

Étude des possibilités d'amélioration d'accès à la forêt domaniale de la Grande Chartreuse



Mémoire de dominante d'approfondissement Gestion forestière

Présenté par :
Caroline NIZERY

Maître de stage : Frédérique ZELMIRE
Enseignant référent : Éric LACOMBE

Soutenance le 20/09/19

Année 2018-2019

Étude des possibilités d'amélioration d'accès à la forêt domaniale de la Grande Chartreuse

Mémoire de dominante d'approfondissement Gestion forestière

Présenté par :
Caroline NIZERY

Maître de stage : Frédérique ZELMIRE
Enseignant référent : Éric LACOMBE

Soutenance le 20/09/19

Année 2018-2019

Fiche signalétique d'un mémoire

rédigé dans le cadre d'études à AgroParisTech

TITRE : Étude des possibilités d'amélioration d'accès à la forêt domaniale de la Grande Chartreuse

AUTEUR : Caroline Nizery

MOTS CLES :

Exploitabilité

Desserte forestière

Grande Chartreuse

LiDAR

Sylv'access

Stage assistant ingénieur

☐

Date de fin de rédaction : 03/09/2019

Dominante d'approfondissement

☒

CEI

☐

Autre

☐

Caractéristiques : 1 volume ; 141 pages ; 18 figures ; 18 tableaux ; 11 annexes ; bibliographie.

Organisme d'accueil : Office national des forêts, Agence de l'Isère

Nom du maître de stage : Frédérique Zelmire

Fonctions dans l'organisme : Chef du Service Forêt

Nom du référent AgroParisTech : Éric Lacombe

Résumé

La Grande Chartreuse est une forêt domaniale de grande taille (8466 ha), dans un massif de l'arc alpin bénéficiant de conditions climatiques humides. Ses gestionnaires ont traditionnellement des attentes importantes quant à son rôle de production mais ils ont observé depuis 10 ans des difficultés à mobiliser le volume de bois prévu par l'aménagement. Par ailleurs, la forêt présente une richesse écologique très intéressante et elle est soumise à une forte fréquentation, liée à la proximité de Grenoble et Chambéry. L'enjeu de cette étude est d'évaluer les surfaces exploitables et d'identifier les travaux de desserte qui faciliteraient la mobilisation des bois, en tenant compte des enjeux environnementaux, de production et d'accueil. Pour cela, nous nous sommes appuyés sur un logiciel de cartographie de l'accessibilité de la forêt (Sylv'access), un Modèle Numérique de Terrain et des données dendrométriques Lidar (Light detection and ranging), la connaissance du terrain, un bilan des enjeux et une analyse économique de projets potentiels.

L'étude aboutit à 4 655 ha de surface inexploitable, à cause du relief accidenté et des alpages. La forêt exploitable représente 3 811 ha, dont environ 940 ha difficilement accessibles (plus de 1 500 m de traînage), et environ 800 ha exploitables au tracteur mais non desservis. Pour améliorer l'accès à ces surfaces difficilement accessibles ou non desservies, 29 projets de desserte ont été étudiés. Après un bilan économique, et une prise en compte d'une stratégie de rentabilité à long terme, 13 projets de pistes et routes dégagent des bénéfices à court ou long terme (79 000 m³ desservis, soit annuellement 1 600 m³ exploités et 3,2 emplois). D'autres projets de route, déficitaires mais structurants, pourront être discutés lors du prochain aménagement, sur la base des chiffres présentés dans le rapport (43 150 m³ desservis).

Abstract

The Grande Chartreuse is a large size State forest (8466 ha) from the Alps, which has a wet climate. The forest managers traditionally have high production expectations. However, for the past 10 years, they had difficulties to extract the volume of wood planned in the management plan. Furthermore, the forest has an interesting ecological wealth and it welcomes many visitors, because of the proximity of Grenoble and Chambéry. This study aims at assessing exploitable surface areas and at identifying possible works on forest tracks and roads, which could improve the timber extraction, considering production, ecological and visitors' issues. Our work was based on a software (Sylv'access) for forest accessibility mapping, a digital elevation model and dendrometric data from the Lidar (Light detection and ranging), the forest technician's knowledge, an evaluation of the issues and an economic assessment of potential projects.

The study estimates the unusable surface area at 4 655 ha, because of the topography and mountains pastures. The exploitable forest represents 3 811 ha, with 940 ha difficult to reach (more than 1 500 m skidding), and approximately 800 ha exploitable by skidder but with no roads or tracks today. To improve the access to these remote or unserved areas, 29 projects have been studied. As a result of the economic assessment, considering a long run strategy, 13 projects of tracks or roads are profitable at short or long run (79 000 m³ served, meaning each year 1 600 m³ extracted and 3.2 jobs created). Some other road projects structure the access to the forest but are non-profitable. These projects could be discussed for the next management plan, based on the data from this report (43 150 m³ served).

Remerciements

Je remercie sincèrement les techniciens forestiers de l'UT Chartreuse Hervé Gléreau, Rémi Desfontaine, Benoît Forot, Michel Berger, Philippe Lambert, Damien Ringot et Roger Roux-Fouillet, de m'avoir fait part de leurs connaissances et de leurs avis, ce que j'ai beaucoup apprécié.

Merci également à Alice Morel pour l'éclairage de son expérience, son avis et sa relecture efficace. Merci à Norbert Debroize pour son intérêt pour ce travail dès sa prise de poste.

Je remercie Jérôme Feith pour les temps de cadrage sur la desserte forestière, qui m'étaient indispensables pour avoir un minimum de références.

Je remercie également tous les collègues, spécialement ceux qui m'ont aidée dans ma recherche d'informations, qui m'ont donné leur point de vue depuis leur spécialité, et qui m'ont encouragée.

Je remercie vivement Frédérique Zelmire pour sa disponibilité, ses conseils et son désir de faire avancer les choses. Ce fut précieux pour progresser tout au long de mon apprentissage. Je remercie aussi Jean - Yves Bouvet pour sa relecture et ses conseils.

Merci à Éric Lacombe pour m'avoir suivie ces deux dernières années, pour ces déplacements jusqu'à Grenoble, et pour ces conversations, (très) longues et pourtant appréciables : je crois que tes encouragements auront porté du fruit.

Je remercie mes parents et frères et sœurs de m'avoir entourée pendant cette année chargée. Et je remercie tout spécialement Érembert pour ses encouragements, sa grande exigence et sa patience !

Table des matières

Remerciements	1
Table des matières	2
Table des figures et des tableaux.....	4
Index des sigles	5
1. Introduction : contexte et problématique.....	6
1.1. L’Office national des forêts est en charge de la gestion des forêts publiques en France	6
1.1.1. Qu’est-ce qu’un aménagement forestier ?	6
1.1.2. Particularités des forêts de montagne pour l’aménagement et la gestion forestière	7
1.2. La Grande Chartreuse : une grande forêt domaniale de montagne, soumise à de multiples enjeux, bientôt en révision d’aménagement (2022-2023)	8
1.3. L’étude « desserte » de la révision d’aménagement intervient dans un contexte de difficulté à mobiliser et vendre les bois	9
1.3.1. L’étude « desserte » dans la révision de l’aménagement	9
1.3.2. Des objectifs de martelage et de vente par adjudication non atteints	10
1.4. Problématique.....	11
1.5. Démarche générale de l’étude	12
2. Caractérisation de l’exploitabilité et de l’accessibilité de la forêt.....	13
2.1. Différents traitements successifs ont affiné l’analyse du terrain	13
2.2. Identification des zones inexploitable et des zones à (mieux) desservir.....	15
2.2.1. État des lieux de l’accessibilité au tracteur forestier (Travail de 2A).....	15
2.2.2. La base de données « Accessibilité » renseigne les obstacles à l’exploitation par parcelle	16
2.2.3. Exclusion des parties de parcelles inexploitable.....	17
2.2.4. Les zones inexploitable représentent 4 655 ha, en majorité à cause du relief et du caractère non boisé	19
2.3. Bilan : La forêt exploitable en Grande Chartreuse représente 3811 ha.....	21
3. Identification des zones à mieux desservir	23
3.1. Détermination des unités de vidange.....	23
3.2. Définition des enjeux.....	24
3.2.1. Enjeux de production de bois	25
3.2.2. Enjeux environnementaux et de fréquentation	27
3.3. Étude des enjeux par canton	29
3.4. Hiérarchisation des unités de vidanges prioritaires à dire d’expert.....	31
3.4.1. Fiches synthétiques par canton : comparaison et aide à la décision	31
3.4.2. Des retours du terrain indispensables avant les choix stratégiques	31
3.4.3. Bilan à dire d’expert et orientation stratégique	32
3.4.4. Projets de desserte par câble-mât : ciblage des cantons à étudier.....	33

3.5.	Bilan des zones de nouvelle desserte potentielle.....	34
4.	Etude des projets potentiels de desserte	35
4.1.	Étude sommaire des projets potentiels	35
4.1.1.	Analyse technique des projets de desserte.....	35
4.1.2.	Analyse de l'impact de chaque projet sur les surfaces ou volumes rendus (plus) accessibles	37
4.2.	Analyse économique des projets de desserte.....	41
4.2.1.	Présentation des critères choisis pour l'analyse économique	41
4.2.2.	Résultats et bilan de l'analyse économique.....	44
4.3.	Bilan : options de travaux recommandés et comparaison avec le classement à dire d'expert.....	49
4.3.1.	Résultats des variations des critères sur le bilan économique des projets	49
4.3.2.	Comparaison avec les projets impactant le plus de surface et les projets anciens.....	51
4.4.	Analyse d'opportunité des projets : étude des enjeux	53
4.4.1.	Critères de notation des enjeux.....	53
4.4.2.	Indice de difficulté des projets, liée au contexte environnemental et social.....	54
5.	Discussion et perspectives.....	55
5.1.	Perspectives pour l'aménagement	55
5.2.	Choix des projets dans le cadre de Forêt d'Exception.....	56
5.3.	Apport du Lidar dans la démarche	56
5.4.	Perspectives sur les méthodes généralisables : apport de Sylv'access.....	57
5.4.1.	Traitements sur les sorties de Sylv'access.....	57
5.4.2.	Retour d'expérience sur le fonctionnement général de Sylv'access	57
6.	Conclusion.....	58
	Bibliographie.....	59
	Glossaire.....	60
	TABLE DES ANNEXES	61
7.	Annexes.....	62
7.1.	Annexe 1 : Présentation de la Grande Chartreuse	62
7.2.	Annexe 2 : Cartographie de l'accessibilité de la Grande Chartreuse (résultats 2018).....	64
7.3.	Annexe 3 : Cartographie de l'exploitabilité et de l'accessibilité de la Grande Chartreuse....	66
7.4.	Annexe 4 : Cartographies des données dendrométriques (Lidar) sur les surfaces exploitables	68
7.5.	Annexe 5 : Cartographie des enjeux de biodiversité (réglementaires), d'eau et d'accueil du public	71
7.6.	Annexe 6 : Récapitulatif du classement des cantons à dire d'expert (10/05/2019)	74
1.1.		75
7.7.	Annexe 7 : Fiches synthétiques par canton	76
7.8.	Annexe 8 : Fiches descriptives de projets de desserte.....	133

Table des figures et des tableaux

Figure 1 : Services mis à contribution pour l'étude "desserte"	10
Figure 2: Évolution des ventes par adjudication	11
Figure 3 : Démarche de l'étude "desserte" de la révision d'aménagement	12
Figure 4: Suivi des différents zonages (surface totale considérée : 8 466 ha).....	14
Figure 5 : Sylv'access : Surfaces accessibles selon le classement courant	15
Figure 6 : Cartographie des zones inexploitable.....	19
Figure 7 : Importance relative des causes d'inexploitabilité.....	20
Figure 9 : Accessibilité en volume des 3 811 ha exploitables.....	22
Figure 9 : Accessibilité des 3 811 ha exploitables	22
Figure 10 : Cartographie des cantons de la forêt domaniale de Grande Chartreuse.....	24
Figure 11 : Cartographie de l'accessibilité selon la surface terrière	26
Figure 12 : Cartographie des zonages réglementaires	28
Figure 13 : Classement des cantons selon le volume sur pied : priorité 1/2 en rouge/orange, projets en cours en vert, cas particuliers en bleu.....	33
Figure 14 : Cartographie des tracés des projets potentiels	36
Figure 16a: Accessibilité actuelle.....	38
Figure 16b : Accessibilité en cas de réalisation du projet de desserte de Petite Vache.....	38
Figure 17 : Effet d'une zone tampon adaptée	39
Figure 18 : Effet d'une zone tampon	39
Figure 19 : Situation de la FD de Grande Chartreuse.....	62
Figure 20 : Label Forêt d'exception. Source : PNR Chartreuse.....	63
Figure 21 : Bilan volume.....	107

Tableau 1 : 4 traitements successifs d'accessibilité et exploitabilité de la forêt	13
Tableau 2 : Surfaces accessibles selon le classement utilisé en gestion (Sylv'access)	15
Tableau 3 : Bilan des surfaces exploitables et des volumes correspondants.....	21
Tableau 4 : Surfaces forestières supérieures et inférieures à 25 m ² /ha.....	25
Tableau 5 : Critères de notation des enjeux environnementaux et sociaux par canton	29
Tableau 6 : Notation des enjeux sur chaque canton	30
Tableau 7 : Classement à dire d'expert des cantons à desservir	32
Tableau 8 : Critères pour réaliser les tracés théoriques des projets de desserte	35
Tableau 9 : Codage du raster comparant Sylv'access avant et après projet de desserte	38
Tableau 10 : Surfaces et volumes desservis par les projets.....	40
Tableau 11 : Classement des projets selon les surfaces et volumes desservis.....	40
Tableau 12 : Coûts simplifiés des infrastructures de desserte	42
Tableau 13 : Prix du bois vendu bord de route, estimé sur les ventes 2017 et 2018 en Isère.....	43
Tableau 14 : Bilan économique des projets potentiels de desserte (critères standards)	45
Tableau 15 : Coûts de réfection généralisée de la desserte	48
Tableau 16 : Critères des calculs de bilan économique standard, optimiste et cycle stable	49
Tableau 17 : Résultats comparés des bilans économiques sous les critères standards, optimiste et cycle stable.....	50
Tableau 18 : Critères de notation des enjeux d'un projet de desserte	53

Index des sigles

IGN	Institut Géographique National
Irstea	Institut national de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture
LiDAR	Light Detection And Ranging
MNT	Modèle Numérique de Terrain
ONF	Office National des Forêts
PNR	Parc Naturel Régional de Chartreuse
PPE	Périmètre de Protection Éloignée (d'un captage)
PPI	Périmètre de Protection Immédiate (d'un captage)
PPR	Périmètre de Protection Rapprochée (d'un captage)
RBI	Réserve Biologique Intégrale
RDI	Recherche Développement et Innovation
RNN	Réserve Naturelle Nationale
RTM	Restauration des Terrains de Montagne
RUT	Responsable d'Unité Territoriale
SIG	Système d'Information Géographique
TFT	Technicien Forestier Territorial (= agent)
UT	Unité Territoriale

Cette étude a été commanditée par l'Agence territoriale de l'Isère de l'Office national des forêts (ONF), et encadrée par la chef de service Forêt Frédérique Zelmire.

1. Introduction : contexte et problématique

1.1. L'Office national des forêts est en charge de la gestion des forêts publiques en France

L'Office national des forêts est un établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) qui gère les forêts publiques françaises de manière multifonctionnelle (Article 1 Code forestier, s. d.), pour l'État et les collectivités. Il assure les missions régaliennes que lui assigne le Code Forestier, des missions commerciales (travaux et études) et des missions d'intérêt général sur différentes thématiques (risques naturels, incendies, érosion en montagne).

1.1.1. Qu'est-ce qu'un aménagement forestier ?

Les missions régaliennes de l'ONF consistent notamment à rédiger et mettre en œuvre un plan de gestion pour toutes les forêts publiques. Le plan de gestion d'une forêt publique est nommé **aménagement**. Il a vocation à assurer une gestion durable, en planifiant les coupes et travaux qui assurent l'exploitation et le renouvellement de la forêt. Il est révisé tous les 20 ans.

Lors de sa révision, il donne lieu à une étude du milieu où s'inscrit la forêt et de ses potentialités (localisation, climat, géographie, etc.), une étude des enjeux socio-économiques, et un bilan de la gestion passée. Cette étude est décrite dans l'aménagement. Le document fixe ensuite les objectifs de gestion, puis donne une prévision des coupes et travaux pour les 20 années suivantes, ainsi qu'une prévision des dépenses et des recettes sur la même période.

Les trois enjeux principaux sont la production de bois, la préservation de l'environnement et l'accueil du public. Des enjeux de protection contre les risques naturels, les incendies ou l'érosion peuvent s'y ajouter.

Un aménagiste est en charge de l'étude de la forêt et de la rédaction du document. Il est secondé par le technicien forestier territorial (TFT) en charge de la forêt concernée, pour recueillir les informations et réaliser les inventaires de terrain. L'aménagiste peut également faire appel aux spécialistes de son agence territoriale, pour des études plus poussées sur la biodiversité, les milieux humides, la desserte forestière, etc.

Les objectifs de gestion sont choisis avec les propriétaires (en forêt des collectivités) ou résultent de la politique de la direction territoriale de l'ONF (en forêt domaniale).

La programmation des coupes et travaux ainsi que l'estimation des recettes et dépenses prévisionnelles sont données par l'aménagiste. Il s'appuie sur les inventaires de terrain, les documents cadres d'aménagement fixés par la loi, et les guides techniques. Les travaux sont des travaux sylvicoles mais aussi des travaux d'aménagement d'accueil du public ou de **desserte forestière**.

Une fois validé par un arrêté, préfectoral pour les forêts des collectivités, ou ministériel (Ministère de l'Agriculture) pour les forêts domaniales, l'aménagement doit être mis en œuvre pour toute opération de gestion.

1.1.2. Particularités des forêts de montagne pour l'aménagement et la gestion forestière

En Isère, l'ONF gère 105 000 hectares, dont 30 % de surfaces non boisées. L'ONF assure la vente de 160 000 m³ par an, de bois résineux à 80 %, pour un chiffre d'affaire de 4,7 M€ (Cave 2016).

Étant située pour moitié (aux $\frac{3}{4}$) sur l'arc alpin, l'agence territoriale de l'Isère gère principalement des **forêts de montagne**. Dans ce contexte, les enjeux de desserte forestière et de protection contre les risques naturels prennent une importance particulière.

1.1.2.1. La desserte forestière est un prérequis à la gestion des forêts de montagne

En montagne, le relief est une contrainte pour l'exploitation forestière. Les engins d'exploitation ne peuvent pas circuler dans les peuplements et doivent **opérer principalement depuis le réseau de desserte**.

Or leur rayon d'action est d'environ 100 m autour de la desserte, sauf avec des techniques particulières qui l'élargissent à 400 voire 800 m, aujourd'hui peu utilisées en Chartreuse (câblage et lançage) (FCBA 2018). Cela implique un réseau dense de routes et de pistes pour accéder à l'ensemble de la forêt.

Pour faciliter la logistique lors des exploitations, le réseau de desserte doit être non seulement dense, mais aussi structuré. Les axes principaux servent au transport tandis que les axes secondaires permettent d'accéder à l'ensemble de la forêt exploitée.

Compte tenu de l'importance de la desserte forestière pour l'exploitation des peuplements et la gestion forestière en montagne, l'aménagement inclut une étude des travaux possibles pour améliorer et structurer de réseau de desserte.

1.1.2.2. Desserte et exploitation forestière : quelques définitions

Le réseau de desserte est composé de la voirie forestière et d'équipements.

On distingue les routes forestières des pistes. Les **routes forestières** permettent la circulation des camions grumiers et des tracteurs. Elles peuvent également permettre une exploitation par câble-mât. Les **pistes** servent à la circulation des tracteurs pour le débardage.

Les équipements connexes s'organisent pour faciliter la logistique des chantiers (Touffait et ONF Groupe de travail 2016a) :

- Les **places de dépôt** sont des plates-formes de stockage des bois, entre le débardage par le tracteur et le chargement du grumier. Elles sont installées aux jonctions entre les routes et les pistes, ou le long de la route tous les deux kilomètres.
- Les **places de retournement** sont des plates-formes permettant aux grumiers de faire demi-tour. Elles sont implantées à chaque extrémité de route ou tous les deux kilomètres.
- Les **surlargeurs** sont des élargissements ponctuels de la chaussée. Elles doivent permettre à deux grumiers de se croiser, et servent parfois de zone de stockage temporaire des bois. Empierrées, elles permettent aux grumiers ou à des remorques de stationner pour charger les grumes ou le bois d'industrie.
- Les **ouvrages** de franchissement et de soutènement s'adaptent aux contraintes du terrain. Les ouvrages de franchissement permettent la traversée des cours d'eau en limitant l'impact de la circulation sur le lit et sur le fonctionnement du cours d'eau. Les ouvrages de soutènement interviennent soit à l'aval pour renforcer l'assise de la route (en forte pente ou en terrain meuble), soit à l'amont pour soutenir le talus.

L'exploitation forestière distingue deux phases : l'abattage et le débardage (sens large), lui-même intervenant en deux parties :

- Le **débusquage** est le traînage des bois depuis leur place d'abattage et la piste. En montagne, les bois sont treuillés par le tracteur depuis la piste.
- Le **débardage** (sens strict) est le traînage des bois sur la piste jusqu'à la place de dépôt.

Dans la suite du rapport, nous utiliserons le terme **inaccessible** pour décrire les zones non desservies par route ou piste, donc non accessibles au tracteur forestier. Le terme **inexploitable** renvoie à des zones non concernées par l'exploitation forestière (zones trop pentues, non boisées, réserves biologiques intégrales, etc.).

1.2. La Grande Chartreuse : une grande forêt domaniale de montagne, soumise à de multiples enjeux, bientôt en révision d'aménagement (2022-2023)

La Grande Chartreuse est la plus grande forêt domaniale de l'arc alpin, avec ses 8466 ha. La description faite dans le rapport de 2A (Mercier 2018) est toujours d'actualité : Labellisée Forêt d'Exception, c'est « [...] une forêt emblématique pour le public comme pour les forestiers.

Son histoire, qui est liée à celle des Chartreux, ses sommets connus et reconnus, son lien avec le Parc Naturel Régional et la Réserve Naturelle Nationale [des Hauts de Chartreuse], et sa proximité avec des grandes villes en font une forêt très fréquentée par les visiteurs et randonneurs. Sa taille, ses peuplements résineux et les conditions de croissance liées au climat humide du massif lui confèrent une valeur productive, dont ses gestionnaires attendent beaucoup. L'accès aux peuplements est donc primordial, alors même que les conditions d'accès au massif sont contraintes par le relief, la nature du sol et les conditions climatiques humides. [...] »

Pour toute action de gestion ou d'aménagement de la forêt domaniale, il est donc important de « tenir compte non seulement des contraintes techniques de l'exploitation forestière mais aussi des contraintes liées à la fréquentation du massif et à sa richesse écologique ».

Pour davantage de précisions, se reporter à la présentation plus complète de la forêt, rédigée pour le rapport de 2A (Mercier 2018), disponible en Annexe 1.

L'aménagement de la forêt de la Grande Chartreuse arrivant à son terme, sa révision est prévue pour 2022-2023. Le travail présenté dans ce rapport est l'étude de la desserte de la forêt, qui est préalable à la révision de l'aménagement.

1.3. L'étude « desserte » de la révision d'aménagement intervient dans un contexte de difficulté à mobiliser et vendre les bois

1.3.1. L'étude « desserte » dans la révision de l'aménagement

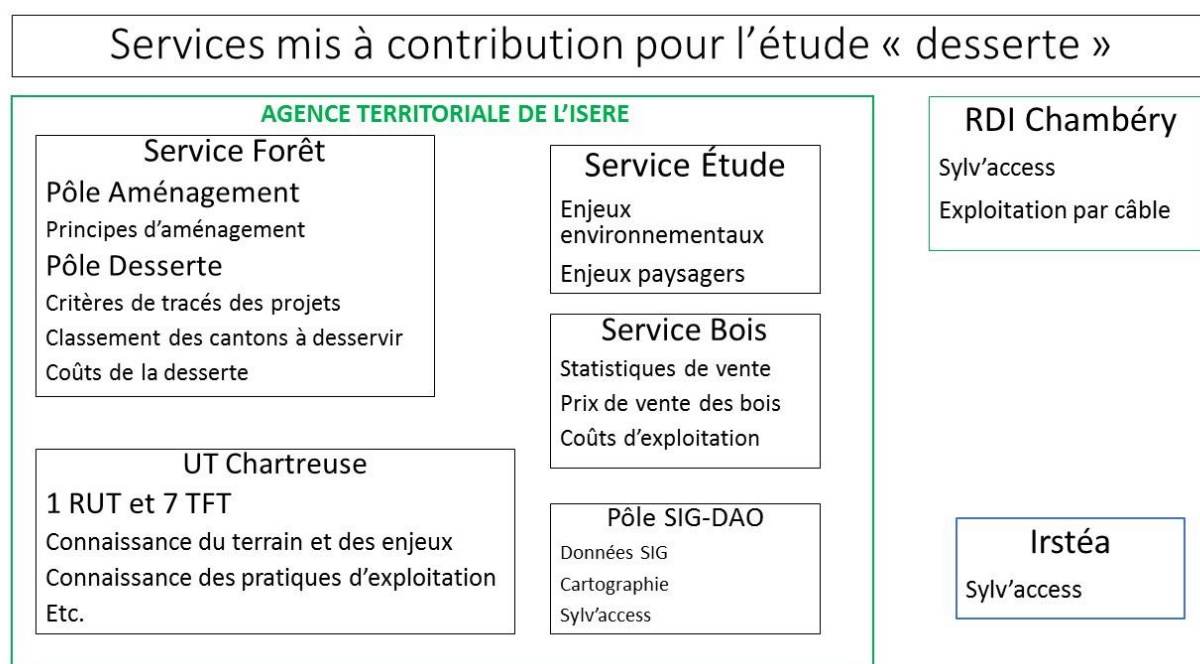
La révision de l'aménagement de la Grande Chartreuse est prévue en 2022-2023. Étant donné l'importance de la forêt pour l'agence de l'Isère (objectifs de surfaces aménagées, de volumes programmés, etc.) et sa taille, des phases préparatoires à la rédaction de l'aménagement sont menées. C'est le cas de l'étude « desserte » de la forêt.

Elle a pour objectif de caractériser les surfaces exploitables encore inaccessibles, pour cibler ensuite des surfaces à desservir et proposer des projets de desserte réalisables au cours du prochain aménagement.

Pour réaliser cette étude « desserte », j'ai été en contact avec plusieurs services de l'agence territoriale de l'Isère, pour couvrir les différents aspects terrain, technique, vente et autres enjeux. Le pôle Recherche, développement et innovation (RDI) de l'ONF de Chambéry a été un appui pour l'utilisation d'un logiciel de cartographie de l'accessibilité (Sylv'access), de même que l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (Irstéa) de Grenoble (Figure 1, Liste des contacts page 57).

Les techniciens forestiers territoriaux (TFT) et leur responsable d'unité territoriale (RUT) ont été mes principaux interlocuteurs, de par leur bonne connaissance de la forêt domaniale.

Figure 1 : Services mis à contribution pour l'étude "desserte"



1.3.2. Des objectifs de martelage et de vente par adjudication non atteints

En Grande Chartreuse, le volume **martelé** est de 70 % du volume présumé réalisable en 1999 (ONF 2010) et les volumes vendus (aux ventes classiques par adjudication) représentent 34 % des volumes mis en vente sur la période 2014 - 2018 (Figure 2). Les invendus peuvent ensuite être négociés de gré à gré (non pris en compte dans les statistiques suivantes, Figure 2).

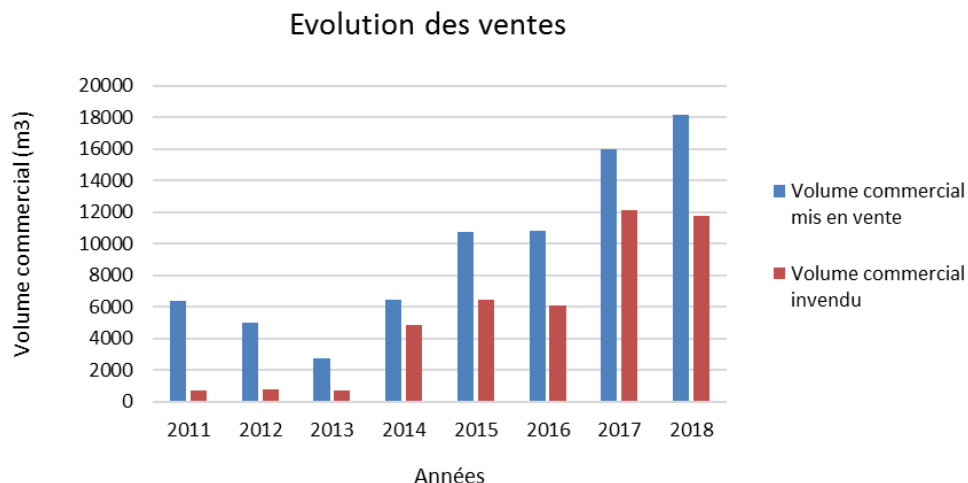
L'écart observé sur le volume martelé par rapport aux objectifs peut s'expliquer par différentes hypothèses.

- Un prélèvement important a eu lieu pendant plusieurs années, à cause de la régularisation de la forêt dans les gros et très gros bois (≥ 65 cm de diamètre). Il a décapitalisé (G inférieur à $25 \text{ m}^3/\text{ha}$) les peuplements forestiers accessibles sur 43% de la surface exploitable, en particulier sur les stations de fertilité faible à moyenne.
- Les surfaces exploitables ont diminué depuis le début de l'aménagement ou n'ont pas augmenté comme il le prévoyait. Ceci peut s'expliquer d'une part par l'abandon progressif du lançage pour la période 2001-2017, et d'autre part par la diminution progressive des distances de débusquage pour la période 2010-2017¹.

¹ A l'avenir, des difficultés supplémentaires pour maintenir le prélèvement actuel sont prévisibles, du fait des difficultés de renouvellement des peuplements, liées au déséquilibre forêt-gibier.

Concernant les volumes invendus, plusieurs hypothèses ont été émises pour expliquer leur forte proportion : (1) La proportion de feuillus dans les coupes, (2) la proportion de bois de plus de 65 cm de diamètre ou encore (3) des conditions d'exploitation difficiles.

Figure 2: Évolution des ventes par adjudication



Ce rapport a pour objet l'étude du dernier point, l'amélioration des conditions d'exploitation. Les difficultés rencontrées lors des exploitations sont a priori des contraintes de pente et de relief, pour lesquelles on ne peut rien, mais aussi des problématiques de longues distances de traînage ou des problématiques de zones de faible portance, humides, et de traversées de ruisseaux, qui seront prises en compte dans l'évaluation des projets présentés dans les parties suivantes.

1.4. Problématique

Tout l'enjeu de cette étude est de voir dans quelle mesure la création ou l'amélioration de la desserte peut augmenter les volumes récoltables et faciliter l'exploitation, donc la vente des coupes. On peut résumer cet enjeu par la question suivante :

Quels travaux de desserte sont susceptibles de dégager des bénéfices par l'exploitation d'une plus grande surface ou la diminution des coûts d'exploitation des surfaces actuelles ?

Les travaux de desserte envisageables sont des routes ou des pistes, qui permettent l'exploitation classique au tracteur forestier. L'intérêt du débardage par câble sera également questionné dans certains secteurs.

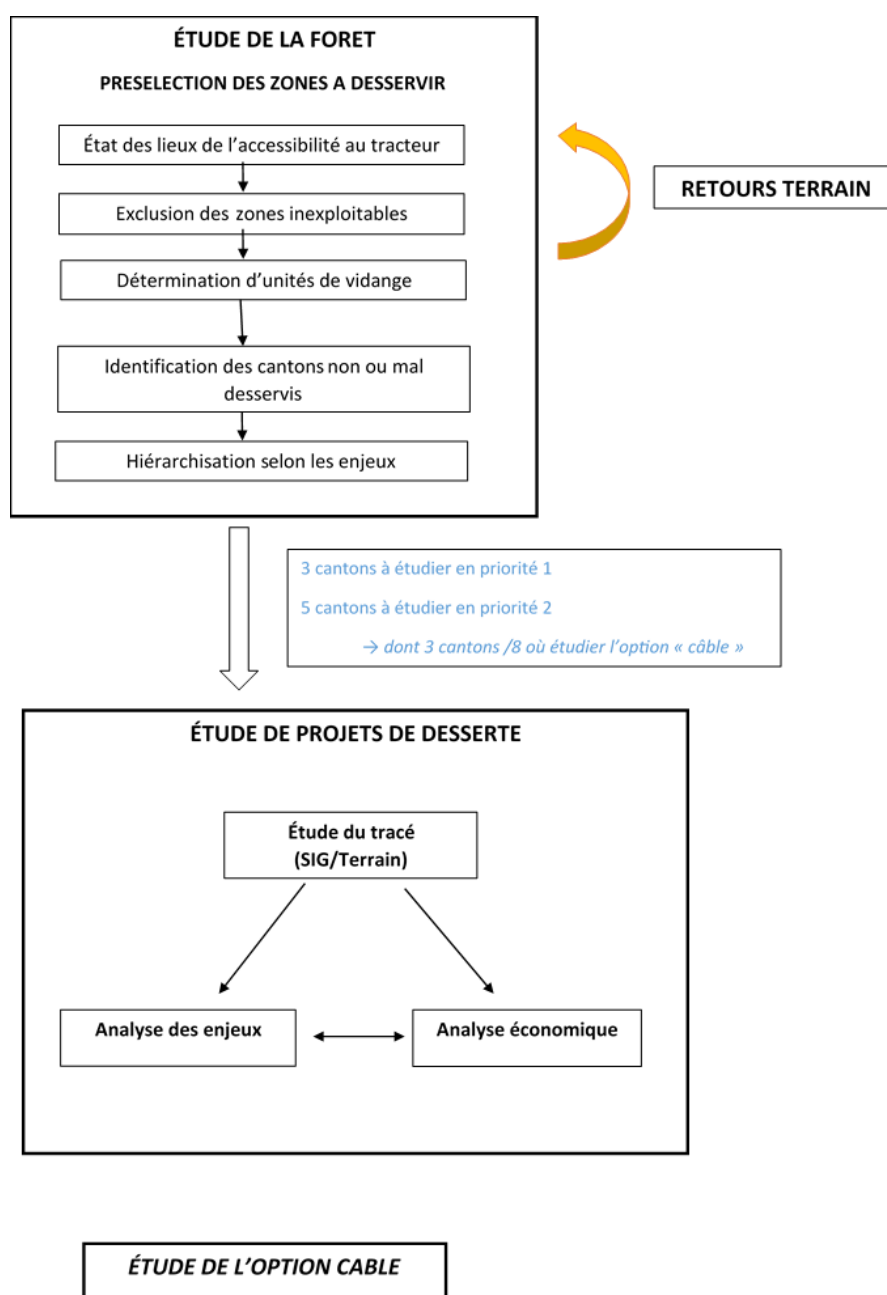
Dans le contexte actuel, les bénéfices s'entendent d'abord d'un point de vue financier, mais les impacts environnementaux et sociétaux seront également discutés.

1.5. Démarche générale de l'étude

La démarche de l'étude est présentée par la figure ci-dessous (Figure 3). Elle se décompose en deux parties principales :

- La première consiste à identifier les secteurs exploitables mais inaccessibles ou accessibles dans de mauvaises conditions. Ils constituent une pré-sélection des zones à desservir. Tout au long de cette analyse, les résultats intermédiaires ont été confrontés aux connaissances des techniciens de terrain. Des ajustements progressifs ont amélioré la pertinence de l'étude.
- La deuxième est un recensement et une étude des projets potentiels de desserte. Ils sont triés au regard d'une analyse économique et d'une analyse des enjeux de l'aménagement (production de bois, préservation de l'environnement, accueil du public).

Figure 3 : Démarche de l'étude "desserte" de la révision d'aménagement



2. Caractérisation de l'exploitabilité et de l'accessibilité de la forêt

2.1. Différents traitements successifs ont affiné l'analyse du terrain

L'analyse du terrain en termes d'accessibilité se fait avec le logiciel Sylv'access (logiciel de cartographie de l'accessibilité de la forêt). Il prend en entrée trois **couches SIG²** contenant (1) la présence ou non de forêt (couche d'emprise), (2) le modèle numérique de terrain (**MNT**) (raster d'altitude, qui permet de calculer la pente du terrain) et (3) la présence de routes et pistes forestières (couche desserte) (Dupire et al. 2015).

Les résultats de Sylv'access utilisés sont deux couches SIG qui renseignent sur les zones inexploitable à cause de la pente du terrain (1) et la distance totale de débardage (2) (Dupire et al. 2015). Ils sont traduits dans la classification d'accessibilité utilisée à l'ONF en Rhône-Alpes (D1, D2, D3, Tableau 2).

Quatre traitements ont été réalisés avec Sylv'access (Tableau 1), en intégrant progressivement les connaissances des techniciens de terrain.

Tableau 1 : 4 traitements successifs d'accessibilité et exploitabilité de la forêt

N° de traitement	1	2	3	4
Date	Juin 2018	Juillet 2018	Mars 2019	Mai 2019
Seuil de pente bûcheronable	110%	80%	80%	80%
Débusquage amont/aval	50/150 m	80/120 m	80/120 m	80/120 m
Traitement	Sylv'access	Sylv'access	BD « Accessibilité » (RDV agents)	Sylv'access
Emprise	Forêt totale	Forêt totale	Forêt totale	Forêt exploitable (accessible ou inaccessible)
N° de section	Non présenté	§ 2.2.1	§2.2.2	§ 2.2.3

1) Le traitement n°1 a donné une couche SIG avec trois catégories d'exploitabilité (D1, D2, D3), qui est le résultat du logiciel Sylv'access avec les paramètres par défaut.

2) Après un retour des techniciens forestiers territoriaux, nous avons ajusté les paramètres pour s'approcher des conditions de travail pratiquées habituellement en Chartreuse, en termes de pente bûcheronable et de distance de débardage. Le traitement n°2 donne une couche SIG (couche zonage n°2)

² Une couche SIG (ou couche) est base de données géographique : ses éléments sont localisés et visualisables sur carte. Elle peut être géométrique (point, ligne polygone) (couche) ou bien image (pixels) (raster).

issue du traitement Sylv'access après ajustement des paramètres, puis traitement en quatre catégories (D1, D2, D3, zones inexploitable ou inaccessible).

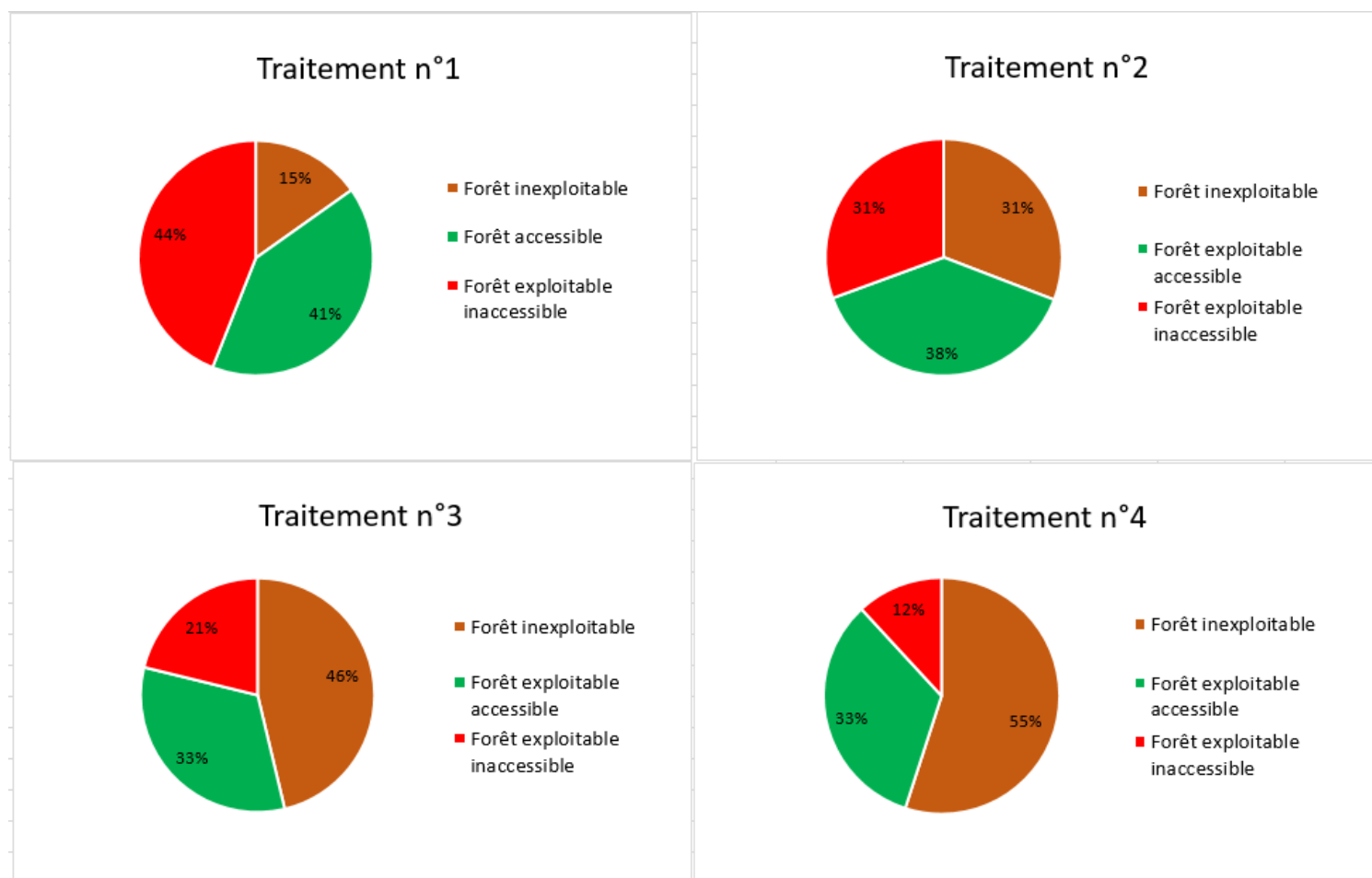
3) Lors de la deuxième phase d'entretiens (2^{ème} retour des TFT), nous avons listé les surfaces accessibles inexploitable (prés, RBI, etc.), que nous avons rentrées dans la base de données (BD) « Accessibilité ». Cette base de données synthétise par parcelle les conditions d'accessibilité et d'exploitation. Elle permet de stocker les informations recueillies pour les prochaines études de desserte (Mercier 2018).

En utilisant la BD « Accessibilité », la couche zonage n°2 a été traitée en distinguant une catégorie « inexploitable » et une « exploitable non desservi », en plus des D1, D2, D3. Pour cela, les pixels précédemment D1, D2, D3, mais inexploitable selon la BD Accessibilité, ont été classés dans la catégorie « inexploitable ». Une zone à la fois inexploitable et inaccessible (non desservie) sera systématiquement classifiée en « inexploitable »

4) Toutes les parcelles et **parties de parcelles** jugées inexploitable ont été exclues de la couche d'emprise, suite à une réunion d'UT (§ 3.4.2). Le zonage n°4 est issu du traitement Sylv'access sur la nouvelle couche d'emprise, puis de son traitement en cinq catégories (D1, D2, D3, non desservi, inexploitable).

Les résultats des quatre traitements sont donnés par les graphes ci-dessous (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Le contenu précis de chacune des catégories (inexploitable, accessible, exploitable inaccessible) sera détaillé dans les parties suivantes.

Figure 4: Suivi des différents zonages (surface totale considérée : 8 466 ha)



Les pourcentages des trois catégories portent sur la surface totale de la forêt (8466 ha). La prise en compte des surfaces inexploitable hors zones non bûcheronables (traitement n° 3 et n°4) fait passer l'estimation de la forêt exploitable inaccessible (tracteur) de 31 à 12 % de la surface.

2.2. Identification des zones inexploitable et des zones à (mieux) desservir

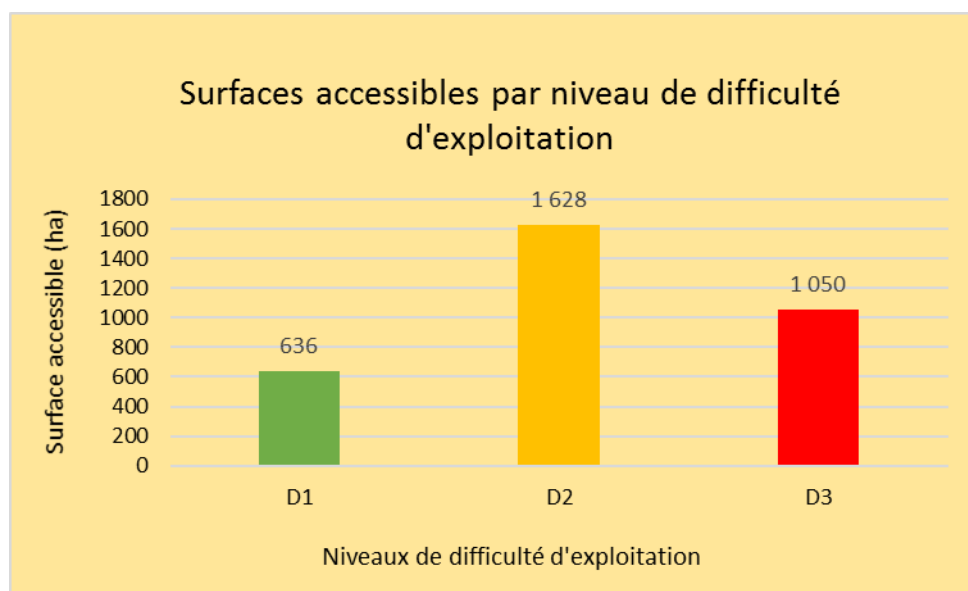
2.2.1. État des lieux de l'accessibilité au tracteur forestier (Travail de 2A)

« L'étude de la desserte existante permet d'affirmer que 39 % de la surface de la forêt est desservie. [...] 7 % sont accessibles facilement (D1), 20 % accessibles plus difficilement (D2) et 12 % très difficilement (D3). » (extrait de (Mercier 2018)) (Figure 5, Tableau 2). Les cartographies des niveaux d'exploitabilité (D1, D2, D3) sont disponibles en Annexe 2.

Tableau 2 : Surfaces accessibles selon le classement utilisé en gestion (Sylv'access)

Niveau de difficulté	Signification	Surface (ha)	Pourcentage (%)
D1	Traînage < 1500 m et pente < 30%	636	7
D2	Traînage < 1500 m et pente > 30%	1628	20
D3	Traînage > 1500 m	1050	12
Total accessible		3313	39
Inaccessible		5280	61
Dont pente bûcheronable		2630	30

Figure 5 : Sylv'access : Surfaces accessibles selon le classement courant



Les zones inexploitable représentent 61 % de la surface. Parmi elles, le logiciel distingue les pentes non bûcheronables de celles qui le sont. Pour la Grande Chartreuse, nous avons fixé le seuil à 80 %, ce qui représente une **surface inexploitable de 30 % de la surface totale**. Selon cette étude (traitement n°2), il reste donc **30 % de la surface de la forêt qui est non desservie mais avec une pente**

bûcheronable (Tableau 2). *Attention, ces résultats seront nuancés dans les sous-parties suivantes (cf § 2.2.4 et § 2.3).*

Le choix du seuil de 80 % de pente contraste avec le seuil par défaut du logiciel Sylv'access de 110 %, issu du Guide des Sylvicultures de Montagne (Gauquelin et al. 2006) et des directives régionales. Il est cependant conforme aux pratiques de bûcheronnage aujourd'hui en Chartreuse. Il recueille l'unanimité des techniciens forestiers territoriaux, de la RUT et des aménagistes.

Les distances de débusquage choisies diffèrent des références bibliographiques (Gauquelin et al. 2006), [(Touffait et ONF Groupe de travail 2016a) page 45]. La distance aval est raccourcie de 150 à 120 m, tandis que la distance amont est allongée de 50 à 80 m. Ces choix ont été faits en concertation avec les techniciens de terrain. L'effet du changement observé est cependant moindre que le changement de pente bûcheronable.

Bilan : Le travail d'état des lieux de la desserte existante (traitement n°2), réalisé en deuxième année, a permis de qualifier les surfaces accessibles. Les zones potentiellement concernées par des travaux de desserte sont les zones inaccessibles et les zones classées D3 (traînage > 1 500 m). Parmi ces zones, il reste à **identifier les zones exploitables, et qui méritent d'être desservies, compte tenu des enjeux.**

Dans cette étude préalable, les prairies concédées aux Chartreux, les parcelles classées en réserve biologique intégrale (RBI) et les zones de protection (contre les chutes de blocs) sont comptées parmi les surfaces accessibles si elles sont desservies. Par ailleurs, une partie des surfaces non desservies est inexploitable du fait de la topographie, mais aussi du taux de boisement ou d'enjeux spécifiques.

La prochaine étape est d'éliminer également toutes les surfaces inexploitables pour des raisons autres que la pente, qu'elles soient accessibles ou non.

2.2.2. La base de données « Accessibilité » renseigne les obstacles à l'exploitation par parcelle

Le parcellaire de la forêt domaniale est construit de telle sorte que certaines parcelles sont entièrement non concernées par l'exploitation forestière. Les cas les plus simples sont des parcelles totalement non boisées, soit car elles correspondent aux contours d'une barre rocheuse, soit car il s'agit de prairies. Mais il existe aussi des parcelles partiellement boisées, ou de manière générale, partiellement concernées par l'exploitation forestière.

Pour cette étude, des informations concernant chaque parcelle ont été recueillies soit sur un fond de carte de l'IGN, soit dans l'aménagement, soit auprès des TFT lors d'entretiens. Elles ont été enregistrées dans la base de données « Accessibilité ». Cette base de données répond à plusieurs objectifs :

- Identifier les parcelles inexploitables totalement ou partiellement ;
- Identifier d'autres enjeux, qui peuvent être un frein à l'exploitabilité des parcelles : zones humides, fréquentation du public, forêt de protection, etc. ;
- Archiver de manière homogène les informations recueillies.

