

Comment valoriser les forêts feuillues des piémonts collinéens du Massif de Belledonne ?

Vers une sylviculture durable assurant la production de bois d'oeuvre



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Nicolas DERICBOURG

17ème promotion

(2007 - 2009)

Septembre 2009

Crédits photographiques : Nicolas DERICBOURG.

AgroParisTech - ENGREF
FORMATION DES INGENIEURS FORESTIERS

-
Centre régional de la propriété forestière Rhône-Alpes

Comment valoriser les forêts feuillues des piémonts collinéens du Massif de Belledonne ?

Vers une sylviculture durable assurant la production de bois d'oeuvre

Mémoire de fin d'études

Nicolas DERICBOURG

17ème promotion
(2007 - 2009)

Septembre 2009

FICHE SIGNALÉTIQUE D'UN TRAVAIL D'ÉLÈVE DE LA FIF

| | |
|---|--|
| Formation des ingénieurs forestiers d'AgroParisTech-ENGREF | TRAVAUX D'ÉLÈVES |
| TITRE : <p style="text-align: center;">Comment valoriser les forêts feuillues des piémonts collinéens du Massif de Belledonne ?</p> <p style="text-align: center;"><i>Vers une sylviculture durable assurant la production de bois d'œuvre</i></p> | Mots clés : Belledonne, peuplements feuillus, étage collinéen, sylviculture, forêt de versant, Alpes du Nord, peuplements mélangés, forêt privée. |
| AUTEUR : Nicolas DERICBOURG | Promotion : FIF 17 |
| Caractéristiques : 1 volume ; 80 pages ; 14 figures ; 11 tableaux ; 11 annexes ; bibliographie. | |

| | | |
|---|--|---------------------------------------|
| CADRE DU TRAVAIL | | |
| ORGANISME PILOTE OU CONTRACTANT : Centre régional de la propriété forestière Rhône Alpes | | |
| Nom du responsable : René GUINERET Fonction : Ingénieur territorial du CRPF Rhône Alpes pour la Savoie et la Haute-Savoie | | |
| Nom du correspondant ENGREF : Max BRUCIAMACCHIE | | |
| Tronc commun <input checked="" type="checkbox"/> Option <input type="checkbox"/> D. d'approfondissement <input type="checkbox"/> | Stage en entreprise <input type="checkbox"/> Stage à l'étranger <input type="checkbox"/> Stage fin d'études <input checked="" type="checkbox"/> Date de remise : 25/09/09 | Autre <input type="checkbox"/> |
| Contrat avec Gref Services Nancy <input type="checkbox"/> OUI <input checked="" type="checkbox"/> NON | | |

| | |
|---|--|
| SUITE À DONNER (réservé au service des études) | |
| <input type="checkbox"/> Consultable et diffusable <input type="checkbox"/> Confidentiel de façon permanente <input type="checkbox"/> Confidentiel jusqu'au / / , puis diffusable | |

RÉSUMÉ

Les forêts feuillues des piémonts collinéens du massif de Belledonne présentent un potentiel de production de bois d'œuvre incontestable, mais mal connu des gestionnaires et des propriétaires forestiers. Aujourd'hui, cette forêt essentiellement privée, est soit pillée par les acheteurs de bois, soit laissée à l'abandon. Ces pratiques sont loin d'être optimales et la question de la faisabilité d'alternatives sylvicoles rentables et durables se pose. Le développement d'une gestion intégrée des forêts feuillues de piémont se heurte principalement à des problèmes d'exploitation et de commercialisation des bois. Cette étude propose plusieurs pistes d'actions pouvant permettre de faire avancer la gestion des forêts feuillues sur Belledonne.

ABSTRACT

Hills forests of Belledonne range are composed by mixed broadleaved trees species stands which can