L'identification des surfaces inexploitables s'appuie dans un premier temps sur les parcelles (unités de gestion). Il est important d'avancer la cause du choix d'exclusion. La base de données permet de le faire

car elle distingue des raisons topographiques des raisons « humaines » (par exemple un classement en réserve biologique intégrale) [(Mercier 2018), partie 4.4]. Les parcelles entièrement inexploitable car elles étaient (1) non boisées ou en concession, (2) classées en réserve biologique intégrale, ou (3) étaient entièrement des barres rocheuses ou falaises, ont ensuite été identifiées géographiquement sur SIG.



Base de données
"Accessibilite".xlsx

La base de données est accessible dans la version Word numérique de ce rapport :

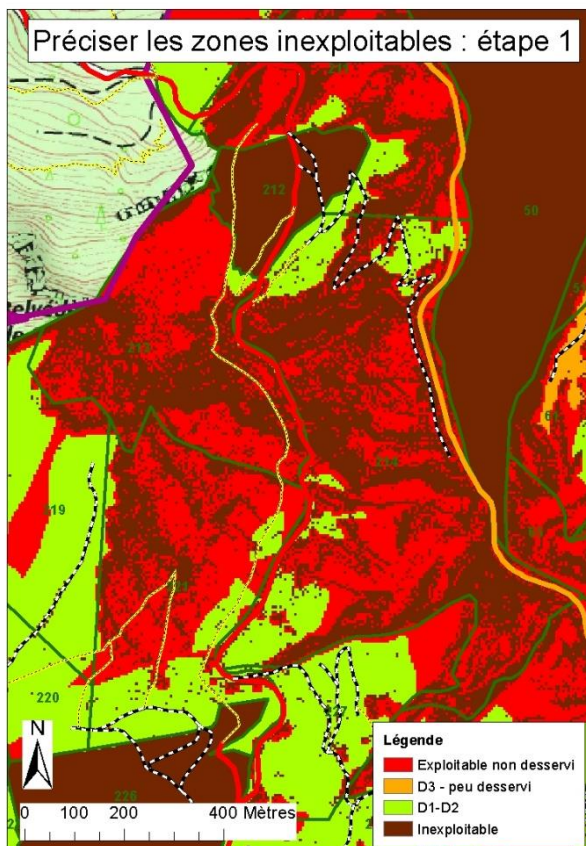
2.2.3. Exclusion des parties de parcelles inexploitable

Après l'exclusion des surfaces inexploitable via le seuil de pente, puis via les informations par parcelle, une troisième étape s'est révélée nécessaire dans cette étude de la Grande Chartreuse. En effet, après le troisième traitement, un certain nombre de zones inexploitable n'apparaissent pas sur la cartographie, même si elles étaient répertoriées dans la BD « Accessibilité », comme par exemple les parcelles partiellement non boisées ou les pieds de barres (non boisés, avec des blocs).

Par ailleurs, un ensemble de zones semblaient difficiles voire impossible à exploiter sur la cartographie : elles apparaissent comme « exploitables non desservies » mais étroitement mélangées (pixel par pixel) à des zones « inexploitable » du fait de la pente (étape 1). Par exemple, les ensembles de barres rocheuses parallèles, dans le sens de la pente, présentent des espaces entre les barres rocheuses qui sont inexploitable, puisqu'ils sont entourés des zones inexploitable pour cause de pente. Pour chaque zone, des vérifications ont été faites en faisant varier le seuil de pente (étape 2) et en visualisant le relief avec le MNT Lidar (étape 3).

Tout cela nous a conduit à tracer les contours des zones inexploitable à une échelle plus précise que la parcelle (étape 4). Pour vérification du bien-fondé de ce choix, une visite de terrain a été réalisée à Currière. Les zones apparaissant sur la cartographie comme décrit au paragraphe précédent se sont révélées réellement inexploitable. On a fait l'hypothèse qu'il en serait de même pour les autres zones similaires.

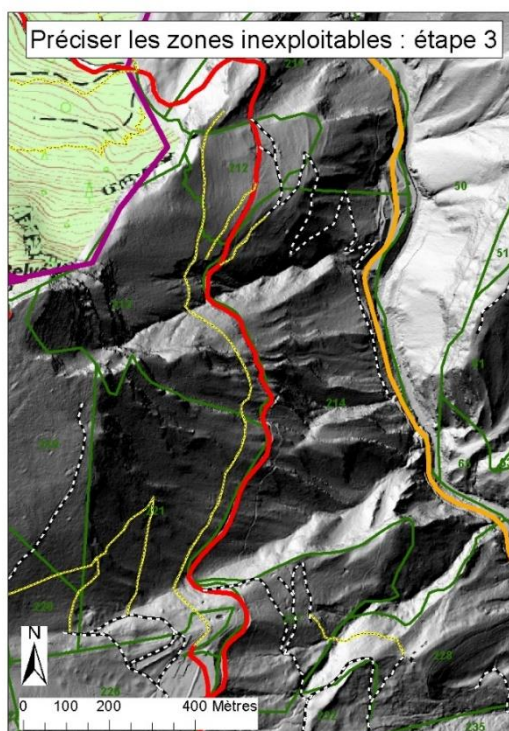
Étape 1 : Identifier les zones inexploitablees (marron : pente supérieure à 80 %) mêlées à des zones inaccessibles (rouges)



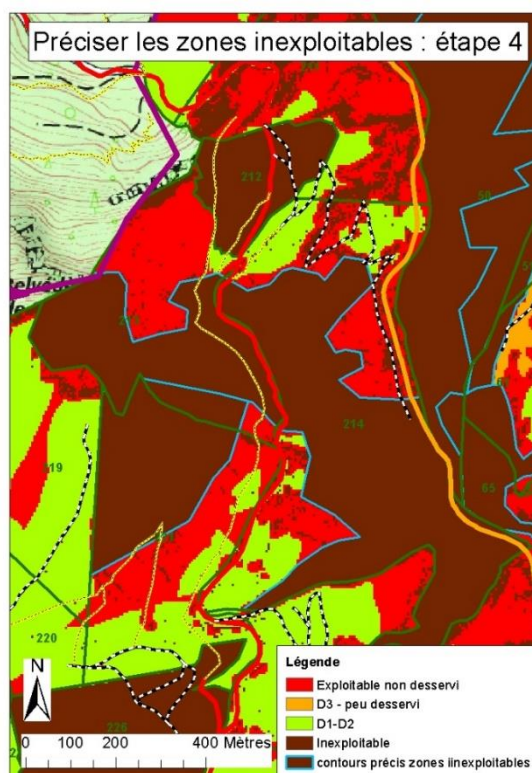
Étape 2 : Vérification du « mélange » en prenant une pente limite plus élevée (90% au lieu de 80%)



Étape 3 : Vérification en regardant le relief avec le MNT Lidar



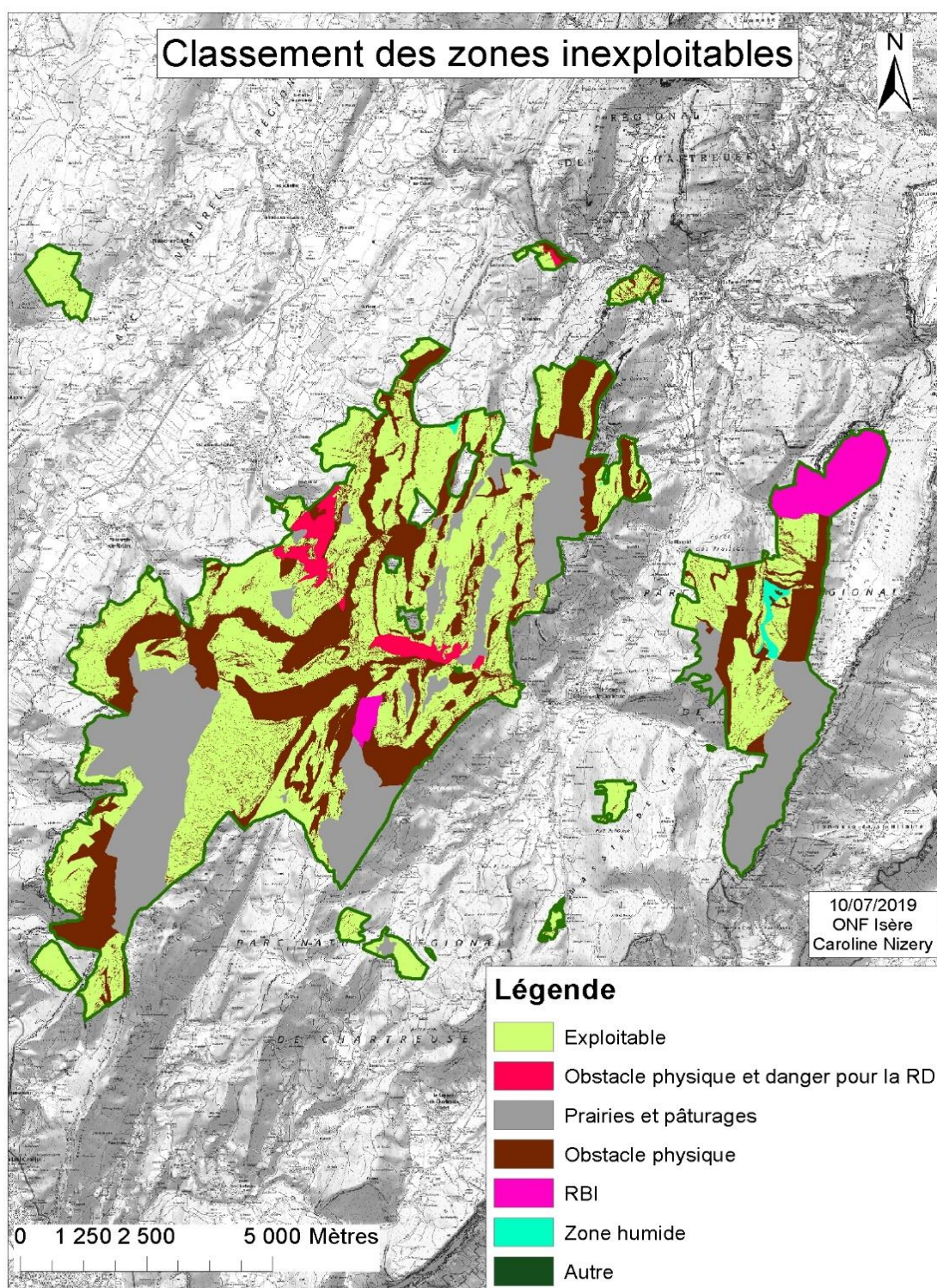
Étape 4 : Traçage des contours de la zone qui semble inexploitable



2.2.4. Les zones inexploitables représentent 4 655 ha, en majorité à cause du relief et du caractère non boisé

L'ensemble des zones inexploitables après le traitement n°4 est représenté sur la carte ci-dessous (Figure 6).

Figure 6 : Cartographie des zones inexploitables

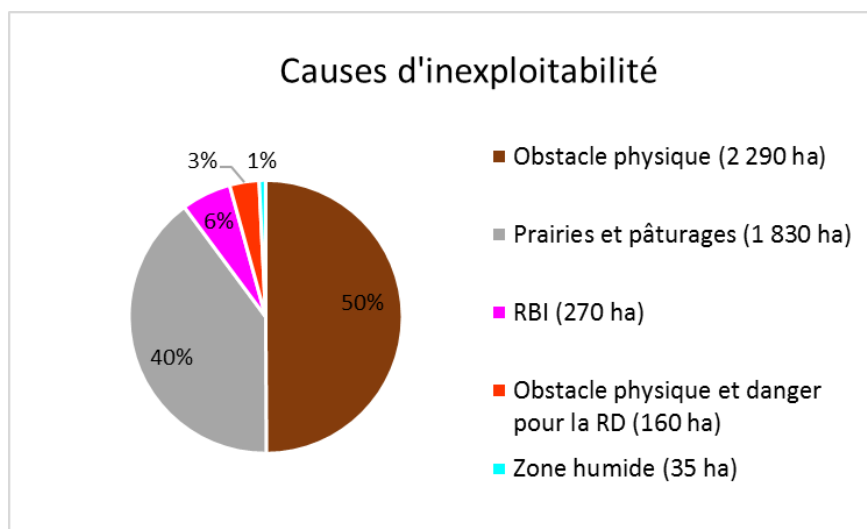


Le premier obstacle à l'exploitation forestière (Figure 7) est le relief contraignant. Il représente près de 2 300 ha, soit 50 % des zones inexploitables, et se décline en :

- Falaises et barres rocheuses ;
- Pente > 80 % ;
- Éboulis non boisés en pied de barres.

La deuxième cause d'inexploitabilité (Figure 7) est la présence d'alpages et de prés. Ils représentent 1 830 ha, soit 40 % des zones inexploitables. Ils sont soit conventionnés avec des éleveurs ou les congrégations religieuses, soit destinés à l'accueil du public.

Figure 7 : Importance relative des causes d'inexploitabilité



Les réserves biologiques intégrales représentent environ 270 ha, soit 6 % des zones inexploitables (Figure 7). Leur objectif de préservation spécifique de la biodiversité y bannit l'exploitation forestière.

Le long des routes départementales, certaines parcelles sont inexploitables non seulement à cause de la topographie, mais aussi à cause du danger qu'elles font peser sur la route, via les chutes de blocs. Elles ont une surface de 160 ha et représentent 3 % des zones inexploitables (Figure 7).

2.3. Bilan : La forêt exploitable en Grande Chartreuse représente 3811 ha

La **forêt exploitable** correspond à la surface qui est classée dans les aménagements comme « en sylviculture ». En Grande Chartreuse, d'après l'étude préalablement présentée (traitement n°4), elle représente **3 811 ha**, dont 1 005 ha non desservis (Tableau 3). L'aménagement fixait la surface en sylviculture productive à 4 816 ha en 2002, répartie entre différentes séries dont l'objectif de production n'était pas toujours prépondérant. En 2010, l'avenant à l'aménagement a diminué cette surface productive de 574 ha, la faisant passer à 4 242 ha, dont un nombre indéfini d'hectares non desservis.

L'écart observé entre le bilan de l'étude et l'estimation de l'avenant à l'aménagement est **de 430 ha, soit 5 % de la surface totale de la forêt**. Les résultats sont donc cohérents (ordre de grandeur similaire). La réduction des surfaces exploitables depuis les années 2000 peut probablement s'expliquer par la poursuite de la régression du lançage et la relative stabilité des cours du bois par rapport à l'augmentation des coûts d'exploitation (diminution des distances de débusquage et de débardage).

Par rapport à l'avenant à l'aménagement, l'étude présente apporte de la précision en identifiant la surface exploitable non desservie et en localisant géographiquement les différentes zones. Les cartographies de l'accessibilité et de l'exploitabilité de la forêt sont disponibles en Annexe 3.

La surface exploitable est **accessible au tracteur à 74 %**, dont **22 %** (935 ha) est difficilement accessible selon la nomenclature de l'ONF (> 1500 m de traînage). Les exploitants forestiers considèrent que la distance de traînage devient longue à partir de 1000 m. Pour eux, la surface difficilement accessible est donc de 1 290 ha (**32 %** de la surface exploitable ; Figure 9), ce qui correspond à 33 % du volume³ exploitable (Figure 9).

Tableau 3 : Bilan des surfaces exploitables et des volumes correspondants

Catégorie	Bilan des surfaces exploitables (ha)	Bilan des volumes exploitables (m ³)
<1000 m	1 496	401 000
1000-1500 m	354	100 500
> 1500 m	935	209 000
Inaccessible	1 005	231 000
Total	3 811	941 500

La surface exploitable non desservie représente environ 1 005 ha (26 % de la surface exploitable) et environ 230 000 m³. Cependant, parmi ces 1 005 ha, on peut considérer qu'environ 40 ha sont accessibles au câble-mât sur le canton de vallon du Monastère. La route forestière de Mauvernay a été créée dans ce but en 2015. Un autre cas particulier est théoriquement accessible par câble long : le canton de Charminelles représente environ 170 ha de forêt exploitable. Il est desservi par un réseau de pistes mais le seul accès au canton se situe dans une zone RTM en érosion active et il n'est pas envisageable de restaurer la piste dans les conditions d'instabilité actuelles. Il faudrait donc acheminer le tracteur de débardage démonté par le câble long, au lieu de créer une desserte accédant au canton.

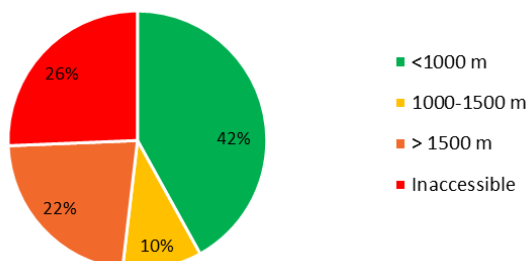
³ La méthode de calcul du volume est présentée au § 3.2.1.

Hormis ces cas particuliers, on peut considérer que la surface exploitable non desservie représente 800 ha.

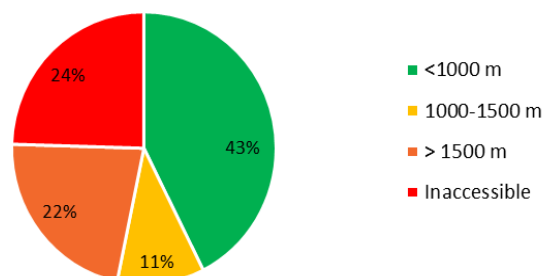
Figure 9 : Accessibilité des 3 811 ha exploitables

Figure 9 : Accessibilité en volume des 3 811 ha exploitables

Bilan des surfaces accessibles



Bilan des volumes accessibles



Bilan

En Grande Chartreuse, la forêt exploitable représente 3 811 ha. Elle est accessible à presque 75 % au tracteur forestier, dont 25 % avec des distances de débardage supérieurs à 1 500 m. La surface forestière dont la desserte est à améliorer représente 935 ha. Parmi les 1 005 ha de la surface exploitable mais inaccessible au tracteur, il faut compter 800 ha pouvant potentiellement être desservis.

3. Identification des zones à mieux desservir

Les zones inexploitable ont été définitivement écartées du raisonnement. Les zones exploitables accessibles sont connues et les zones exploitables inaccessibles sont identifiées. A ce stade, l'objectif est de **déterminer quelles zones peuvent être mieux desservies, selon les enjeux, et dans quel ordre de priorité.**

Ces zones peuvent être les zones exploitables inaccessibles ou des zones exploitables difficilement accessibles (longues distances de traînage ou problématique de portance des sols).

Jusqu'à présent, l'étude s'est située à l'échelle de la forêt. Une étude à l'échelle des unités de vidange va permettre de préciser l'approche de l'accessibilité et d'y intégrer les enjeux socio-environnementaux.

3.1. Détermination des unités de vidange

La forêt domaniale de la Grande Chartreuse est d'une superficie 8466 ha et elle est éclatée en 8 unités non attenantes. Une étude de la desserte à l'échelle de la forêt est hétérogène et imprécise. L'échelle stratégique pour concevoir le réseau de desserte et les flux de bois exploités est celle des cantons [(Touffait et ONF Groupe de travail 2016a) page 44].

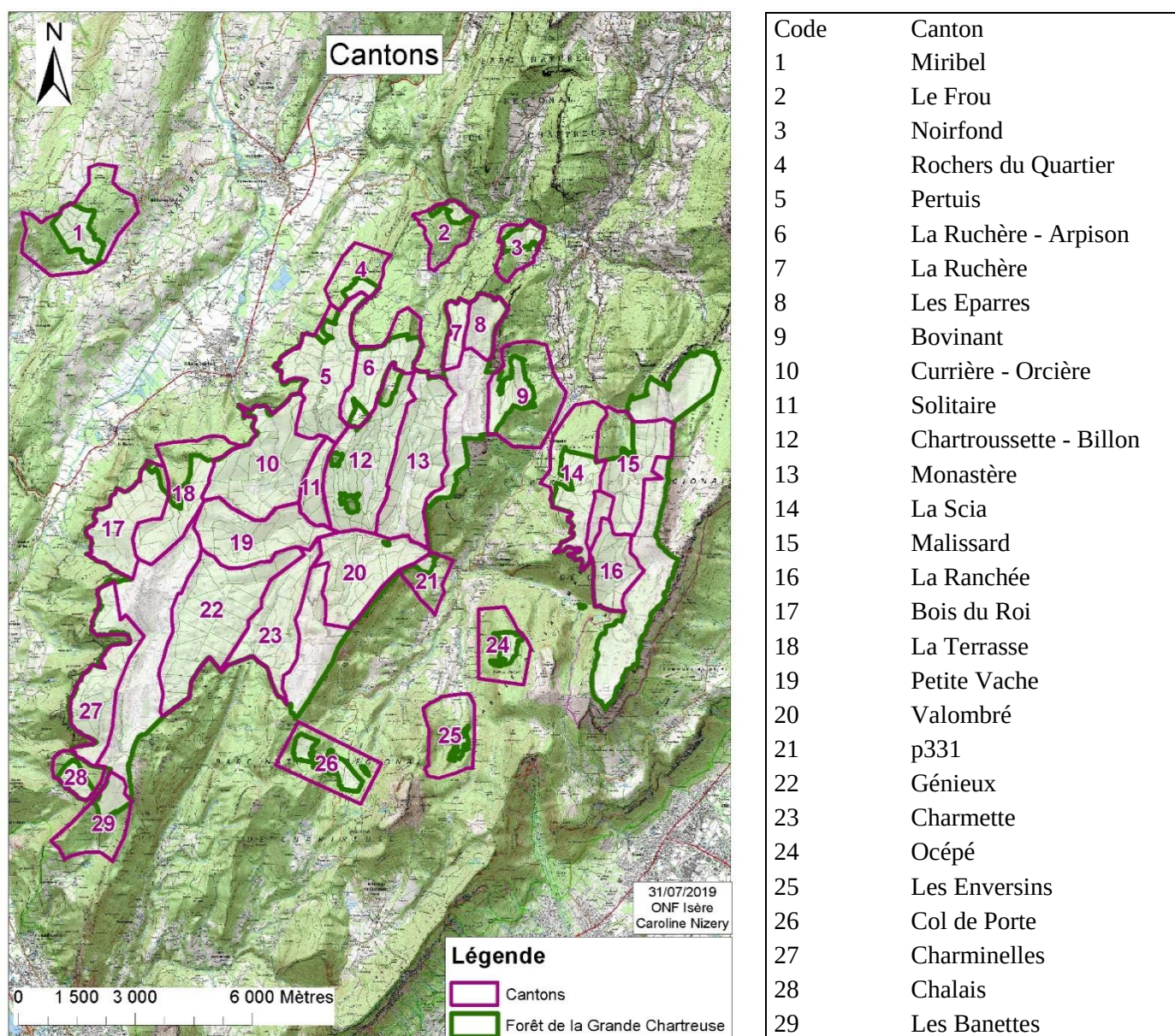
Dans cette étude, un canton désigne tout un secteur exploité grâce au même axe structurant de voirie forestière, des hauts de versant jusqu'au point où il ne s'effectue plus que du transport. Le guide des travaux routiers Montagne définit le **canton forestier** comme « une unité géographique, délimitée par des ruptures géomorphologiques (crêtes, talwegs, gorges, falaises, voies de desserte structurantes et préexistantes) influençant suffisamment la structuration de la desserte et l'exploitation des peuplements » [(Touffait et ONF Groupe de travail 2016a) page 44].

Cette notion se rapproche de celle des « unités de vidange » : elles sont définies en regroupant des parcelles ou parties de parcelles proches à mode de débardage homogène et présentant un volume important. Ce regroupement (massification) permet d'amortir les charges fixes des chantiers (visites préalables, installation...). » [(Gauquelin et al. 2006) page 215]. Dans la suite de l'étude, on utilisera l'un ou l'autre terme indistinctement.

Le relief est le premier support pour identifier des unités de vidange cohérentes : les vallées sont souvent marquées, très visibles sur le MNT Lidar. La délimitation des cantons s'appuie également sur le réseau de desserte existant. Le premier tracé a été confronté à l'avis des TFT, puis du spécialiste desserte lors d'entretiens et d'une réunion.

La forêt a été divisée en 29 cantons (Figure 10), dont la superficie varie entre 80 et 650 ha, avec une moyenne de 310 ha, et une médiane de 330 ha. Une moitié de ces cantons englobe une partie de forêt privée ou publique non domaniale. Les forêts autour de la forêt domaniale sont bien prises en compte. Cela peut mener à des projets de desserte concertés avec les communes ou des privés.

Figure 10 : Cartographie des cantons de la forêt domaniale de Grande Chartreuse



3.2. Définition des enjeux

Toutes les zones exploitables mais inaccessibles n'ont pas vocation à être desservies. Pour motiver un projet de desserte, il faut :

- ➔ Qu'il y ait suffisamment d'enjeux de production ;
- ➔ Que la réglementation soit compatible avec les enjeux de production ;
- ➔ Que les autres enjeux ne soient pas incompatibles avec les enjeux de production.

Le projet sera ensuite retenu ou non en fonction de sa faisabilité technique et de son coût, amortissable ou non.

Les enjeux ont été pris en compte tout au long de l'étude, d'abord grossièrement à l'échelle de la forêt, puis plus spécialement à l'échelle des cantons.

3.2.1. Enjeux de production de bois

Le premier objectif de la desserte forestière est de permettre les exploitations forestières. Les enjeux de production de bois sont donc le premier facteur déclencheur de l'étude de projets de desserte. Ils ont été évalués en fonction de :

- La surface terrière et du capital sur pied : il s'agit d'un indicateur de l'enjeu de production actuel et de l'urgence relative de réaliser des projets.
- La hauteur dominante : elle donne une idée soit de l'âge des peuplements, soit de la fertilité de la station. La desserte de jeunes peuplements par exemple ne sera pas prioritaire.
- La proportion feuillus/résineux : aujourd'hui, les feuillus ne représentent pas un enjeu de production majeur car sur la forêt, ils sont valorisés à 80 % comme bois de chauffage et à 20 % pour du déroulage. Cependant, les conditions pourraient changer, avec la prépondérance des feuillus dans les jeunes stades de peuplement.
- La qualité : les enjeux de production sont d'autant plus importants que la qualité du bois est importante.

Les données dendrométriques étaient issues du vol Lidar effectué sur la Chartreuse en 2016 et de l'algorithme de traitement 2018. Leur cartographie est disponible (G, proportion feuillus/résineux et H_0) en Annexe 4. L'évaluation de la qualité a été indiquée à dire d'expert par canton (A. Morel, RUT).

Le volume (capital sur pied) a été calculé à partir de la surface terrière, à laquelle un coefficient fH de 11 (ONF 2010) a été appliqué uniformément, faute de données disponibles. Le résultat est donc approximatif et il est conseillé de ne s'y référer qu'en ordre de grandeur.

Les données Lidar donnent un instantané des enjeux de production à la date du vol. Pour les mettre à jour, il faudrait disposer d'une part des coupes réalisées depuis, et d'autre part de l'accroissement, différencié selon les stations. Ce travail ne sera pas réalisé pour cette étude « desserte ». Cependant, il doit avoir lieu pour les prévisions de coupes lors de la révision de l'aménagement. Les données étant encore relativement récentes, leur validité a été admise pour l'étude présente.

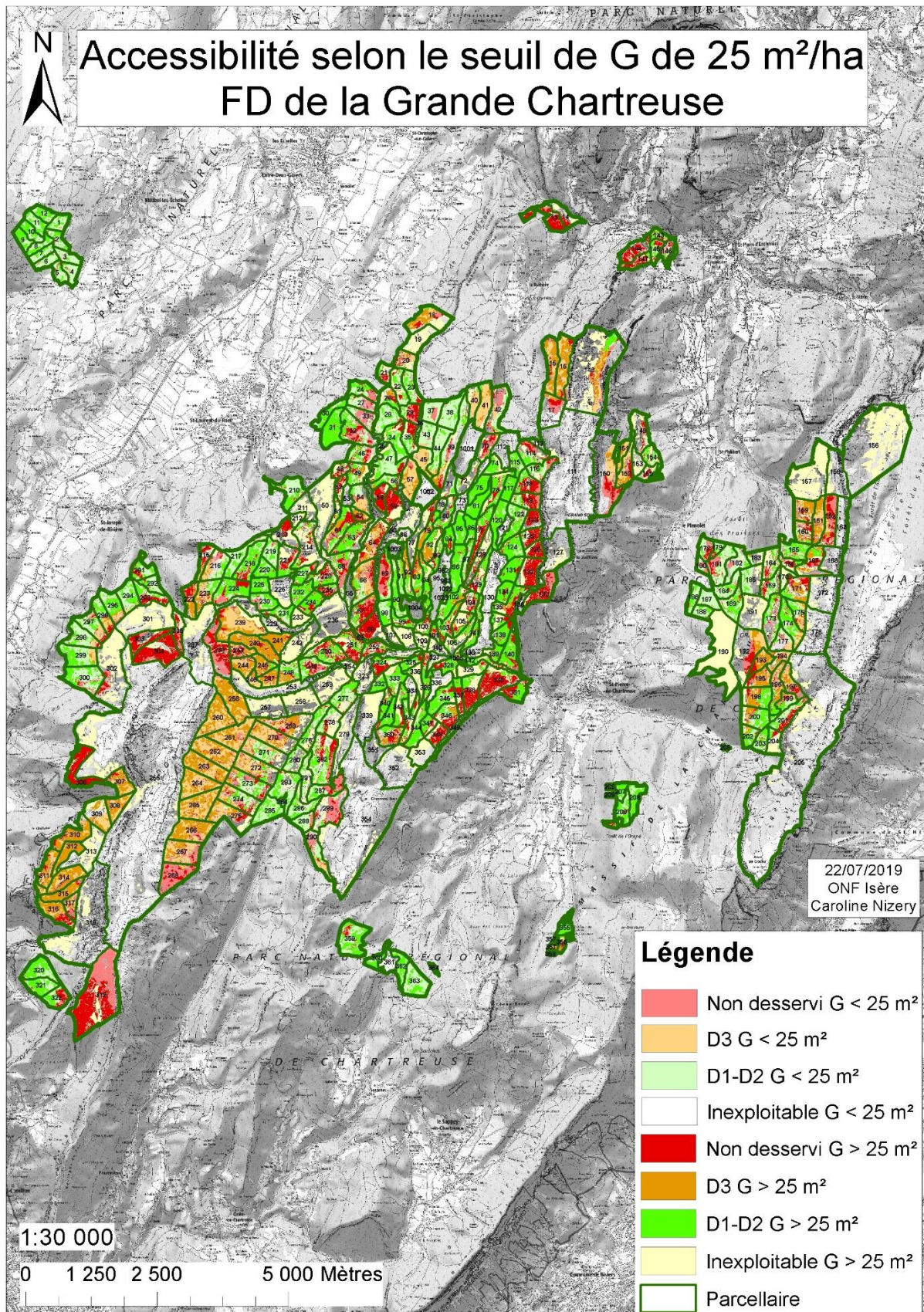
La carte de la Figure 11 présente l'accessibilité de la forêt, en fonction d'un seuil de surface terrière, fixé à 25 m². Selon le guide des sylvicultures de montagne (Gauquelin et al. 2006), il s'agit de la densité objectif, à partir de laquelle il est souhaitable de déclencher une coupe : en-dessous de ce seuil, les prélèvements se limitent aux coupes sanitaires. Les surfaces inexploitables apparaissent en beige ou en transparent.

La carte (Figure 11) fait apparaître que 43 % des surfaces exploitables présentent une surface terrière inférieure au seuil de 25 m²/ha (Tableau 4).

Tableau 4 : Surfaces forestières supérieures et inférieures à 25 m²/ha

	Surface exploitable (ha)	Surface totale (ha)
G < 25 m ² /ha	43 %	59 %
G > 25 m ² /ha	57 %	41 %

Figure 11 : Cartographie de l'accessibilité selon la surface terrière



3.2.2. Enjeux environnementaux et de fréquentation

Les enjeux environnementaux, autour de la biodiversité et de la problématique de l'eau, et les enjeux d'accueil du public, peuvent conduire à abandonner un projet, ou à prévoir des aménagements spécifiques. Le recensement et la synthèse de ces enjeux va permettre de hiérarchiser les zones à desservir et les projets de desserte.

Dans le cadre de l'étude des enjeux par cantons, on s'intéresse aux **zonages réglementaires**. Les études portant sur les habitats en zone Natura 2000 et sur les espèces protégées dans le cas général, seront plutôt réalisées lors de l'analyse d'opportunité des projets de desserte.

La création de desserte est interdite dans les réserves biologiques intégrales (RBI), la réserve naturelle régionale (RNN) et les périmètres de protection immédiats des captages d'eau potable (PPI). Les autres réglementations impliquent davantage de démarches mais n'empêche théoriquement pas le projet. Cependant, le coût, le temps et la difficulté des démarches représentent un frein, surtout si les réglementations sont cumulées.

La forêt est recoupée par d'assez nombreux zonages de protection environnementale ou patrimoniale : RBI, Natura 2000, Site classé, ZNIEFF, etc. (Figure 12).

Natura 2000

En site Natura 2000, d'après l'article R. 414-19 du Code de l'Environnement, les aménagements sont soumis aux évaluations d'incidence des projets qui peuvent avoir un effet sur « l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites » (Article R. 414-23 du Code de l'Environnement).

Captages

La forêt est largement concernée par les réglementations concernant les captages d'eau potable et leurs périmètres de protection rapprochée.

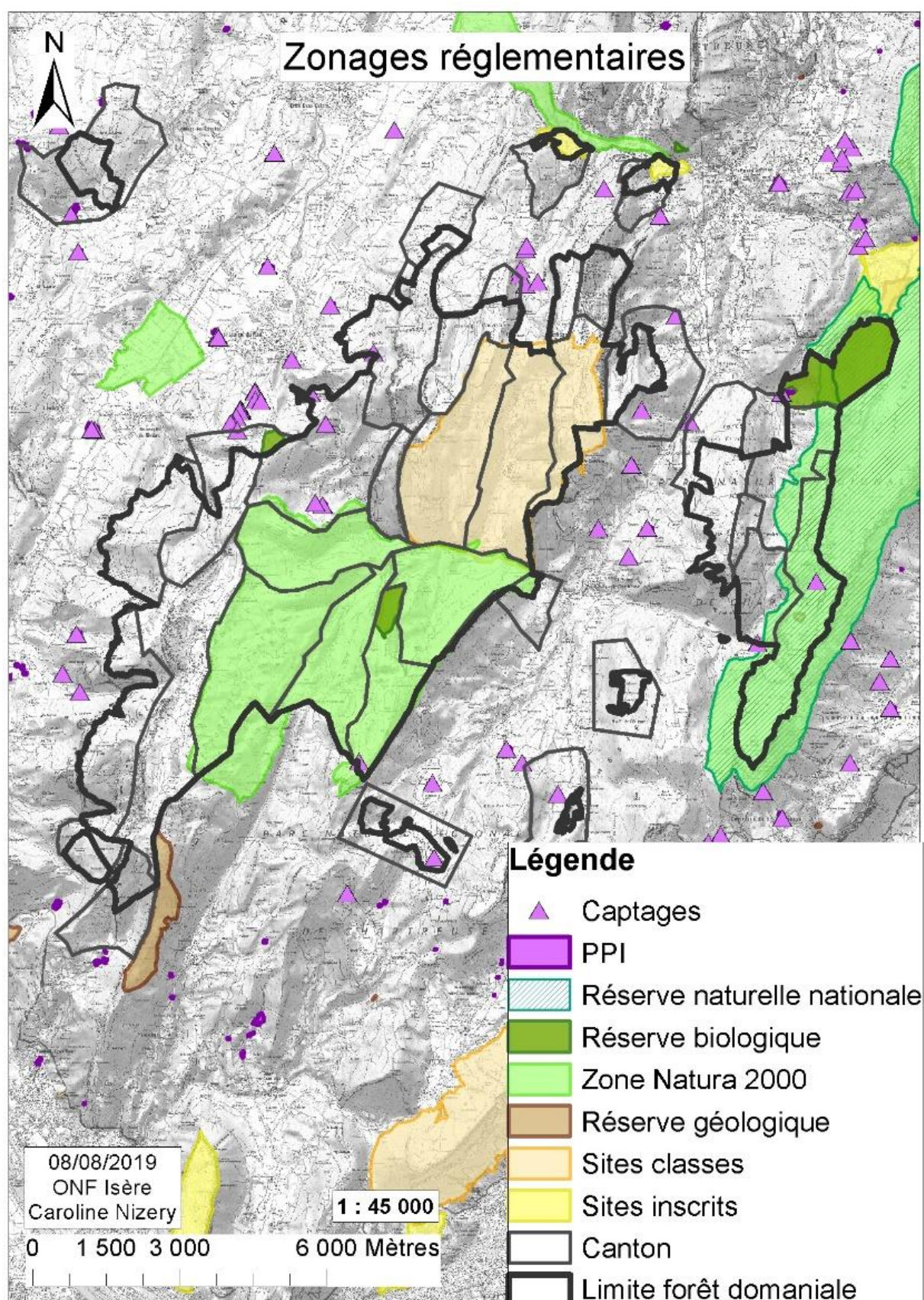
Loi sur l'Eau

Les exploitations forestières (1) et les créations de desserte (2) sont souvent concernées par la Loi sur l'Eau. En effet, les exploitations forestières, lorsqu'elles traversent un cours d'eau sans ouvrage de franchissement, y génèrent un grand nombre de particules en suspension, en ramenant la terre dans le cours d'eau. Ceci est interdit par l'article L432-2 du Code de l'environnement. Par ailleurs, si l'exploitation a produit des **embâcles** en charriant des branches dans le cours d'eau, elle est tenue de faire une remise en état (article L215-14 du Code de l'environnement).

La création d'ouvrages de franchissement temporaires ou permanents permet d'appliquer la Loi sur l'eau lors des exploitations. Elle est aussi soumise à autorisation auprès des services de la direction départementale des territoires (DDT : services décentralisés de l'État) selon la sensibilité du cours d'eau (Article L432-3 du Code de l'environnement) et réglementée⁴ (Article L432-5 du Code de l'environnement).

⁴ La réalisation d'ouvrages fait l'objet d'un dossier de déclaration, par exemple au titre des rubriques 3.1.1.0 ou 3.1.2.0.

Figure 12 : Cartographie des zonages réglementaires



3.3. Étude des enjeux par canton

Pour homogénéiser l'approche « enjeux » des cantons, chaque type d'enjeu a été noté sur 3 (faible-moyen-élevé), selon les critères du Tableau 5 pour les enjeux sociaux et environnementaux. Les enjeux d'accessibilité ont été notés d'après les résultats du traitement n°4 sur l'accessibilité et l'exploitabilité de la forêt. Les enjeux de production ont été notés par la synthèse manuelle des données dendrométriques pour chaque canton.

La notation des enjeux prend en compte l'accès au canton s'il existe des problématiques importantes hors forêt, mais qui impactent l'accès au canton. Par exemple, il existe des périmètres de protection rapprochée de captages pour accéder à La Ruchère ou aux Eparres : ils sont pris en compte dans la notation des enjeux (enjeu eau élevé).

Tableau 5 : Critères de notation des enjeux environnementaux et sociaux par canton

Enjeux écologiques Biodiversité	faible	Pas de zonage réglementaire ; éventuellement présence d'une ZNIEFF
	moyen	Présence d'une zone ZNIEFF sur la majorité de la surface
	élevé	Présence d'une zone Natura 2000 et/ou d'une réserve naturelle
Enjeux écologiques Eau	faible	Pas de cours d'eau ou traversant marginalement le canton ; idem pour d'éventuels captages, zones humides ou zones sensibles au tassement
	moyen	1 ou 2 cours d'eau ayant une place centrale dans le canton ou problématique de sensibilité au tassement et/ou problématique de captage cantonnée à 1-2 parcelles
	élevé	> 2 cours d'eau et/ou problème majeur de sensibilité au tassement et/ou sensibilité des captages (éventuellement hors canton) et/ou présence d'une zone humide
Enjeux Accueil du public	faible	faible fréquentation
	moyen	fréquentation moyenne ou diffuse
	élevé	fréquentation nombreuse et/ou concentrée

Les cartes thématiques illustrant l'importance de ces trois enjeux sont disponibles en Annex 5. Le résultat de la notation des cantons pour chaque enjeu est présenté par le Tableau 6.

Tableau 6 : Notation des enjeux sur chaque canton

Canton	Accessibilité	Longueur de traîne	Enjeux bois	Enjeux Biodiversité	Enjeux Eau	Enjeux Accueil
Bois le Roi	> 80% de la surface exploitable	faible	moyen	faible	faible	faible
Bovinant	60 - 80 % de la surface exploitable	élevé	moyen	moyen	élevé	moyen
Chalais	> 80% de la surface exploitable	faible	moyen	moyen	faible	élevé
Charminelles	< 60% de la surface exploitable	élevé	moyen	moyen	moyen	faible
Chartroussette-Billon	> 80% de la surface exploitable	faible	élevé	faible	élevé	élevé
Col de Porte	> 80% de la surface exploitable	faible	élevé	faible	élevé	élevé
Currière - Orcière	> 80% de la surface exploitable	faible	moyen	faible	élevé	moyen
Génieux	> 80% de la surface exploitable	moyen	faible	élevé	faible	moyen
L e Frou	< 60% de la surface exploitable	élevé	moyen	faible	moyen	moyen
La Charmette	60 - 80 % de la surface exploitable	faible	moyen	élevé	moyen	moyen
La Ranchée	> 80% de la surface exploitable	élevé	moyen	moyen	élevé	moyen
La Ruchère (Léchaud)	> 80% de la surface exploitable	élevé	faible	moyen	élevé	élevé
La Ruchère-Arpson	> 80% de la surface exploitable	moyen	moyen	faible	moyen	moyen
La Scia - Fraisses	> 80% de la surface exploitable	faible	moyen	faible	faible	élevé
La Terrasse	< 60% de la surface exploitable	moyen	élevé	moyen	moyen	faible
Les Banettes	< 60% de la surface exploitable	élevé	moyen	faible	moyen	moyen
Les Enversins	> 80% de la surface exploitable	moyen	élevé	moyen	faible	faible
Les Eparres	> 80% de la surface exploitable	élevé	faible	moyen	élevé	moyen
Malissard	60 - 80 % de la surface exploitable	élevé	élevé	moyen	élevé	moyen
Miribel	> 80% de la surface exploitable	faible	moyen	faible	moyen	faible
Monastère	60 - 80 % de la surface exploitable	faible	élevé	moyen	élevé	élevé
Noirfond- Le Château	< 60% de la surface exploitable	faible	moyen	faible	moyen	élevé
Océpé	> 80% de la surface exploitable	faible	élevé	faible	faible	faible
Pertuis (Fétrus - St André)	60 - 80 % de la surface exploitable	faible	moyen	moyen	moyen	faible
Petite Vache	60 - 80 % de la surface exploitable	élevé	élevé	moyen	élevé	faible
Rochers du quartier	> 80% de la surface exploitable	élevé	faible	moyen	faible	faible
Solitaire	< 60% de la surface exploitable	élevé	moyen	faible	faible	faible
Valombré	60 - 80 % de la surface exploitable	faible	élevé	élevé	moyen	moyen

Les **enjeux liés à l'eau** sont prépondérants : dix cantons présentent des enjeux élevés et seuls huit des enjeux faibles.

La majorité de la forêt présente des **enjeux de biodiversité**, avec 15 cantons d'enjeux au moins moyens, dont trois en particulier présentent des enjeux élevés.

Les **enjeux d'accueil** élevés sont localisés sur quelques cantons, où la fréquentation est dense (en particulier le Col de Porte, le Monastère, Noirfond et la Scia). Toute la forêt est soumise à une fréquentation diffuse, en toute saison, liée à la proximité de Grenoble et Chambéry.

Les enjeux sont souvent cumulés : 10 cantons présentent des enjeux moyens sur deux thématiques, 4 des enjeux élevés sur deux thématiques et seuls 7 cantons présentent des enjeux faibles sur deux ou trois thématiques.

3.4. Hiérarchisation des unités de vidanges prioritaires à dire d'expert

Une fois que les cantons ont été analysés et présentés sur un même modèle, il reste à trancher sur l'opportunité et le bien fondé de créer de la desserte. Cela s'est d'abord fait par des discussions. La première, lors d'une réunion à l'UT, a permis d'informer les TFT et d'avoir leurs retours. La seconde, avec le spécialiste desserte et la chef de service, a donné ensuite les premières orientations.

3.4.1. Fiches synthétiques par canton : comparaison et aide à la décision

Les fiches synthétiques des cantons ont vocation de support, pour déterminer s'il est opportun d'améliorer la desserte. Elles forment un cadre, qui permet de comparer les cantons sur une base commune. Les 28 fiches sont disponibles Annexe 7.

Leur contenu caractérise la facilité d'accès (le niveau de desserte) de chaque canton, la met en vis-à-vis avec les enjeux, et identifie les opportunités de création de desserte. Il résume pour chaque canton les résultats des analyses réalisées jusqu'à ce point.

L'indice de priorité du canton correspond au classement à dire d'expert présenté ci-après, au paragraphe 0. Il est accompagné de la lettre « C » si une étude de la possibilité de desservir par câble semble pertinente. Les enjeux de sensibilité des sols au tassement sont évalués d'après les connaissances des techniciens de terrain et de leur responsable d'UT.

Les pistes d'actions sont des projets potentiels évoqués lors des réunions ou entretiens avec l'UT ou des projets desservant de nouvelles surfaces dont on veut tester la pertinence. Le coût des projets et les volumes concernés par ces projets sont évalués tel que présenté en partie 4.2.

3.4.2. Des retours du terrain indispensables avant les choix stratégiques

Les objectifs de la réunion d'UT étaient d'une part d'avoir les retours sur le 3^{ème} traitement (§ 2.1) et d'autre part, de discuter sur l'opportunité d'améliorer la desserte sur chaque canton.

Tous les cantons ont été examinés les uns après les autres. Pour chacun, la fiche synthétique servait de support avec sa cartographie. Les résultats étaient ensuite discutés ou précisés.

Certains cantons ont été écartés, soit parce qu'ils étaient déjà bien desservis, soit à cause de difficultés majeures. D'autres se sont un peu détachés, souvent par des problématiques de deux types : longues distances de traînage ou problématique « eau », soit de portance donc de zone humide, soit de franchissement de cours d'eau. Les avis quant au développement éventuel de la desserte étaient plus réservés.

3.4.3. Bilan à dire d'expert et orientation stratégique

Les retours de la réunion avec l'UT et l'analyse actualisée de la forêt ont permis de rediscuter de chaque canton et de statuer « à dire d'expert » sur son niveau de priorité à être mieux desservi. La Figure 11 a servi de support. Les principaux résultats de cette discussion, impliquant la chef de service Forêt (F. Zelmire) et le spécialiste desserte (J. Feith), est présenté dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Classement à dire d'expert des cantons à desservir

Cantons à étudier en priorité 1	Cantons à étudier en priorité 2	Étudier l'alternative Câble
1) Fétrus en passant par La Ruchère – Arpison : Prolonger la route forestière de la Riondette et passer un col jusqu'en haut des parcelles 58-59	a) Bovinant : Création d'une route forestière : canton du Liaté avec la forêt communale de St Pierre d'Entremont et la forêt privée	Petite Vache (2)
2) Petite Vache : Création d'une route forestière	b) La Terrasse en passant par Currière* : Prolonger la route forestière de None	Malissard (3)
3) Malissard : Création d'une route forestière + franchissement du torrent conforme à la loi	c) Valombré ? : Création de pistes ? Si oui prolonger la route forestière en bas	Pertuis – Fétrus (1) (+ p58 – 59)
	d) La Ruchère – Arpison (p40-41-42) : Création d'une route forestière soit à partir de la forêt domaniale, soit à travers la forêt sectionnale de La Ruchère	Valombré [c]
	e) La Ruchère (p15-16-17) : Création d'une route forestière évitant les captages	Charminelle difficulté ++

Le tableau complet synthétisant la discussion est disponible en Annexe 6.

Pour positionner les cantons à étudier, la Figure 13 présente les cantons classés selon les volumes sur pied décroissants (en km³). Les cantons à étudier en priorité 1 sont en **rouge** et ceux de priorité 2 en **orange**.

En **vert**, il s'agit des cantons où un projet de desserte est en cours. Le Vallon du monastère apparaît dans cette catégorie car les volumes non desservis au tracteur sont accessibles au câble-mât. Les projets apparaissant en **bleu** sont les cas particuliers : Charminelles est accessible seulement par câble long et Génieux présente des peuplements de pessière sur lapiaz à croissance très lente, aujourd'hui peu denses.

Figure 13 : Classement des cantons selon le volume sur pied : priorité 1/2 en rouge/orange, projets en cours en vert, cas particuliers en bleu

	Classement Volume exploitable non desservi (volume en 10 ³ .m3)		Classement Volume D3 (> 1500 m) (volume en 10 ³ .m3)		Classement somme des Volumes à desservir (volume en 10 ³ .m3)	
1	Vallon du monastère	32	Genieux	72	Genieux	81
2	Valombre	26	Charminelles	39	Charminelles	50
3	Fétrus-St-André - Pertuis	20	Petite Vache	31	Petite Vache	45
4	La Terrasse- Choroland	20	La Ranchée	18	Vallon du monastère	33
5	Petite Vache	14	Malissard	15	Valombre	28
6	Currière - Orcière	13	La Ruchère - Arpison	13	La Terrasse- Choroland	27
7	Charminelles	11	Léchaud	12	Fétrus-St-André - Pertuis	25
8	Solitaire (Pertuis)	10	Chartrousette - Billon	9	La Ranchée	24
9	Chartrousette - Billon	10	La Terrasse- Choroland	7	Malissard	24
10	Charmette	9	Bovinant	6	Chartrousette - Billon	19
11	Malissard	8	Solitaire (Pertuis)	5	La Ruchère - Arpison	16
12	Genieux	8	Fétrus-St-André - Pertuis	4	Solitaire (Pertuis)	15
13	Les Banettes	8	Les Eparres	3	Currière - Orcière	15
14	La Ranchée	7	Bois du Roi	3	Léchaud	15
15	Bovinant	5	Rochers du Quartier	3	Bovinant	11
16	Bois du Roi	5	Valombre	2	Charmette	9
17	Le Frou	5	Les Enversins - Bois du Tour	2	Les Banettes	8
18	Noirfond	4	Currière - Orcière	1	Bois du Roi	8
19	La Scia - Le Chatelard - Les Fresses	4	Vallon du monastère	1	Le Frou	5
20	Léchaud	3	Charmette	1	La Scia - Le Chatelard - Les Fresses	4
21	La Ruchère - Arpison	2	La Scia - Le Chatelard - Les Fresses	0	Noirfond	4
22	p331	2	Les Banettes	0	Les Eparres	4
23	Chalais	2	Le Frou	0	Rochers du Quartier	3
24	Océpée	1	Noirfond	0	Les Enversins - Bois du Tour	2
25	Les Eparres	1	p331	0	p331	2
26	Rochers du Quartier	1	Chalais	0	Chalais	2
27	Col de Porte	0	Océpée	0	Océpée	1
28	Les Enversins - Bois du Tour	0	Col de Porte	0	Col de Porte	0

3.4.4. Projets de desserte par câble-mât : ciblage des cantons à étudier

Les cantons ciblés pour une étude câble sont généralement des cantons où existent des problématiques de portance et de zones humides. L'exploitation sur les pistes existantes pose de réels problèmes, autant techniques pour les exploitants eux-mêmes (inventus), que environnementaux (tassement du sol, ...) et « opinion publique » sur les sentiers de randonnée.

L'étude des projets d'exploitation par câble-mât n'a pas pu être étudiée lors de ce travail, faute de temps. Les cantons à étudier sont récapitulés en Annexe 6. Cette étude est aussi souhaitable sur quelques autres cantons non prioritaires.

3.5. Bilan des zones de nouvelle desserte potentielle

Après cette étude de l'accessibilité et des enjeux à l'échelle de la forêt puis des cantons, des orientations ont été données pour étudier prioritairement des projets de desserte pour trois cantons. Sur cinq autres, l'étude de projets a été jugée également stratégique, de priorité secondaire.

Les cantons les plus concernés par un niveau d'accessibilité D3 ou des zones exploitables non desservies ont été identifiés (Génieux, Charminelles, Petite Vache, Vallon du Monastère, Valombré, La Terrasse, Pertuis, La Ranchée et Malissard) (Figure 13). Les enjeux forestiers, environnementaux, et sociaux ont été classifiés par canton (Tableau 6).

En confrontant les deux aspects précédents, des propositions de projets ont été établies, sur les cantons de Pertuis, Petite Vache et Malissard en priorité 1, et sur les cantons de Bovinant, La Terrasse, Valombré, La Ruchère-Arpson et La Ruchère en priorité 2 (Tableau 7). Quelques autres projets ont été évoqués mais ils ont été considérés comme sans urgence. Parmi les cantons considérés prioritaires, quatre devront faire l'objet d'une étude des possibilités de débardage par câble-mât, à partir des projets de desserte ou de la desserte existante.

Dans la suite de l'étude, une attention particulière sera portée sur les projets des cantons identifiés prioritaires. Cependant, dans la partie suivante, l'analyse portera de manière égale sur tous les projets recensés.

4. Etude des projets potentiels de desserte

4.1. Étude sommaire des projets potentiels

L'objectif premier d'évaluer l'accessibilité en Grande Chartreuse était d'identifier les zones exploitables mais non desservies. Les projets théoriquement prioritaires sont ceux permettant de desservir de nouvelles surfaces.

La première approche pour **éliminer formellement les projets les moins pertinents** se base sur une estimation du bilan économique du projet. Un projet compliqué et coûteux dans une zone pauvre aura en effet un bilan économique déficitaire et ne sera en pratique pas prioritaire. Ce tri économique a vocation à servir d'argument pour justifier ou non l'étude plus poussée de certains projets ciblés (§ 3.4).

Pour cela, il faut au préalable recenser, tracer et caractériser tous les projets de création ou d'amélioration de desserte. Tous les projets évoqués lors d'entretiens avec les TFT, lors de la réunion d'UT ou de la discussion avec le spécialiste desserte ont été étudiés. Sur toutes les zones exploitables non desservies restantes, des projets de desserte ont été tracés pour être testés. L'intérêt de documenter tous ces projets sommairement, y compris les moins probables a priori, est de pouvoir ensuite les écarter sur des bases argumentaires communes.

4.1.1. Analyse technique des projets de desserte

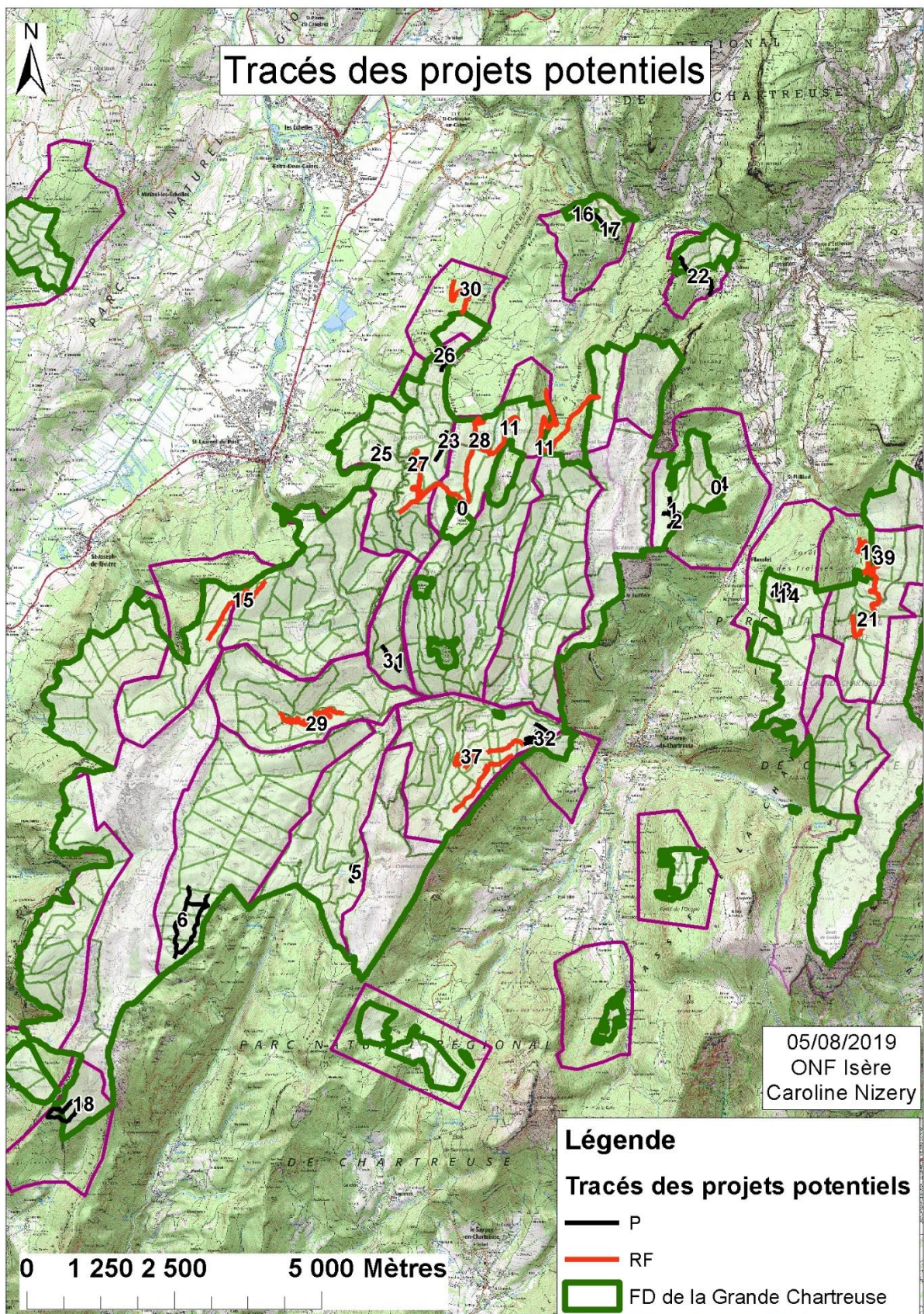
Pour chaque projet potentiel, l'objectif est de proposer un tracé théorique qui soit vraisemblable. Ces tracés ont vocation à servir de support aux études précises des projets, au moment de leur réalisation d'une part, et estimer le coût du projet et ses bénéfices (amélioration des surfaces et des volumes accessibles) d'autre part.

Pour tenir compte des zonages réglementaires, des enjeux liés aux franchissements de cours d'eau ou zones humides, et des impacts possibles sur le paysage (enjeu d'accueil) qui peuvent se présenter, des règles de bon sens ont été fixées. Avec les critères techniques, issus du guide technique de desserte forestière en montagne (Touffait et ONF Groupe de travail 2016a) et des conseils du spécialiste desserte de l'agence, ils sont récapitulés dans le Tableau 8.

Tableau 8 : Critères pour réaliser les tracés théoriques des projets de desserte

Critères généraux	Critères techniques
• Éviter les réserves naturelles • Éviter les PPR • Minimiser le nombre de franchissements de cours d'eau • Chercher une alternative aux projets en partenariat avec des propriétaires qui y sont peu favorables	• Reprendre au maximum les pistes existantes • Pente en travers inférieure à 80 % • Pente en long de 10 % (entre 8 et 12 %) • Minimiser le nombre de lacets

Figure 14 : Cartographie des tracés des projets potentiels



Les courbes de niveau espacées de 5 m, issues du MNT Lidar, ont servi de support pour respecter le critère de pente en long. Dans l'ensemble, le profil en long des routes forestières a été étudié plus précisément que celui des pistes, pour lesquelles ce critère tolère une fourchette plus large (10 à 30 %). La couche géologique (Janjou 2004) a permis d'éviter les zones d'éboulis actifs.

Les tracés sont théoriques et devront être précisés avant la réalisation des projets. J'ai cependant réalisé deux visites de terrain (Petite Vache et Malissard), dont l'une m'a permis de corriger mon premier tracé.

Les projets envisagés (Figure 14) représentent 20 km de routes forestières et 14 km de pistes, une quinzaine de places de dépôt terminales, une cinquantaine de lacets et 5 ouvrages de franchissement de cours d'eau principaux. Ils impactent 16 cantons.

La plupart des projets sont réalisables indépendamment les uns des autres. Certains cantons peuvent être desservis par plusieurs projets. D'autres projets se présentent sous la forme d'options, où la réalisation de l'une exclut celles des autres.

- La route forestière de La Ruchère-Pertuis se présente sous trois options : (1) un tronçon partant de l'extrémité de la route de la Riondette (La Ruchère), arrivant au sud de Pertuis, (2) le tronçon précédent complété par une bretelle de route longeant les parcelles 58 et 59 pour les desservir par câble, et (3) le tronçon (2) complété par un tronçon raccordant à la route forestière de Pertuis, au centre du canton.
- La route forestière de Malissard présente trois options de projets : (1) un tronçon prolongeant la route existante sur la piste qui longe le torrent de Malissard jusqu'à la réalisation d'un franchissement, (2) le tronçon précédent complété par un tronçon ralliant un replat de piste en bas de parcelle 160, et (3) une route forestière desservant la forêt privée, permettant de rallier le même replat de piste que l'option (2). *Attention ici on peut réaliser (1) et (3).*

4.1.2. Analyse de l'impact de chaque projet sur les surfaces ou volumes rendus (plus) accessibles

Une fois tous les tracés documentés, il est possible d'estimer les surfaces rendues accessibles ou améliorées, ainsi que les volumes correspondants, grâce au logiciel Sylv'access. Ces estimations serviront pour faire l'analyse économique des projets.

4.1.2.1. Méthode

Une couche SIG regroupe tous les tracés des projets potentiels : ceux évoqués par les agents ou le spécialiste desserte, et quelques projets supplémentaires desservant des zones aujourd'hui inaccessibles. Cette couche renseigne le delta d'altitude, la longueur de route, la longueur de piste, le nombre de lacets et de franchissements de cours d'eau conséquents. Cela permet d'évaluer grossièrement le coût de chaque projet (§ 4.2.1).

Après une combinaison avec la desserte actuelle, une analyse Sylv'access a été effectuée, pour étudier l'accessibilité au tracteur **si les projets étaient réalisés**. Un calcul a permis d'obtenir une couche « Niveau d'exploitabilité » hypothétique, récapitulant l'accessibilité selon le classement D1, D2, D3 (Tableau 2) pour la forêt (exemple en Figure 16b). Cela a permis de comparer ce résultat potentiel avec la situation actuelle (Figure 16a).

Figure 16a: Accessibilité actuelle

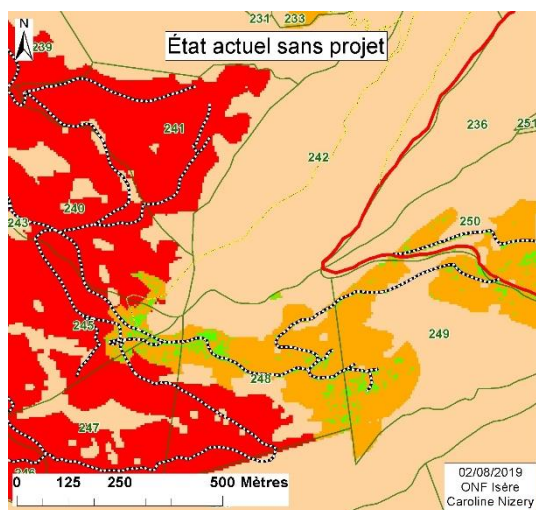
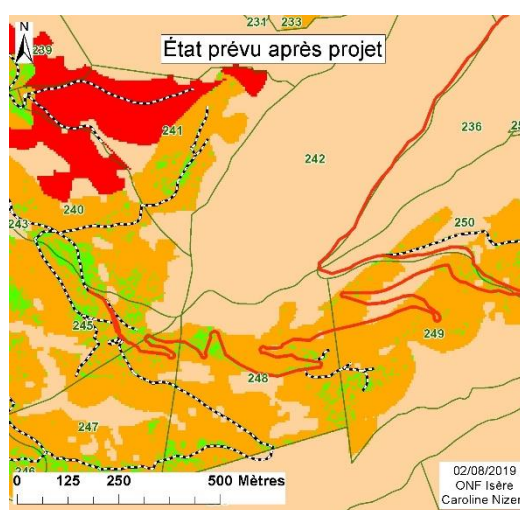


Figure 16b : Accessibilité en cas de réalisation du projet de desserte de Petite Vache



Légende



Pour comparer l'évolution des surfaces et les volumes de chaque catégorie, un raster intermédiaire, codé comme présenté dans le Tableau 9 était nécessaire.

Tableau 9 : Codage du raster comparant Sylv'access avant et après projet de desserte

Pas de changements	1
Inaccessible -> D3 (Traînage > 1500 m)	2
Inaccessible -> D1-D2 (Traînage < 1500 m)	3
D3 -> D1-D2	4
Intervention entre D1 et D2	10

Les trois catégories qui nous intéressent sont celles qui impliquent un changement de volume accessible (2 et 3) ou un changement de coût d'exploitation (4).

Il reste à attribuer à chaque projet sa part de changement. La création d'une zone tampon sur la couche des projets potentiels permet cela en cas de création de desserte. En cas de création de route sur un secteur desservi par piste, la diminution des distances de traînage se répercute bien au-delà de l'emprise du projet (Figure 17). La modification manuelle des zones tampon a permis de prendre en compte ces cas spécifiques (Figure 17 et Figure 18).

Figure 18 : Effet d'une zone tampon

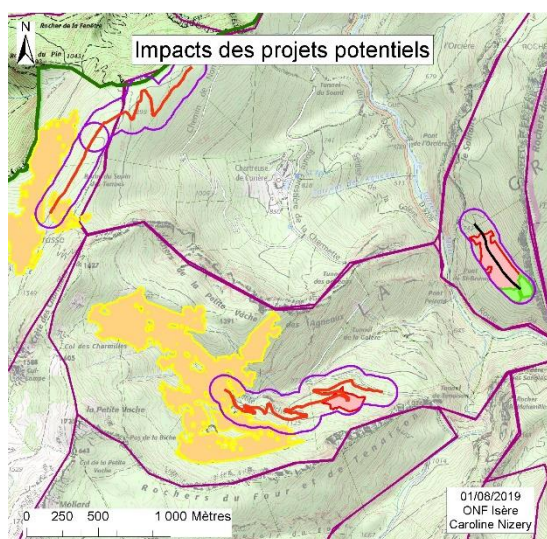
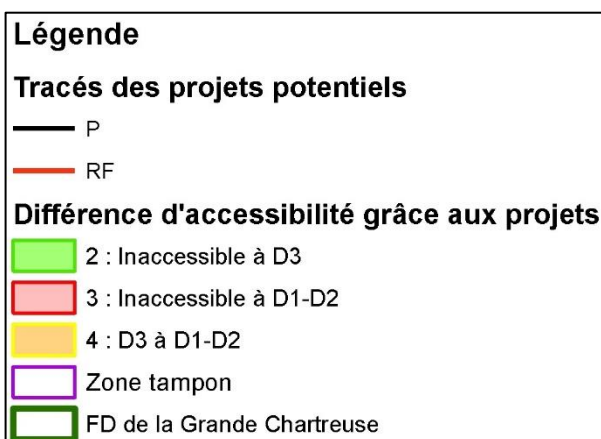
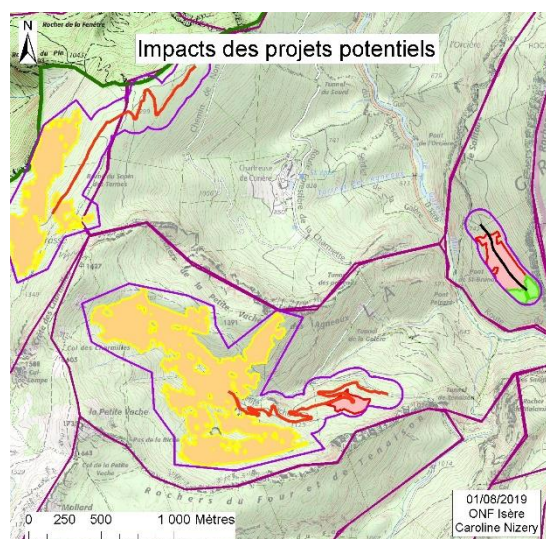


Figure 17 : Effet d'une zone tampon adaptée



Enfin, l'intersection de ces zones tampon avec les modifications liées aux projets a permis d'obtenir pour chaque projet les zones et les surfaces qu'il améliorerait. Un second croisement de ce résultat avec les données de volume (estimations dendrométriques issues du vol Lidar 2016 et du traitement 2018) a donné le volume de chaque catégorie pour chaque projet.

4.1.2.2. Résultats

Les surfaces et les volumes sur pied impactés par chaque projet sont récapitulés dans le Tableau 10, classé par ordre alphabétique des projets.

Tableau 10 : Surfaces et volumes sur pied desservis par les projets

Projet	N° projet	Inaccessible à D3		Inaccessible à D1-D2		D3 à D1-D2		Surface totale impactée	Volume total impacté
		Surface (ha)	Volume (m³)	Surface (ha)	Volume (m³)	Surface (ha)	Volume (m³)		
Bovinant Piste 1	1	2,34	400	0	0	0	0	2,3	400
Bovinant Piste 2	2	4,41	850	0	0	0	0	4,4	850
Bovinant RF	4	0	0	0,54	200	3,06	600	3,6	800
Charmette Piste	5	0	0	6,57	850	0	0	6,6	850
Génieux Ensemble	6	24,48	3500	0	0	0	0	24,5	3500
La Ruchère - Arpison RF et induit	10	0	0	0	0	25,92	4400	25,9	4400
La Ruchère RF	11	0	0	45,18	10400	0	0	45,2	10400
La Scia P 178-179	13	0	0	2,34	650	0	0	2,3	650
La Scia P. 181	14	0	0	3,6	650	0	0	3,6	650
La Terrasse RF et induit	15	0	0	0	0	23,85	5800	23,9	5800
Le Frou Piste 1	16	0	0	1,08	300	0	0	1,1	300
Le Frou Piste 2	17	0	0	5,4	1600	0	0	5,4	1600
Les Banettes Piste	18	13,68	3300	0	0	0	0	13,7	3300
Malissard Franchissement	39	16,065	4450	6,885	1900	0	0	23,0	6350
Malissard RF accès privé	19	0	0	0,18	0	23,31	6400	23,5	6400
Malissard RF prolongement	20	0	0	0	0	8,55	1350	8,6	1350
Malissard RF total via Forêt domaniale	21	0	0	5,58	1250	22,95	6400	28,5	7650
Noirfond Piste (ou RF)	22	0	0	3,6	1250	0	0	3,6	1250
Pertuis - Fétrus P 35 et 29	23	0	0	8,46	2700	0	0	8,5	2700
Pertuis - Fétrus P 58-59 câble + RF	24	37,8	11600	1,08	250	38,07	7600	77,0	19450
Pertuis - Fétrus P. 32	25	0	0	3,6	700	0	0	3,6	700
Pertuis - Fétrus P.19	26	17,69	6850	0	0	0	0	17,7	6850
Pertuis - Fétrus RF Ruchère Fétrus	28	0	0	1,08	250	38,07	7600	39,2	7850
Pertuis - Fétrus RF Total	38	44,1475	13350	80,2975	13800	38,07	7600	162,5	34750
Petite Vache RF	29	0	0	2,61	650	62,37	17350	65,0	18000
Rochers du Quartier Induit	30	0	0	0	0	11,79	2300	11,8	2300
Solitaire Piste	31	1,71	600	6,57	2100	0	0	8,3	2700
Valombré P.330	32	0,0	0	8,82	4350	0	0	8,8	4350
Valombré tout sauf P.330	37	5,58	2050	15,1	5500	2,16	650	22,9	8200

On peut classer les projets selon leur portée en termes de surface et de volume mieux desservi dans le Tableau 11.

Tableau 11 : Classement des projets selon les surfaces et volumes sur pied desservis

	V > 5 000 m ³	1 000 < V < 5 000 m ³	V < 1 000 m ³
S > 20 ha	Petite Vache RF (n°29) Malissard (n°19, 21 et 39) Pertuis - Fétrus RF (n°28 et 38) Pertuis - Fétrus P 58-59 (n°24) La Ruchère RF (n°11) La Terrasse RF (n°15) Valombré tout sauf P.330 (n°37)	La Ruchère – Arpison (n°10) Génieux pistes (n°6)	
5 < S < 20 ha	Pertuis - Fétrus P.19 (n°26)	Les Bannettes Piste (n°18) Rochers du Quartier Induit (n°30) Valombré P.330 (n°32) Malissard prolongement (n°20) Solitaire Piste (n°31) Le Frou Piste 2 (n°17) Noirfond Piste (n°22)	Charmette Piste (n°5)
S < 5 ha			Bovinant Pistes (n°1 et 2) Bovinant RF (n°4) Pertuis - Fétrus P. 32 (n°25) La Scia Pistes (n°13 et 14) Le Frou Piste 1 (n°16)

Tous les projets de priorité **1** ou **2** ciblés en partie 3.4.3, sauf un, sont des projets impactant plus de 20 ha. A l'exception de la Ruchère-Arpison, qui présente un peuplement clair, ces projets améliorent l'accès à plus de 5 000 m³. On peut les qualifier de projets stratégiques, d'un point de vue de l'amélioration de la desserte à l'échelle de la forêt.

Le seul projet impactant moins de 20 ha, pour un volume sur pied de moins de 1000 m³, est celui de Bovinant. Le tracé envisagé pourra varier car il dépendra du projet concerté du Liaté en forêt privée et communale. Il pourra être précisé à ce moment-là, pour voir s'il est possible de prolonger davantage la route.

4.2. Analyse économique des projets de desserte

4.2.1. Présentation des critères choisis pour l'analyse économique

Coût des projets de desserte

La couche SIG des tracés de desserte (§ 4.1.2) a d'abord permis d'estimer grossièrement le coût des projets. Les coûts unitaires indiqués dans le Tableau 12 ont été utilisés, d'après le guide technique des travaux routiers en montagne (Touffait et ONF Groupe de travail 2016a) et les estimations du spécialiste « desserte » J. Feith.

Tableau 12 : Coûts simplifiés des infrastructures de desserte

Infrastructure	Fourchette du coût (en €)
1 km route	40 000 à 50 000
1 km piste	10 000
1 place de dépôt	4 000 à 8 000
1 lacet	4 000 à 5 000
1 franchissement permanent	30 000

Il est prévu d'utiliser la fourchette haute lorsque le projet est sur un terrain à empierrer (apport de matériaux nécessaire) ou de pente en travers forte (> 80 %) et la fourchette basse dans le cas général.

Étude des coûts d'entretien

Outre les coûts de création de desserte, les calculs vont prendre en compte les coûts d'entretien. D'après le guide technique « desserte en montagne », 1 km de route forestière en terrain naturel, comme c'est le cas en Grande Chartreuse, coûte 210 €/an (400 €/an si elle est revêtue) (Touffait et ONF Groupe de travail 2016a).

On néglige les coûts d'entretien des pistes, dont la valeur n'est pas connue. Les pistes doivent en général être remises en état après les exploitations, à la charge des exploitants forestiers.

Étude des coûts d'exploitation

Les coûts d'exploitation que l'ONF enregistre pour les exploitations en bois façonné sont de 27 à 28 €/m³ sur l'Isère. Ce coût comporte 2 € de cubage et classement en forêt. En Chartreuse, le coût d'exploitation est légèrement supérieur (28 €/m³ sans cubage-classement selon O. Babeau, technico-commercial bois). Ce coût est confirmé par une brève analyse des fiches de terrain évaluant les coupes (EvalCoupe). Roger Roux-Fouillet, TFT en charge du bois façonné sur l'UT estime le coût d'exploitation de 24 à 35 €/m³ en fonction de la difficulté de la coupe. Pour les coupes assez faciles d'accès (D1-D2), le coût moyen d'exploitation est de **28 €/m³**.

La différence du coût d'exploitation entre D3 et (entre plus et moins de 1500 m de traînage) a été estimée par un calcul du temps supplémentaire nécessaire pour parcourir cette plus grande distance, grâce à la vitesse et au coût de l'engin de débardage (Yves Ehrhart, AgroParisTech-ENGREFF). Ce surcoût a été ramené au m³ en considérant un chargement moyen du tracteur de 5 m³ (4 à 7 m³). Cette estimation (donnée par R. Roux-Fouillet) tient compte du relief accidenté de la Chartreuse, d'où un écart avec le chargement classique, estimé par la même personne à 12 m³ (jusqu'à 15 m³ à la descente).

Ce calcul donne un surcoût estimé à **7 €/m³** en Chartreuse. Les prix facturés par les exploitants donnent plutôt un surcoût de 3-4 €/m³, ce qui peut s'expliquer si (1) le chantier leur procure du travail en saison creuse ou (2) leur permet de la souplesse d'organisation, ou encore (3) si leur matériel est amorti depuis longtemps.

Prix de vente des bois

Le prix de vente des **bois façonnés** (= bois vendus **bord de route** : l'exploitation est à la charge du propriétaire) est estimé sur les ventes 2017 et 2018 en Isère pour l'épicéa, le sapin et le hêtre. Ce sont les trois essences principales. Parmi les feuillus, le hêtre représente 75 % des essences et c'est la seule essence feuillue exploitée de manière régulière (à l'exception de quelques beaux spécimens d'érables sycomores). Les prix de vente sont résumés dans le Tableau 13.

Pour le calcul des recettes, seuls les prix des bois façonnés sont nécessaires. On s'intéresse en effet à la marge réalisable une fois le coût d'exploitation déduit du prix de vente bord de route, qui doit correspondre directement au cours du bois. On n'a donc pas tenu compte du prix des bois sur pied.

Tableau 13 : Prix du bois vendu bord de route, estimé sur les ventes 2017 et 2018 en Isère

Essence	Prix BDR (€/m ³)	
Sapin	60	€/m ³
Épicéa	62	€/m ³
Hêtre (qualité chauffage)	46,5	€/m ³
TOTAL		
Résineux	61	€/ m ³
Feuillus	46,5	€/ m ³

Étude des recettes possibles par des coupes raisonnées

Le **prélèvement** est fixé à 20 % de la surface terrière à chaque coupe. Le guide des sylvicultures de montagne recommande un prélèvement qui varie entre 15 et 30 % dans les hêtraies-sapinières-pessières traitées en irrégulier (et plus spécifiquement de 20 à 30 % sur les futaies riches en gros bois et les futaies adultes, 15 à 30 % sur les futaies jardinées et récolte des (T)GB en futaie claire). [(Gauquelin et al. 2006) pages 91-122]

La **rotation** est fixée à 12 ans, comme celle choisie pour l'état d'assiette en cours (ONF 2010). Le guide des sylvicultures de montagne recommande une rotation de 8 à 10 ou 12 ans au montagnard externe mésophile ou à mégaphorbiaie, et de 8 à 15 ans au montagnard externe frais, pour les peuplements de la forêt domaniale. [(Gauquelin et al. 2006) pages 91-122]

En considérant un **accroissement** moyen de 6 m³/ha/an (accroissement donné par l'aménagement sur les surfaces en production) (Sarter 2001), le prélèvement lors de la deuxième rotation présente en moyenne 8 % de variation avec le prélèvement de la première rotation, et au maximum 30 % de variation. On peut donc faire l'hypothèse qu'avec un prélèvement de 20 % du volume tous les 12 ans, on prélève l'accroissement. Dans les calculs, **on fait l'hypothèse qu'on prélève le même volume à chaque rotation.**

NB : Si le prélèvement lors de la deuxième rotation est inférieur au prélèvement de la première rotation, cela veut dire qu'on a prélevé plus que l'accroissement supposé de 6 m³/ha/an ; et inversement.

Actualisation

Les recettes totales sont ensuite calculées en actualisant les flux financiers espérés pour les coupes des 30 prochaines années. Le guide technique des travaux routiers forestiers en montagne [(Touffait et ONF Groupe de travail 2016b) (page 11)] recommande d'évaluer la rentabilité du projet par rapport :

- Aux recettes immédiates (coupes intervenant dans les 3 ans après la réalisation de la desserte). Cela correspond aux recettes à l'année 0 de mon calcul.
- Aux recettes prévues pour l'ensemble des coupes prévues à l'aménagement. Cela correspond à une durée d'amortissement de la route sur 20 ans (durée des aménagements actuelle) et intègre le deuxième passage en coupe des parcelles prévues à l'aménagement.

Pour cette étude, la **période de calcul** choisie est **30 ans**. Il y a 50 ans, la durée d'amortissement choisie pour les routes structurantes était plutôt de 40 ans (Chesneau 1964). Il semble qu'il n'y ait pas de raisons spécifiques pour réduire la période d'amortissement à la durée de l'aménagement, si ce n'est la facilité des calculs. Cependant une période d'amortissement plus courte limite les incertitudes sur les prix des bois et les volumes disponibles, qui augmentent avec le temps (évolution des cours du bois, accidents climatiques, etc.).

Une période de 30 ans correspond au temps au bout duquel une réfection généralisée de la route peut intervenir, en tenant compte d'un entretien régulier en sortie de l'hiver. Comme une réfection représente un investissement assez important (30 à 60 % du prix de la route), il est intéressant de chercher à amortir la route avant qu'il n'intervienne. Une période de 30 ans correspondrait aussi à deux rotations dans un scénario de rattrapage (rotation de 15 ans, au lieu de 12 ans dans le scénario standard ici présenté), susceptible d'être choisi pour une partie des cantons lors du prochain aménagement (43 % de la surface exploitable a une surface terrière inférieure à 25 m²/ha). Une rotation de 15 ans s'envisage également dans le cas de conditions de croissance plus lentes, qui s'exercent sur certains cantons (montagnard externe frais) [(Gauquelin et al. 2006) pages 91-122].

On choisit un **taux d'actualisation** de **3 %**, qui est le plus couramment utilisé pour calculer des bilans financiers forestiers (Chesneau 1964). Il correspond au taux de rentabilité attendu par l'État lorsqu'il investit dans des projets.

Les coûts d'entretien annuels des routes forestières sont actualisés sur la même période et selon le même taux d'actualisation.

4.2.2. Résultats et bilan de l'analyse économique

4.2.2.1. Résultats (prélèvement 20 %, rotation 12 ans, actualisation 3 %)

Le bilan économique des projets est le bilan réel pour l'ONF sous l'hypothèse (1) que tout le bois est vendu bord de route, comme les invendus peuvent inciter à le faire, ou (2) que la marge réalisée (coût d'exploitation soustrait des prix de vente bord de route) se répercute à l'identique sur les prix de vente sur pied.

- Les calculs sont tous basés sur l'hypothèse que 100 % du volume est vendu bord de route et qu'il n'y a pas d'invendus.
- On a fait l'hypothèse que les projets suivants, traversant des forêts privées ou des collectivités, ont été financés par l'ONF à 50 % pour les routes de La Ruchère (projet n°11) et Rochers du quartier (n°30), et 70 % pour la piste de Noirfond (n°22).

Certains cantons ont fait l'objet d'hypothèses particulières : ils sont signalés par un astérisque* dans le Tableau 14, qui résume les résultats du bilan économique, selon les valeurs de bilan décroissantes.

- Pour les projets de La Ruchère (n°11) et du franchissement de Malissard (n°39), une mise en conformité avec la loi est nécessaire (respectivement pour éviter des périmètres de captage et pour le franchissement d'un cours d'eau). Pour les calculs, les volumes avant la réalisation du projet sont considérés comme inaccessibles.

- Le canton de Pertuis est un cas particulier : la route forestière comporte un passage très dangereux, qui risque à terme d'être condamné. Le projet Pertuis – Fétrus RF Total (n°38) est l'ensemble du projet de route forestière depuis La Ruchère – Arpison jusqu'à la prairie de Fétrus et les parcelles 58 et 59, et d'un raccordement entre ce projet et la route forestière de Pertuis. Pour l'évaluation de ce projet, le volume du canton de Pertuis (partie haute, après le passage de pas de Pertuis) est considéré inaccessible avant projet. Cela permet de calculer s'il vaut mieux fermer la route de Pertuis et condamner le canton, ou bien réaliser le projet de route.

Tableau 14 : Bilan économique des projets potentiels de desserte (critères standards)

Projets	N° projet	Recette actualisée par projet (€) pour 30 ans	Coût total desserte (€) pour 30 ans	Bilan (€)	Bilan par hectare (€/ha)
Malissard Franchissement*	39	59 873 €	30 000 €	29 873 €	1 302 €
Pertuis - Fétrus P.19	26	31 114 €	3 370 €	27 744 €	2 848 €
Pertuis - Fétrus P 35 et 29	23	31 268 €	5 790 €	25 478 €	3 012 €
La Ruchère RF*	11	123 633 €	105 046 €	18 587 €	411 €
Solitaire Piste	31	24 451 €	13 680 €	10 771 €	1 301 €
Valombré P.330	32	45 033 €	37 540 €	7 493 €	850 €
La Scia P. 181	14	7 527 €	3 090 €	4 437 €	1 233 €
Le Frou Piste 2	17	18 529 €	14 240 €	4 289 €	794 €
La Scia P 178-179	13	7 527 €	3 370 €	4 157 €	1 777 €
Bovinant Piste 2	2	7 234 €	7 560 €	-326 €	-74 €
Noirfond Piste (ou RF)	22	12 941 €	13 510 €	-569 €	-158 €
Charmette Piste	5	9 844 €	12 770 €	-2 926 €	-445 €
Pertuis - Fétrus P. 32	25	6 817 €	11 520 €	-4 703 €	-1 306 €
Le Frou Piste 1	16	3 290 €	10 750 €	-7 460 €	-6 907 €
Les Banettes Piste	18	18 963 €	33 530 €	-14 567 €	-1 065 €
Malissard RF prolongement	20	4 145 €	24 893 €	-20 748 €	-2 427 €
Valombré tout sauf P.330	37	73 862 €	101 608 €	-27 746 €	-1 214 €
Rochers du Quartier Induit	30	7 062 €	42 774 €	-35 711 €	-3 029 €
Bovinant RF	4	3 913 €	48 764 €	-44 851 €	-12 459 €
Génieux Ensemble	6	33 009 €	89 880 €	-56 871 €	-2 323 €
Bovinant Piste 1	1	3 404 €	72 640 €	-69 236 €	-29 588 €
Malissard RF accès privé	19	19 652 €	96 541 €	-76 889 €	-3 273 €
La Ruchère - Arpison RF et induit	10	13 511 €	93 167 €	-79 656 €	-3 073 €
La Terrasse RF et induit	15	17 810 €	101 350 €	-83 540 €	-3 503 €
Pertuis - Fétrus RF Total*	38	280 363 €	367 314 €	-86 952 €	-535 €
Pertuis - Fétrus P 58-59 câble + RF	24	96 453 €	207 789 €	-111 336 €	-1 447 €
Malissard RF total via Forêt domaniale	21	34 128 €	167 467 €	-133 339 €	-4 674 €
Petite Vache RF	29	60 803 €	213 777 €	-152 974 €	-2 354 €
Pertuis - Fétrus RF Ruchère Fétrus	28	26 232 €	207 789 €	-181 557 €	-4 637 €

Seuls 9 projets présentent un bilan économique positif, dont un seul est un projet routier (n°11 La Ruchère), classé en priorité 2 en partie 3.4.3.

Ce sont généralement des projets de pistes dans des zones inaccessibles aujourd'hui et capitalisées. Leur bilan est positif mais les montants sont relativement peu élevés.

Les projets à bilan économique mitigé sont des projets de pistes dans des secteurs peu capitalisés ou bien en partie hors forêt domaniale.

Les projets ciblés en priorité 1 en partie 3.4.3 ont en général un bilan économique déficitaire avec les critères choisis, ce qui semble principalement lié au coût de la desserte (des routes forestières), et dans une moindre mesure, lié à un volume hectare plutôt faible.

Pour approfondir ces résultats, le § 4.2.2.2 détaille l'effet de chaque paramètre lorsqu'il est plus « **optimiste** », puis lorsque l'ensemble des paramètres sont optimistes. Il y est ensuite envisagé une **stratégie à long terme**, pour vérifier si les projets de priorité 1 ne sont pas stratégiques, malgré leur bilan déficitaire à un horizon de 30 ans. Les résultats permettront ensuite au gestionnaire de choisir les projets à réaliser en fonction de leur rentabilité ou de leur impact en termes de surfaces et de volumes desservis, en connaissant le bilan économique d'une stratégie à long terme.

4.2.2.2. Discussion

Étude des recettes possibles par les coupes raisonnées sur la zone qui va être desservie (sur les différentes rotations)

Un **prélèvement** de 25 % augmente la rentabilité des projets de 800 à 30 000 €. L'effet de ce facteur est très variable. Il est très important lorsque le bilan des projets est proche de 0 : seuls deux projets sont passés d'un bilan légèrement négatif (> -600 €) à un bilan positif sur de petits montants (autour de 10 000 € d'investissement et de recettes). Dans les autres cas, l'augmentation du prélèvement améliore le bilan de manière variable.

Avec un prélèvement de 25 %, en supposant un accroissement de $6 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{ha}$, les peuplements ne sont décapitalisés (de -1 à -10 % du volume) sur les parcelles où le V/ha est supérieur à $275 \text{ m}^3/\text{ha}$ (valeur objectif du GSM).

Une **rotation** de 15 ans diminue la rentabilité de 200 à 8 000 €. Elle modifie le bilan de manière assez variable. Lorsque les bilans des projets sont clairement négatifs ou positifs, le bilan diminue en général de 10 % (entre 1 et 60 %). Proche de 0, le bilan des projets change davantage mais aucun projet ne devient négatif (le bilan positif le plus faible était de 4157 €).

En choisissant un **taux d'actualisation** de 2 %, deux projets de bilan faiblement négatif deviennent faiblement positifs. Ils pourraient être envisageables pour des sites où l'objectif de production coexiste avec un enjeu de biodiversité ou d'accueil du public important. Sinon, le bilan augmente en général entre 1 et 30 % (3 cas où variation de 40, 60 et 75 %).

Avec un taux d'actualisation de 5 %, un projet devient non rentable : le projet de route de La Ruchère (n°11) dont les investissements de départ sont plus importants. De manière générale, le bilan diminue de 20 à 40 %.

Une **durée d'amortissement** de 40 ans augmente la rentabilité de 0 à 18 000 € tandis qu'une durée de 20 ans diminue la rentabilité de 200 à 25 000 €. Ces changements font respectivement basculer deux projets légèrement positifs à négatifs et basculer deux projets d'un bilan négatif à positif. Sur les autres projets, l'effet est variable (1 à 75 %).

Prix de vente des bois

Pour un prix de vente des **bois façonnés** optimiste de **1,2 fois le prix normal** (résineux à 72 €/m³ et feuillus à 55,2 €/m³), le bilan économique augmente jusqu'à 54 000 €, et le bilan de quatre projets devient positif (aucun projet purement routier).

Étude des coûts de la desserte

Pour des coûts de desserte optimistes, de **0,8 fois le coût estimé** (création + entretien), le bilan économique augmente environ de 40 %, et deux projets passent d'un bilan négatif à positif (aucun projet purement routier).

Si le coût total de la desserte considéré est de **0,7 fois le coût estimé**, le bilan économique augmente environ de 60 %, et en plus des deux projets, trois autres, dont un projet routier (La Ruchère-Pertuis-Fétrus Total, n°38), passent d'un bilan négatif à positif (+ 10 000 € sur 30 ans).

Densité des peuplements : stratégie à moyen terme

Un certain nombre de cantons présente aujourd'hui des densités de peuplement assez faibles, en tous cas inférieures au seuil préconisé par le GSM de 25 à 30 m²/ha. Pour simuler l'intérêt de réaliser les projets sur de tels cantons, les tests suivants font l'hypothèse de prélèvement ne dépendant plus de la densité réelle desservie mais de la densité objectif (m²/ha).

Avec des volumes prélevés comme si tous les peuplements étaient à **30 m²/ha** (équilibre max selon le GSM, ce qui correspond à 330 m³/ha), donc un prélèvement de 5,5 m³/ha, le bilan économique augmente de 60 % en moyenne mais de manière très variable. Pour **quatre** projets, dont le projet routier de La Ruchère-Fétrus (n°38), les bilans passent de négatifs à positifs et pour le projet n°32 (Valombré parcelle 330), il passe de positif à négatif (il s'agit d'une zone plus capitalisée que l'objectif).

Avec des volumes prélevés comme si tous les peuplements étaient à **25 m²/ha** (équilibre visé selon le GSM, ce qui correspond à 275 m³/ha), donc un prélèvement de 4,6 m³/ha, le bilan économique augmente de 30 % en moyenne mais de manière très variable. Pour **trois** projets, dont le projet routier de La Ruchère-Pertuis-Fétrus (n°38), les bilans passent de négatifs à positifs et pour le projet n°32 (Valombré parcelle 330), il passe de positif à négatif.

Discrimination lorsque tous les critères sont optimistes (sauf densité : Vha réel)

Les projets dont le bilan reste négatif lorsque l'ensemble des critères est optimiste (Tableau 16), ont peu de chances d'être intéressants, à court et moyen terme.

Lorsque tous les critères sont positifs, le bilan de 10 projets passe de négatif à positif. Il augmente en moyenne de 250 %. Le bilan de 10 autres projets reste négatif. C'est le cas des routes forestières de Pertuis (n°28), La Ruchère-Arpson (n°10), La Terrasse (n°15), Petite Vache (n°29), Malissard (n°20,21 et 19), Bovinant (n°4) et Rochers du Quartier (n°30).

4.2.2.3. Stratégie long terme

Pour tenir compte des enjeux de desserte à long terme, il est intéressant de se placer dans l'optique de l'existence de la route, supposément à l'infini. La route doit pour cela être entretenue annuellement, comme décrit précédemment, et périodiquement, pour une **réfection annualisée**. En faisant l'hypothèse que la route est bien entretenue annuellement, la périodicité choisie pour cette réfection est 30 ans (marge haute des documents de référence) et son coût est la moitié du coût de création pour une route (Tableau 15) (15 à 30 000 € selon les documents de référence) (Touffait et ONF Groupe de travail 2016a). Le cycle de 30 ans, d'entretien annuel puis d'une réfection généralisée, est supposé stable et répété à l'infini. L'hypothèse de stabilité est étendue aux **peuplements** : ils sont supposés être **à l'équilibre**, et présenter une surface terrière de **25 m²/ha** (GSM). Le prélèvement choisi maintient cet équilibre en prélevant 4,6 m³/ha/an (accroissement vraisemblable). A l'infini, les coûts de créations sont absorbés dans la masse d'argent nécessaire à l'entretien. Le calcul du bilan est réalisé sur un cycle de 30 ans.

Tableau 15 : Coûts de réfection généralisée de la desserte

Infrastructure	Coût (en €)
1 km route	25 000
1 km piste	8 000
1 place de dépôt	2 000
1 lacet	1 000
1 franchissement permanent	20 000

Les résultats sont présentés dans le Tableau 17 au paragraphe suivant. Ils donnent le bilan économique de l'entretien des projets s'ils existaient déjà. Un bilan économique négatif est synonyme d'un déficit structurel du projet, tel qu'il a été tracé (le tracé est modifiable).

4.3. Bilan : options de travaux recommandés et comparaison avec le classement à dire d'expert

4.3.1. Résultats des variations des critères sur le bilan économique des projets

Les critères utilisés pour les bilans économiques standards, optimistes et cycle stable sont récapitulés dans le Tableau 16. Les critères qui diffèrent des critères standards sont indiqués en gras. Les résultats sont présentés dans le Tableau 17.

Tableau 16 : Critères des calculs de bilan économique standard, optimiste et cycle stable

Critères	Valeur classique	Valeur optimiste	Valeur cycle	Unité
Coût d'exploitation D3	35	32	35	€/m ³
Coût d'exploitation D1-D2	28	25	28	€/m ³
Prélèvement	20	25	20	%
Rotation	12	10	12	ans
Période de calcul des recettes	30	30	30	ans
Taux d'actualisation	3	2	3	%
Prix BDR unitaire Résineux	60	72	60	€/m ³
Prix BDR unitaire Feuillus	46	55,2	46	€/m ³
Coût de la desserte	Normal	Bas ⁵	Réfection	€
Capital	Réel	Réel	Objectif (si G=25 m ² /ha)	

⁵ 70% du coût réel. La valeur optimiste basse ne tient pas compte des tronçons préexistants (transformation de pistes en route), ni d'une optimisation possible du tracé.

Tableau 17 : Résultats comparés des bilans économiques sous les critères standards, optimiste et cycle stable

Projets	N° projet	Surface projet	Bilan standard (€)	Bilan optimiste (€)	Bilan infini (€)		
Malissard Franchissement	39	23	29 873 €	170 683 €	39 523 €	Recommandés	Bilan du package proposé sur 30 ans : + 18 132 € + 79 200 m ³ + 3,2 emplois (par an)
Pertuis - Fétrus P.19	26	18	27 744 €	106 607 €	17 636 €		
Pertuis - Fétrus P 35 et 29	23	8	25 478 €	89 626 €	22 310 €		
La Ruchère RF	11	45	14 137 €	280 116 €	91 079 €		
Solitaire Piste	31	8	10 771 €	67 880 €	14 186 €		
Valombré P.330	32	9	7 493 €	109 160 €	10 078 €		
La Scia P. 181	14	4	4 437 €	20 220 €	8 993 €		
Le Frou Piste 2	17	5	4 289 €	44 464 €	10 205 €		
La Scia P 178-179	13	2	4 157 €	19 996 €	4 756 €		
Pertuis - Fétrus RF Total	38	163	-86 952 €	574 914 €	195 686 €	Stratégiques	
Valombré tout sauf P.330	37	23	-27 746 €	150 748 €	2 546 €		
Noirfond Piste (ou RF)	22	4	-569 €	29 190 €	1 821 €	Pourquoi pas	
Charmette Piste	5	7	-2 926 €	19 458 €	15 107 €		
Bovinant Piste 2	2	4	-326 €	18 469 €	6 473 €		
Les Banettes Piste	18	14	-14 567 €	46 737 €	5 194 €		
Pertuis - Fétrus P. 32	25	4	-4 703 €	12 163 €	4 825 €		
Le Frou Piste 1	16	1	-7 460 €	1 436 €	-943 €	Non rentables, même à très long terme	Bilan sur 30 ans : - 221 200 € + 43 150 m ³ + 1,7 emplois (par an)
Malissard RF prolongement	20	9	-20 748 €	-12 204 €	-6 174 €		
Rochers du Quartier Induit	30	12	-35 711 €	-21 683 €	-15 625 €		
Malissard RF accès privé	19	23	-76 889 €	-39 784 €	-23 235 €		
Bovinant RF	4	4	-44 851 €	-29 226 €	-25 983 €		
Génieux Ensemble	6	24	-56 871 €	36 692 €	-413 €		
La Ruchère - Arpison RF et induit	10	26	-79 656 €	-49 288 €	-22 555 €		
Pertuis - Fétrus P 58-59 câble + RF	24	77	-111 336 €	151 992 €	-29 985 €		
Malissard RF total via Forêt domaniale	21	29	-103 339 €	-29 907 €	-32 817 €		
Petite Vache RF	29	65	-152 974 €	-45 687 €	-42 073 €		
Bovinant Piste 1	1	2	-69 236 €	-46 575 €	-40 236 €		
La Terrasse RF et induit	15	24	-83 540 €	-47 815 €	-40 551 €		
Pertuis - Fétrus RF Ruchère Fétrus	28	39	-181 557 €	-115 031 €	-92 912 €		

La comparaison des résultats des trois bilans économiques réalisés fait apparaître quatre catégories :

- Les projets à bilan positif sont recommandés, quelle que soit leur taille.
- Les projets à bilan négatif sous les critères standards mais positif sous les critères optimistes et pour un cycle stable sont des projets stratégiques à long terme. Ils auraient un bilan positif si la forêt était à l'équilibre et si la route était créée. Ils sont recommandés et la réalisation des autres projets peut

les financer. Ils seront d'autant plus intéressants qu'ils desservent des surfaces et des volumes relativement important (Tableau 10).

- Les projets à bilan faiblement négatif sous les critères standards mais positif sous les critères optimistes et pour un cycle stable. Ils sont peu intéressants mais peuvent le devenir. Il peut être recommandé de réaliser ceux qui passent d'un bilan négatif à très positif avec une stratégie à long terme (les pistes des Bannettes et de Noirfond par exemple).
- Les projets dont le bilan reste négatif, y compris dans une stratégie de long terme, sont à éviter, à moins d'un choix politique les subventionnant. Or la plupart des projets ciblés en priorité 1 et 2 en partie 3.4.3 entrent dans cette catégorie. Leur cas sera davantage discuté au paragraphe suivant.

Les projets recommandés et les projets stratégiques forment un package dont le bilan est de 18 132 € (critères standards). Les volumes desservis sont de 79 000 m³, ce qui représente annuellement 1 600 m³ exploités et 3,2 emplois (FIBOIS s. d.). L'investissement est d'environ 685 k€ pour créer 9,2 km de route et 6,8 km de pistes.

Les projets à bilan négatif, lorsque les redondances entre projets sont supprimées, ont un bilan économique négatif, de – 221 220 € dans une optique long terme (3^{ème} colonne). Les volumes desservis sont de 43 150 m³, ce qui représente annuellement 860 m³ exploités et 1,7 emplois (FIBOIS s. d.). Le coût de l'emploi annuel est alors d'environ 4 300 €.

4.3.2. Comparaison avec les projets impactant le plus de surface et les projets anciens

Les projets **ciblés en priorité 1 et 2 en partie 3.4.3** ont presque tous un bilan économique déficitaire avec les critères standard. Ces projets routiers ont un coût de création et d'entretien élevé, ce qui l'explique en partie.

- La route forestière de La Ruchère (n°11), desservant également la forêt sectionnale, est l'exception car elle fait partie des projets recommandés. Pour rappel, le bilan de ce projet a été calculé pour comparer l'abandon de l'exploitation dans le canton (pistes traversant des périmètres de protection rapprochée de captages), et la création de la route forestière. Les volumes desservis ont été considérés comme passant d'inaccessibles à D1-D2. Ce projet avait déjà été répertorié par une étude ancienne (2008) (CIMA-POIA) comme stratégique. Il n'a pas été réalisé car l'accord des propriétaires de la forêt sectionnale n'a pas encore été obtenu.
- Les projets de route à La Ruchère-Pertuis-Fétrus (n°38) et de route et pistes à Valombré (n°37, Valombré tout sauf p.330) ont un bilan négatif. Ce sont cependant les deux projets stratégiques, car dans une stratégie de long terme, leur réalisation est intéressante. Il est à noter que la desserte du secteur de Fétrus (portion du projet n°38) faisait partie des trois projets CIMA-POIA anciens non réalisés.
- Les projets de Malissard (n° 19 et 21), Petite Vache (n°29), La Terrasse (n°15), La Ruchère-Arpson (n°10), et Bovinant (n°4) ont un bilan économique négatif, quelles que soient les hypothèses. Ce sont dans l'absolu des projets à éviter, à moins d'optimiser les tracés et les coûts de création.

Cependant, il a été montré que ces projets desservent des surfaces et des volumes non négligeables (Tableau 10 et Tableau 11). Par ailleurs, ce sont des projets de routes forestières qui, à la différence des pistes, améliorent les conditions d'exploitation.

Dans le contexte actuel, les dégradations des pistes lors des exploitations sont régulièrement à l'origine de conflits d'usages avec les randonneurs. Par ailleurs, la tendance est plutôt d'abandonner les secteurs dont les distances de débardage sont longues. A terme, il est possible, voire probable, que les secteurs D3 (débardage supérieur à 1500 m) ne soient plus exploités. Tout ceci souligne l'intérêt des projets routiers par rapport aux projets de pistes.

Le Tableau 17 compare les projets routiers par rapport à la situation actuelle. Il serait intéressant de refaire le calcul en comparant l'abandon des secteurs D3 et la réalisation des projets routiers. Dans tous les cas, la réalisation de tels projets, particulièrement intéressants pour les forestiers mais structurellement déficitaires, même dans une stratégie de long terme, devra être discutée lors des grands choix de l'aménagement.

Le dernier projet CIMA-POIA non réalisé était le projet de Choroland : il avait été abandonné en raison des coûts et des perturbations élevées sur le milieu. Le projet de la Terrasse (n°15) reprenait le tronçon le plus simple du projet de Choroland. L'étude présente recommande également son abandon.

Des fiches projets approfondies sur les cantons ciblés comme priorité 1 en partie 3.4.3 (Malissard n° 19 et n°21, Petite Vache n°29 et Pertuis-Fétrus-La Ruchère n°38) sont disponibles en Annexe 8. Elles décrivent les projets et détaillent les bilans économiques.

Le projet de piste du canton Solitaire (n°31) avait été **ciblé en priorité 3 en partie 3.4.3**, et il est effectivement recommandé par son bilan économique. Ce serait également le cas du projet de piste de Noirfond (n°22) si l'ONF finançait le projet à 50 % au lieu de 70 %, ou si une stratégie à long terme est adoptée. Le projet routier de Rochers du Quartiers (n°30) avait aussi été ciblé en priorité 3 mais il est classé à éviter à cause de son bilan négatif.

L'approche par le bilan économique met en avant des projets de pistes de faible ampleur, desservant de nouvelles mais petites surfaces. Ces projets n'avaient pas été considérés prioritaires. Il est cependant recommandé de les mettre en œuvre, bien qu'ils améliorent peu les conditions d'accès à la forêt domaniale.

Incertitudes

Les incertitudes sur les résultats sont majoritairement celles sur les données d'entrée du traitement Excel. L'incertitude sur les volumes est d'au moins 30 % et se compose des sources d'erreur suivantes :

- 30 % sur la donnée Lidar sur les surfaces terrières à l'échelle du pixel ;
- variation du tarif de cubage simplifié fH (facteur 11 choisi, (ONF 2010)) ;
- Lorsque la distinction est faite entre feuillue et résineux, une erreur supplémentaire s'ajoute : la RDI estime à 12 % l'incertitude sur la proportion de G résineux par pixel.

La deuxième source d'incertitude importante est la réalisation des tracés, qui reste approximative. L'estimation des coûts ne tient pas compte des reprises de pistes et, lorsqu'un empierrement est prévu, la source d'apport de matériaux est à étudier plus précisément.

4.4. Analyse d'opportunité des projets : étude des enjeux

4.4.1. Critères de notation des enjeux

Les enjeux vont être approfondis pour les projets **recommandés, stratégiques ou possibles**. Ils permettront de donner une indication sur la difficulté de réalisation du projet, en fonction de son contexte.

La notation par canton (§ 3.3) tenait compte d'enjeux ponctuels (les cours d'eau par exemple), qui ne concernent pas forcément les projets qui le traversent. Les enjeux ont été réévalués par projet. La notation a été adaptée pour tenir compte des contraintes que ces enjeux peuvent entraîner pour la réalisation d'un projet. Elle est présentée dans le Tableau 18.

Tableau 18 : Critères de notation des enjeux d'un projet de desserte

Enjeux	Critères de notation	Obstacle
Biodiversité	Pas de zonage réglementaire ; éventuellement présence d'une ZNIEFF	Faible
	Présence d'une zone Natura 2000	Moyen
	Présence d'une réserve naturelle	Élevé
Eau	Pas de traversée de cours d'eau majeur, ni captages, ni de zones humides	Faible
	>= 1 traversée de cours d'eau majeur ou d'une zone humide, ou contournement PPR captages	Moyen
	Mise en conformité avec la Loi sur l'eau nécessaire ou grave problème sur des captages	Élevé
Accueil du public	Faible fréquentation	Faible
	Fréquentation moyenne et diffuse	Moyen
	Fréquentation nombreuse et/ou concentrée	Élevé

- Les projets pour lesquels les enjeux environnementaux et sociaux ne représentent pas une contrainte sont les plus faciles à réaliser.
- Les projets pour lesquels les enjeux environnementaux et sociaux représentent des contraintes particulières seront soumis à des études d'impacts.
- Les projets avec des enjeux nécessitant une mise en conformité avec la loi nécessiteront davantage de travail pour prendre en compte ces obligations réglementaires.

4.4.2. Indice de difficulté des projets, liée au contexte environnemental et social

Les projets de franchissement de cours d'eau à Malissard (n°39) et de route forestière à La Ruchère (n°11) permettront de se mettre en conformité respectivement avec la Loi sur l'Eau et les réglementations sur les captages. Ils ont un bilan économique positif et sont recommandés, mais ils pourront présenter des difficultés à cause de ces enjeux forts.

Les projets de pistes à la Scia (n°13 et n°14), le Frou piste 2 (n°17) et Valombré p.330 (n°32) présentent des enjeux particuliers, respectivement d'accueil du public (n°13, 14 et 17) et de biodiversité (n°32). Ils sont recommandés et leur réalisation devra intégrer les études d'impact.

Les projets de piste de Pertuis p. 19 (n°26), Pertuis p. 29 et 35 (n°23), Solitaire (n°31) et Le Frou piste 2 (n°17) ne présentent pas de contraintes particulières. Ils font partie des projets recommandés, et seront faciles à réaliser.

Les **projets stratégiques** de La Ruchère-Pertuis-Fétrus et Valombré présentent des enjeux respectifs de biodiversité et d'accueil pour le premier, et d'eau pour le second. Des études préalables ciblées seront nécessaires avant leur réalisation.

Les **projets possibles** de pistes à Noirfond (n°22), Pertuis p.32 (n°25) et Charmette (n°5) présentent des enjeux particuliers, respectivement sur les thématiques de l'accueil du public, de l'eau, et de la biodiversité et l'accueil. Leur réalisation devra donc intégrer ces contraintes.

Les projets possibles de pistes des Bannettes (n°18) et de Bovinant piste 2 (n°2) ne présentent aucun enjeu particulier. Si leur réalisation est jugée stratégique, ils seront réalisés facilement.

5. Discussion et perspectives

5.1. Perspectives pour l'aménagement

Après cette étude, il me semble primordial de **tenir compte des zones inexploitable**s. Avant l'aménagement, un travail de **foncier** serait avantageusement réalisé pour clarifier le statut exploitable ou inexploitable des surfaces gérées, ainsi que la cause. Il serait notamment intéressant de disposer d'une couche du foncier en concession. La base de données « Accessibilité » et la cartographie sur les causes d'inexploitabilité peuvent servir de support et être améliorées (zones d'éboulis en pied de barres restantes). Tout ce travail permettra de prévoir des coupes sur des surfaces réalistes, identifiées et documentées.

Pour **l'étude de l'accessibilité par câble**, il peut être intéressant de comparer l'utilisation d'un câble-mât classique (sur remorque ou camion) avec l'utilisation d'un câble tracteur. En effet, les portées nécessaires pour accéder aux zones inaccessibles au skidder ne sont pas toujours longues (< 500 m). Un câble tracteur est plus facile à installer et il peut opérer depuis des pistes. En revanche, il ne convient pas aux très gros bois.

Pour l'étude plus précise de tous les enjeux liés à l'eau et à la sensibilité des sols au tassement, et les projets d'exploitation dans ce contexte, il sera intéressant de proposer des actions dans le cadre de Forêt d'Exception, en partenariat avec le PNR de Chartreuse.

Les **fiches synthétiques par canton**, bien qu'orientées vers l'aspect « desserte », offrent un éclairage assez complet de la situation du canton et des enjeux prépondérants. Elles serviront utilement de support pour présenter la forêt.

Les **recommandations sur les projets de desserte** sont des recommandations technico-économiques, et le contexte socio-environnemental est considéré. Elles ont été argumentées dans ce rapport. Le choix de réaliser certains projets plutôt que d'autres réside ensuite dans une décision politique. Les tracés devront être étudiés plus précisément pour les projets que l'on décidera de réaliser.

Pour tout projet de desserte réalisé, je pense qu'il faut prêter une attention particulière à ne pas prévoir dans l'aménagement de coupes fortes, sous le prétexte de rentabiliser le projet. Les calculs économiques ont été réalisés sur la base d'hypothèses sylvicoles raisonnables. **Les projets à bilan négatifs à très long terme**, doivent être soit **abandonnés** (logique économique), soit **réalisés dans l'esprit d'alimenter la filière** (logique d'aménagement), pour exploiter la forêt, l'entretenir et mettre du bois sur le marché, le tout en perdant de l'argent (mais en créant de l'emploi).

5.2. Choix des projets dans le cadre de Forêt d'Exception

La révision d'aménagement est à l'origine de nombreuses études sur les thématiques variées qui concernent la forêt domaniale. Ces études sont des occasions d'entrer en dialogue avec les acteurs intéressés par la forêt, en particulier ceux impliqués dans la gouvernance Forêt d'Exception. L'étude présente sur la desserte forestière, par exemple, pourra servir de support à des discussions. Les objectifs de ce dialogue avec l'extérieur sont les suivants :

- Prendre l'avis des acteurs extérieurs à l'ONF (consultation)
 - o Pour éclairer d'un jour nouveau la prise de décision de l'ONF sur les projets (ici de desserte) à réaliser et leur hiérarchisation, d'une part ;
 - o Pour que les acteurs se sentent pris en considération et pour faciliter l'acceptation des opérations prévues dans l'aménagement, d'autre part.
- Éventuellement, recenser d'autres propositions d'actions ou des modifications intéressantes des projets proposés (concertation) ;
- Partager les besoins techniques du gestionnaire ONF : ici, les besoins de mettre en règle vis-à-vis de la Loi sur l'Eau, d'améliorer les conditions d'exploitation pour faciliter le travail des exploitants, mieux vendre les coupes et limiter le tassement des sols ;
- Montrer que dans les études, les objectifs de production de bois ne sont pas les seuls à être pris en compte.

Dans le contrat de projet Forêt d'Exception de la Grande Chartreuse, des actions autour de la desserte forestière sont déjà pointées comme répondant aux enjeux de « produire, mobiliser et valoriser du bois de façon respectueuse de la forêt » (enjeu B). L'étude présente sur la desserte est l'occasion d'utiliser les résultats techniques et économiques comme support pour un groupe de travail, qui pourrait débattre sur l'ordre de priorité des projets de desserte. Ce serait une action intéressante dans la catégorie B2 (« Structurer et adapter les dessertes forestières ») du contrat de projet 2020-2024.

Le diagnostic des zones de conflits d'usage entre places de dépôt et parking (fiches cantons) peut aussi permettre de proposer des chantiers d'infrastructures spécifique à l'un et l'autre usage (action prévue dans la même catégorie B2). Le contrat de projet peut également s'emparer de la perspective d'une étude des possibilités d'exploiter par câble, pour l'intégrer dans ses actions, de la même manière que l'usage et la promotion des schéma de desserte, qui y est déjà programmée.

5.3. Apport du Lidar dans la démarche

L'étude de la desserte sur la forêt domaniale de la Grande Chartreuse repose sur les données Lidar (placettes d'inventaire pour la calibration, vol Lidar et algorithme de traitement) à plusieurs titres.

- Le MNT permet de visualiser la desserte existante : il a servi de base pour la saisie complémentaire et les corrections de la couche desserte. Il était primordial d'avoir une couche desserte pertinente pour étudier l'accessibilité de la forêt.
- Les données dendrométriques, issues du traitement du nuage de points par la RDI de Chambéry, décrivent le peuplement à la date du vol (2016). Elles ont servi de support pour évaluer les enjeux de production de bois dans chaque canton forestier. La hauteur dominante ou la surface terrière donnent également un indice sur l'urgence de réaliser les projets de desserte : un projet desservant de jeunes peuplements ou des peuplements peu denses n'est pas considéré urgent.

- Le MNT a permis d'utiliser des couches de lignes de niveau précises. Elles ont servi de support aux tracés des projets de desserte. L'effet de cette précision, quant à l'implantation des lacets notamment, ou à l'évitement d'obstacles de taille moyenne, pourra être évalué lors des études de terrain des projets.

Pour en mesurer l'effet réel, il faudrait cependant que le tracé sur SIG ait été réalisé par un spécialiste desserte. Les tracés de cette étude seront en effet potentiellement imprécis ou approximatifs du fait de mon inexpérience.

La **disponibilité de données Lidar** était en tous les cas un atout pour la réalisation de cette étude, du fait de la présence de données, spatialisées, sur une grande surface. Le seul bémol, qui reste marginal pour cette étude, est la **durée de validité des données**. Elles ne restituent pas, en effet, les évolutions qui ont eu lieu depuis le vol Lidar : coupes, chablis, accroissement, croissance en hauteur, etc.

5.4. Perspectives sur les méthodes généralisables : apport de Sylv'access

5.4.1. Traitements sur les sorties de Sylv'access

Les traitements SIG réalisés sur les sorties de Sylv'access peuvent être réutilisés ou adaptés (si un MNT au pas de 5 m au mieux, 10 m sinon, est disponible).

- Le traitement en niveau d'exploitation D1, D2, D3 peut être utilisé pour l'étude de l'accessibilité, lors des révisions d'aménagement des forêts en DT AURA.
- Le calcul d'estimation des surfaces et des volumes rendus potentiellement accessibles par un projet de desserte peut être reproduit. Il présente un intérêt particulier lorsque l'effet de plusieurs projets doit être évalué simultanément.

La méthode pourrait facilement être utilisée à l'échelle d'une UT, voire d'une agence. Le nombre de projets doit seulement être raisonnable pour en étudier et faire le tracé théorique. La donnée de volume sur pied devra éventuellement être convertie en donnée raster.

Sur des études de petites forêts ou de projets au cas par cas, la méthode développée dans ce rapport ne sera probablement pas intéressante. Pour l'étude d'un projet, en particulier, le niveau de précision sera meilleur si elle est faite par un spécialiste que si elle est estimée en même temps que d'autres projets.

5.4.2. Retour d'expérience sur le fonctionnement général de Sylv'access

C'est la **pertinence des données d'entrée** qui fait la valeur des sorties brutes de Sylv'access. Pour prendre en compte les zones inexploitable (hormis pour des raisons de pente), il est conseillé de prêter une attention particulière à la couche d'emprise, en renseignant précisément les zones de forêt exploitable et le reste. Bien entendu, il faut corriger les erreurs de la couche desserte. Comme le traitement en lui-même est très simple grâce au logiciel, il ne faut pas hésiter à améliorer la qualité des données d'entrée et à relancer ensuite le traitement par le logiciel. Les erreurs sont en effet plus faciles à visualiser sur les résultats. L'avis des techniciens de terrain est très précieux pour détecter les anomalies et améliorer la prise en compte de contraintes qui ont pu être oubliées.

6. Conclusion

En se basant sur les données récentes du vol Lidar, le logiciel Sylv'access et la connaissance du terrain des techniciens forestiers, cette étude permet d'affirmer que la forêt domaniale de la Grande Chartreuse compte 4 655 ha de surface inexploitable, majoritairement à cause du relief et du caractère non boisé. La forêt exploitable représente 3 811 ha, dont 1 850 ha sont facilement accessibles et environ 940 ha difficilement accessibles (plus de 1 500 m de traînage). La forêt exploitable non desservie au tracteur représente 1 005 ha, dont 40 ha sont accessibles par câble-mât et 170 ha ne peuvent être accessibles que par câble long. Il reste environ 800 ha exploitables au tracteur mais non desservis.

Pour améliorer l'accès à ces surfaces non desservies et aux surfaces difficilement accessibles, 29 projets de desserte ont été étudiés. Parmi eux, neuf dégagent des bénéfices (Tableau 17) : 8 petits projets de pistes et le projet routier de La Ruchère (n°11). Deux autres projets (La Ruchère-Arpson/Pertuis (n°38) et Valombré (n°37)) ne dégagent pas de bénéfices à court terme mais ils devraient en dégager à long terme. L'ensemble de ces onze projets présente un bilan économique positif sur 30 ans, de 18 132 €. Les volumes desservis sont de 79 000 m³, ce qui représente 1 600 m³ exploités annuellement et 3,2 emplois.

La réalisation d'autres projets routiers, qui permettraient d'améliorer l'accès à la forêt domaniale mais qui présentent des déficits, y compris avec une stratégie de long terme, pourra être débattue lors des choix de l'aménagement, sur la base des chiffres présentés dans le rapport. Pour aller plus loin, cette étude desserte peut être aussi une opportunité pour le gestionnaire de proposer à la gouvernance Forêt d'Exception de travailler sur cette thématique forestière transversale (production forestière, environnement, accueil du public), sur une base technique préétablie, avec des propositions de projets à hiérarchiser. Cela pourrait se traduire par la création d'un groupe de travail sur ce sujet.

En Grande Chartreuse, cette démarche de concertation peut apporter un éclairage intéressant le choix et la hiérarchisation des projets à retenir pour l'aménagement.

Pour conclure, cette étude a permis d'aborder de manière objective la complexité de desservir la Grande Chartreuse. Elle éclaire nouvellement les hypothèses sur la surface productive et desservie de la Grande Chartreuse, sur des bases techniques argumentées. En définitive, elle permettra aux gestionnaires lors de la révision de l'aménagement de choisir les projets à réaliser, dans un contexte complexe mais en toute connaissance de cause.

Les documents résumant les principaux résultats sont rappelés ci-dessous :

- Identification des surfaces inexploitables et de leurs causes : BD Accessibilité et Figure 6 ;
- Caractérisation des surfaces exploitables en termes d'accessibilité : Figure 9, Figure 9, Tableau 3 et Annexe 3 (cartes traitement n°4) ;
- Étude pour chaque canton de l'accessibilité et des autres enjeux : fiches par canton Annexe 7 ;
- Étude des projets potentiels de desserte : tracés (couche SIG disponible sur lecteur ONF K:\Doss\X881501\4_amgt\grandec\sylvaccess_2019\Projets_desserte\Etudes, Figure 14) et impact en termes de surface et de volume (Tableau 10 et Tableau 11) ;
- Réalisation du bilan économique prévisionnel des projets, recommandations de réalisation et indication de leur niveau de difficulté en termes d'enjeux environnementaux et sociaux : Tableau 14, Tableau 17, § 4.3 et § 0, fiches projets en Annexe 8.

Bibliographie

Article 1 Code forestier. s. d. Forestier.

Cave, Béatrice. 2016. « Plaquette Agence ONF Isère 2016 DT ». ONF Fontainebleau.

Chesneau, J.P. 1964. « Préoccupations actuelles en matière de réseaux de transport forestiers ». *Revue Forestière Française* 5: 347-51.

Dupire, Sylvain, F Bourrier, Jean-Mathieu Monnet, et Frédéric Berger. 2015. « Sylv'access : un modèle pour cartographier automatiquement l'accessibilité des forêts ». *Revue Forestière Française* 70 (2): 111-26. <https://doi.org/10.4267/2042/57902>.

FCBA. 2018. « Caractéristiques techniques des principaux câbles aériens utilisés en France, avec les chariots associés ».

FIBOIS. s. d. « Fibois Occitanie ». Consulté le 2 mai 2019. <https://www.foret-bois-occitanie.fr/la-filiere-foret-bois-occitanie>.

Gauquelin, Xavier, Benoît Courbaud, ONF Rhône-Alpes, et Cemagref de Grenoble. 2006. *Guide des Sylvicultures de Montagne Alpes du Nord françaises*. Imprimerie Numerica.

Janjou, D. 2004. « Descriptif des cartes géologiques à 1/50 000 format “vecteurs” ». RP-53473-FR. BRGM.

Mercier, Caroline. 2018. « Etat des lieux de la desserte pour la forêt domaniale de la Grande Chartreuse ». AgroParisTech-ENGREFF-ONF.

ONF, Agence Isère. 2010. « Avenant à l'aménagement pour la période 2010-2021 Forêt domaniale de la Grande Chartreuse ». ONF.

Sarter, Jean-Claude. 2001. « Aménagement de la forêt domaniale de Grande Chartreuse 2002-2017 ». ONF.

Touffait, Régine, et ONF Groupe de travail. 2016, *Guide technique Travaux routiers forestiers - Montagne - 2016*. 9200-16-GUI-SAM-057. Imprimerie ONF Fontainebleau.

Glossaire

Accessible (surface accessible)	Caractérise une surface desservie, grâce à un réseau de desserte forestière
Aménagement forestier	Plan de gestion en forêt publique
Bois façonné	Bois vendu sous forme de grume donc exploité sous la responsabilité de l'ONF (en régie)
Canton	Secteur exploité grâce au même axe structurant de voirie forestière, des hauts de versant jusqu'au point où il ne s'effectue plus que du transport
Couche SIG (ou couche)	Base de données géographique dont les éléments sont localisés et visualisables sur carte
Débardage	Transport des bois sur la piste jusqu'à la place de dépôt
Débusquage	Transport des bois entre le point d'abattage et la piste forestière
Desserte forestière	Ensemble des pistes et routes forestières, et des équipements tels que les places de dépôt
Exploitable (surface exploitable)	Caractérise une surface susceptible de subir une exploitation forestière (surface boisée, exploitation autorisée, pente bûcheronable)
Lidar	De « light detection and ranging », soit détection et estimation de la distance par la lumière, grâce à l'aller-retour d'un laser
MNT	Représentation de la topographie d'un secteur, à partir des données d'altitude du terrain (ne prend pas en compte les arbres ou les constructions)
Piste forestière	Voirie forestière en terrain naturel accessible aux tracteurs forestiers
Place de dépôt	Aire de stockage des bois accessible aux grumiers
Raster	Couche SIG sous forme d'image : l'information est stockée dans les pixels
Régie	Exploitation en interne par l'ONF
Route forestière	Voirie forestière accessible aux grumiers
Shape	Couche SIG dans laquelle l'information est stockée sous forme géométrique (point, ligne, polygone)
Unité de vidange	Parcelles proches à mode de débardage homogène et présentant un volume important

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Présentation de la Grande Chartreuse	63
Annexe 2 : Cartographie de l'accessibilité de la Grande Chartreuse (résultats 2018)	64
Annexe 3 : Cartographie de l'exploitabilité et de l'accessibilité de la Grande Chartreuse	67
Annexe 4 : Cartographies des données dendrométriques (Lidar) sur les surfaces exploitables	70
Annexe 5 : Cartographie des enjeux de biodiversité (réglementaires), d'eau et d'accueil du public....	73
Annexe 6 : Récapitulatif du classement des cantons à dire d'expert (10/05/2019)	74
Annexe 7 : Fiches synthétiques par canton	76
Annexe 8 : Fiches descriptives de projets de desserte	133

7. Annexes

7.1. Annexe 1 : Présentation de la Grande Chartreuse

Extrait du rapport de 2A, (Mercier 2018))

« 2.1- La Grande Chartreuse, une forêt emblématique en Isère

2.1.1- Histoire et géographie

La Grande Chartreuse (Figure 19) est la plus grande forêt domaniale du département et des Alpes françaises (8466 ha). Historiquement, elle correspond au domaine de l'ordre des Chartreux, dont le bois alimentait de nombreuses forges et dont les alpages nourrissaient les troupeaux. La forêt appartient à l'Etat depuis 1792 et seules quelques concessions sont encore accordées aux religieux. Le monastère est classé aux Monuments historiques depuis 1912 et site classé d'après la loi 1930. Ses abords sont classés en zone de silence mais très fréquentés [11].

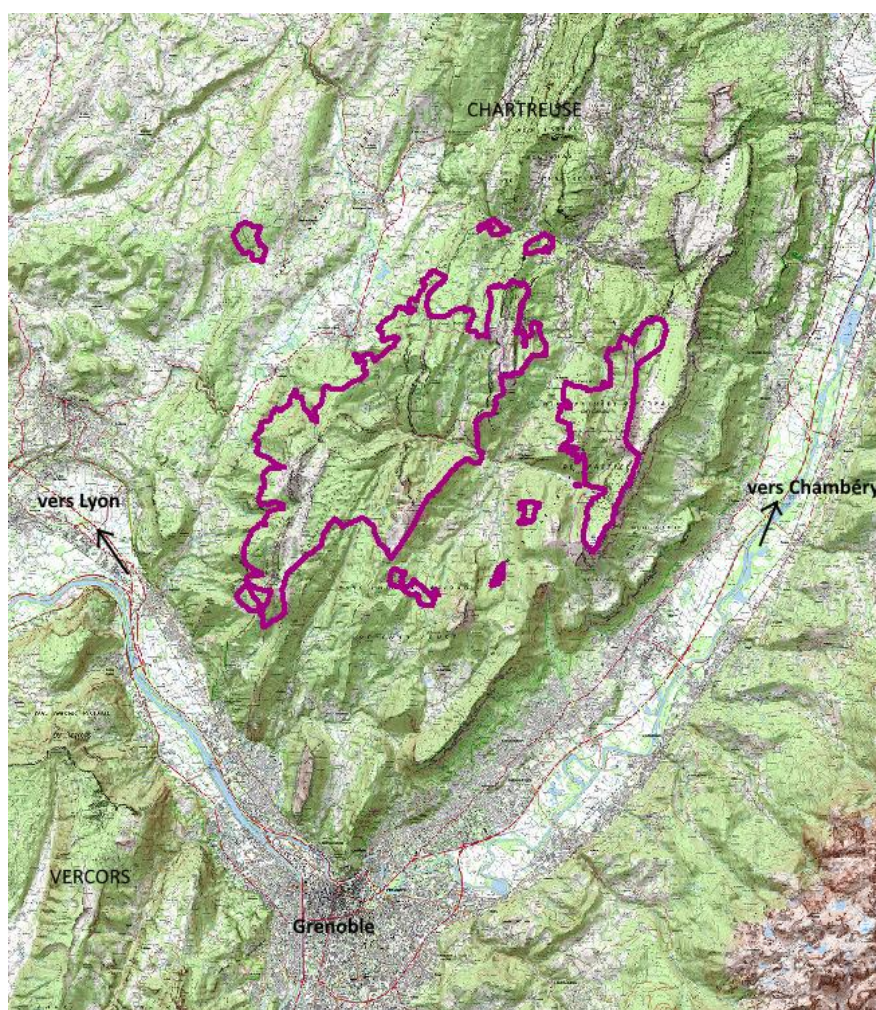


Figure 19 : Situation de la FD de Grande Chartreuse

La forêt domaniale s'étend entre 400 et 2100 m d'altitude. Elle est boisée à 70% car à 2000 m d'altitude, la forêt laisse place aux pâturages (12 %). Le reste de la surface est occupé par des pierriers, falaises et barres rocheuses. Le massif de la Chartreuse fait partie des Préalpes calcaires, formées à l'ère secondaire, et reçoit des précipitations abondantes venant de l'ouest. Les cumuls annuels sont supérieurs à 1500 mm dès 300 m d'altitude (ex : 2200 mm/an à St Laurent du Pont, 400 m) [15].

2.1.2- Des peuplements typiques

La forêt est essentiellement résineuse avec 40 % de sapins et 24 % d'épicéas. Le hêtre (20 %) y a une dynamique marquée, particulièrement dans les stades de régénération. Le reste des feuillus divers (16 %) est intégré aux peuplement de hêtraies-sapinières-pessières [11]. Un travail récent a abouti à l'élaboration du label « Bois de Chartreuse » qui est la première appellation d'origine contrôlée (AOC) non alimentaire. Il peut être appliqué sur l'ensemble du massif, pas uniquement sur la forêt domaniale. Il caractérise un bois massif résineux, de haute résistance mécanique.

- Les critères de qualité permettant l'obtention de l'AOC sont d'une part un espacement moyen entre les cernes de 6 mm au maximum et une décroissance maximale d'1 cm/m sur les bois ronds, qui reflètent les conditions de croissance lente sur ce massif (courte saison de végétation).
- D'autre part, le bois scié doit présenter au maximum un nœud non adhérent par mètre linéaire par face, une courbure limitée et une orientation du fil du bois droite, avec une pente locale de 25 % au maximum. Ces trois critères reposent sur l'hypothèse de peuplements denses en Chartreuse.
- La sylviculture doit être une futaie irrégulière, ce qui est devenu le cas sur le massif au XIXème siècle [5].

2.1.3- Une forêt symbolique et touristique

La Grande Chartreuse a été labellisée Forêt d'Exception (Figure 20) le 13 février 2013 [15]. Il s'agit avant tout d'une démarche de mise en valeur du patrimoine forestier, inscrit dans un territoire, en concertation avec les acteurs locaux. Les forêts labellisées sont des exemples de gestion s'appuyant sur la richesse historique, culturelle et environnementale du patrimoine forestier pour le faire connaître et communiquer avec le public. Les pratiques d'exploitation et de travaux sylvicoles s'adaptent aux usages du territoire et la production de bois reste un enjeu pour assurer le développement économique local [14].



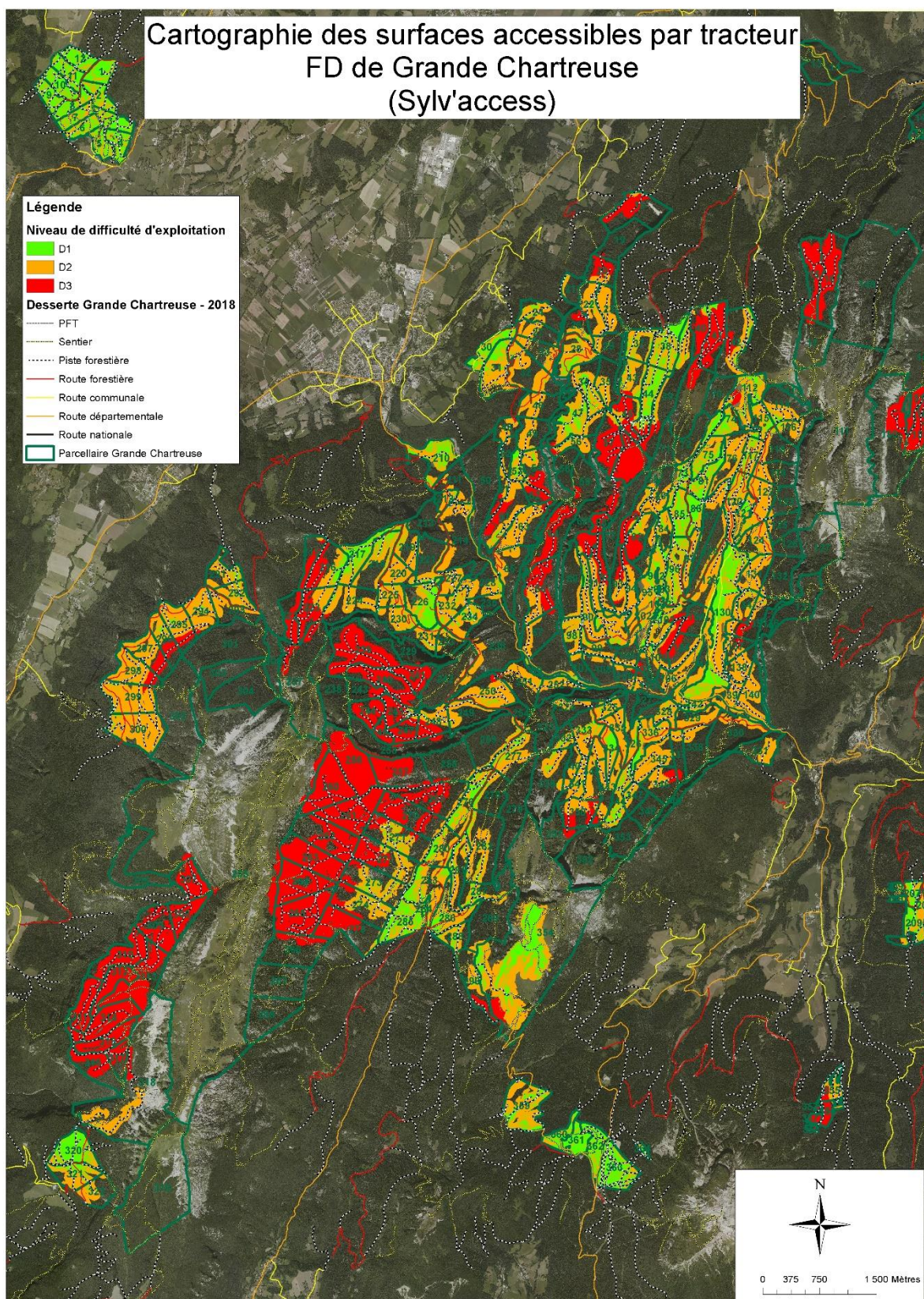
Figure 20 : Label Forêt d'exception.
Source : PNR Chartreuse

Par ailleurs, la forêt domaniale est située dans le Parc Naturel Régional de Chartreuse (PNR) et en partie dans la Réserve Naturelle Nationale des Hauts de Chartreuse. Ce sont deux interlocuteurs importants pour la gestion concertée dans le cadre de Forêt d'exception.

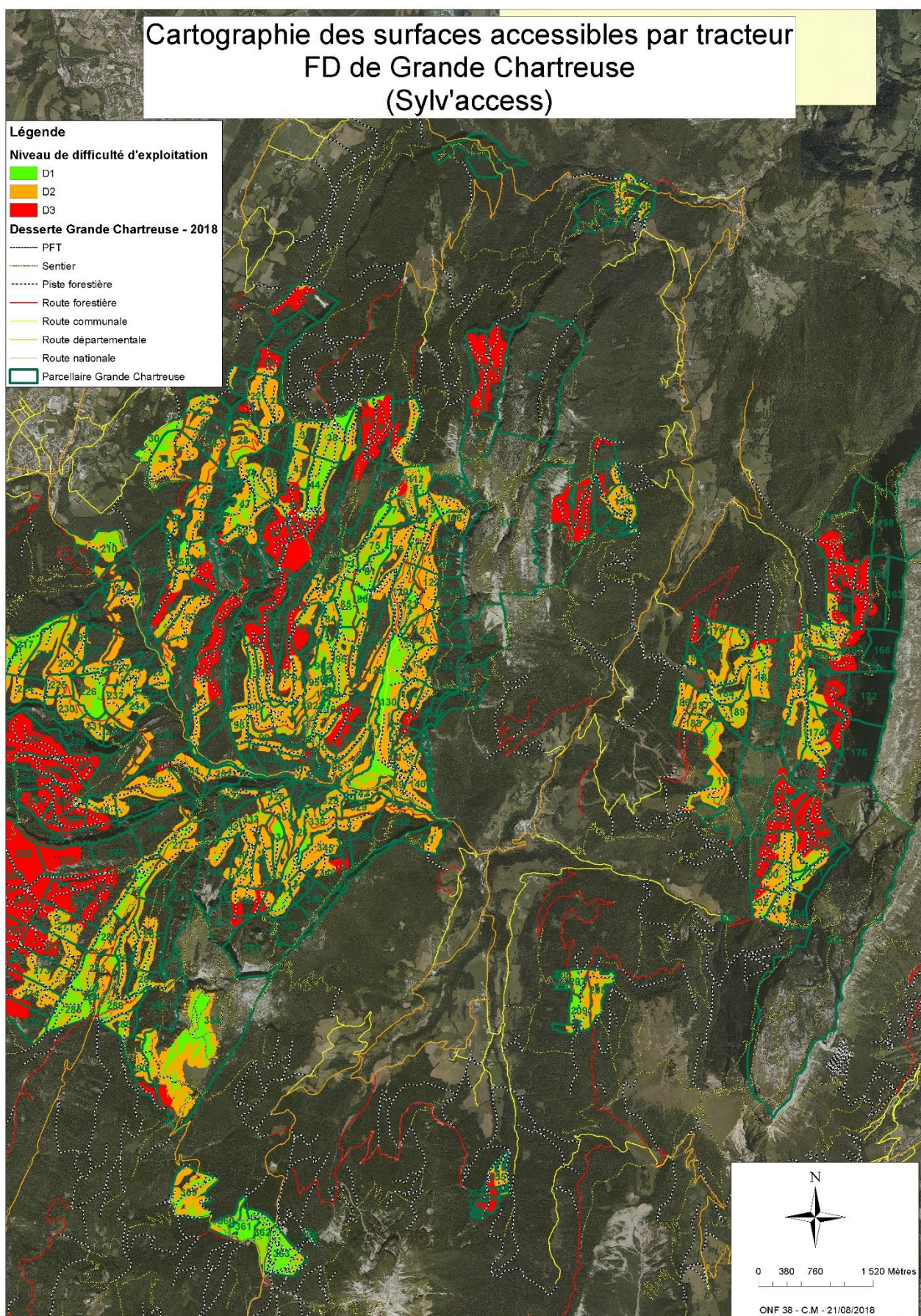
La proximité de Grenoble mais aussi de Chambéry et de Voiron, fait de la Grande Chartreuse une forêt périurbaine soumise à de fortes exigences sociales. Elle est aussi touristique de par son implantation dans une région touristique elle-même et par la présence du monastère de la Grande Chartreuse. Sur l'ensemble du massif, plus de 300 000 personnes viennent chaque année profiter des sentiers et des autres aménagements sportifs, du paysage et de la naturalité des sites. [15] »

7.2. Annexe 2 : Cartographie de l'accessibilité de la Grande Chartreuse (résultats 2018)

Partie Ouest

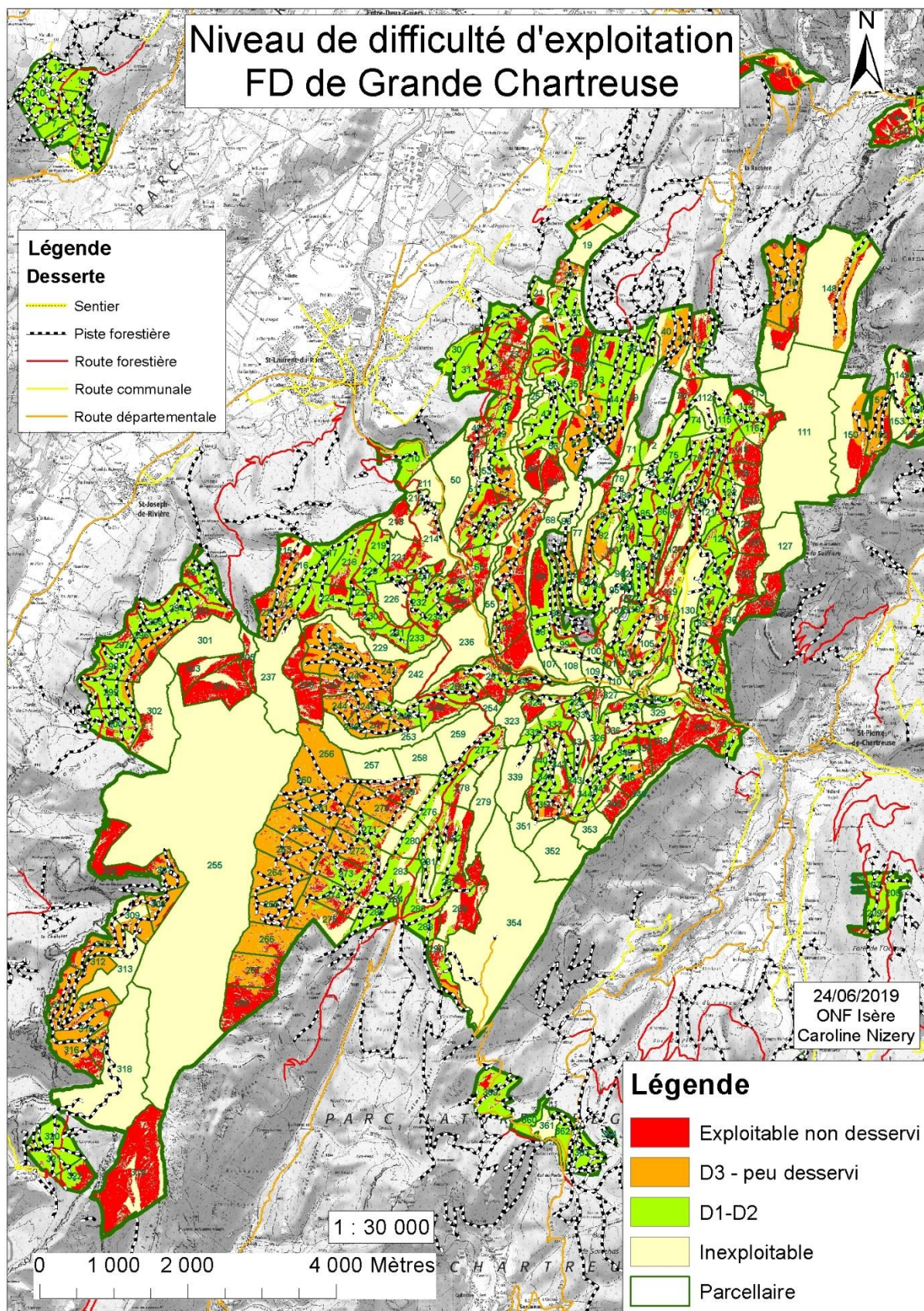


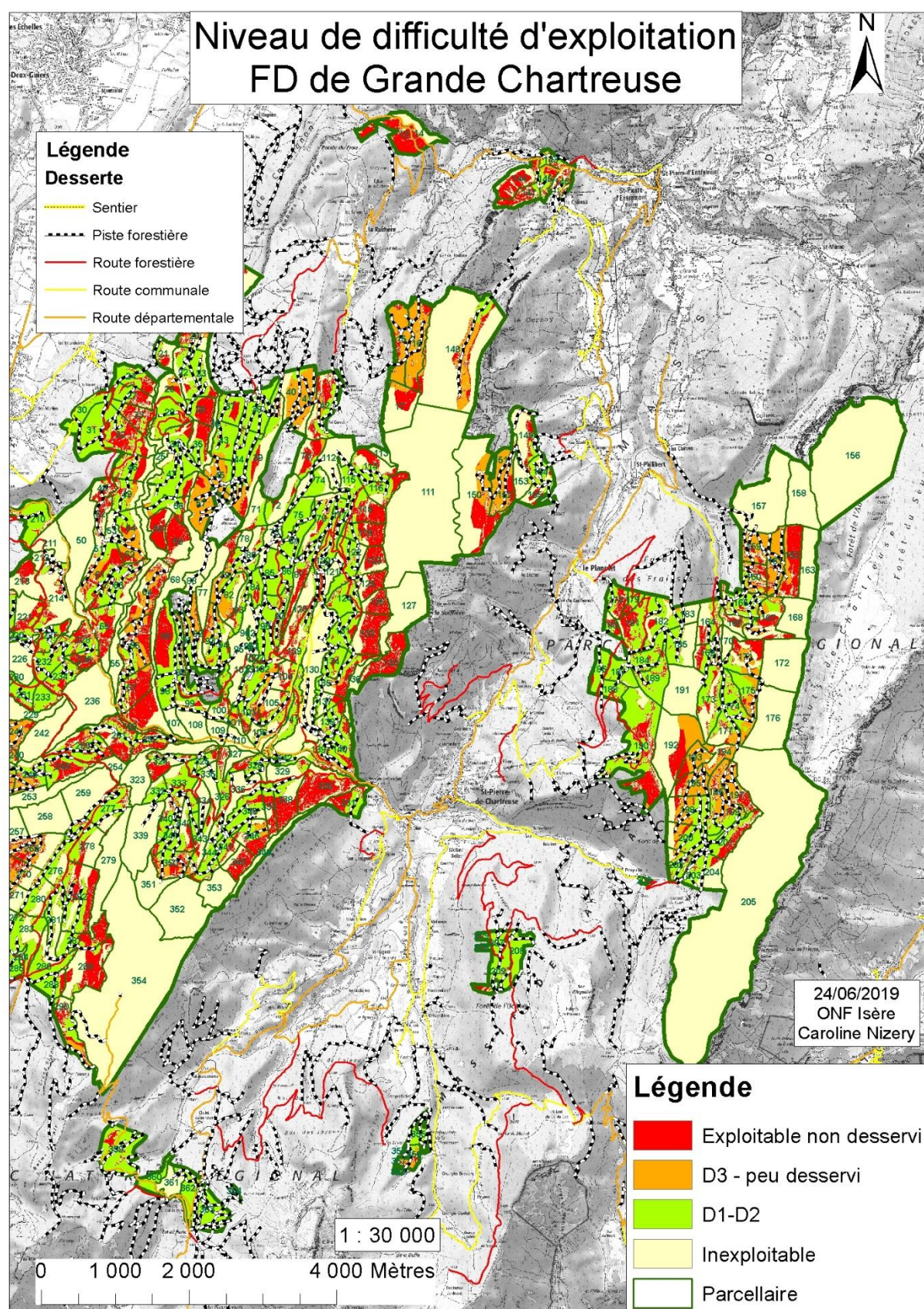
Annexe 2 : Cartographie de l'accessibilité de la Grande Chartreuse (résultats 2018)



7.3. Annexe 3 : Cartographie de l'exploitabilité et de l'accessibilité de la Grande Chartreuse

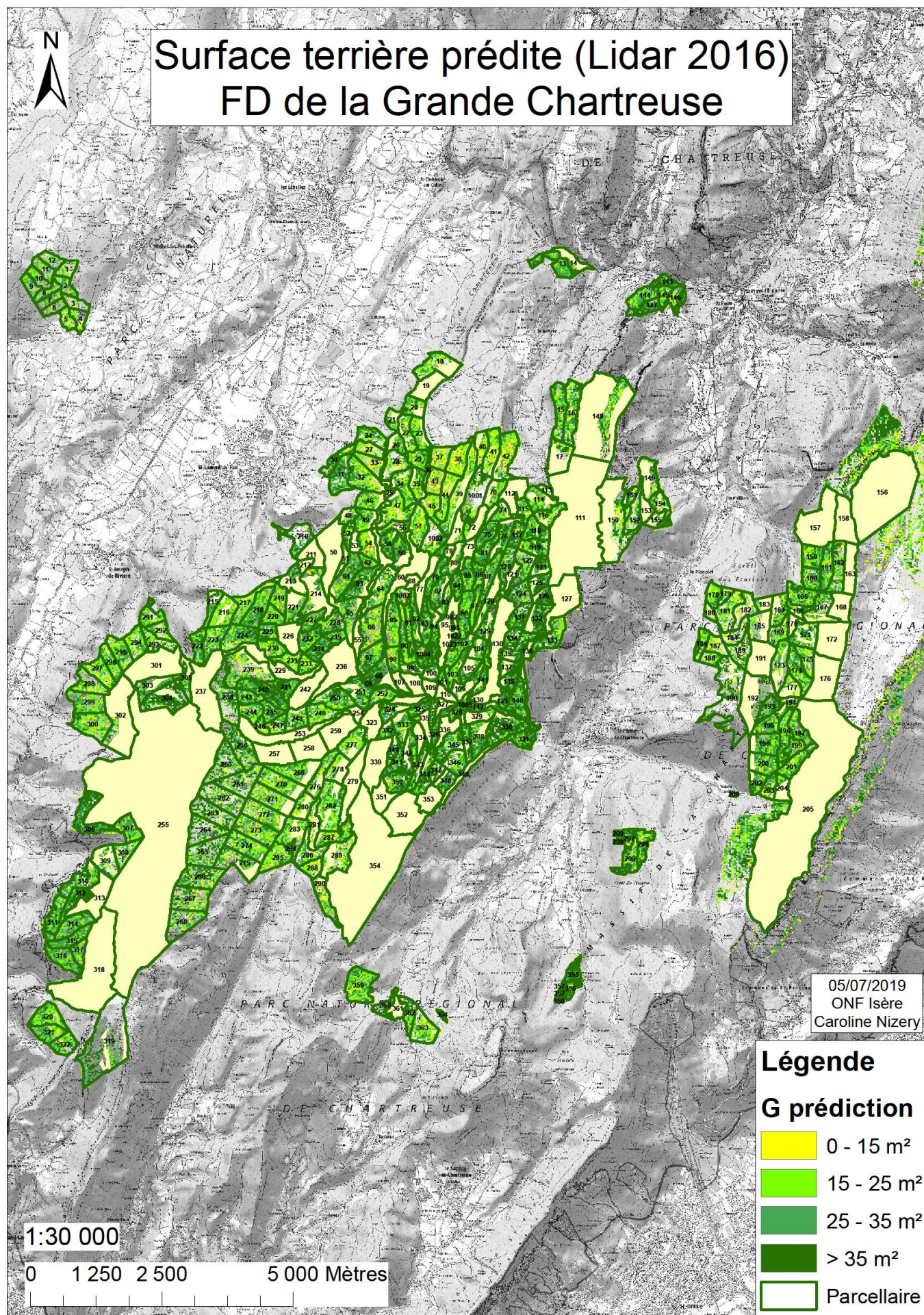
Partie Ouest

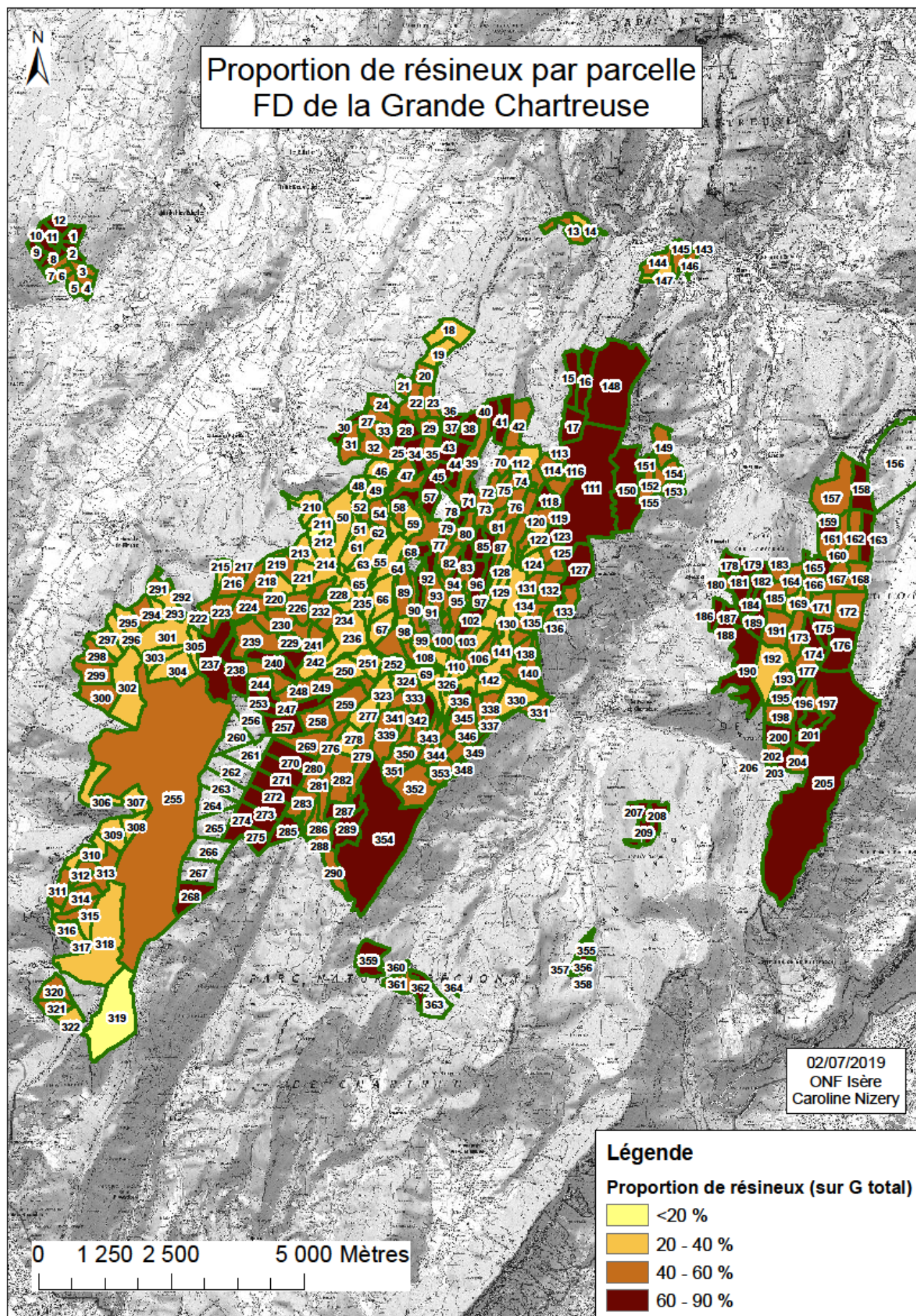


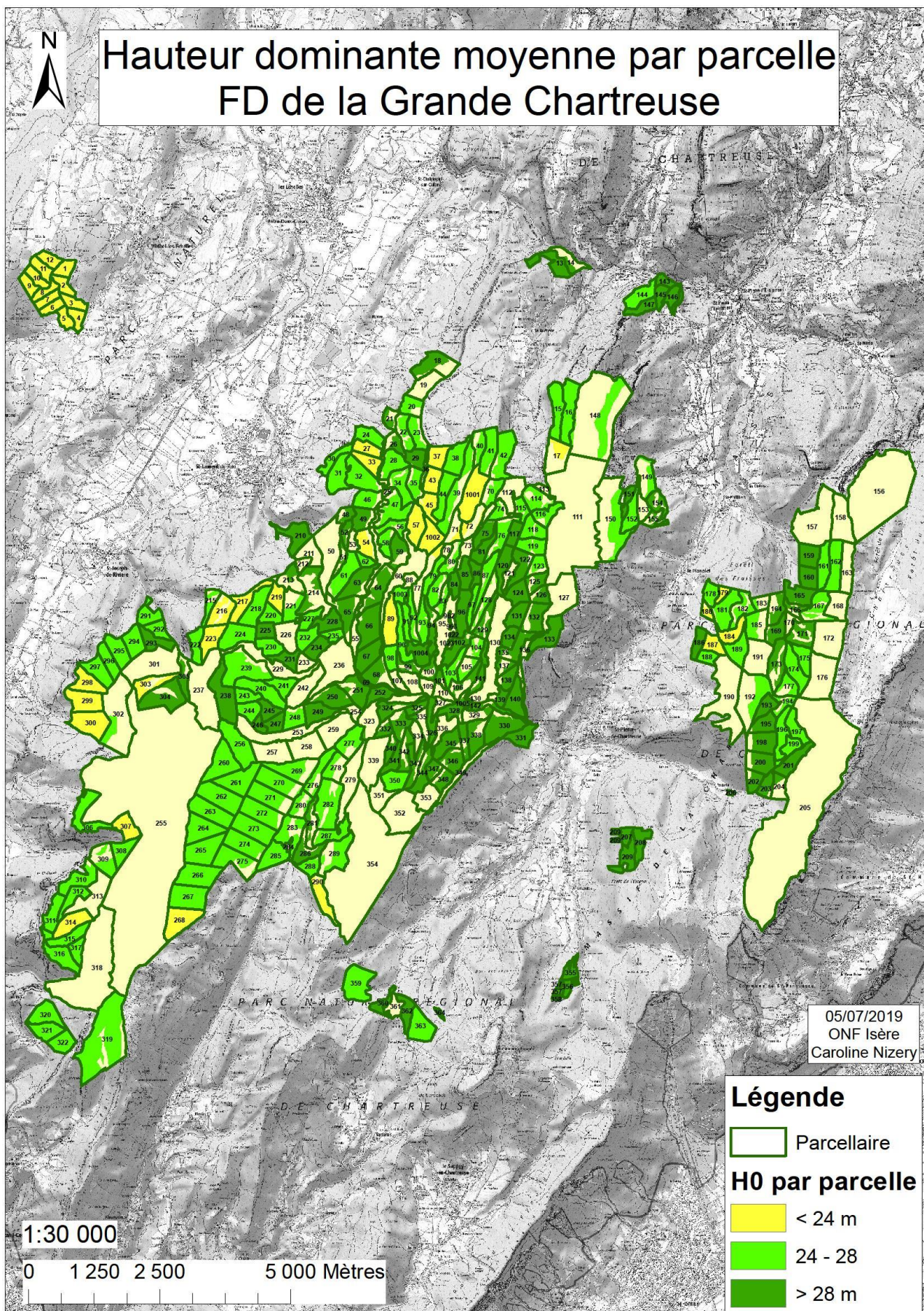


Annexe 3 : Cartographie de l'exploitabilité et de l'accessibilité de la Grande Chartreuse

7.4. Annexe 4 : Cartographies des données dendrométriques (Lidar) sur les surfaces exploitables

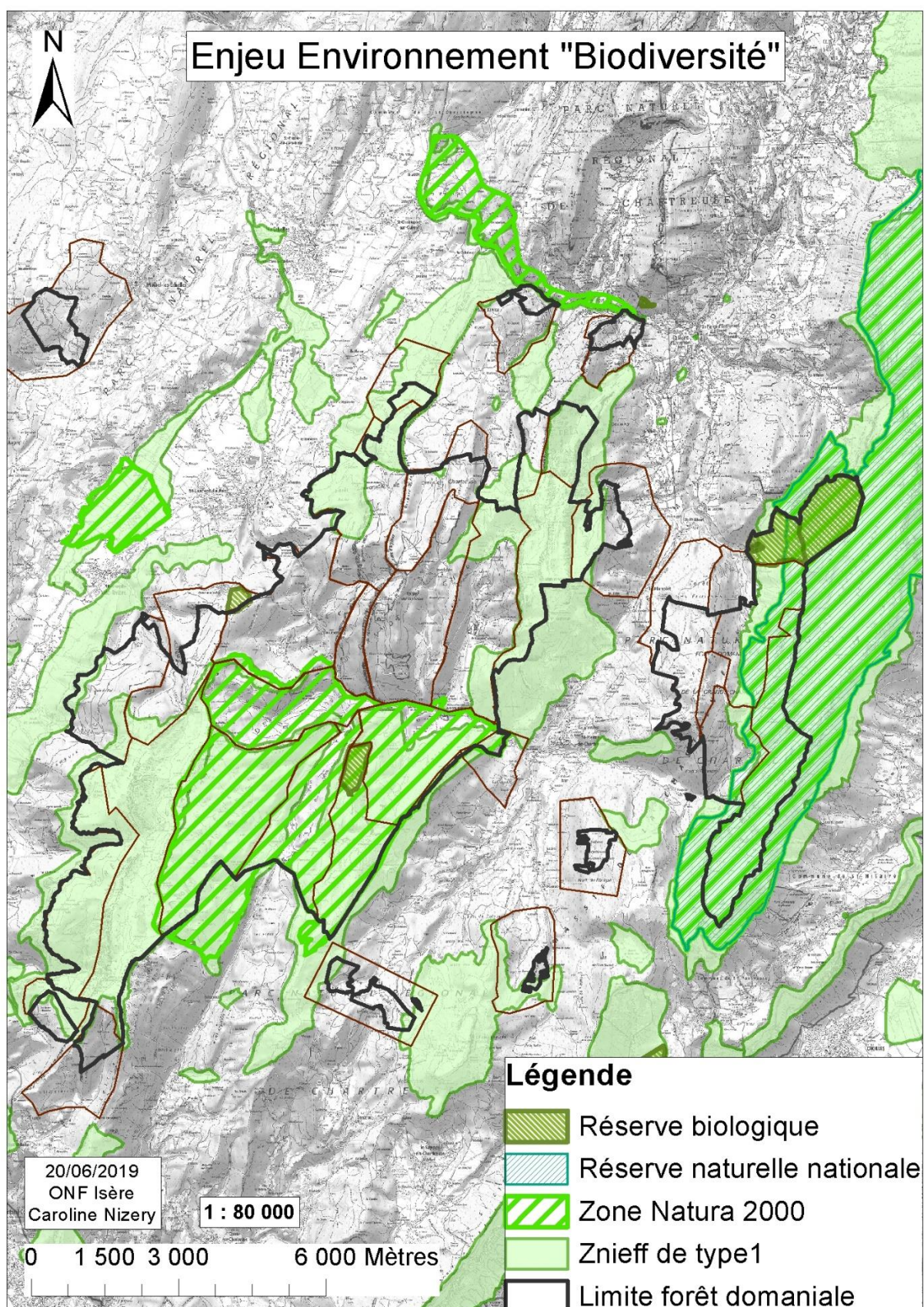


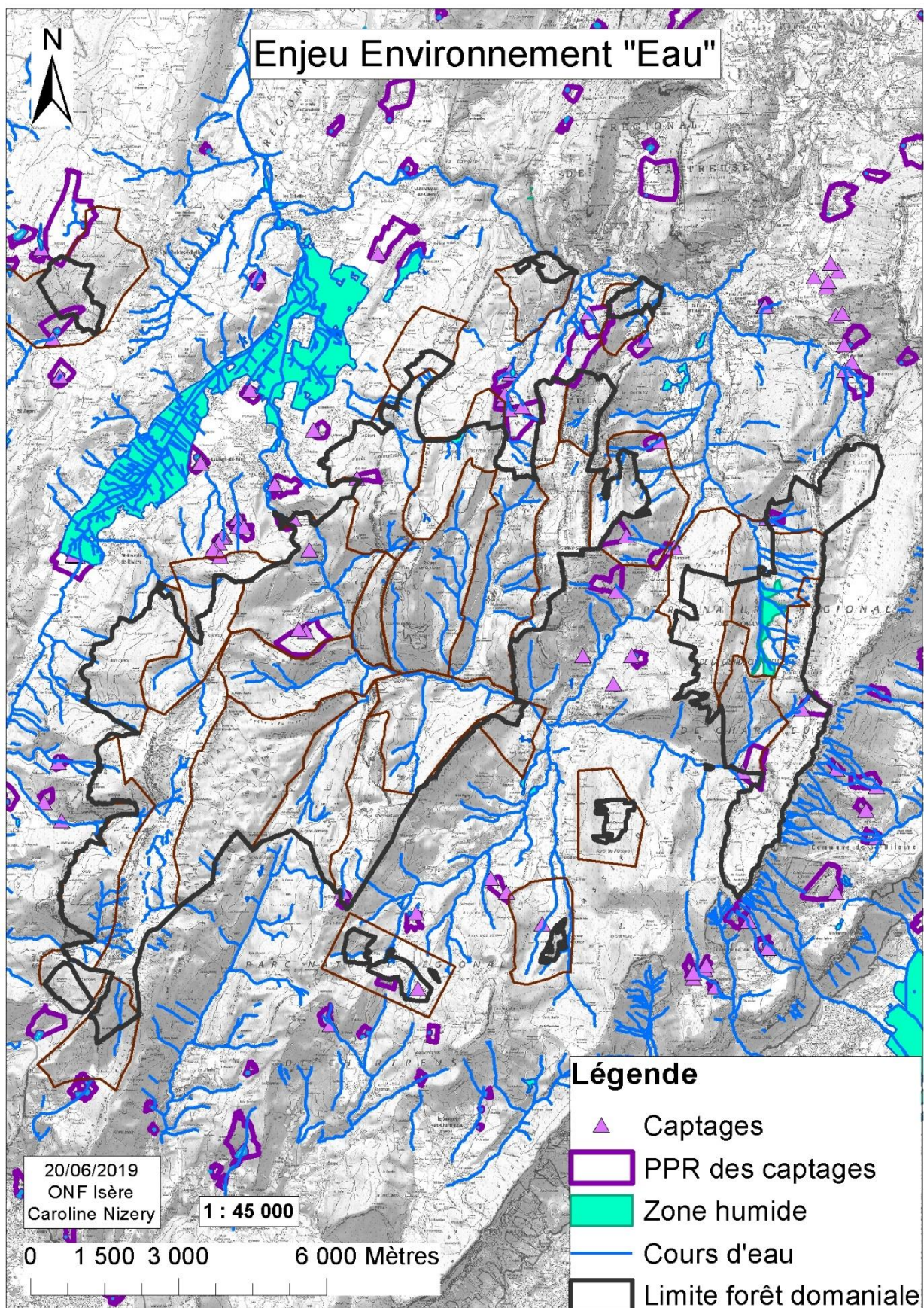


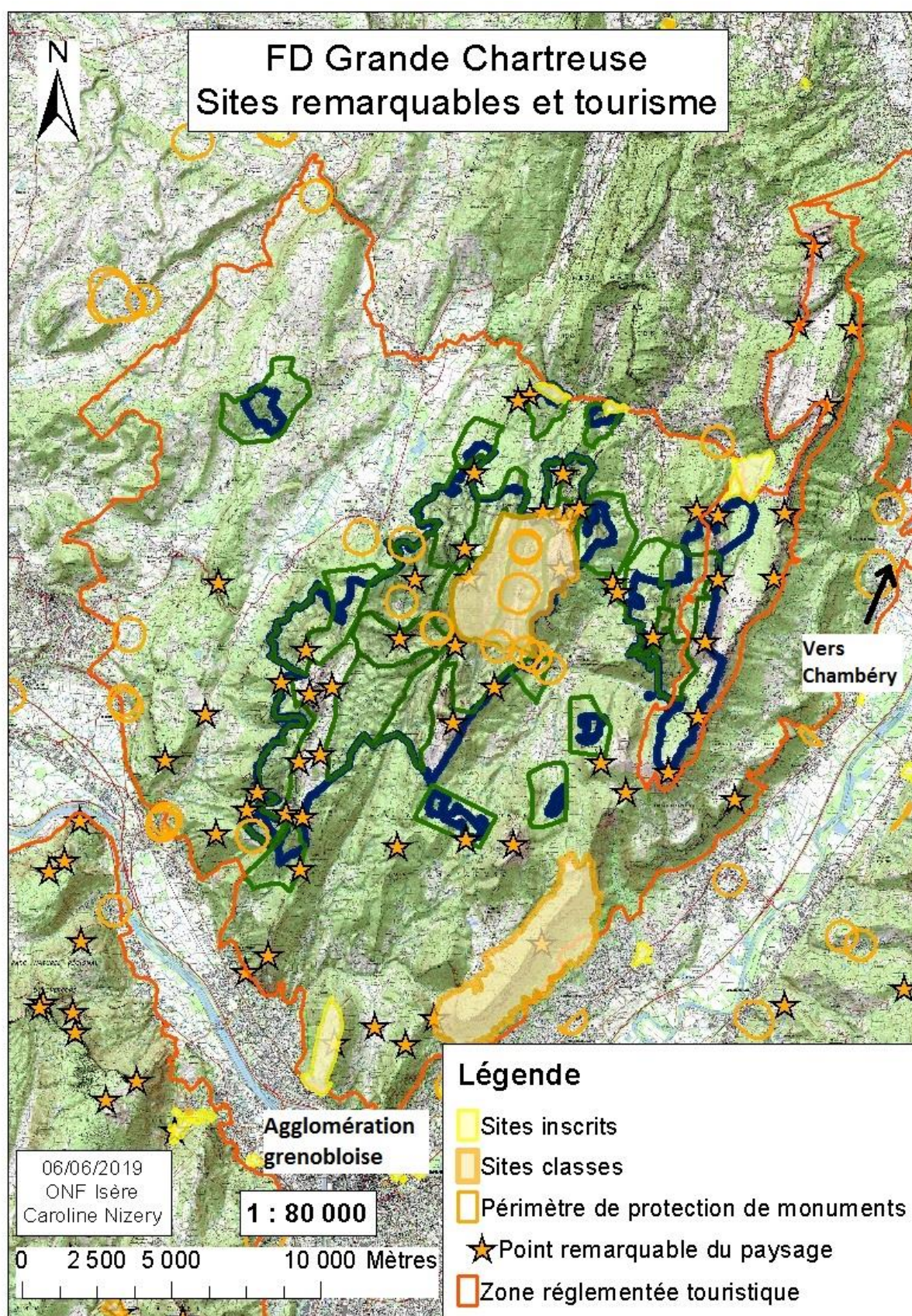


Annexe 4 : Cartographies des données dendrométriques (Lidar) sur les surfaces exploitables

7.5. Annexe 5 : Cartographie des enjeux de biodiversité (réglementaires), d'eau et d'accueil du public







Annexe 5 : Cartographie des enjeux de biodiversité (réglementaires), d'eau et d'accueil du public

7.6. Annexe 6 : Récapitulatif du classement des cantons à dire d'expert (10/05/2019)

Liste des cantons pour lesquels il faudra étudier plus précisément le débardage par câble-mât :

- Petite Vache
- Malissard
- Pertuis (secteur actuellement desservi par tracteur et parcelles 58 – 59)
- Bois le Roi
- Noirfond Le Château
- Charminelle

Annexe 6 : Récapitulatif du classement des cantons à dire d'expert (10/05/2019)

Tableau bilan complet :

Voir page suivante

Cantons à étudier en priorité 1	Cantons à étudier en priorité 2	Étudier l'alternative Câble	Cantons où des petits projets ont été évoqués (11/04/19) ; sans urgence	Cantons où il est prévu de ne rien faire			Cantons où un projet est à l'étude ou en cours
				Compliqué ou inutile	Déjà desservis	bien	
1	2	C	3	4.0	4.1	5	
Fétrus en passant par La Ruchère – Arpison : Prolonger la RF de la Riondette et passer un col ... jusqu'en haut des p 58-59	Bovinant : Création d'une route forestière : canton du Liaté avec la FC de St Pierre d'Entremont et la forêt privée	Petite Vache	Bois le Roi <i>Comparer câble/tracteur</i>	Les Banettes	Chalais		
Petite Vache : Création d'une route forestière	La Terrasse (Choroland) en passant par Currière* : Prolonger la RF de None	Malissard	Noirfond Le Château <i>Comparer câble/tracteur</i>	Les Eparres	Col de Porte	Les Enversins (Coleau 2 ^{ème} tranche)	
Malissard : Création d'une route forestière + franchissement du torrent conforme à la loi	Valombré ? Création de pistes ? prolonger la RF en bas	Pertuis - Fétrus (+ p58 – 59)	Solitaire	Le Frou	La Charmette	La Ranchée	
	La Ruchère – Arpison (p40-41-42) : Création d'une route forestière soit à partir de la forêt domaniale, soit à travers la forêt sectionnelle de La Ruchère	Valombré et Charmette ? : partie aval pour éviter le franchissement du Guiers	La Scia-Fraisses	Génieux	Miribel	Vallon du Monastère (Mauvernay 2 ^{ème} tranche)	
	La Ruchère (p15-16-17) : Création d'une route forestière évitant les captages	Charminelle <i>difficulté ++</i>	Rochers du Quartiers (p18)	Currière Orcière *	Océpé		
			Chartroussette – Billon	Charminelles	Currière-Orcière		

7.7. Annexe 7 : Fiches synthétiques par canton

Canton	Page
Bois le Roi	81
Bovinant	83
Chalais	85
Charminelles	87
Chartroussette-Billon	89
Col de Porte	91
Currière - Orcière	93
Génieux	97
La Charmette	99
La Ranchée	101
La Ruchère-Arpison	103
La Ruchère (Léchaud)	105
La Scia - Fraisses	107
La Terrasse	109
Le Frou	111
Les Banettes	113
Les Enversins	115
Les Eparres	117
Malissard	119
Miribel	121
Noirfond- Le Château	123
Océpé	125
Pertuis (Fétrus - St André)	127
Petite Vache	129
Rochers du quartier	131
Solitaire	133
Vallon du Monastère	135
Valombré	137

Annexe 7 : Fiches synthétiques par canton

CANTON : BOIS LE ROI

- Surface : 290 ha
- Surface exploitable : 170 ha
- Capital surface exploitable : 35 000 m³
- Densité surface exploitable : 210 m³/ha

Priorité

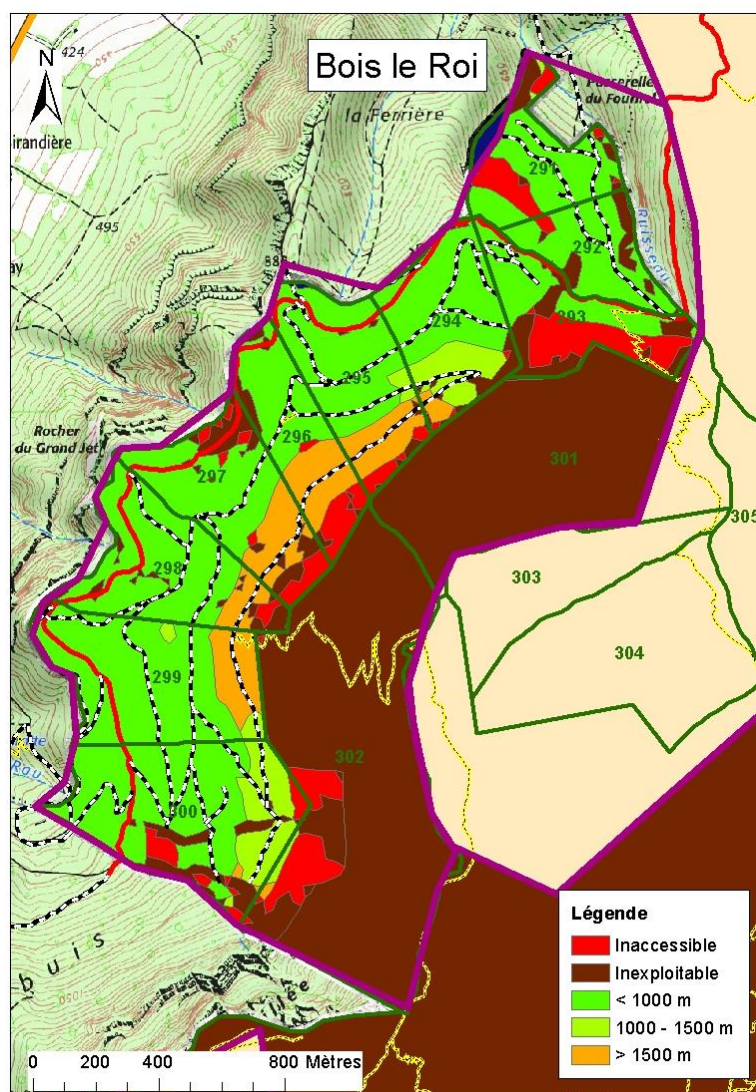
3 c



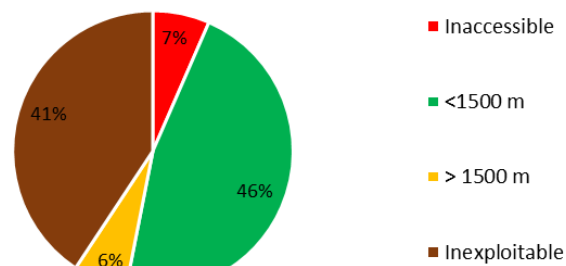
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	19	4500	240
< 1 500 m	135	28000	210
> 1 500 m	18	3000	170
Inexploitable	118		

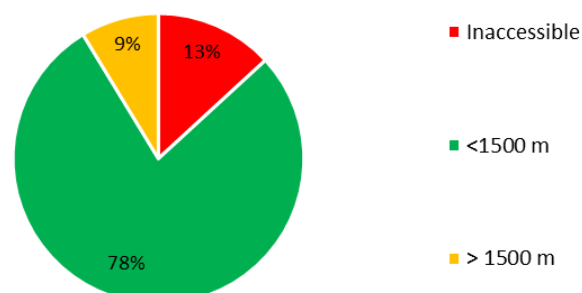
Accessibilité	Enjeux bois
Essences	Hauteur dominante
	Faible



Bilan surface : Bois le Roi



Bilan volume exploitable : Bois le Roi



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** : Jouxte les ZNIEFF de type 1 de la « Forêt de Combignon » et de la « Montagne de la Grande Sure »

✓ **Enjeux eau** :

- Présence de cours d'eau intermittents : ruisseau de Grand Moulin et son « parallèle », au sud du canton ; ruisseau de Choroland sur la limite nord du canton.

✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Prolongement de la route forestière		Non étudié	Maintien du Volume accessible		
Comparaison de l'exploitation au tracteur et d'une exploitation au câble-mât, depuis la route forestière existante		Non étudié	Maintien du Volume accessible		

Bois le Roi est un canton relativement bien desservi. Ce secteur a été fortement décapitalisé suite à plusieurs tempêtes, et présente aujourd'hui de jeunes peuplements.

Les projets mentionnés pourront être étudiés lors du plan d'action desserte du prochain aménagement.

CANTON : BOVINANT

Priorité

2

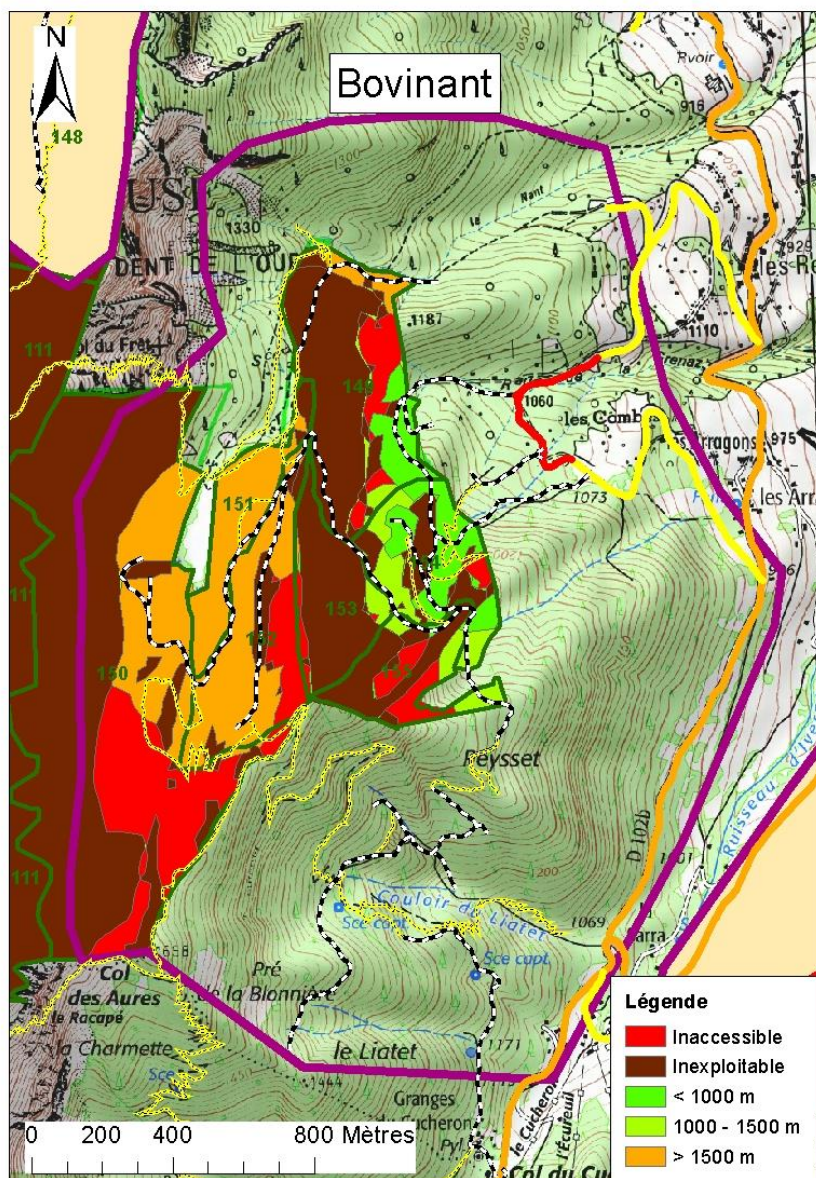


- Surface : 130 ha
- Surface exploitable : 70 ha
- Capital surface exploitable : 15 000 m³
- Densité surface exploitable : 215 m³/ha

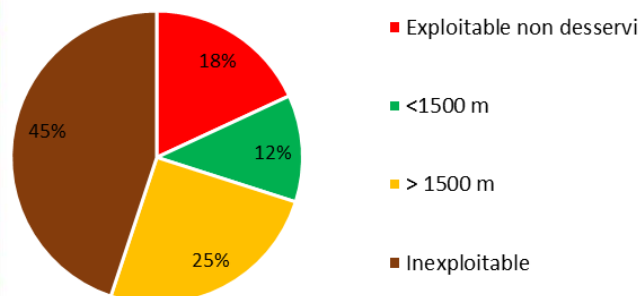
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	23	5500	240
< 1 500 m	15	4000	270
> 1 500 m	32	5500	170
Inexploitable	57		

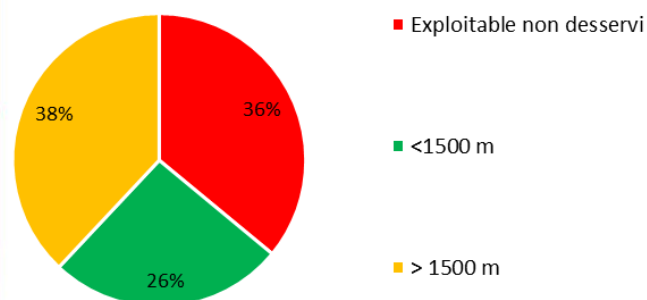
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : Bovinant



Bilan volume exploitable : Bovinant



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une ZNIEFF de type 1 (forêts de Combignon)
- ✓ **Enjeux eau** :
 - Présence de cours d'eau intermittents
 - Présence d'une zone humide (Granges de Bovinant) en les parcelles 150 et 152 (en majorité hors du parcellaire de la forêt domaniale)
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création d'une route forestière sur le canton du Liaté en partenariat avec la forêt communale de St Pierre d'Entremont et la forêt privée		Inconnu	Maintien du Volume accessible		
Création d'une piste en parcelle 150	1	12,5 k€	400 m ³	5	
Création d'une piste en parcelle 150-152	2	7 k€	800 m ³	3	

CANTON : CHALAIS

- Surface : 55 ha
- Surface exploitable : 50 ha
- Capital surface exploitable : 13 000 m³
- Densité surface exploitable : 255 m³/ha

Priorité

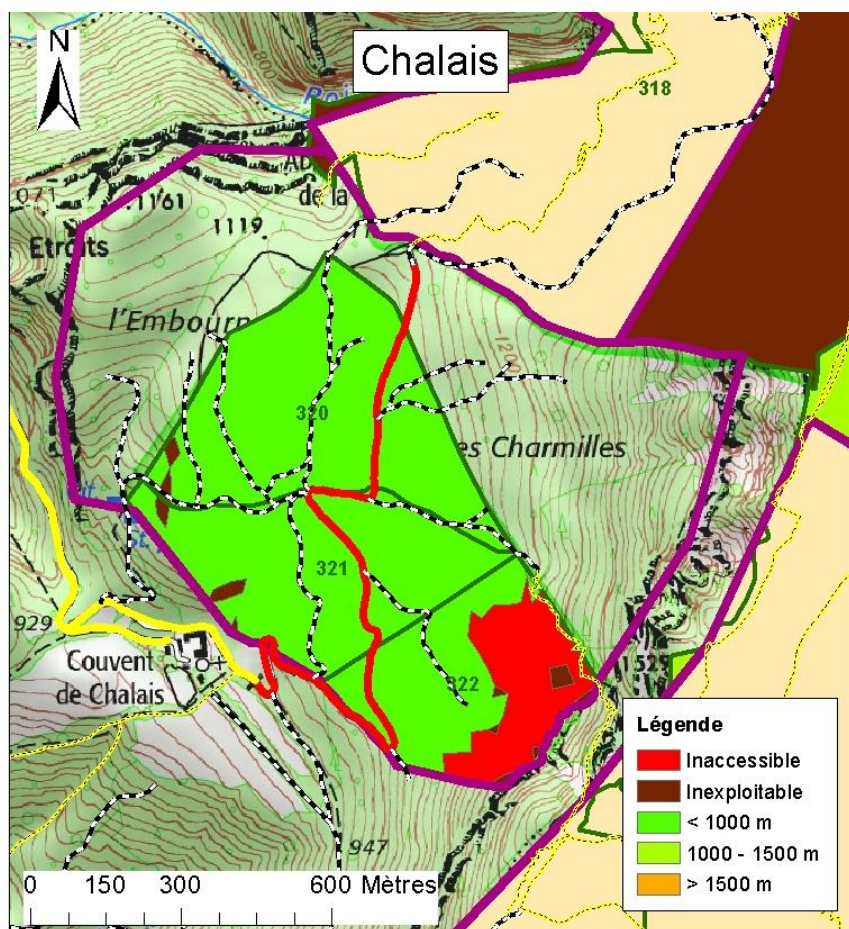
4.1



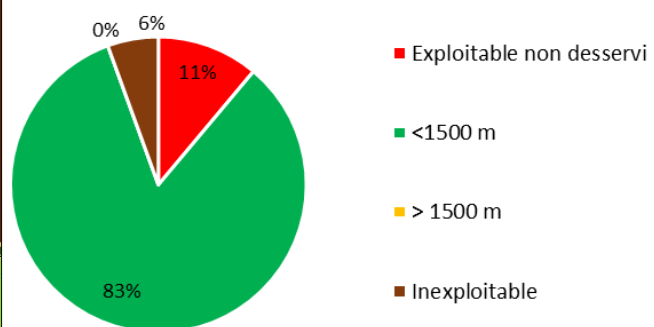
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	6	1500	250
< 1 500 m	45	11500	260
> 1 500 m	0	0	0
Inexploitable	3		

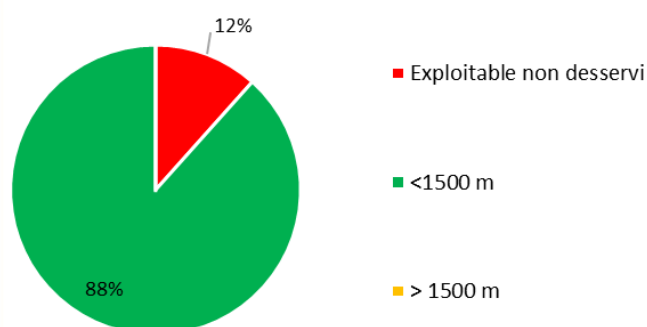
Accessibilité   	Enjeux bois   
Essences  	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : Chalais



Bilan volume exploitable : Chalais



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : sol ponctuellement sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une ZNIEFF de type 1 (Montagne de la Grande Sure)
- ✓ **Enjeux eau** : RAS
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : présence du monastère de Chalais et fréquentation par les randonneurs

Bilan - Plan d'action

Chalais (ou plateau de l'Embournay) est un petit canton globalement bien desservi. Aucun projet de desserte ne sera étudié pour la révision d'aménagement.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Prolonger une piste vers le sud dans la zone rouge en parcelle 322		Non étudié	Non étudié		

CANTON : CHARMINELLES

Priorité

4.0

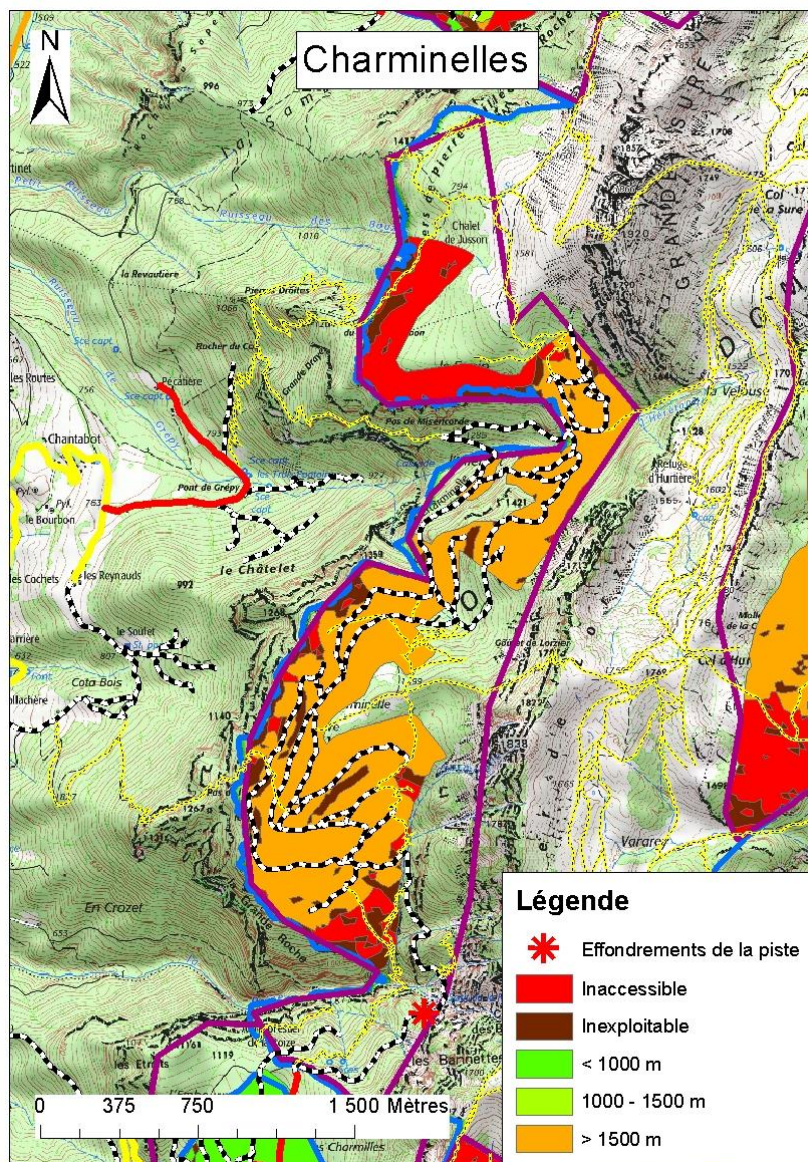


- Surface : 367 ha
- Surface exploitable : 157 ha
- Capital surface exploitable : 50 000 m³
- Densité surface exploitable : 300 m³/ha

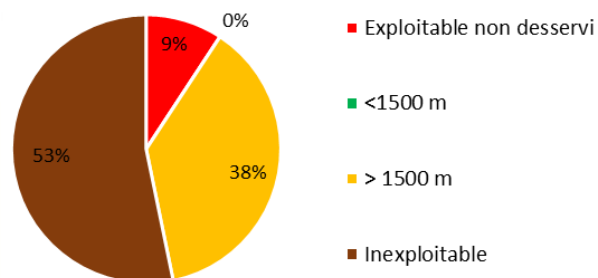
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	33	11 000	330
< 1 500 m	0	0	0
> 1 500 m	134	39 000	290
Inexploitable	190		

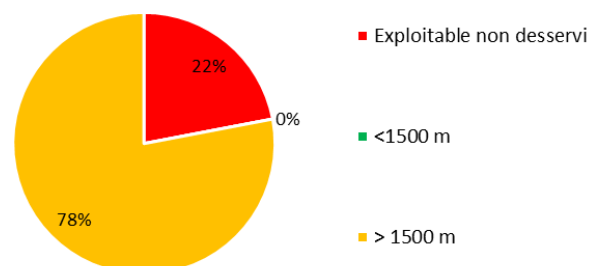
Accessibilité	Enjeux bois
Essences	Hauteur dominante
	Moyenne



Bilan surface : Charminelles



Bilan volume exploitable : Charminelles



Attention : Cet état des lieux est basé sur l'hypothèse que la piste de la Roize est praticable, ce qui est faux. Aujourd'hui, tout est inaccessible. Si un câble long arrivait au milieu du canton, la reprise des bois serait en D1-D2.

État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain argileux et sensible au tassement localement ; glissements de terrain dans le cône de déjection de la Roize.

✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une ZNIEFF de type 1 (Montagne de la Grande Sure)

✓ **Enjeux eau** :

- Présence de cours d'eau : Torrent de la Roize, ruisseau de Charminelle et affluents, ruisseau de l'Hérétang.

✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Projets à étudier	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Réparation de la piste de la Roize (chiffré mais très risqué)	Estimé en 2016 entre 150 et 200 k€	40 000 m ³		
Exploitation par câble long	Coût d'exploitation total : 78 €/m³ minimum 28 €/m ³ (exploitation tracteur) 50 €/m ³ minimum (câble long) <i>940 k€ pour prélever 30 % du capital</i> + coût pour monter le tracteur par le câble	40 000 m ³		

Le volume total sur la zone exploitable est estimé à 50 000 m³ ± 15 000 m³. Sur le canton, les résineux représentent 35 à 45 % de la surface terrière. Parmi eux, les gros bois résineux représentent environ 5 m³/ha soit 15-20 % de la surface terrière.

Aucun projet de desserte forestière n'est prévu à cause des coûts élevés des projets et de leur complexité.

CANTON : CHARTROUSSETTE - BILLON

Priorité

3

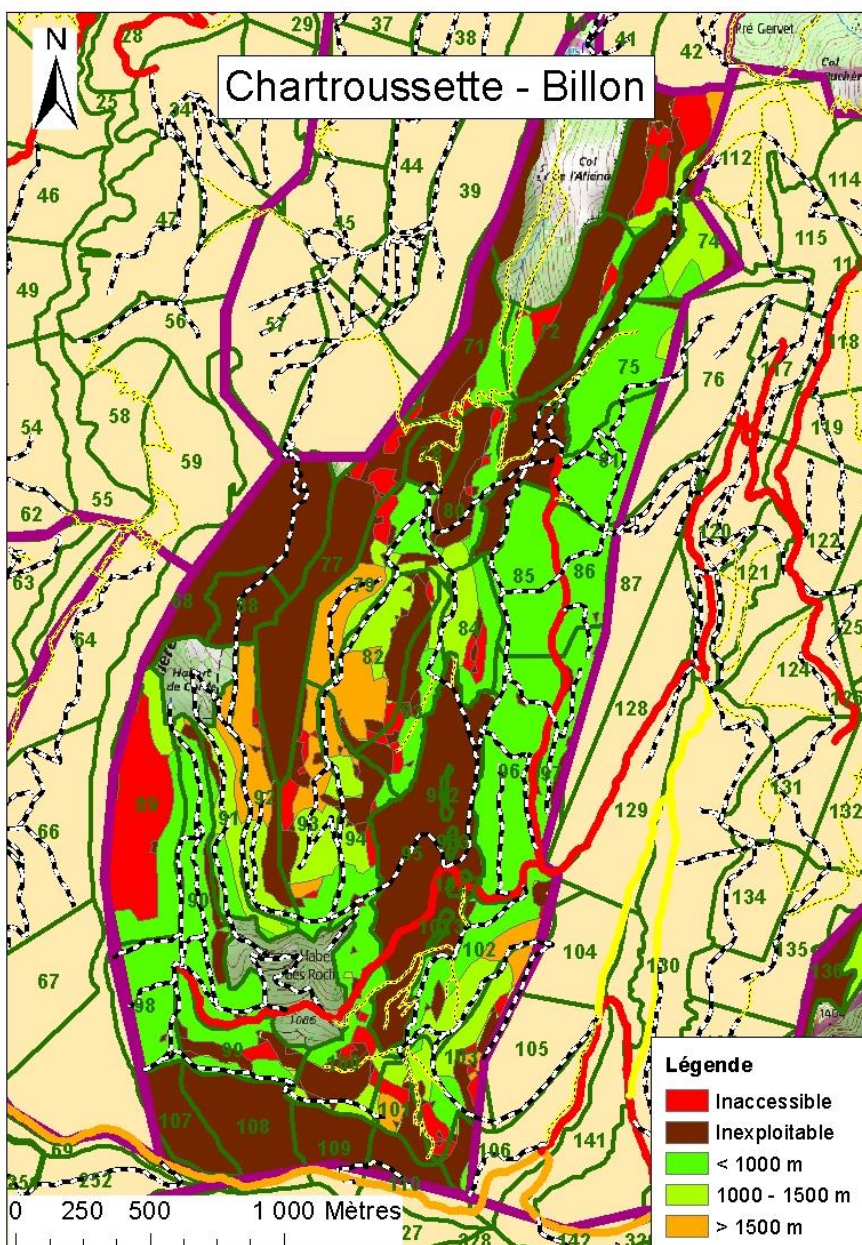


- Surface : 530 ha
- Surface exploitable : 270 ha
- Capital surface exploitable : 83 000 m³
- Densité surface exploitable : 310 m³/ha

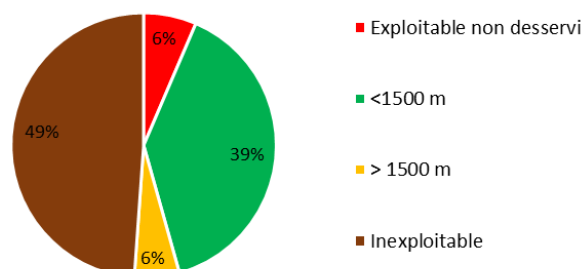
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	34	10 000	290
< 1 500 m	207	63 500	310
> 1 500 m	29	9 500	330
Inexploitable	258		

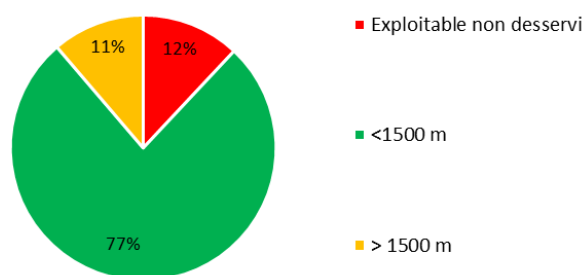
Accessibilité   	Enjeux bois   
Essences  	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : Chartroussette - Billon



Bilan volume exploitable : Chartroussette - Billon



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain ponctuellement sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** : RAS
- ✓ **Enjeux eau** :
 - Présence de cours d'eau : 3 cours d'eau principaux intermittents et quelques affluents, répartis sur l'ensemble du canton
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** :
Présence du site classé du Monastère de la Grande Chartreuse

Bilan - Plan d'action

Le canton de Chartrousette-Billon est relativement bien desservi. Aucun projet de desserte n'a été étudié.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Amélioration de piste sur sol sensible en parcelles 82 et 84					
Transformation en route de la piste parcelles 82, 84 et suivantes (à partir de la grange du Billon direction Chartrousette)					

CANTON : COL DE PORTE

- Surface : 90 ha
- Surface exploitable : 75 ha
- Capital surface exploitable : 18 000 m³
- Densité surface exploitable : 235 m³/ha

Priorité

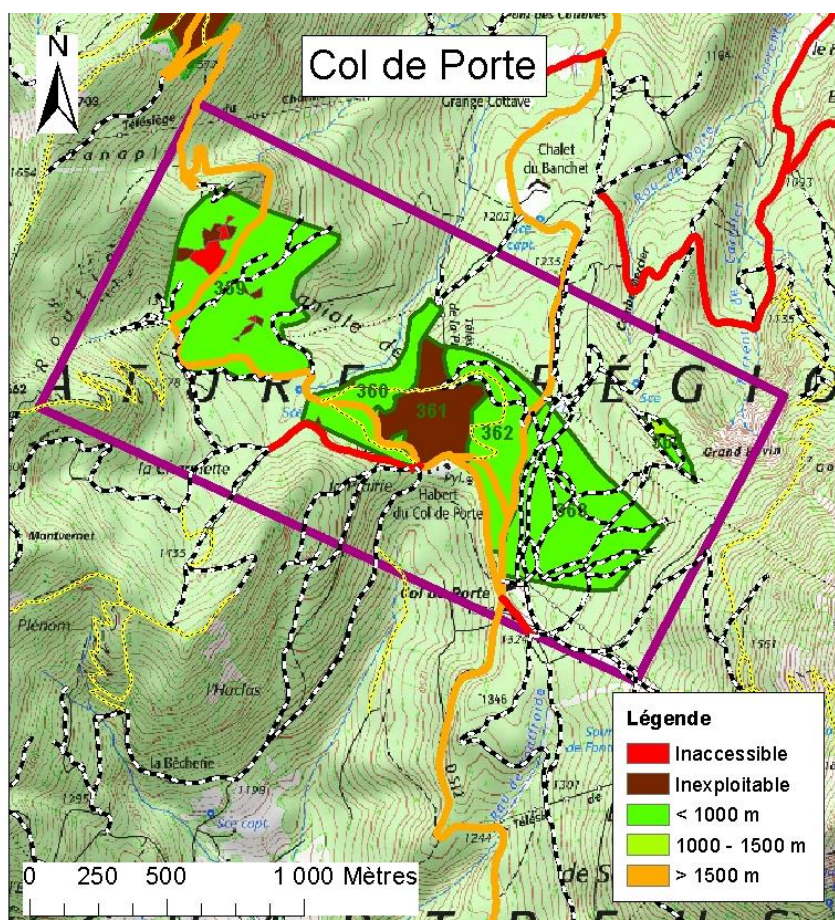
4.0



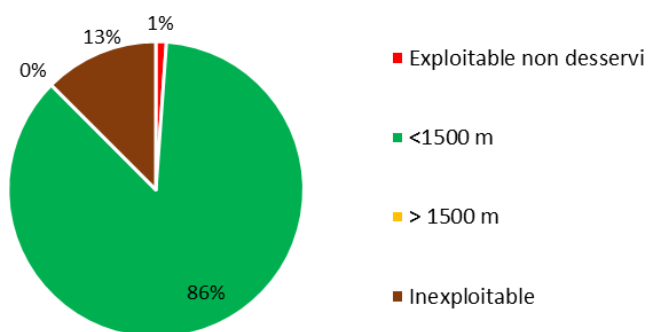
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	1	500	500
< 1 500 m	76	17500	230
> 1 500 m	0	0	0
Inexploitable	11		

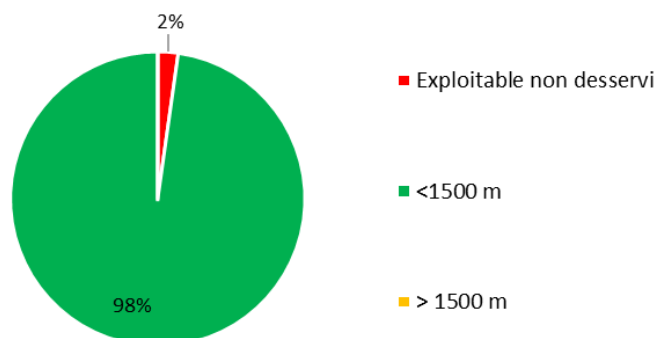
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : Col de Porte



Bilan volume exploitable : Col de Porte



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** : RAS

✓ **Enjeux eau** :

- Captage et son PPI le long des parcelles 360 et 361
- Présence de cours d'eau en parcelles 359, 360 et 363
- Présence d'une zone humide (du télésiège de la prairie) au nord des parcelles 360 et 361

✓ **Enjeu d'accueil du public** :

- Très forte fréquentation par le public
- Aménagements spécifiques (sentier découvertes, sculptures sur bois, marteloscope, Habert, etc.) et présence d'un stade de biathlon
- Conflit d'usage : les 3 places de dépôt sont utilisées comme parking par le public et les pistes forestières sont utilisées pour de nombreux autres usages récréatifs

Bilan - Plan d'action

Le col de Porte est un petit canton bien desservi. Aucun projet de desserte n'est envisagé.

En ce qui concerne les usages des places de dépôt en tant que parking, un découplage devrait être envisagé.

En ce qui concerne les usages des pistes, maintenir la fonctionnalité au regard de l'usage forestier.

CANTON : CURRIERE - ORCIERE

Priorité

4.1



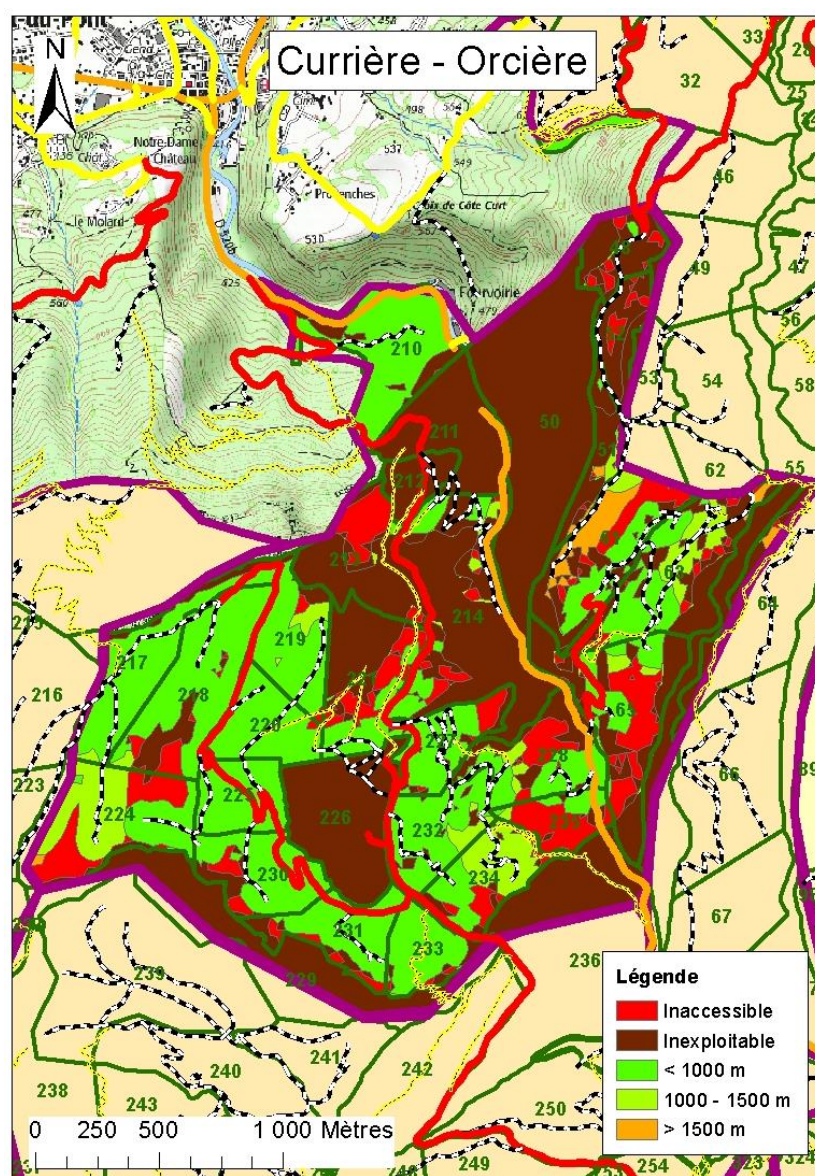
- Surface : 530 ha
- Surface exploitable : 265 ha
- Capital surface exploitable : 70 000 m³
- Densité surface exploitable : 270 m³/ha

État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

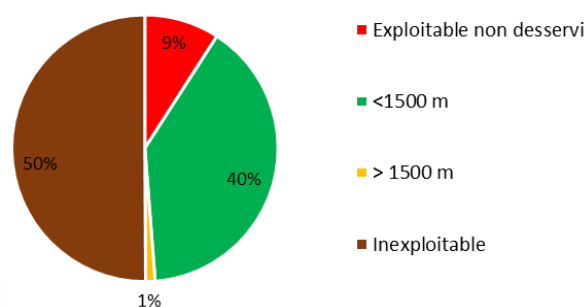
Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	48	13 000	270
< 1 500 m	209	56 000	270
> 1 500 m	6	1 500	250
Inexploitable	264		

Accessibilité	Enjeux bois

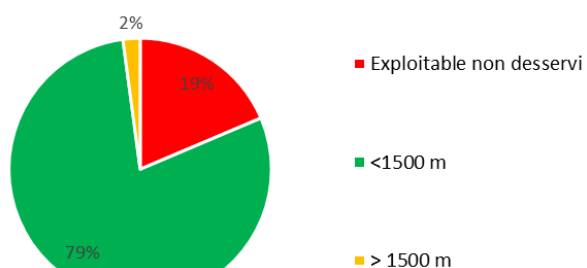
	Essences	Hauteur dominante
Sud-Ouest		Moyenne -
Nord-Est		Moyenne +



Bilan surface : Currière - Orcière



Bilan volume exploitable : Currière - Orcière



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** :

- Jouxte la zone Natura 2000 « Ubacs du Charmant Som et gorges du Guiers Mort » (au sud)
- Jouxte une réserve biologique en forêt communale de St Laurent du Pont (à l'ouest)

✓ **Enjeux eau** :

- 2 captages et leurs PPI proche du monastère, le long de la route forestière ;
- PPR des captages couvrant majoritairement les parcelles 231, 233 et 234, et partiellement les parcelles 232 et 226.
- Présence de cours d'eau : Guiers mort et 3 affluents (par exemple le torrent des Agneaux)

✓ **Enjeu d'accueil du public** :

- Monastère de la Chartreuse de Currière, accueillant deux congrégations religieuses.
- Entreprise Vicat à Fourvoirie

Bilan - Plan d'action

Le canton de Currière-Orcière est plutôt bien desservi. Aucun projet n'est envisagé pour améliorer la desserte du canton.

En revanche, le projet n° 15 visant à mieux desservir le canton de La Terrasse partirait de la route forestière de None (au nord de la parcelle 248).

CANTON : GÉNIEUX

- Surface : 650 ha
- Surface exploitable : 420 ha
- Capital surface exploitable : 90 000 m³
- Densité surface exploitable : 215 m³/ha

Priorité

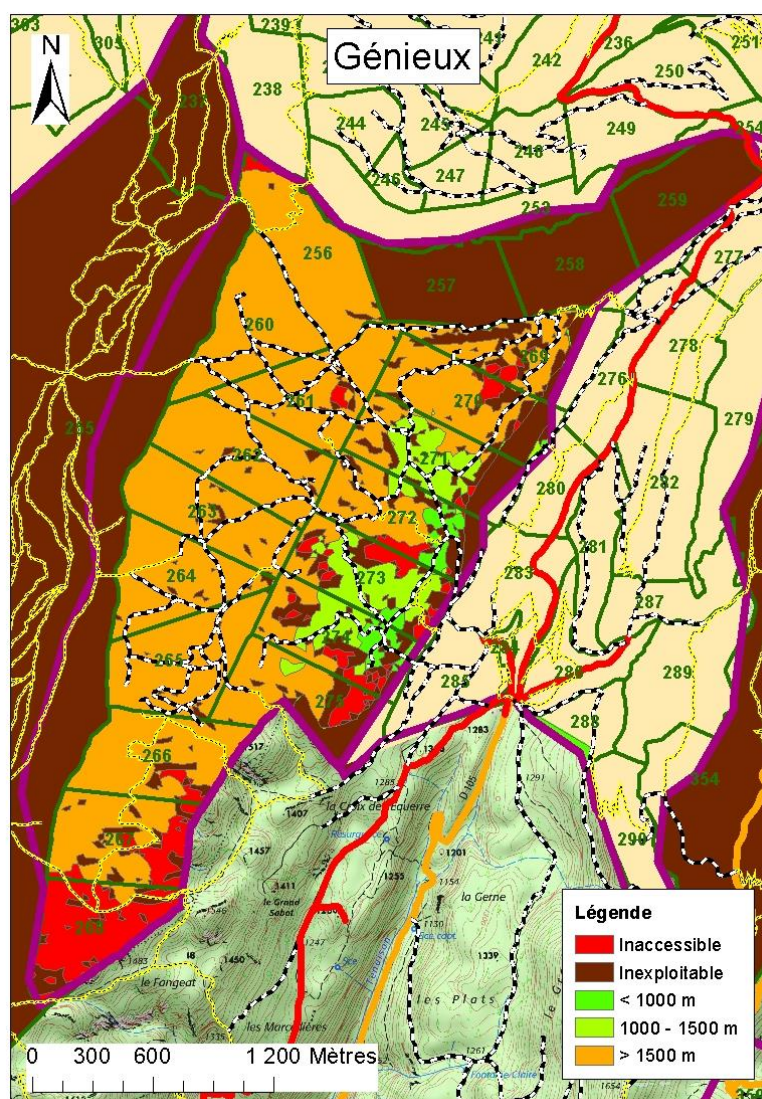
4.0



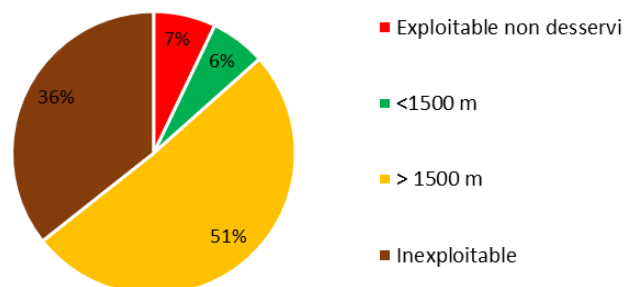
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	46	8500	180
< 1 500 m	41	9000	220
> 1 500 m	330	72500	220
Inexploitable	231		

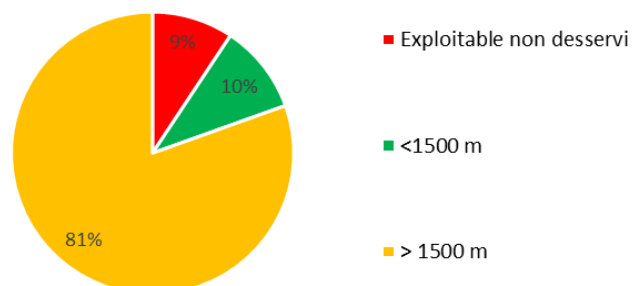
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : Génieux



Bilan volume exploitable : Génieux



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une zone Natura 2000 (Ubacs du Charmant Som et Gorges du Guiers Mort)
- ✓ **Enjeux eau** : RAS
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Le canton de Génieix est presque complètement desservi, avec cependant de longues distances de traînage. Les enjeux bois sont faibles actuellement. Le peuplement est en effet une pessière sur lapiaz à croissance très lente. Il a été exploité de manière énergique lors des dernières rotations et il est sujet à un déficit de régénération. Actuellement, plus aucune coupe n'est prévue à l'état d'assiette mais une récolte des chablis et des arbres dépérissants est prévue chaque année (sous réserve d'un volume suffisant).

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création de pistes en parcelles 266-267-268	6	90 k€	3 500 m ³ (140 m ³ /ha) Bilan économique sur 30 ans : - 57 k€	5	

Le projet étudié est très déficitaire et non recommandé.

CANTON : LA CHARMETTE

- Surface : 355 ha
- Surface exploitable : 190 ha
- Capital surface exploitable : 40 000 m³
- Densité surface exploitable : 210 m³/ha

Priorité

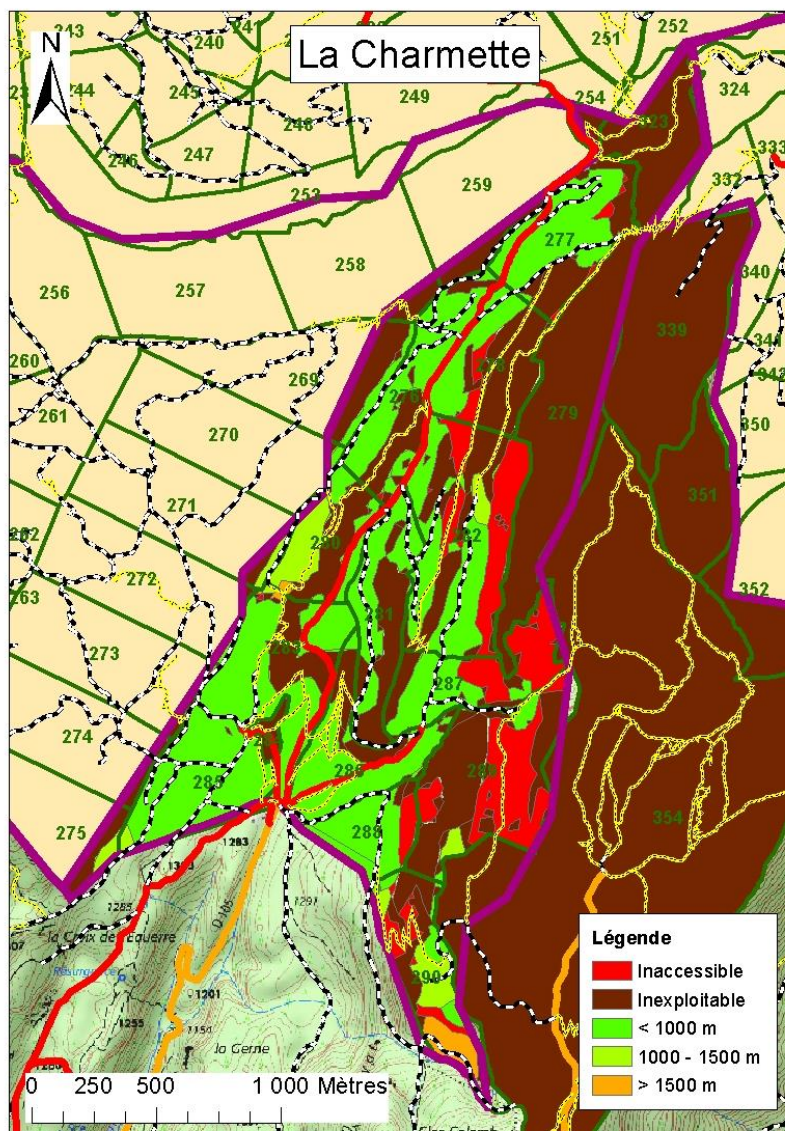
4.1



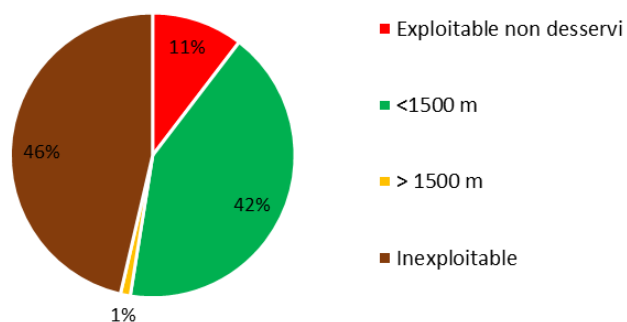
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	37	8500	230
< 1 500 m	150	30500	200
> 1 500 m	4	500	130
Inexploitable	165		

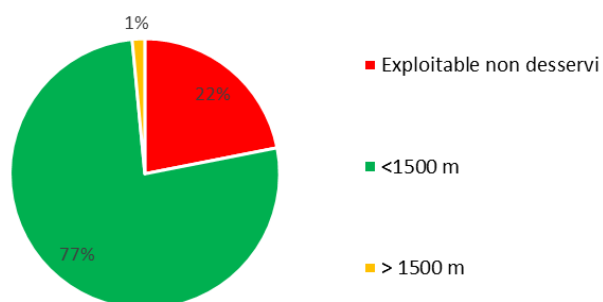
Accessibilité 	Enjeux bois 
Essences 	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : La Charmette



Bilan volume exploitable : La Charmette



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »



- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain argileux, assez sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** :
 - Présence d'une zone Natura 2000 (Ubacs du Charmant Som et Gorges du Guiers Mort)
 - Longe la réserve biologique intégrale domaniale de la combe de l'If
- ✓ **Enjeux eau** : Présence de cours d'eau : cours d'eau de la Tenaïson et quelques affluents
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** :
 - Col de la Charmette très fréquenté
 - Aménagements spécifiques : parkings et panneaux explicatifs sur la forêt et cartes de randonnée
 - Conflit d'usage : les places de dépôt du col de la Charmette sont découplées des parkings aménagés. Cependant, elles sont mal signalées comme telles et sont utilisées comme parking par le public.

Bilan - Plan d'action

La Charmette est un canton relativement bien desservi. Aucun projet de desserte n'est envisagé.

Les conflits sur les places de dépôt sont à régler.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création d'une piste en parcelle 289	5	13 k€	800 m ³ Bilan économique sur 30 ans : - 3 k€	4	
Projet de RF (partenariat forêt communale de Provézieux et forêts privées) au sud-est du canton ; faible intérêt pour la forêt domaniale mais intéressante pour la forêt communale de Provézieux					

CANTON : LA RANCHÉE

- Surface : 200 ha
- Surface exploitable : 150 ha
- Capital surface exploitable : 39 000 m³
- Densité surface exploitable : 260 m³/ha

Priorité

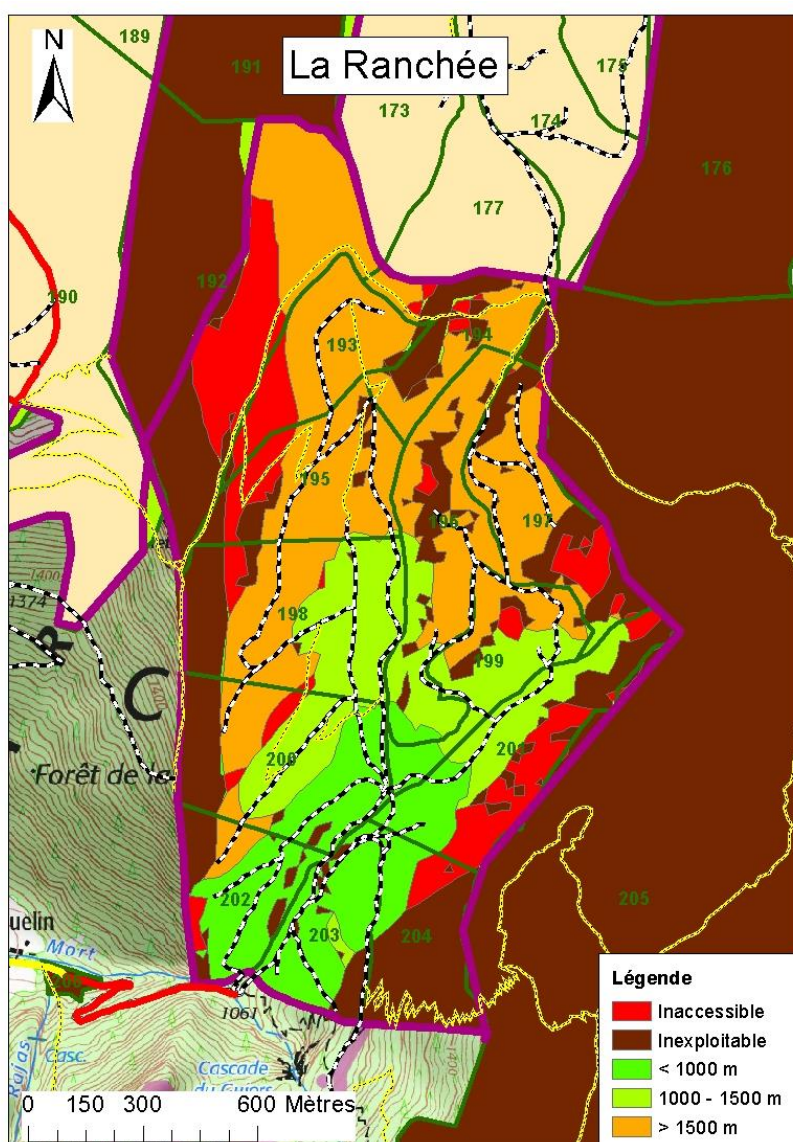
5



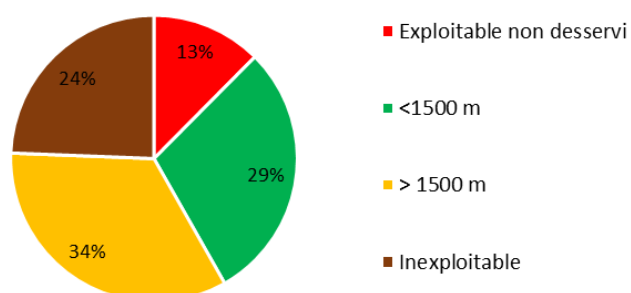
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	25	6 500	260
< 1 500 m	59	15 500	260
> 1 500 m	68	17 500	260
Inexploitable	49		

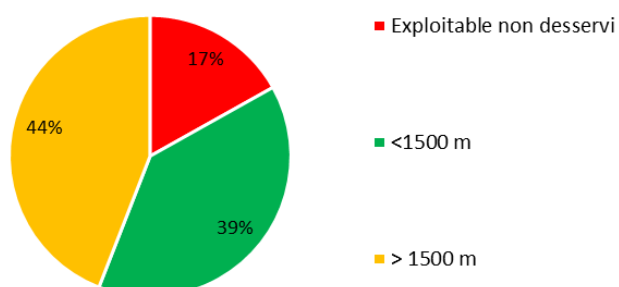
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Moyenne à Élevée



Bilan surface : La Ranchée



Bilan volume exploitable : La Ranchée



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain ponctuellement sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** : Présence de la réserve naturelle nationale des Hauts de Chartreuse et d'une zone Natura 2000 (Hauts de Chartreuse) en partie est
- ✓ **Enjeux eau** :
 - Captage et son PPR en p.204
 - Présence de cours d'eau permanents: ruisseau du Guiers Mort et ruisseau de Bellefont
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : Proximité de la station de ski de la Scia

Bilan - Plan d'action

La Ranchée est un canton où un projet de desserte est déjà à l'étude. Il vise à mettre les exploitations en conformité avec la Loi sur l'eau, à réduire les distances de traînage et à desservir quelques hauts de parcelles grâce à des bretelles de pistes.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Projet de route forestière et pistes en cours					

CANTON : LA RUCHERE - ARPISON

Priorité

2

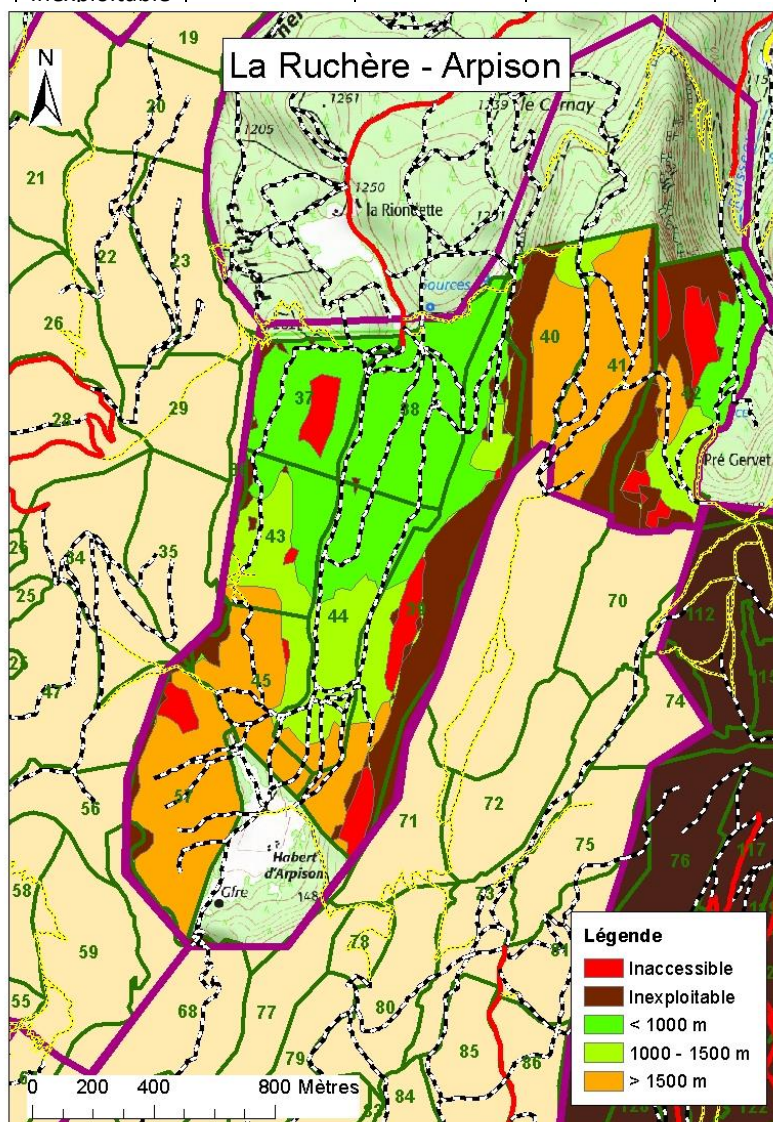


- Surface : 230 ha
- Surface exploitable : 170 ha
- Capital surface exploitable : 30 000 m³
- Densité surface exploitable : 185 m³/ha

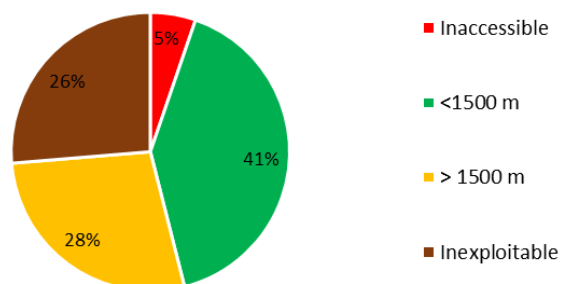
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	12	2 500	200
< 1 500 m	93	15 500	170
> 1 500 m	63	13 000	210
Inexploitable	60		

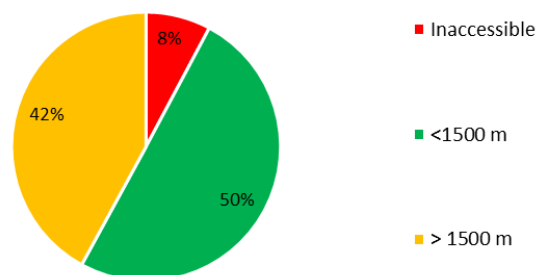
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Faible



Bilan surface : La Ruchère - Arpison



Bilan volume exploitable : La Ruchère - Arpison



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** : RAS

✓ **Enjeux eau** :

- Zone humide en parcelle 38
- Présence de cours d'eau : Rau de la Riondette et deux courts ruisseaux en parcelles 38, 39 et 40

✓ **Enjeu d'accueil du public** :

- Présence du Habert, des Rochers et du Col d'Arpison
- Jouxte le Site classé du Monastère

Bilan - Plan d'action

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	Fiche projet
Prolongement de la RF de la Riondette jusqu'aux parcelles 40-41-42 par la forêt domaniale	11	Environ 110 k€	4 500 m³ Bilan économique sur 30 ans : - 80 k€	5	
Prolongement de la RF de la Riondette jusqu'à Fétrus (canton de la Pertuis)	38	365 à 370 k€ <u>sur les 2 cantons</u>	Volume <u>sur les 2 cantons</u> 35 000 m³ Bilan économique sur 30 ans : - 87 k€	5	2

CANTON : LA RUCHERE

- Surface : 80 ha
- Surface exploitable : 60 ha
- Capital surface exploitable : 14 500 m³
- Densité surface exploitable : 255 m³/ha

Priorité

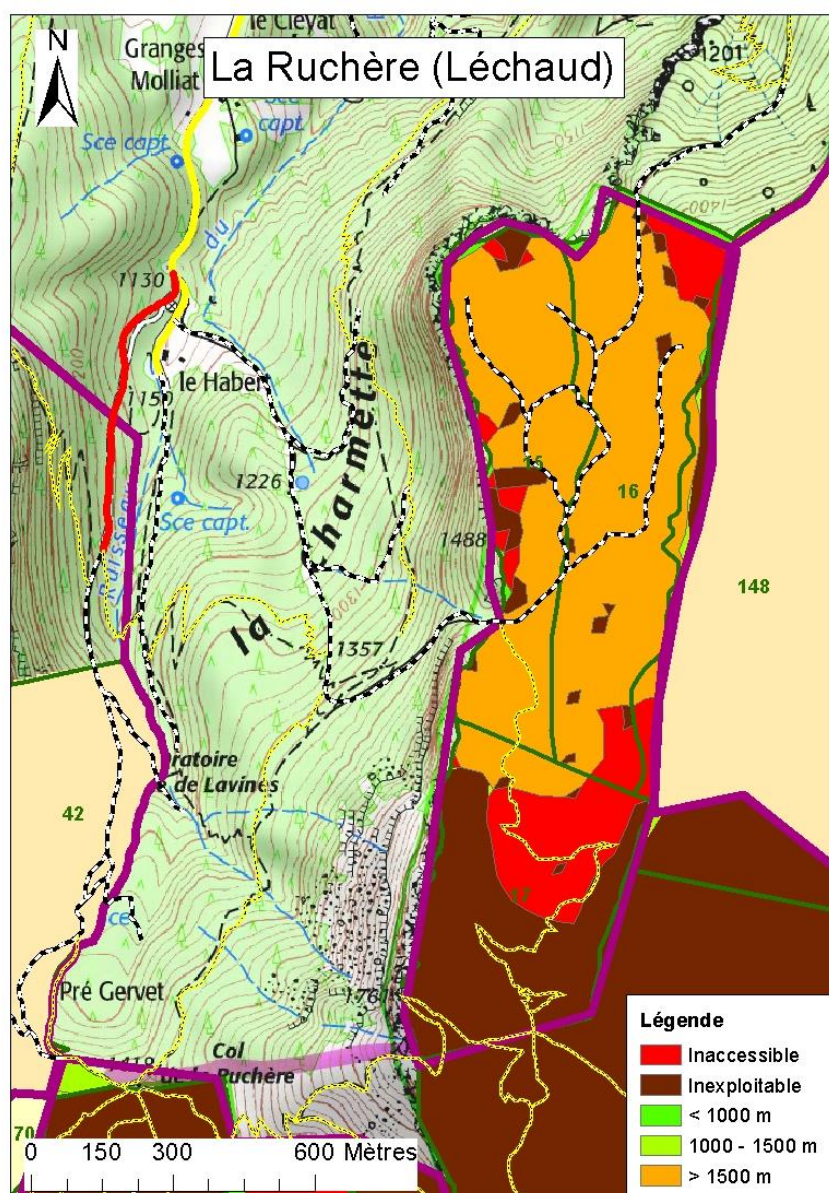
2



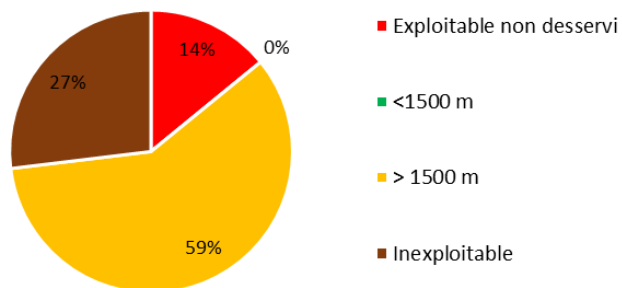
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	11	2 500	230
< 1 500 m	0	0	0
> 1 500 m	46	12 000	260
Inexploitable	21		

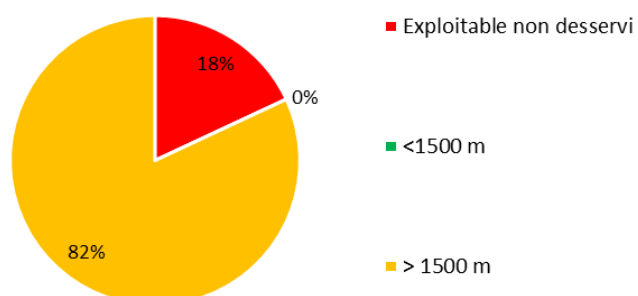
Accessibilité 	Enjeux bois 
Essences 	Hauteur dominante Moyenne



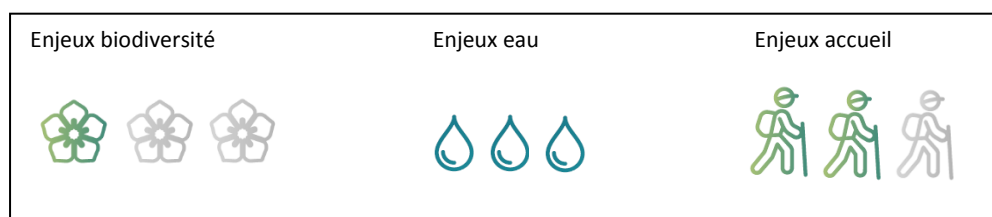
Bilan surface : La Ruchère



Bilan volume exploitable : La Ruchère



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »



- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain ponctuellement sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une ZNIEFF de type 1 (Massif du Grand Som, forêt de la Grande Chartreuse)
- ✓ **Enjeux eau** :
 - 3 captages et leurs PPR sur le canton ; la forêt domaniale du canton est entièrement dans un PPE
 - Présence de cours d'eau : ruisseau du Bruyant et quelques affluents
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** :
 - Chemin d'accès au Petit Som
 - Visibilité depuis le petit Som

Bilan - Plan d'action

La Ruchère est un canton dont la desserte pose des problèmes réglementaires concernant les captages : les exploitations menacent la qualité de l'eau. Le tracé d'un projet routier, qui permettrait (1) d'éviter les périmètres de protection rapprochée des captages, (2) de desservir la forêt sectionnale de La Ruchère, et (3) de diminuer les distances de traînage depuis la forêt domaniale (2,1 km en moyenne) a été déjà étudié. Il n'a pas encore été réalisé faute d'accord de la forêt sectionnale.

Pour le calcul économique, le projet de route forestière est étudié sous l'hypothèse que les volumes avant-projet sont inaccessibles, du fait de la non-conformité avec la loi. Le coût de desserte supporté par l'ONF est supposé être la moitié du coût total, puisque le projet desserte tout autant la forêt sectionnale.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création d'une RF traversant la forêt sectionnale de la Ruchère pour améliorer la prise en compte des captages et diminuer les distances de traînage.	11	105 k€	10 500 m ³ Bilan économique sur 30 ans : + 18,5 k€	1	

La réalisation du projet est recommandée, d'abord pour la mise en règle, et ensuite pour son bilan économique positif.

CANTON : LA SCIA-FRAISSES

- Surface : 210 ha
- Surface exploitable : 175 ha
- Capital surface exploitable : 26 000 m³
- Densité surface exploitable : 150 m³/ha

Priorité

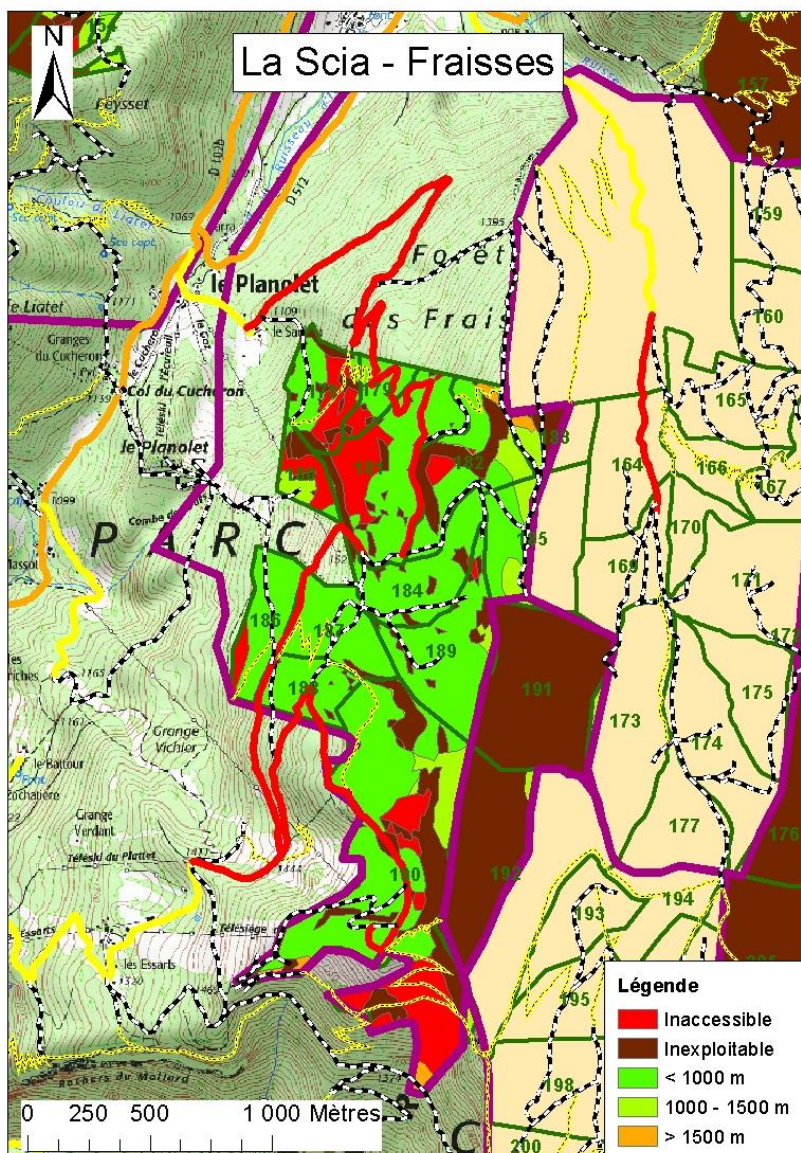
3



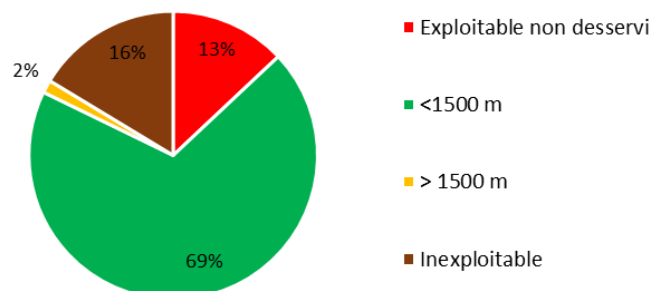
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	27	4 000	150
< 1 500 m	144	22 000	150
> 1 500 m	3	500	170
Inexploitable	34		

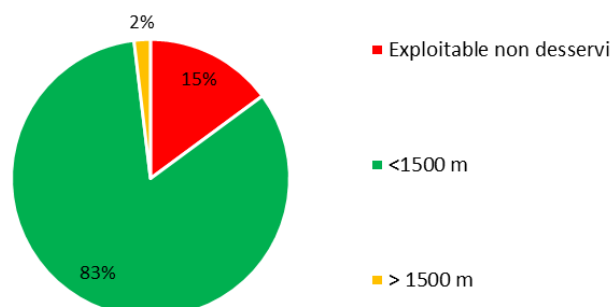
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Faible



Bilan surface : La Scia - Fraisses



Bilan volume exploitable : La Scia - Fraisses



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** : RAS

✓ **Enjeux eau** : RAS

✓ **Enjeu d'accueil du public** :

- Station de ski de la Scia (Attention parcelle 190 inexploitable car non boisée et présence de télésièges)
- Très fréquenté, en particulier l'hivers

Bilan - Plan d'action

La Scia est un canton bien desservi. Il présente dans l'ensemble des peuplements jeunes.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création de piste en parcelle 178-179	13	3 500 €	650 m ³ Bilan économique sur 30 ans : 4 k€	3	
Création de piste en parcelle 181	14	3 000 €	650 m ³ Bilan économique sur 30 ans : 4,5 k€	3	

CANTON : LA TERRASSE

- Surface : 220 ha
- Surface exploitable : 95 ha
- Capital surface exploitable : 31 000 m³
- Densité surface exploitable : 330 m³/ha

Priorité

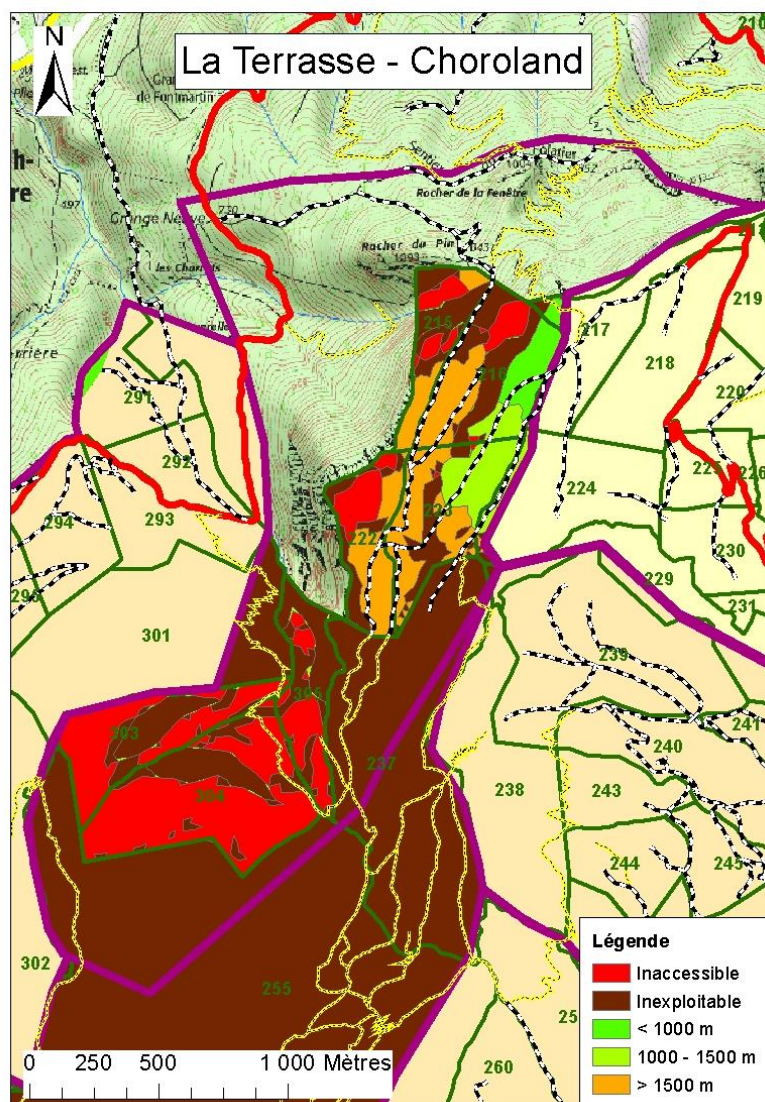
2



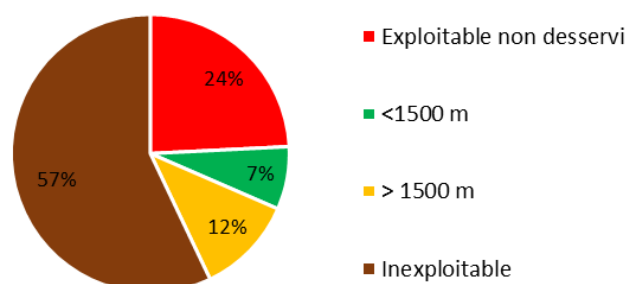
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	53	20 000	380
< 1 500 m	16	4 000	250
> 1 500 m	25	7 000	280
Inexploitable	125		

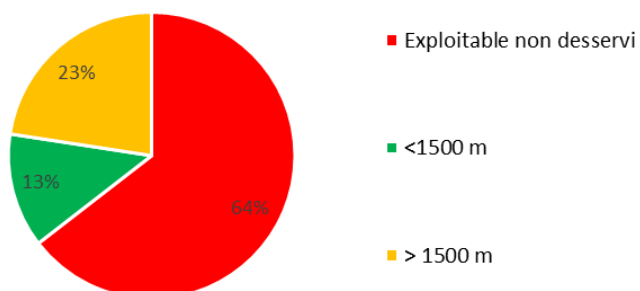
Accessibilité 	Enjeux bois 
Essences 	Hauteur dominante Faible à Moyenne



Bilan surface : La Terrasse



Bilan volume exploitable : La Terrasse



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** :

- Présence anecdotique de la ZNIEFF de type 1 « Montagne de la Grande Sûre »
- Jouxte la zone Natura 2000 Ubacs du Charmant Som et gorges du Guiers Mort
- Projet de réserve biologique domaniale en partie sud, refusé car habitats communs

✓ **Enjeux eau** :

- Présence de cours d'eau : ruisseau de Choroland et deux affluents

✓ **Enjeu d'accueil du public** : Visibilité paysagère sur le nord du canton depuis la Grande Sure, assez fréquentée

Bilan - Plan d'action

La Terrasse est un canton desservi en partie nord avec de longues distances de trainage, que l'on peut chercher à réduire.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Prolonger la route forestière de None jusqu'à la parcelle 223	15	100 k€	6 km ³ Bilan économique sur 30 ans : - 80 k€/m ³	5	

En partie sud, malgré le volume potentiellement disponible, la qualité des bois est faible. L'ancien projet étudié pour desservir les parcelles 303 et 304 avait été abandonné pour disproportion des coûts de création (franchissement de zones instables et d'habitats) par rapport aux bénéfices attendus.

CANTON : LE FROU

- Surface : 30 ha
- Surface exploitable : 15 ha
- Capital surface exploitable : 4 500 m³
- Densité surface exploitable : 300 m³/ha

Priorité

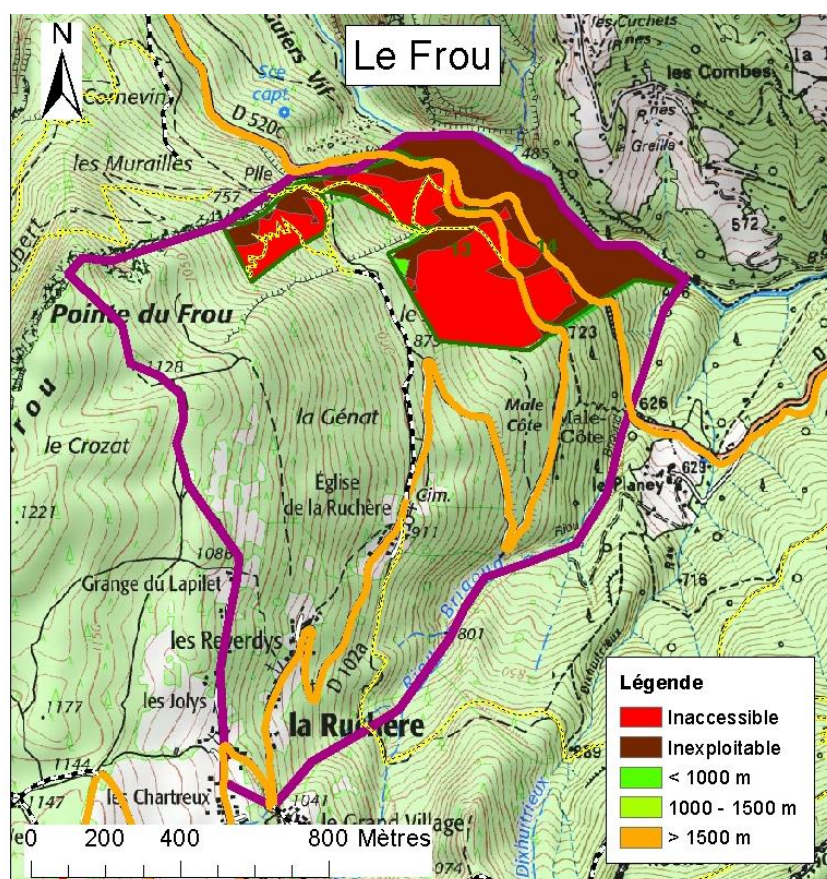
4.0



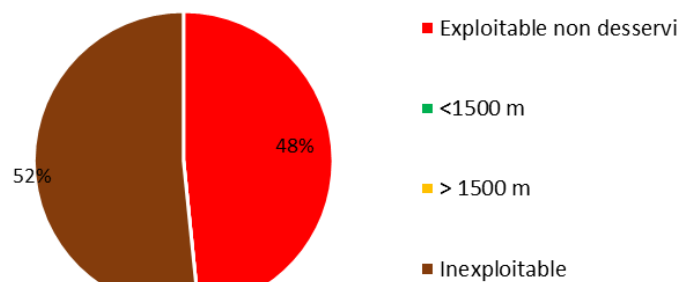
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	15	4 500	300
< 1 500 m	0	0	0
> 1 500 m	0	0	0
Inexploitable	16		

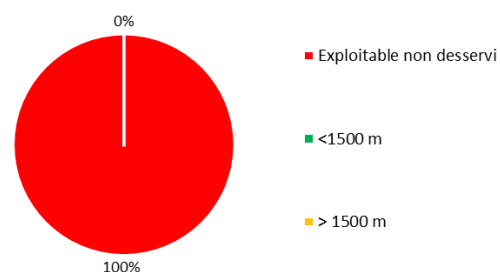
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : Le Frou



Bilan volume exploitable : Le Frou



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** : présence de deux ZNIEFF de type 1 (forêts de Combignon et Gorges du Guiers Vif et de l'Echaillon), qui longent le canton

✓ **Enjeux eau** : Présence de cours d'eau : le Guiers Vif longe le bas de la parcelle 14

✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Le Frou est un petit canton enclavé, traversé par deux routes départementales très fréquentées.

Aucun projet de desserte n'est envisagé.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Prolongement de la piste privée (Le Jailler)	16	11 k€	300 m ³ Bilan économique sur 30 ans : -7,5 k€	2	
Création de piste depuis Mal Cote	17	14 k€	1 500 m ³ Bilan économique sur 30 ans : + 4,3 k€	3	

Le projet n°16 pourra être réalisé en cas de fermeture de la route départementale.

CANTON : LES BANETTES

- Surface : 65 ha
- Surface exploitable : 50 ha
- Capital surface exploitable : 8 500 m³
- Densité surface exploitable : 170 m³/ha

Priorité

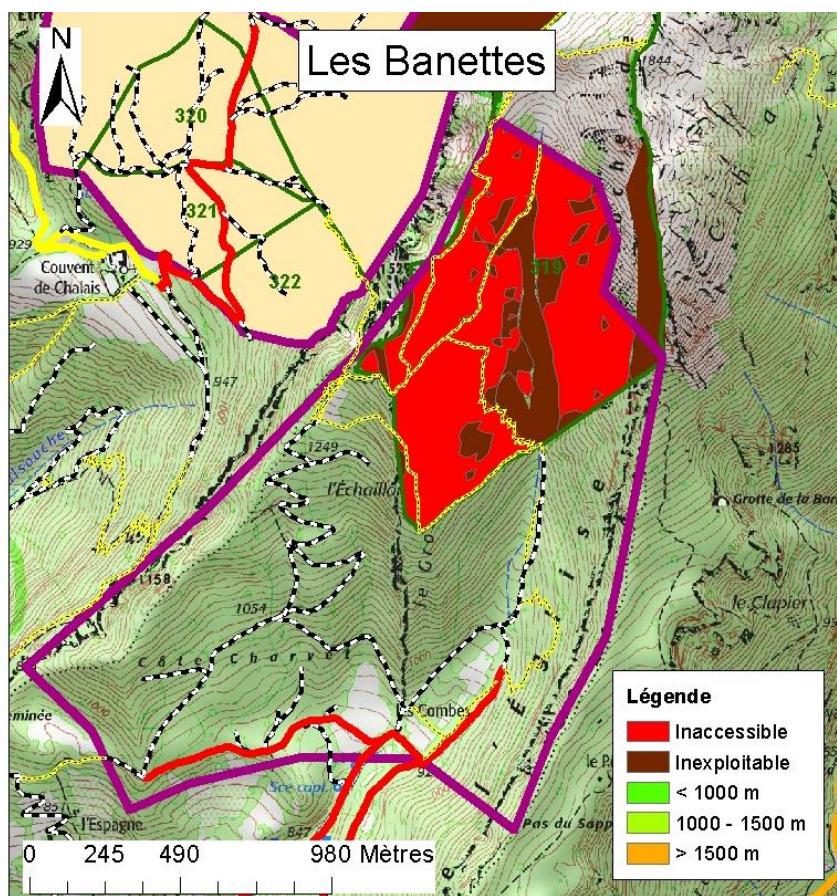
4.0



État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	51	8500	170
< 1 500 m	0	0	0
> 1 500 m	0	0	0
Inexploitable	15		

Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Faible



Bilan surface : Les Banettes

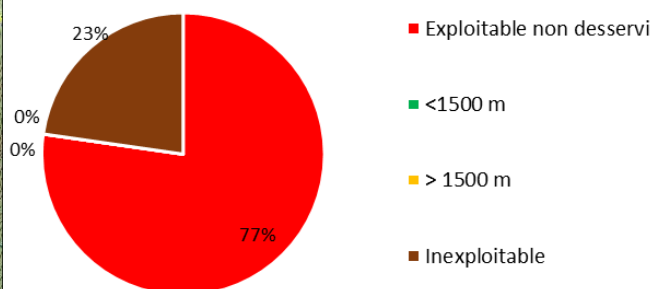
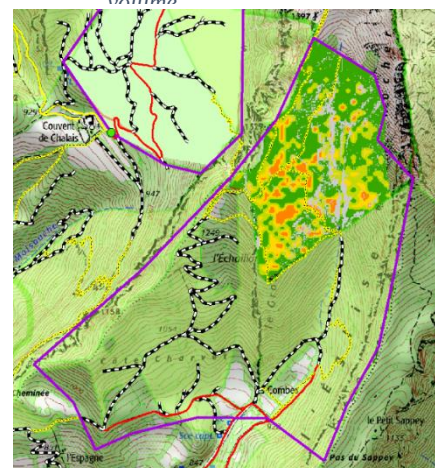


Figure 21 : Bilan volume



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS
- ✓ **Enjeux biodiversité** : RAS
- ✓ **Enjeux eau** : Présence de cours d'eau intermittent au centre de la combe
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Ce canton n'est actuellement pas desservi. Il présente de faibles enjeux de production et des contraintes de pente fortes. Aucun projet de desserte n'est envisagé.

Un projet de piste desservant le sud-ouest de la parcelle, où la densité du peuplement est la plus élevée, a cependant été testée.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création d'une piste depuis la forêt communale	18	34 k€	3 000 m ³ 18 k€ de recette prévue	3	

CANTON : LES ENVERSINS

- Surface : 18 ha
- Surface exploitable : 16 ha
- Capital surface exploitable : 6 500 m³
- Densité surface exploitable : 410 m³/ha

Priorité

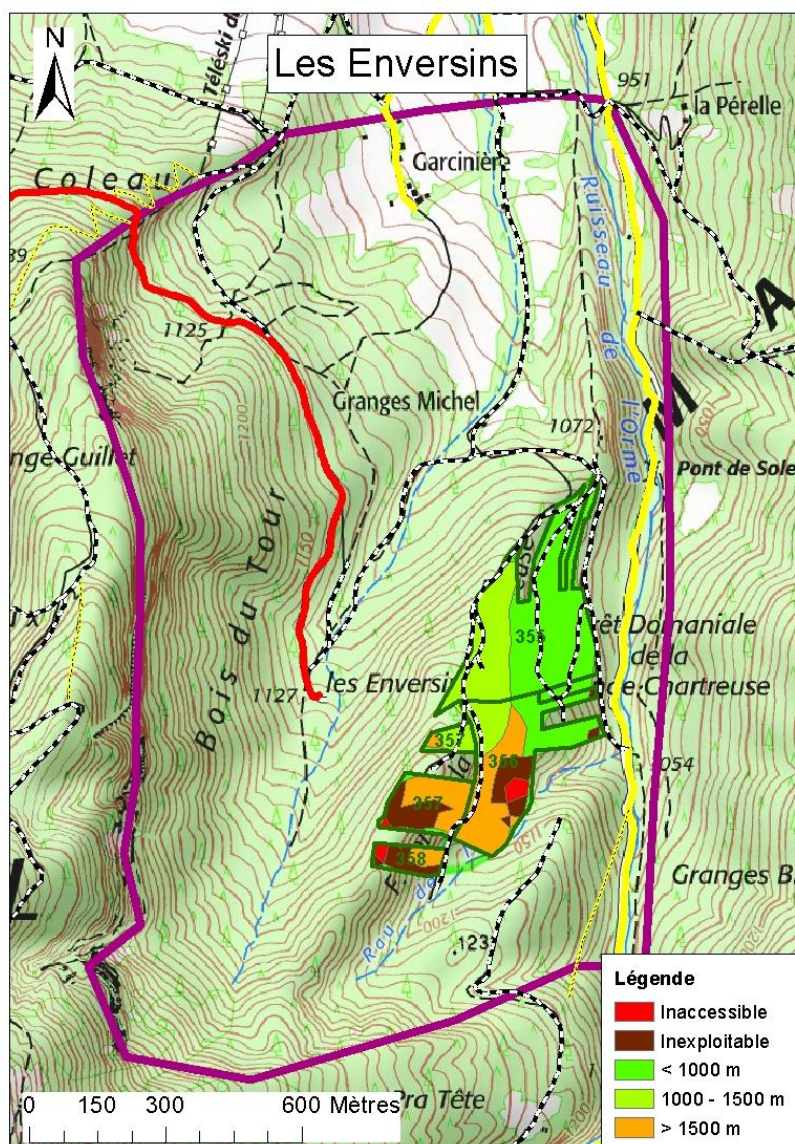
5



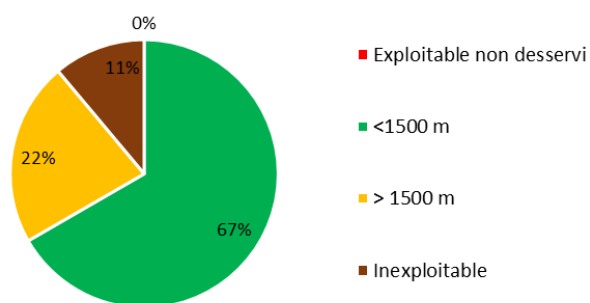
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	0	0	0
< 1 500 m	12	5 000	420
> 1 500 m	4	1 500	380
Inexploitable	2		

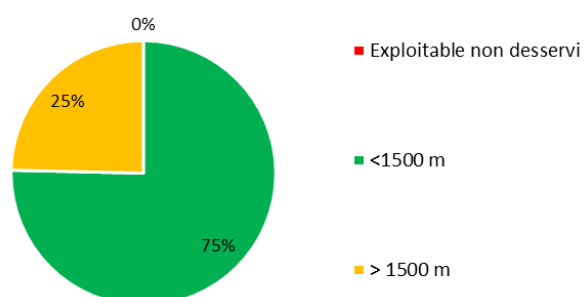
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Élevée



Bilan surface : Les Enversins



Bilan volume exploitable : Les Enversins



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une ZNIEFF de type 1 (Massif de Chamechaude)
- ✓ **Enjeux eau** : Présence de cours d'eau : rou de l'Orme et ruisseau de l'Orme le long des parcelles 355, 356 et 358
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Le canton des Enversins est un petit canton relativement bien desservi. Un projet de desserte porté par le CRPF est à l'étude dans ce secteur.

NB : La route communale qui la longe à l'est a subi un effondrement qui bloque un des accès au canton.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Projet de la route forestière du Coleau 2 ^{ème} tranche à l'étude (CRPF)					

CANTON : LES ÉPARRES

- Surface : 118 ha
- Surface exploitable : 23 ha
- Capital surface exploitable : 5 000 m³
- Densité surface exploitable : 240 m³/ha

Priorité

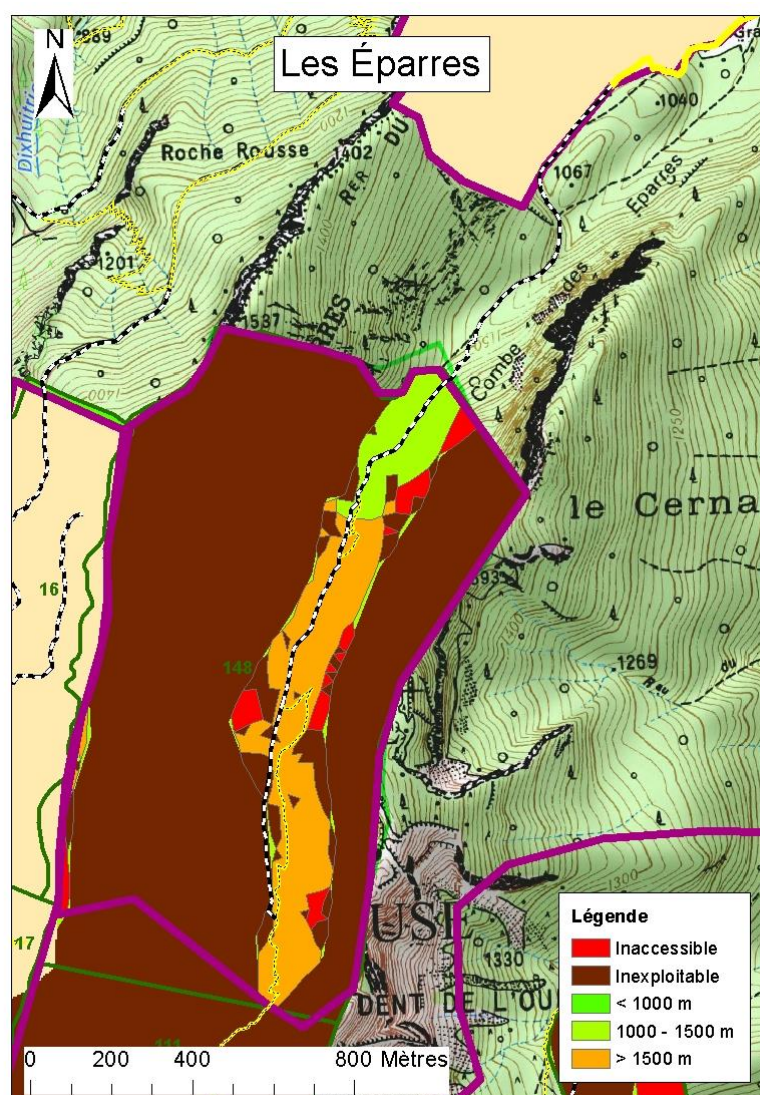
4.0



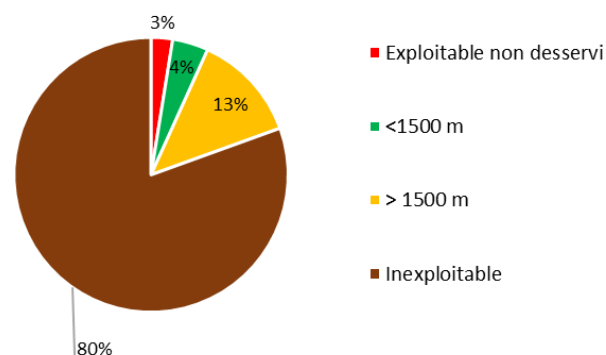
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	3	500	170
< 1 500 m	5	1500	300
> 1 500 m	15	3500	230
Inexploitable	95		

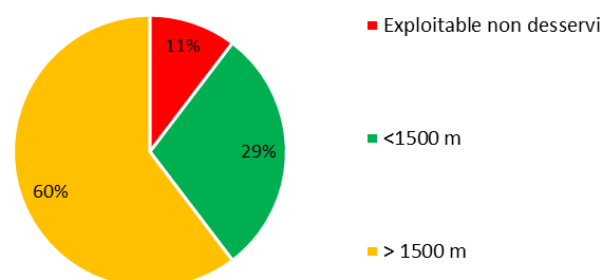
Accessibilité	Enjeux bois
Essences	Hauteur dominante
	Moyenne -



Bilan surface : Les Éparres



Bilan volume exploitable : Les Éparres



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** : Présence d'une ZNIEFF de type 1 (Massif du Grand Som, Forêt de la Grande Chartreuse)

✓ **Enjeux eau** :

- Captage sensible en aval de la combe des Éparres ; le canton est situé tout entier dans son PPE et la piste passe proche du PPR
- Présence de cours d'eau intermittents

✓ **Enjeu d'accueil du public** : Très fréquenté par les randonneurs car c'est un accès au Petit Som

Bilan - Plan d'action

L'accessibilité au canton pourrait être améliorée pour réduire la distance de trainage et améliorer la qualité des exploitations (captage sensible).

Cependant, la création d'une route forestière prolongeant la voirie communale n'est pas proposée au regard des faibles enjeux forestiers.

CANTON : MALISSARD

- Surface : 290 ha
- Surface exploitable : 170 ha
- Capital surface exploitable : 42 000 m³
- Densité surface exploitable : 250 m³/ha

Priorité

1



État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	37	8 500	230
< 1 500 m	77	18 500	240
> 1 500 m	58	15 500	270
Inexploitable	117		

Accessibilité



Enjeux bois

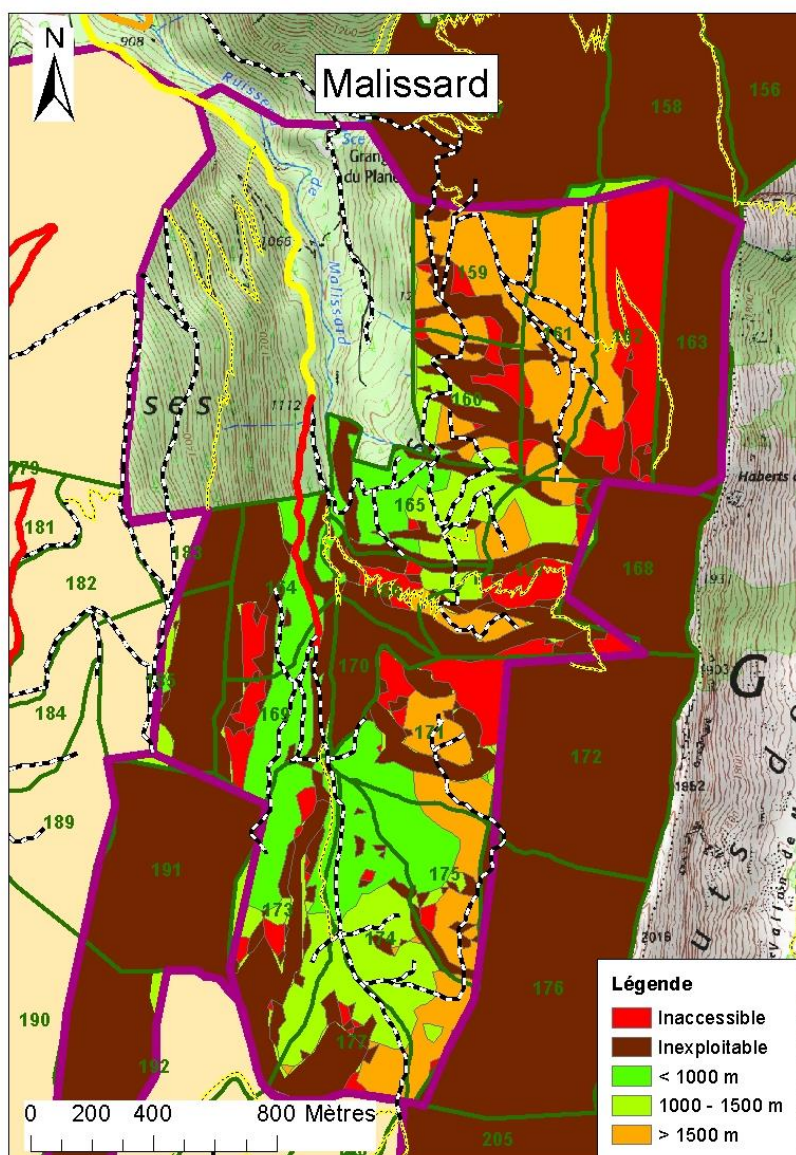


Essences

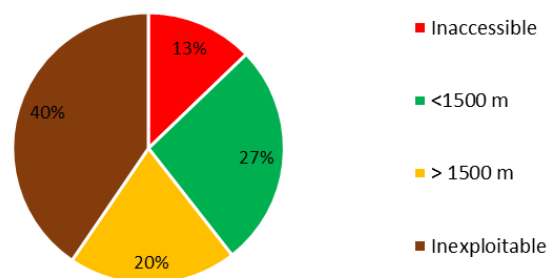


Hauteur dominante

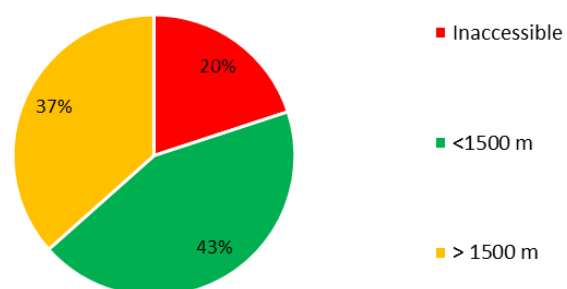
Moyenne



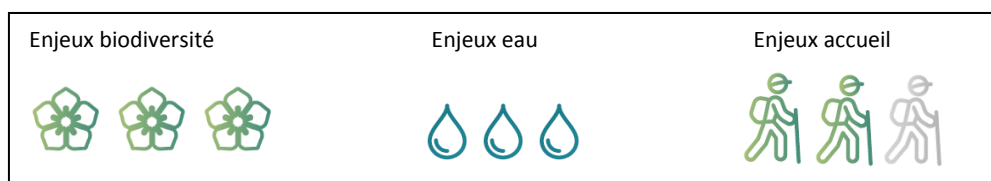
Bilan surface : Malissard



Bilan volume exploitable : Malissard



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »



✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain marneux et argileux, très sensible au tassement

✓ **Enjeux biodiversité** :

- Réserve naturelle nationale des Hauts de Chartreuse
- Zone Natura 2000 en partie est
- ZNIEFF de type 1 englobant le plateau des Hauts de Chartreuse un peu plus largement
- Jouxte la réserve biologique domaniale de l'Aulp du Seuil au nord

✓ **Enjeux eau** :

- Présence de cours d'eau : ruisseau principal de Malissard, s'écoulant du sud vers le nord, et plusieurs affluents se ramifiant en tête de bassin versant
- Présence d'une zone humide, rendant la parcelle 170 inexploitable et les parcelles 171, 165 et 166 partiellement et difficilement exploitables

✓ **Enjeu d'accueil du public** :

- Fréquentation par les randonneurs, liée à la réserve Naturelle
- Visibilité paysagère depuis le Bec de la Scia, très fréquenté l'hivers
- Visibilité partielle depuis le Dôme de Bellefont

Bilan - Plan d'action

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité	N° fiche projet
Création d'une route forestière jusqu'à la parcelle 160	21	167 k€	7 500 m ³ Bilan économique sur 30 ans : - 133 k€	5	1 a
Étudier l'accès par la forêt privée	19	96 k€	6 500 m ³ Bilan économique sur 30 ans : - 78 k€	5	1 b
Création d'une route forestière jusqu'à la parcelle 173	20	25 k€	1 300 m ³ Bilan économique sur 30 ans : - 21 k€	5	
Franchissement sur le cours d'eau principal uniquement	39	30 k€	6 500 m ³ <i>Mise en règle avec la loi sur l'eau</i>	1	
Étudier l'alternative câble le long de la nouvelle RF			Maintien du Volume accessible		

Le projet de franchissement est prioritaire. Pour les projets de route, voir les fiches projet n° 1a et 1b.

CANTON : MIRIBEL

Priorité

4.1



- Surface : 114 ha
- Surface exploitable : 112 ha
- Capital surface exploitable : 14 500 m³
- Densité surface exploitable : 130 m³/ha

État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	0	0	0
< 1 500 m	112	14500	130
> 1 500 m	0	0	0
Inexploitable	2		

Accessibilité



Enjeux bois

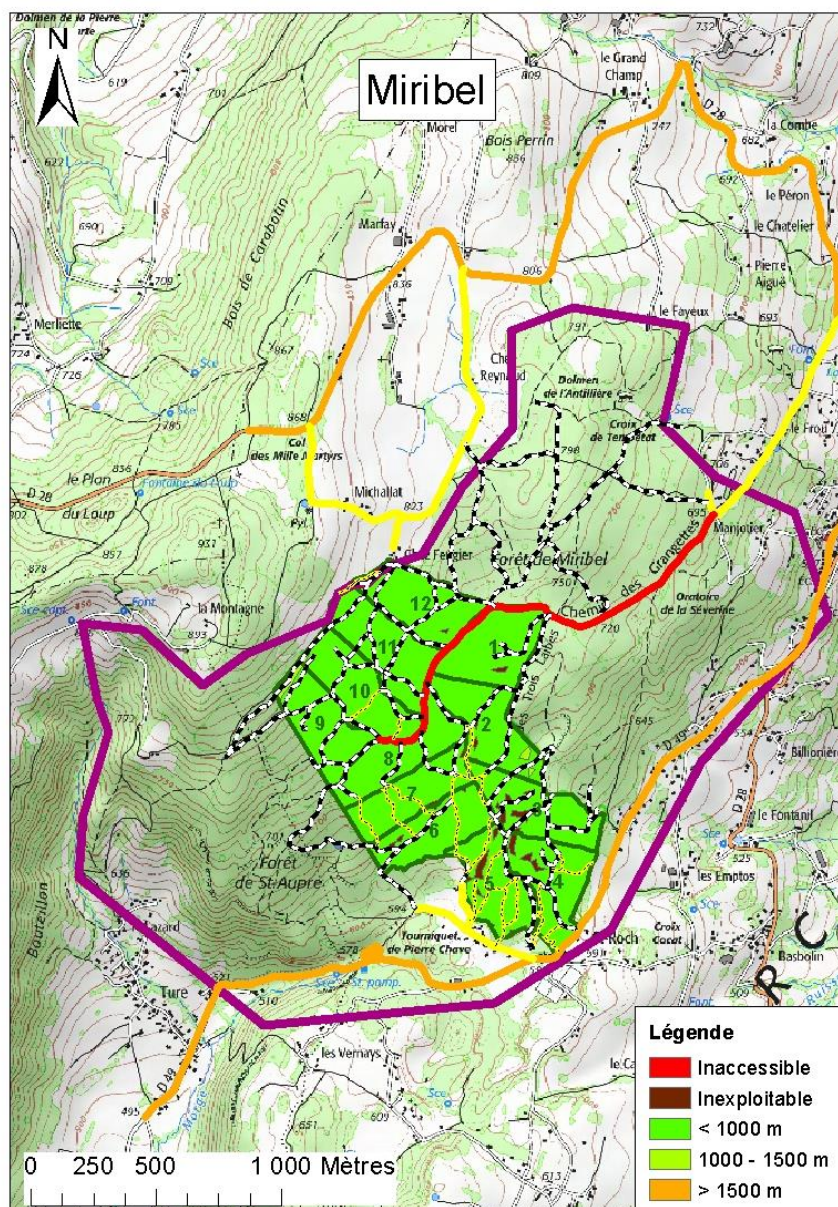


Essences

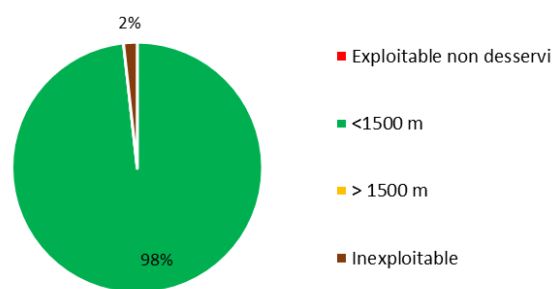


Hauteur dominante

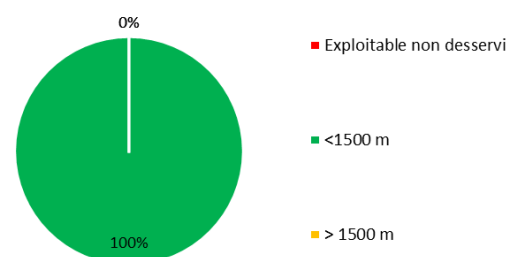
Faible



Bilan surface : Miribel



Bilan volume exploitable : Miribel



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS
- ✓ **Enjeux biodiversité** : RAS
- ✓ **Enjeux eau** :
 - PPR d'un captage en p.6 et 5 ; PPE du même captage sur les 2/3 du canton
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Miribel est un petit canton bien desservi. Cependant la création de quelques pistes pourrait être envisagées à l'intérieur des parcelles car il y a régulièrement de zones rocheuses (lapiaz) qui rendent le débusquage difficile. Dans certaines parcelles la mise en place de cloisonnement pourrait être étudiée.

CANTON : NOIRFOND-LE CHATEAU

Priorité

3 C

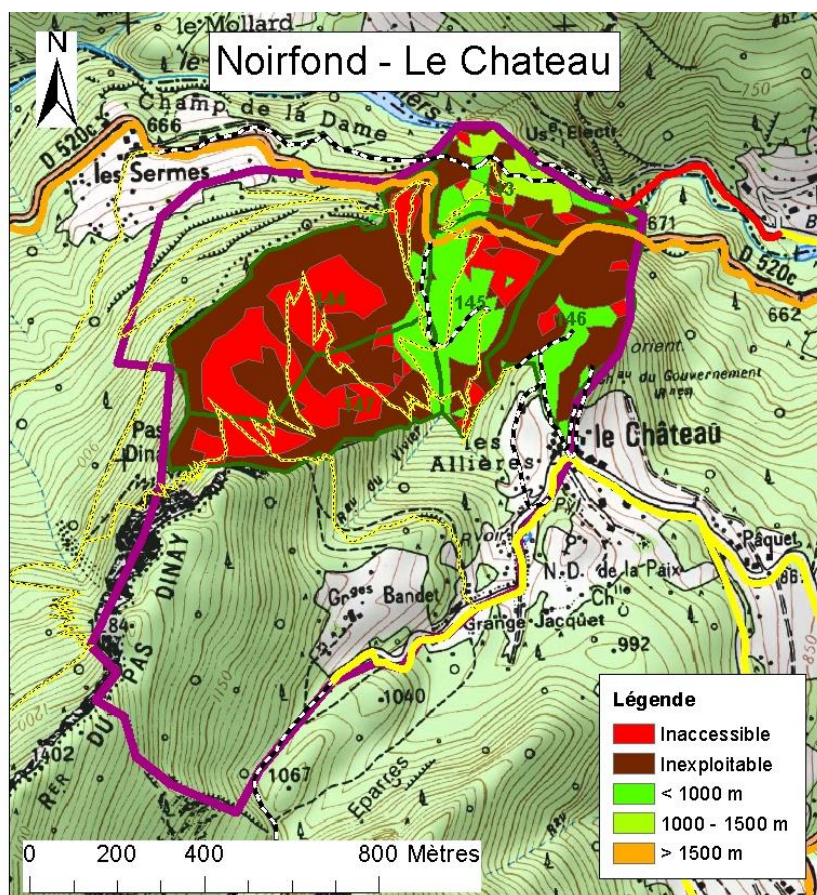


- Surface : 50 ha
- Surface exploitable : 25 ha
- Capital surface exploitable : 8 000 m³
- Densité surface exploitable : 330 m³/ha

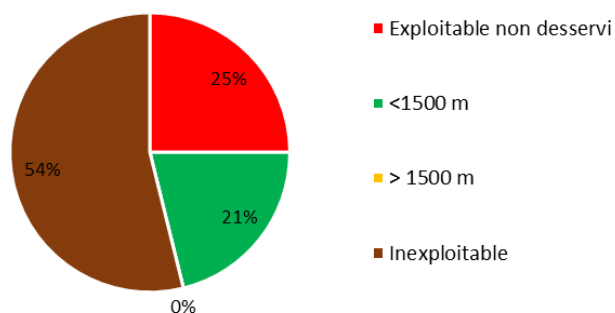
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	13	4 500	350
< 1 500 m	11	3 500	320
> 1 500 m	0	0	0
Inexploitable	28		

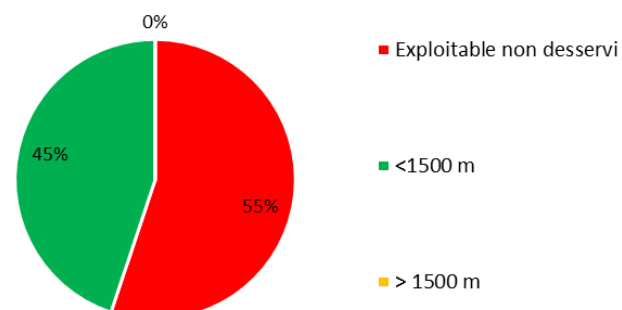
Accessibilité 	Enjeux bois 
Essences 	Hauteur dominante Élevée



Bilan surface : Noirfond - Le Château



Bilan volume exploitable : Noirfond - Le Château



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain ponctuellement sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** : jouxte une ZNIEFF de type 1 (Gorges du Guiers Vif et de l'Échaillon) et une zone Natura 2000 (Réseau de zones humides, landes et falaises de l'avant-pays savoyard) au nord
- ✓ **Enjeux eau** : Présence de cours d'eau : ruisseau du Vivier et un affluent (intermittents) et Guiers Vif au nord
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** :
 - Le Château est un site inscrit très fréquenté
 - Fréquentation randonneurs classique

Bilan - Plan d'action

Noirfond-Le Château est un canton difficile à desservir du fait de sa topographie (combe entourée par des falaises. La présence de la route départementale constitue aussi une contrainte.

Le projet étudié traverse la forêt privée. Le coût de desserte supposé pris en compte par l'ONF est de 70 % du coût de création. Hors forêt domaniale, la piste ne dessert que peu de forêt privée (présence d'un pré, accessible par ailleurs).

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création de piste desservant les parcelles 144 et 147 par le sud (forêt privée)	22	13,5 k€	1 250 m ³ Bilan économique sur 30 ans : - 0,5 k€	4	

Si on fait l'hypothèse que l'ONF ne prend en compte que 50 % du financement de la piste, le bilan économique passe à + 3,3 k€ sur 30 ans.

CANTON : OCÉPÉ

- Surface : 40 ha
- Surface exploitable : 37 ha

Priorité
4.1

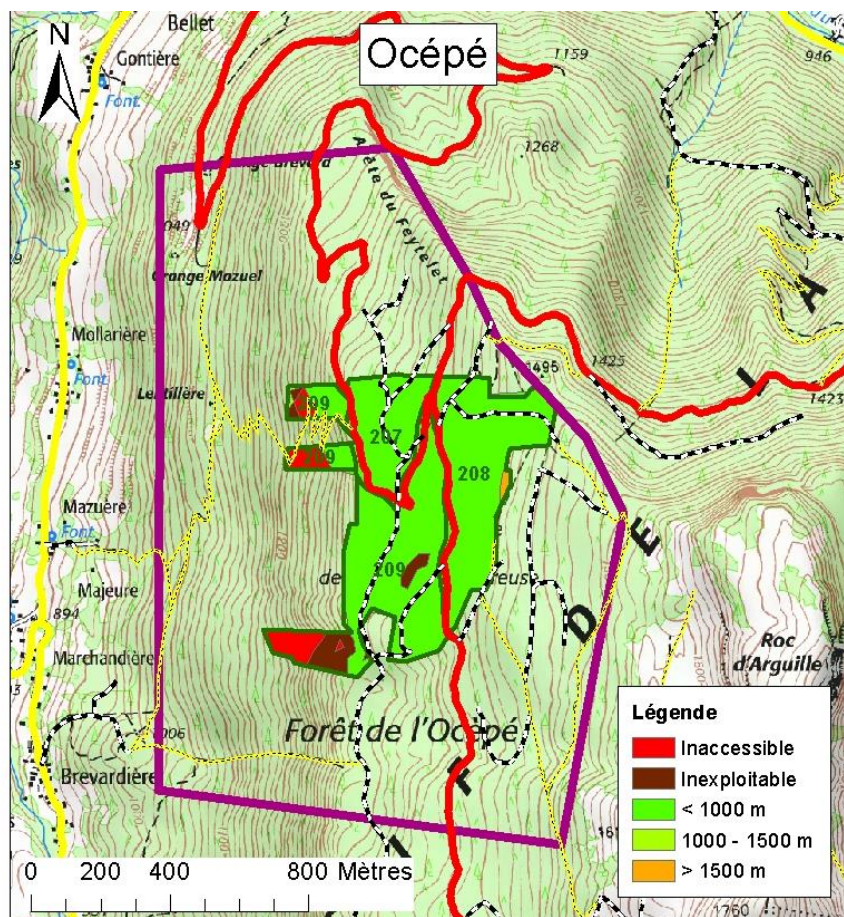


- Capital surface exploitable : 11 000 m³
- Densité surface exploitable : 300 m³/ha

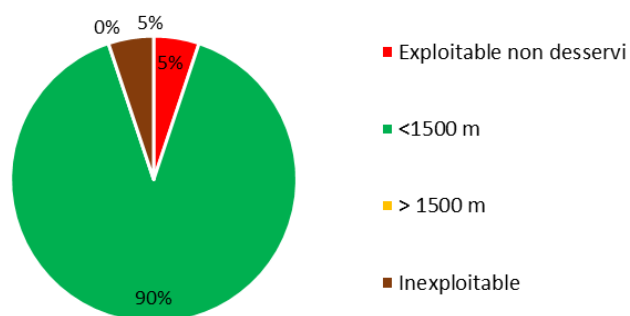
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	2	1 000	500
< 1 500 m	35	10 000	290
> 1 500 m	0	0	0
Inexploitable	2		

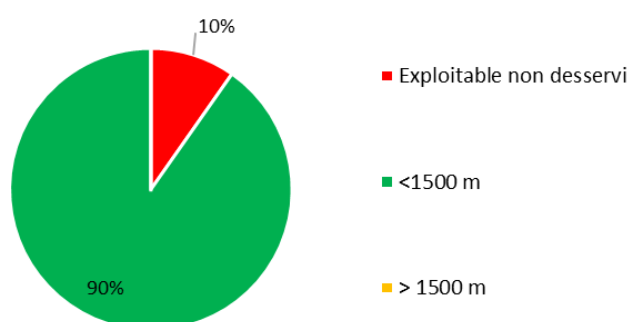
Accessibilité 	Enjeux bois 
Essences 	Hauteur dominante Moyenne à Élevée



Bilan surface : Océpé



Bilan volume exploitable : Océpé



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS
- ✓ **Enjeux biodiversité** : jouxte une ZNIEFF de type 1 (versant nord du Roc de l'Arguille)
- ✓ **Enjeux eau** : RAS
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Le canton de l'Océpé est un petit canton bien desservi. Aucun projet de desserte n'est envisagé.

Les « dents » de la parcelle 209, qui descendent sur le versant ouest, sont inexploitablement en tant que telles. Le plus simple est de **ne rien faire**.

CANTON : PERTUIS

- Surface : 400 ha
- Surface exploitable : 250 ha
- Capital surface exploitable : 68 500 m³
- Densité surface exploitable : 260 m³/ha

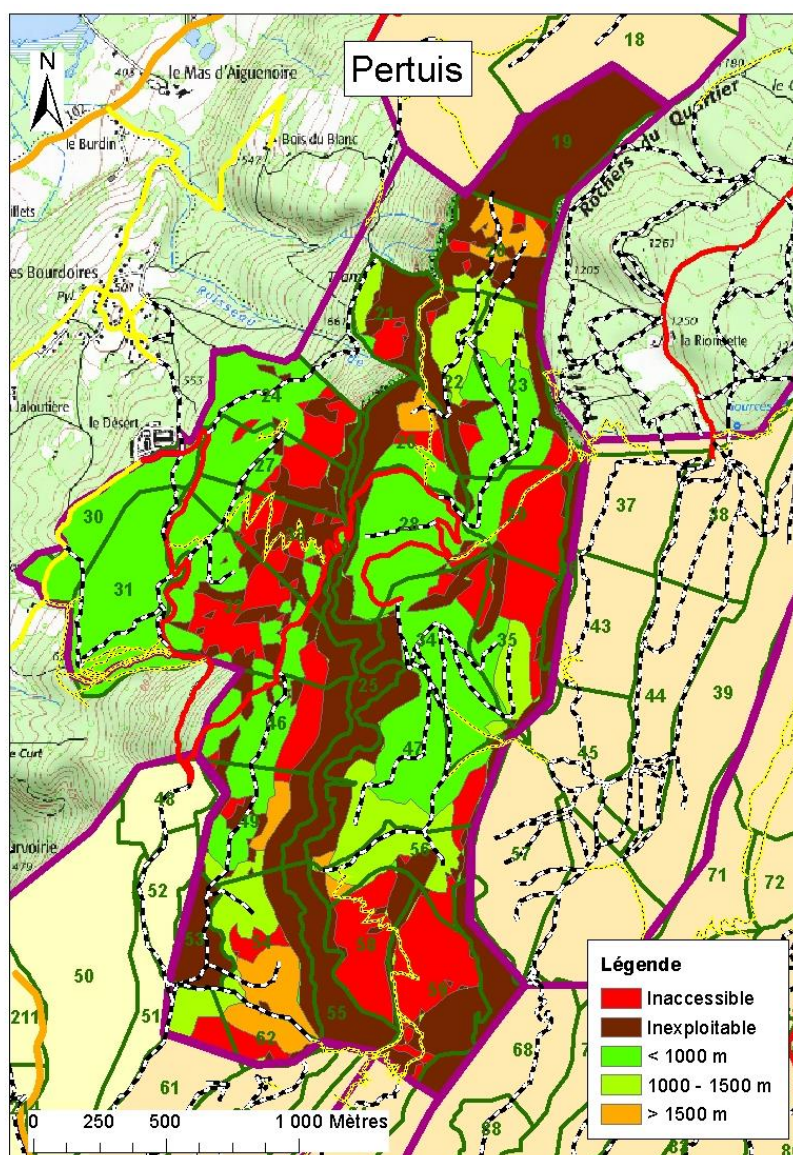
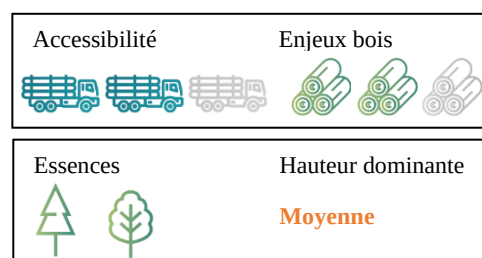
Priorité

1 c

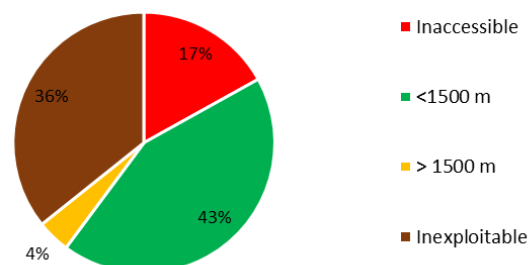


État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

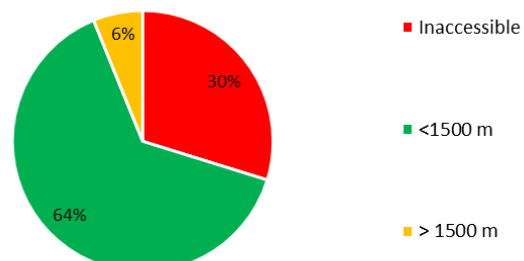
Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	70	20 000	290
< 1 500 m	179	43 500	240
> 1 500 m	17	4 000	250
Inexploitable	148		



Bilan surface : Pertuis



Bilan volume exploitable : Pertuis



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain argileux, très sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une ZNIEFF de type 1 (forêts de Combignon)
- ✓ **Enjeux eau** :
 - Captage et son PPR en p.32
 - Présence de cours d'eau : ruisseau de Courbière et quelques affluents, cours d'eau en parcelles 58 et 59
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Pour le projet de route forestière desservant la Ruchère-Arpson et Pertuis, l'étude fait l'hypothèse que les volumes du haut de Pertuis deviennent inaccessibles avec la fermeture du pas de Pertuis (passage dangereux).

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	Fiche projet
Réparation de la route existante (encorbellement)			Maintien du Volume accessible		
Prolongement de la RF de la Riondette (canton de la Ruchère – Arpson), passage du col, câble en parcelles 58 et 59 et raccordement à la RF de Pertuis	38	<u>365 à 370 k€ sur les 2 cantons</u>	Volume <u>sur les 2 cantons</u> 35 000 m³ Bilan économique sur 30 ans : - 87 k€	5	2
Prolongement de pistes en parcelles 29 et 35	23	5,8 k€	3 000 m³ Bilan économique sur 30 ans : + 35,5 k€	2	
Création de pistes en parcelle 19	26	3,4 k€	7 000 m³ Bilan économique sur 30 ans : + 28 k€	2	
Création de pistes en parcelle 32	25	11,5 k€	700 m³ (200 m³/ha) Bilan économique sur 30 ans : - 5 k€	4	
Débardage par câble-mât, pour prendre en compte la sensibilité des sols			Maintien du Volume accessible		

Les projets de piste 23 et 26 sont recommandés. Pour le projet de route, voir les recommandations dans la fiche projet n°2.

CANTON : PETITE VACHE

Priorité

1 c

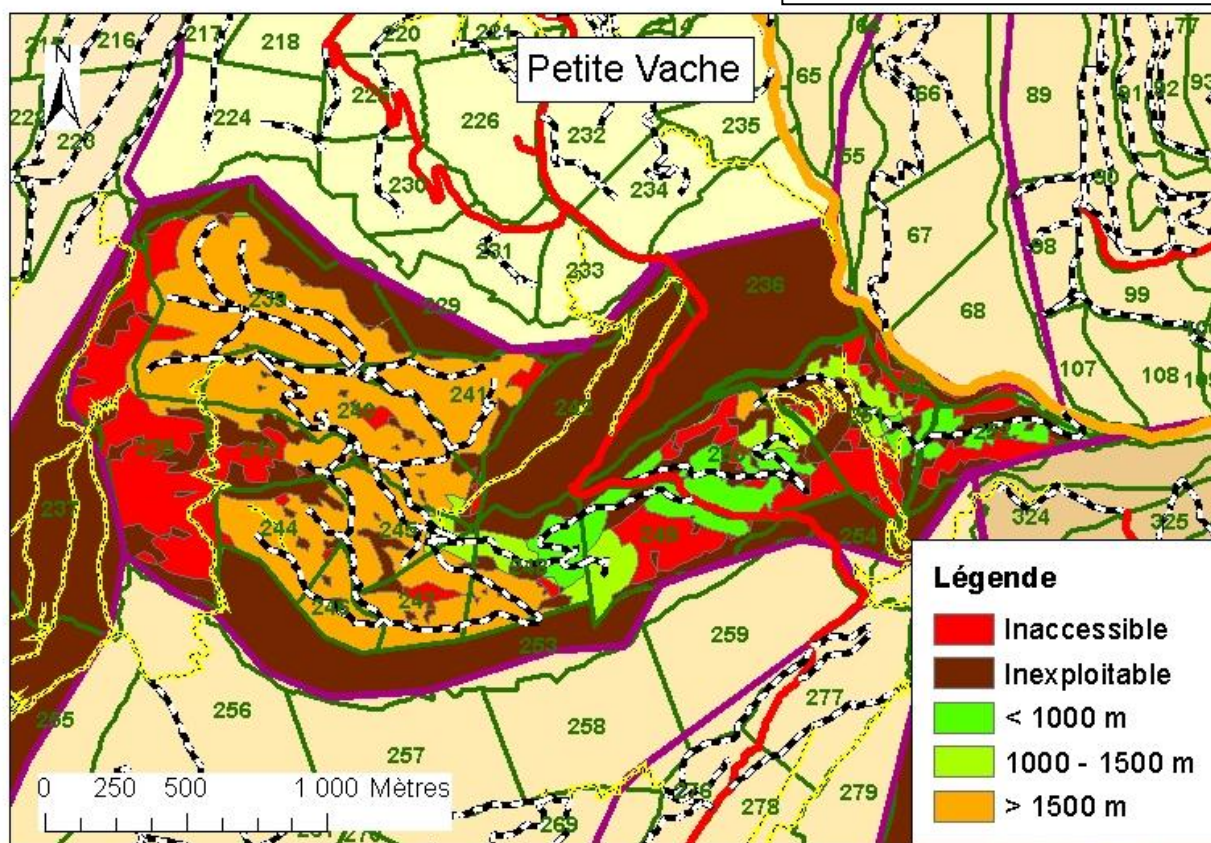


- Surface : 380 ha
- Surface exploitable : 200 ha
- Volume exploitable : 55 000 m³
- Densité surface exploitable : 275 m³/ha

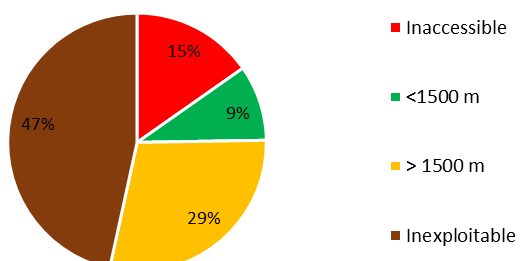
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	58	14 000	250
< 1 500 m	36	10 500	300
> 1 500 m	109	31 000	300
Inexploitable	177		

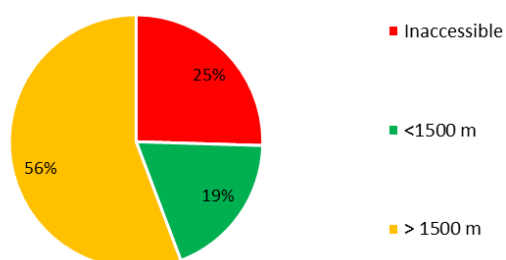
Accessibilité	Enjeux bois
Essences	Hauteur dominante
Ouest	Moyenne
Est	Moyenne



Bilan surface : Petite Vache



Bilan volume exploitable : Petite Vache



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : zone argileuse, très sensible au tassement, avec des problématiques de portance lors des exploitations

✓ **Enjeux biodiversité** : quelques érablaies de ravin vieilles (en parcelle 248)

✓ **Enjeux eau** :

- Nombreux cours d'eau
- Attention au franchissement du Guiers Mort en partie est, depuis la route départementale : réalisation d'un ouvrage obligatoire

✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	Fiche projet
Création d'une route forestière depuis la RF de la Charmette	29	214 k€	18 000 m ³ Bilan économique sur 30 ans : -153 k€	5	3
Création d'un franchissement du Guiers Mort			Maintien du volume accessible (environ 5 000 m ³)		
Grillager les pistes structurantes (pour améliorer la portance)			Maintien du volume accessible		
Câble-mât depuis la route forestière créée (préserver le sol du tassement)			Maintien du volume accessible		

CANTON : ROCHERS DU QUARTIER

Priorité

3

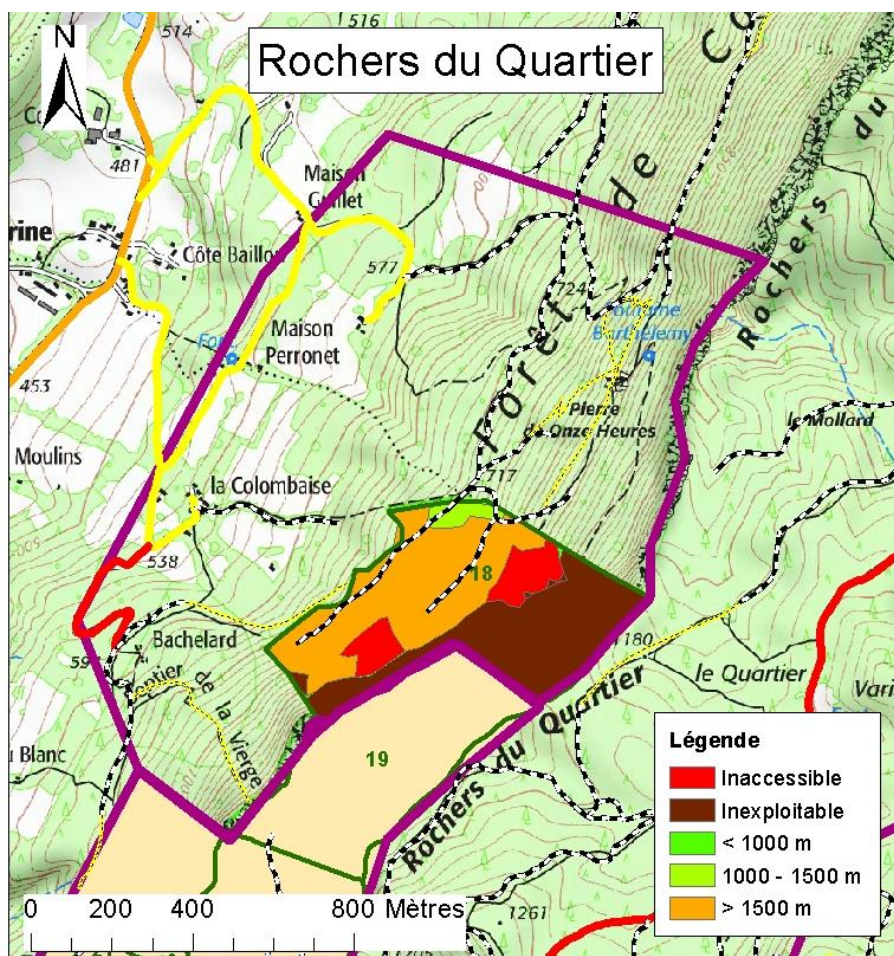


- Surface : 28 ha
- Surface exploitable : 17 ha
- Capital surface exploitable : 3 500 m³
- Densité surface exploitable : 205 m³/ha

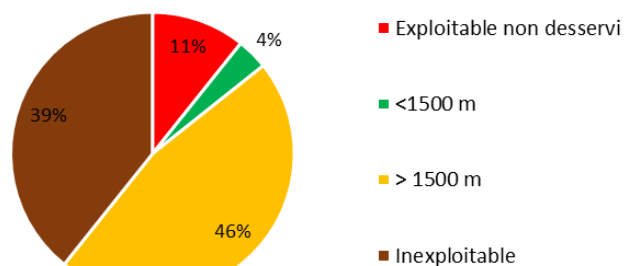
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	3	500	170
< 1 500 m	1	500	500
> 1 500 m	13	2 500	190
Inexploitable	11		

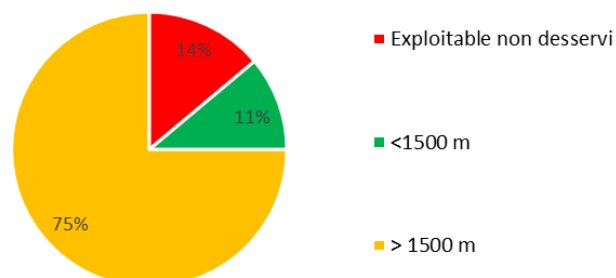
Accessibilité 	Enjeux bois 
Essences 	Hauteur dominante Élevée



Bilan surface : Rochers du Quartier



Bilan volume exploitable : Rochers du Quartier



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence d'une ZNIEFF de type 1 (forêts de Combignon)
- ✓ **Enjeux eau** : RAS
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Rochers du Quartier est un petit canton, desservi mais avec de longues distances de traînage, à travers la forêt communale.

Un projet de route desservant également la forêt communale a été étudié, avec l'hypothèse d'une prise en charge des coûts de desserte de 50 % du coût total.

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Route forestière de Rochers du Quartier	30	43 k€	2 500 m ³ (200 m ³ /ha) Bilan économique sur 30 ans : - 36 k€	5	

Le projet de desserte n'est pas recommandé.

CANTON : SOLITAIRE

- Surface : 110 ha
- Surface exploitable : 65 ha
- Capital surface exploitable : 17 500 m³
- Densité surface exploitable : 275 m³/ha

Priorité

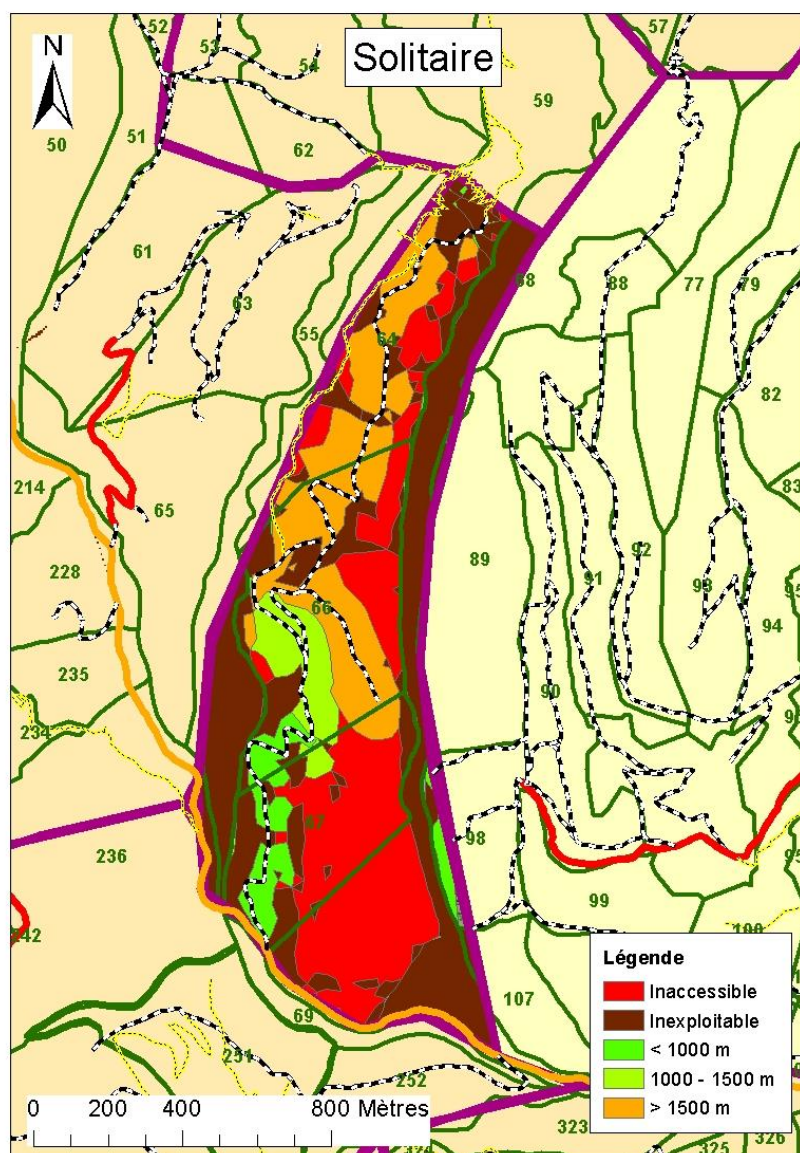
3



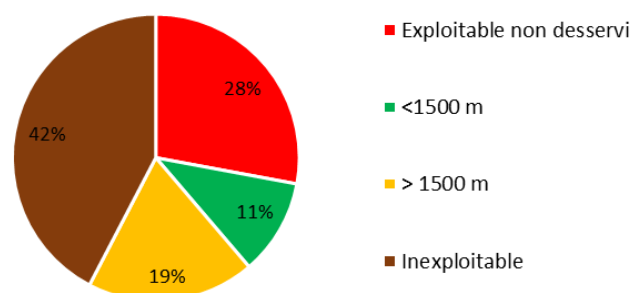
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	31	10 000	320
< 1 500 m	12	2 500	210
> 1 500 m	21	5 000	240
Inexploitable	47		

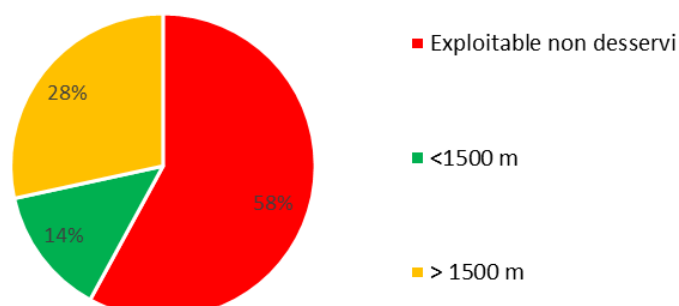
Accessibilité 	Enjeux bois 
Essences 	Hauteur dominante Moyenne



Bilan surface : Solitaire



Bilan volume exploitable : Solitaire



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : RAS

✓ **Enjeux biodiversité** : RAS

✓ **Enjeux eau** : RAS

✓ **Enjeu d'accueil du public** : RAS

Bilan - Plan d'action

Le Solitaire est un canton relativement difficile d'accès, entre deux barres rocheuses, et dont le bas surplombe la route départementale.

Les parcelles 67 et 68, non desservies, présentent des peuplements feuillus, assez capitalisés. Une exploitation ou des travaux de desserte ne pourraient avoir lieu qu'en cas de fermeture de la route départementale (fermeture annuelle pour l'entretien des filets parre-blocs, etc.).

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	N° fiche projet
Création de piste en parcelle 67-68	31	14 €	3 000 m ³ Bilan économique sur 30 ans : 11 k€	2	

CANTON : VALLON DU MONASTERE

Priorité

5

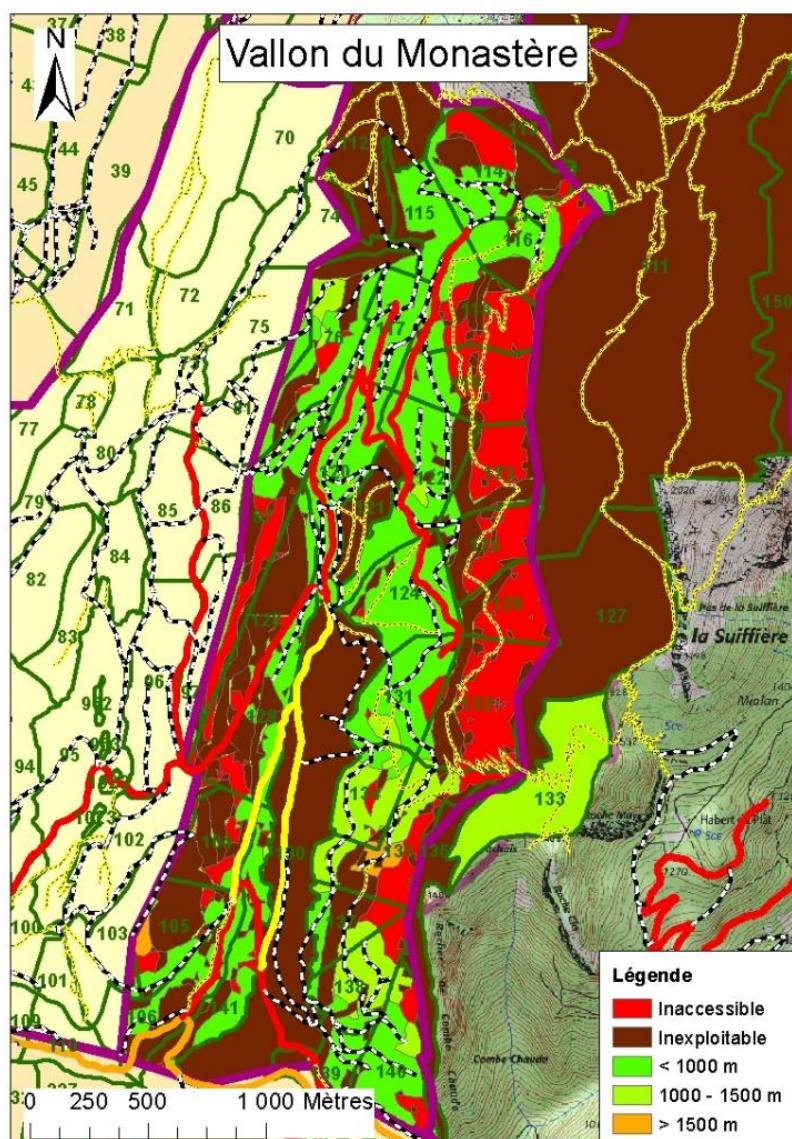


- Surface : 495 ha
- Surface exploitable : 285 ha
- Capital surface exploitable : 98 000 m³
- Densité surface exploitable : 340 m³/ha

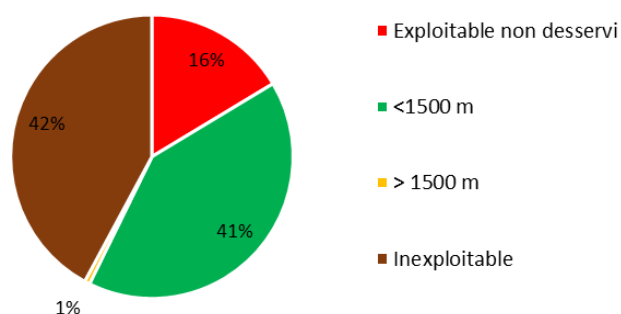
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Capital sur pied (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	70	20 000	290
< 1 500 m	179	43 500	240
> 1 500 m	17	4 000	250
Inexploitable	148		

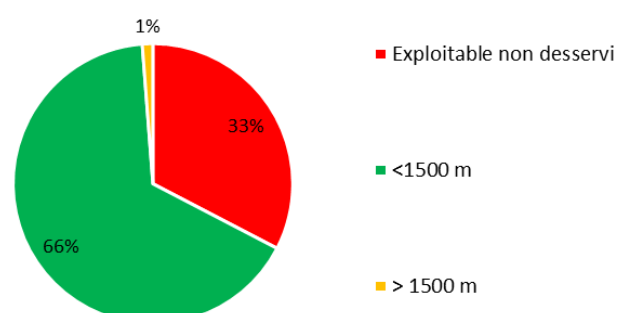
Accessibilité 	Enjeux bois
Essences 	Hauteur dominante Moyenne à Élevée



Bilan surface : Vallon du Monastère



Bilan volume exploitable : Vallon du Monastère



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »



- ✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain ponctuellement sensible au tassement
- ✓ **Enjeux biodiversité** : présence partielle d'une ZNIEFF de type 1 (Massif du Grand Som et forêt de la Grande Chartreuse)
- ✓ **Enjeux eau** : Présence de cours d'eau : ruisseau de Saint Bruno et plusieurs affluents
- ✓ **Enjeu d'accueil du public** :
 - Présence du monastère de la Grande Chartreuse, classé aux Monuments historiques
 - Site classé du monastère (Abords du couvent de la Grande Chartreuse)
 - Forte fréquentation, sensibilité paysagère, zone de silence
 - Conflits d'usage : Les places de dépôt du Pont des Allemands et du Parking des randonneurs sont utilisées comme parking. La fermeture de la seconde est possible.

Bilan - Plan d'action

Toute la zone rouge à l'est du canton surplombe la RF de Mauvernay : elle est considérée accessible car un débardage par câble y est prévu (environ 40 ha).

Le canton du vallon du Monastère est un grand canton, bien desservi, soumis à de multiples enjeux. Le projet de la 2^{ème} tranche de la route forestière de Mauvernay est en attente de réalisation : le bon déroulement des coupes à câble doit servir de feu vert. Ces coupes n'ont cependant pas été vendues.

Une solution de découplage entre les usages de place de dépôt et de parking pourrait être prévue au Pont des Allemands. Elle serait cependant difficile à mettre en œuvre du fait de la réglementation concernant notamment les sites classés et les abords de Monuments historiques.

CANTON : VALOMBRE

- Surface : 410 ha
- Surface exploitable : 200 ha
- Volume exploitable : 75 000 m³
- Densité surface exploitable : 380 m³/ha

Priorité

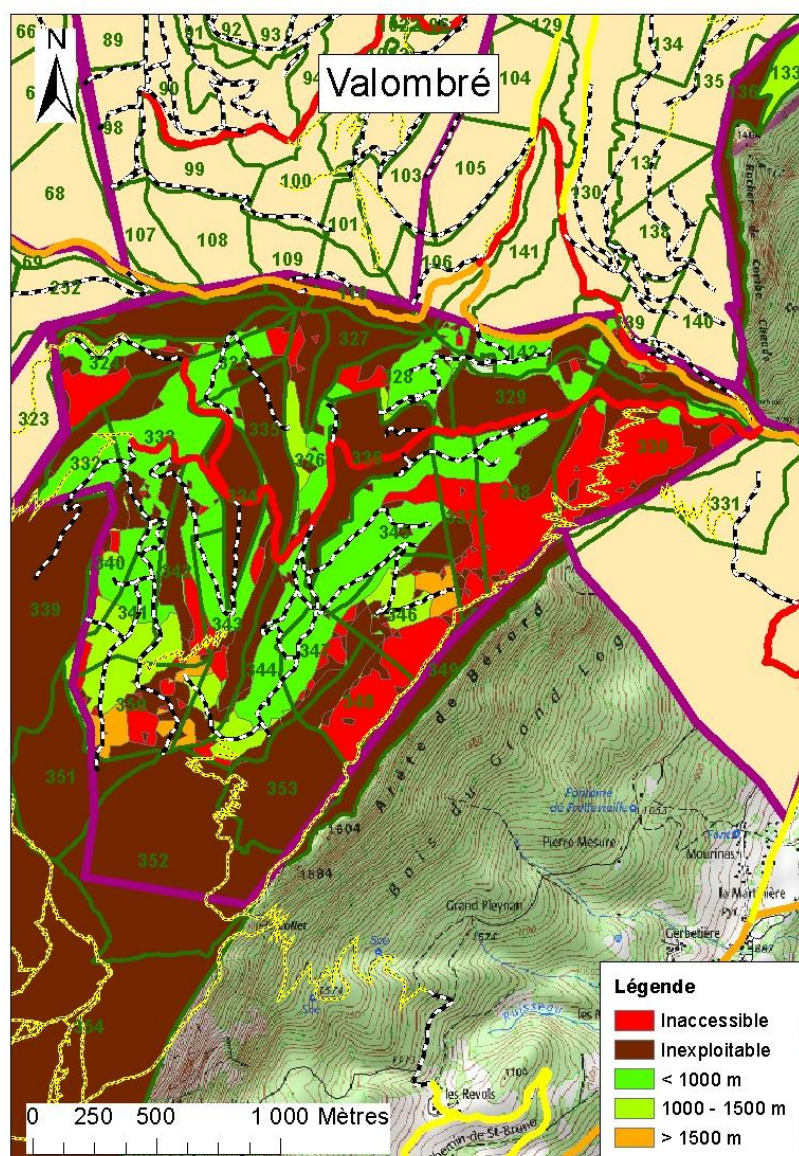
2



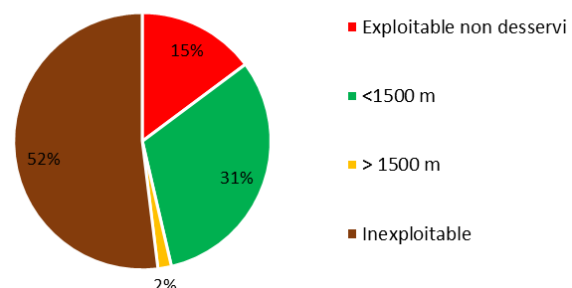
État des lieux des enjeux « Bois-Desserte »

Catégorie	Surface (ha)	Volume (m ³)	V/ha (m ³ /ha)
Non desservi	61	25 900	420
< 1 500 m	130	47 200	360
> 1 500 m	7	2 300	330
Inexploitable	214		

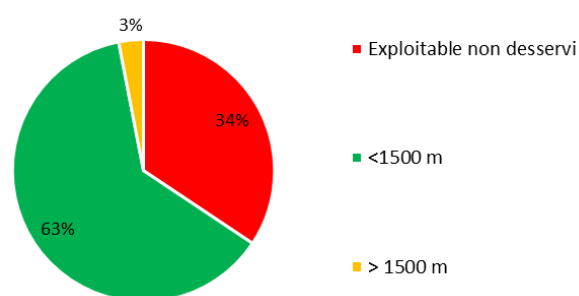
Essences	Hauteur dominante
	Moyenne



Bilan surface : Valombré



Bilan volume exploitable : Valombré



État des lieux des enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil
		

✓ **Sensibilité des sols au tassement** : terrain argileux, très sensible au tassement en partie basse

✓ **Enjeux biodiversité :**

- Entièrement en zone Natura 2000
- Présence d'une ZNIEFF de type 1 (Massif du Charmant Som)
- Jouxte la réserve biologique intégrale domaniale de la Combe de l'If

✓ **Enjeux eau :**

- Présence de cours d'eau : Ruisseau de Valombré, qui se ramifie vers le sud, et Guiers Mort en bordure

✓ **Enjeu d'accueil du public :**

- En contrebas du Charmant Som
- En face du Monastère de la Grande Chartreuse (et vestiges de ponts et moulins le long du Guiers)

Bilan - Plan d'action

Projets à étudier	N° projet	Coût	Volume concerné	Priorité projet	Fiche projet
Création de pistes le long de l'arrête de Bérard et prolongement de la RF	37	102 k€	8 000 m ³ (360 m ³ /ha) Bilan économique sur 30 ans : - 28 k€	5	
Création de piste en parcelle 330	32	37,5 k€	4 000 m ³ Bilan économique sur 30 ans : + 7,5 k€	2	
Travaux de grillage sur les pistes argileuses (en partie basse, à l'ouest)			Maintien du Volume accessible		

Le projet de piste n°32 est recommandé. Le projet de route et pistes n°37 peut être intéressant dans une stratégie à long terme (cf mémoire).

7.8. Annexe 8 : Fiches descriptives de projets de desserte

Projet	Page
La Ruchère-Pertuis (n°38)	138
Malissard (n°21)	140
Malissard accès par la forêt privée (n°19)	142
Petite Vache (n°29)	144

Annexe 8 : Fiches descriptives de projets de desserte

PROJET : Route forestière de La Ruchère-Pertuis

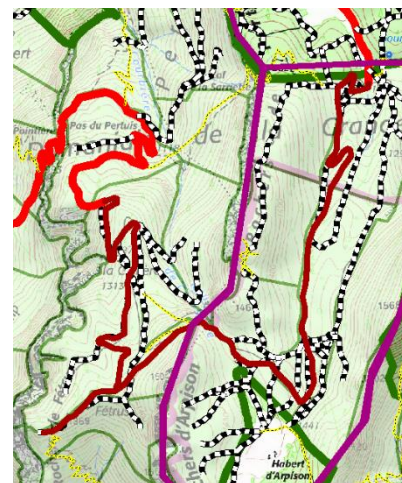
Priorité
5

- Surface d'accès amélioré : 162 ha
- Capital exploitable d'accès amélioré : 35 000 m³
- Coût de création : environ 368 k€

Description du projet

Le canton de La Ruchère-Arpson est desservi avec de grandes distances de traîne vers le sud. Le canton de Pertuis présente deux parcelles (58-59) qui pourraient être desservies par câble. Il risque par ailleurs de devenir inaccessible à cause d'un passage dangereux sur la route forestière de Pertuis.

Le point de départ du projet serait à la fin de la route forestière de la Riondette, à La Ruchère. Le point d'arrivée serait le raccordement à la fin de la route forestière de Pertuis en parcelle 34.



RF (40-50 k€/km)	Piste 10 k€/km	Nombre de places de dépôt 4-8 k€/unité	Nombre de lacets 4-5 k€/unité	Nombre de franchissements 30 k€/unité	Coût total bas du projet	Coût total haut du projet	Coût d'entretien sur 30 ans (210 €/km de RF/an)
5 km	0 km	1 unité	11 unités	1 unité	281 000 €	346 500 €	21 000 €

Impact sur les enjeux « Bois-Desserte »

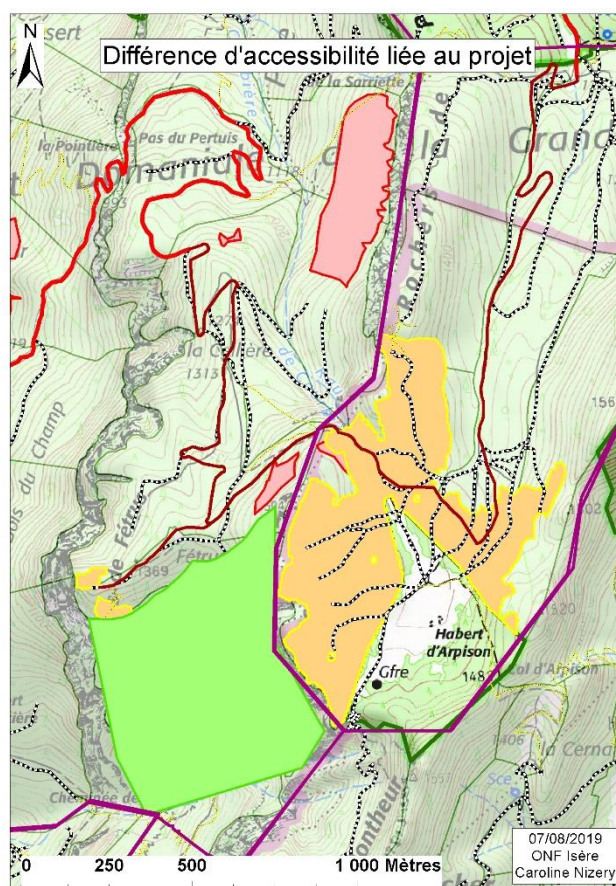
Légende

Différence d'accessibilité grâce aux projets

- 2 : Inaccessible à D3
- 3 : Inaccessible à D1-D2
- 4 : D3 à D1-D2

Attention : La zone 3 (rose) est liée au projet de piste en parcelles 29 et 35.

Niveau	Signification
D1	Trainage < 1500m et pente < 30%
D2	Trainage < 1500m et pente > 30%
D3	Trainage > 1500m



Impact sur les enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil	Enjeu sensibilité des sols au tassement
			
RAS	- Traversée de cours d'eau non majeurs en parcelle 38 et au passage du col - Traversée de zone humide en limite de parcelles 45 et 57	RAS	Terrain argileux sensible au tassement sur Pertuis : empiérement sur cette partie du tracé. Provenance sur place des matériaux à vérifier (passage du col ?)

Bilan

Pour les calculs, on fait l'hypothèse que la partie haute du canton de Pertuis est inaccessible du fait de la condamnation du pas de Pertuis. Les parcelles 58 et 59 sont considérées desservies par câble-mât avec le passage de la route, avec un coût d'exploitation de 35 €/m³.

Critères	Valeur classique	Valeur optimiste	Valeur cycle	Unité
Coût d'exploitation D3	35	32	35	€/m ³
Coût d'exploitation D1-D2	28	25	28	€/m ³
Prélèvement	20	25	20	%
Rotation	12	10	12	ans
Période de calcul des recettes	30	30	30	ans
Taux d'actualisation	3	2	3	%
Prix BDR unitaire Résineux	60	72	60	€/m ³
Prix BDR unitaire Feuillus	46	55,2	46	€/m ³
Coût bas création de la desserte	Normal	Bas ⁶	Réfection	€
Capital	Réel	Réel	Objectif (si G=25 m ² /ha)	

Tableau 19 : Résultats du bilan économique sur 30 ans

Critères	Classiques	Optimistes	Cycle
Recette actualisée par projet	280 k€	874 k€	376 k€
Coût total desserte	367 k€	299 k€	181 k€
Bilan	-87 k€	575 k€	196 k€
Bilan par ha	-1 k€	4 k€	1 k€

Le projet a un bilan négatif avec les hypothèses standards. Cependant, si la route existait et que le peuplement était à l'équilibre, le bilan serait positif. Par ailleurs, si les coûts de la desserte ont été surestimés de 20 ou 30 % ; le projet est rentable. Dans une stratégie à long terme, **il est recommandé de le mettre en œuvre, dans la mesure du possible.**

⁶ 70% du coût réel. La valeur optimiste basse ne tient pas compte des tronçons préexistants (transformation de pistes en route), ni d'une optimisation possible du tracé.

PROJET : Route forestière de Malissard (a)

- Surface d'accès amélioré : 28 ha
- Capital exploitable d'accès amélioré : 7 500 m³
- Coût de création : 130 à 160 k€

Description du projet

Le canton de Malissard est actuellement desservi par un réseau de pistes. Ce réseau présente une distance de traînage de 1,5 km en moyenne, sur des sols argileux (marnes) sensibles au tassement et de nombreux franchissements de cours d'eau.

Le point de départ du projet serait la fin de la route actuelle. Le point d'arrivée se situe sur un replat de piste, sur une croupe avant le franchissement d'une combe. La suite de la piste présente un profil trop pentu et il n'y a pas d'opportunité de placer une place de dépôt plus loin sur le replat.

Le tracé proposé reprend deux tronçons de pistes actuelles, mais un large détour, imposant les franchissements de trois combes, est nécessaire pour revenir au niveau de la piste de haut. Un empierrement sera nécessaire sur certains tronçons : il faudrait étudier la possibilité de prélever les matériaux sur la première partie de la route, qui longe le torrent central de Malissard.

Attention à la stabilité du terrain et à la limite de la réserve naturelle nationale, qui longe le projet.



RF (40-50 k€/km)	Piste 10 k€/km	Nombre de places de dépôt 4-8 k€/unité	Nombre de lacets 4-5 k€/unité	Nombre de franchissements 30 k€/unité	Coût total bas du projet	Coût total haut du projet	Coût d'entretien sur 30 ans (210 €/km de RF/an)
2,3 km	0 km	1 unité	1 unité	1 unité	130 000 €	158 000 €	9 467 €

Impact sur les enjeux « Bois-Desserte »

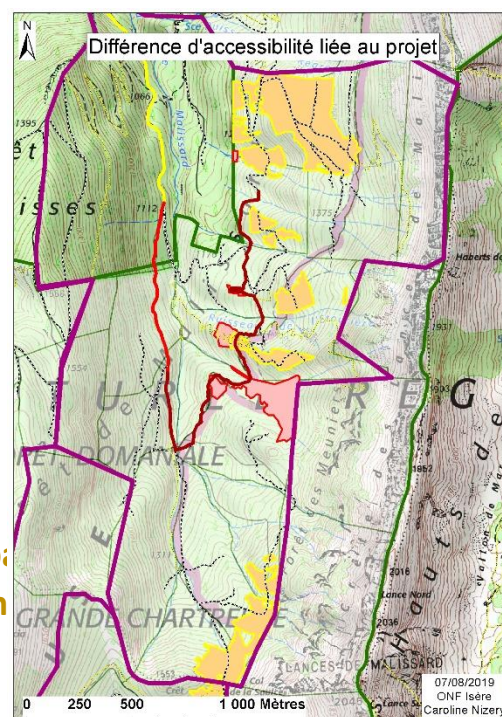
Légende

Différence d'accessibilité grâce aux projets

- 2 : Inaccessible à D3
- 3 : Inaccessible à D1-D2
- 4 : D3 à D1-D2

Niveau	Signification
D1	Traînage < 1500m et pente < 30%
D2	Traînage < 1500m et pente > 30%
D3	Traînage > 1500m

Imp
« En



Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil	Enjeu sensibilité des sols au tassement
			
Proximité immédiate de la réserve naturelle nationale des Hauts de Chartreuse, et de la zone Natura 2000 associée	- Traversée d'un cours d'eau majeur et 4 cours d'eau plus petits - Traversée possible de zone humide au nord de parcelle 260	Visibilité depuis le Bec de la Scia, mais a priori pas depuis le haut de la station de ski.	Terrain argileux, très sensible au tassement : empiérement nécessaire sur une partie du tracé. Provenance sur place des matériaux à vérifier.

Bilan

Critères	Valeur classique	Valeur optimiste	Valeur cycle	Unité
Coût d'exploitation D3	35	32	35	€/m³
Coût d'exploitation D1-D2	28	25	28	€/m³
Prélèvement	20	25	20	%
Rotation	12	10	12	ans
Période de calcul des recettes	30	30	30	ans
Taux d'actualisation	3	2	3	%
Prix BDR unitaire Résineux	60	72	60	€/m³
Prix BDR unitaire Feuillus	46	55,2	46	€/m³
Coût bas création de la desserte	Normal	Bas ⁷	Réfection	€
Capital	Réel	Réel	Objectif (si G=25 m²/ha)	

Tableau 20 : Résultats du bilan économique sur 30 ans

Critères	Classiques	Optimistes	Cycle
Recette actualisée par projet	34 k€	82 k€	37 k€
Coût total desserte	137 k€	112 k€	70 k€
Bilan	-103 k€	-30 k€	-33 k€
Bilan par ha	-3,6 k€/ha	-1 k€/ha	-1,1 k€/ha

Le projet a toujours un bilan négatif, même avec des hypothèses optimistes ou une stratégie à long terme. **Il n'est pas recommandé de le mettre en œuvre dans les conditions actuelles**, sauf si le tracé peut être amélioré ou réalisé à plus bas coût.

⁷ 70% du coût réel. La valeur optimiste basse ne tient pas compte des tronçons préexistants (transformation de pistes en route), ni d'une optimisation possible du tracé.

PROJET : Route forestière de Malissard (b)

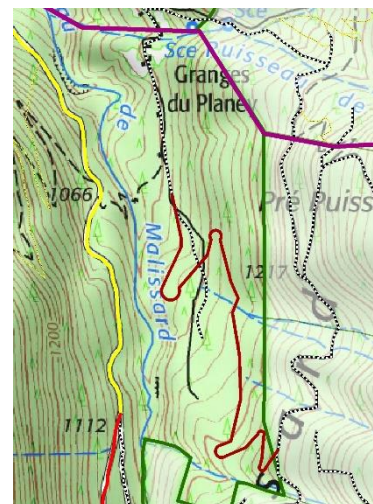
Priorité
5

- Surface d'accès amélioré : 23 ha
- Capital exploitable d'accès amélioré : 6 500 m³
- Coût de création : environ 95 k€

Description du projet – accès forêt privée

Le canton de Malissard est actuellement desservi par un réseau de pistes. Ce réseau présente une distance de traînage de 1,5 km en moyenne, sur des sols argileux (marnes) sensibles au tassement et de nombreux franchissements de cours d'eau.

Le point de départ du projet serait sur la route communale, à un endroit indéterminé. Le point d'arrivée se situe sur un replat de piste, sur une croupe avant le franchissement d'une combe. Après avoir traversée la forêt privée, la route rejoint la forêt domaniale au sud de la parcelle 160.



Le tracé traverse de la forêt privée morcelée. Il faudrait connaître le nombre de propriétaires

RF (40-50 k€/km)	Piste 10 k€/km	Nombre de places de dépôt 4-8 k€/unité	Nombre de lacets 4-5 k€/unité	Nombre de franchissements 30 k€/unité	Coût total bas du projet	Coût total haut du projet	Coût d'entretien sur 30 ans (210 €/km de RF/an)
1,3 km	0 km	0 unité	5 unités	0 unité	72 880 €	91 100 €	5 441 €

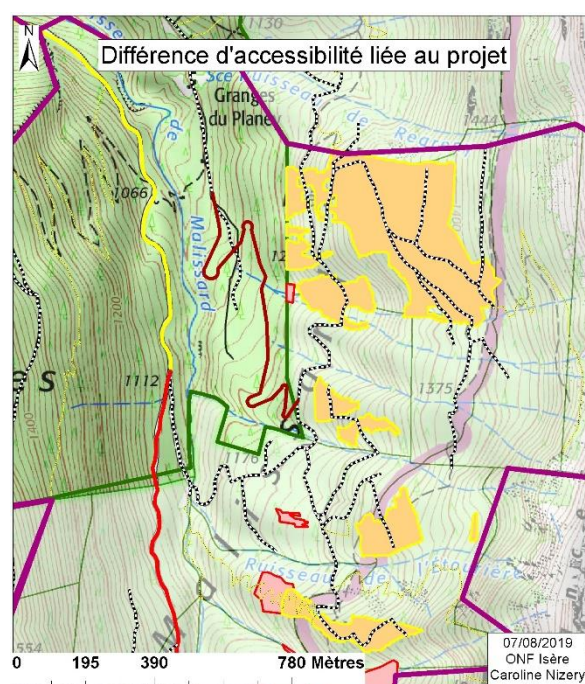
Impact sur les enjeux « Bois-Desserte »

Légende

Différence d'accessibilité grâce aux projets

- 2 : Inaccessible à D3
- 3 : Inaccessible à D1-D2
- 4 : D3 à D1-D2

Niveau	Signification
D1	Traînage < 1500m et pente < 30%
D2	Traînage < 1500m et pente > 30%
D3	Traînage >1500m



Impact sur les enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil	Enjeu sensibilité des sols au tassement
			
Proximité de la réserve naturelle nationale des Hauts de Chartreuse, et de la zone Natura 2000 associée	Traversée de cours d'eau non majeurs et probablement de zones humides	RAS	Terrain argileux, ponctuellement : empierrement probable sur une partie du tracé. Provenance sur place des matériaux à vérifier.

Bilan

Critères	Valeur classique	Valeur optimiste	Valeur cycle	Unité
Coût d'exploitation D3	35	32	35	€/m ³
Coût d'exploitation D1-D2	28	25	28	€/m ³
Prélèvement	20	25	20	%
Rotation	12	10	12	ans
Période de calcul des recettes	30	30	30	ans
Taux d'actualisation	3	2	3	%
Prix BDR unitaire Résineux	60	72	60	€/m ³
Prix BDR unitaire Feuillus	46	55,2	46	€/m ³
Coût bas création de la desserte	Normal	Bas ⁸	Réfection	€
Capital	Réel	Réel	Objectif (si G=25 m ² /ha)	

Tableau 21 : Résultats du bilan économique sur 30 ans

Critères	Classiques	Optimistes	Cycle
Recette actualisée par projet	20 k€	39 k€	20 k€
Coût total desserte	97 k€	79 k€	43 k€
Bilan	-77 k€	-40 k€	-23 k€
Bilan par ha	-3 k€	-2 k€	-1 k€

Attention : L'étude de ce projet a été partielle, quant au point de départ du tracé et à la connaissance des propriétaires privés. Les coûts de desserte avancés et la faisabilité du projet sont donc incertains.

Le projet a toujours un bilan négatif, même avec des hypothèses optimistes ou une stratégie à long terme. **Il n'est pas recommandé de le mettre en œuvre dans les conditions actuelles**, sauf si le tracé peut être amélioré ou réalisé à plus bas coût.

⁸ 70% du coût réel. La valeur optimiste basse ne tient pas compte des tronçons préexistants (transformation de pistes en route), ni d'une optimisation possible du tracé.

- Surface d'accès amélioré : 65 ha
- Capital exploitable d'accès amélioré : 18 000 m³
- Coût de création : 165 à 205 k€



Le canton de Petite Vache est actuellement traversé par la route forestière de la Charmette mais il est principalement accessible grâce à un réseau de piste. Ce réseau présente une distance de traînage de 2 km en moyenne, sur des sols argileux sensibles au tassement.

Le point de départ du projet se situe près de l'arrivée de la piste sur la route de la Charmette, décalé pour diminuer la pente en long du projet de route. Le point d'arrivée se situe après la traversée du cours d'eau principal, aujourd'hui non conforme à la Loi sur l'eau. Un replat permet l'installation d'une place de dépôt. Les distances de traînage resteraient supérieures à 1 500 m au nord du canton. Cependant, les fortes pentes imposent un très grand nombre de lacets pour parvenir en parcelle 2040, 241 ou 239.

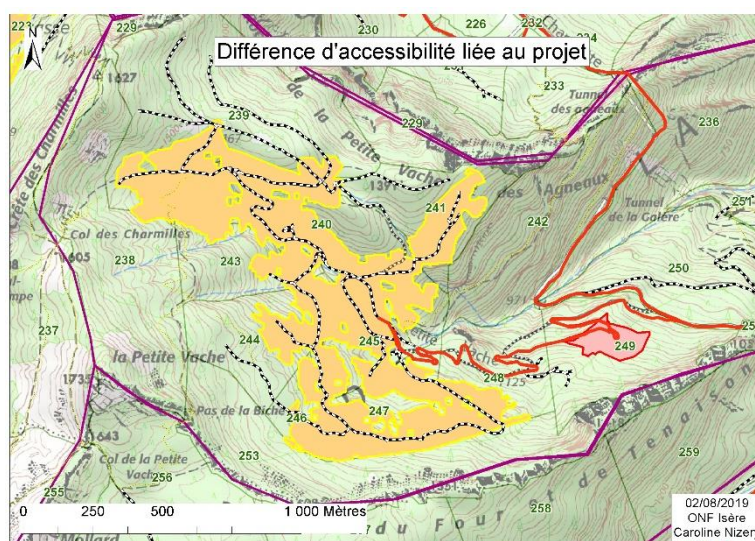
Le tracé proposé reprend quelques tronçons de pistes actuelles, mais 8 lacets sont nécessaires a priori pour s'élever avec une pente en long de 10 à 12 %. Un empierrement sera nécessaire sur la partie haute mais les matériaux peuvent peut-être se trouver en partie basse (parcelle 249).

RF (40-50 k€/km)	Piste 10 k€/km	Nombre de places de dépôt 4-8 k€/unité	Nombre de lacets 4-5 k€/unité	Nombre de franchissements 30 k€/unité	Coût total bas du projet (€)	Coût total haut du projet (€)	Coût d'entretien sur 30 ans (€) 210 €/kmRF/an
2,5 km	0 km	1	8	1	166 360	203 450	10 327

Légende

- 2 : Inaccessible à D3
- 3 : Inaccessible à D1-D2
- 4 : D3 à D1-D2

Niveau	Signification
D1	Traînage < 1500m et pente < 30%
D2	Traînage < 1500m et pente > 30%
D3	Traînage >1500m



Impact sur les enjeux « Environnement-Tourisme »

Enjeux biodiversité	Enjeux eau	Enjeux accueil	Enjeu sensibilité des sols au tassement
			
Quelques érablaies de ravin vieilles (en parcelle 248)	- Traversée d'un cours d'eau majeur et un cours d'eau plus petit - Traversée possible d'une zone humide (vérification nécessaire) en limite de parcelle 245 et 247	RAS	Terrain argileux, très sensible au tassement : empiérement nécessaire sur une partie du tracé, avec des matériaux qui peuvent peut-être être trouvés sur place.

Bilan

Critères	Valeur classique	Valeur optimiste	Unité
Coût d'exploitation D3	35	32	€/m3
Coût d'exploitation D1-D2	28	25	€/m3
Prélèvement	20 %	25 %	
Rotation	12	10	ans
Période de calcul des recettes	30	30	ans
Taux d'actualisation	3 %	1 %	
Prix BDR unitaire Résineux	60	72	€/m3
Prix BDR unitaire Feuillus	46	55,2	€/m3
Coût bas création de la desserte	Normal	Bas ⁹	€
Capital	Réel	Maximal : G=30 m ² /ha	

Tableau 22 : Résultats du bilan économique sur 30 ans

Critères	Classiques	Optimistes
Recette actualisée par projet (€)	61 k€	155 k€
Coût total desserte (€)	214 k€	177 k€
Bilan (€)	-153 k€	-22 k€
Bilan (€/ha)	-2 354 €/ha	-335 €/ha

Le projet a toujours un bilan négatif, même avec des hypothèses optimistes. Il n'est pas recommandé de le mettre en œuvre dans les conditions actuelles, sauf si le tracé peut être amélioré ou réalisé à plus bas coût.

⁹ La valeur optimiste basse ne tient pas compte des tronçons préexistants (transformation de pistes en route), ni d'une optimisation possible du tracé.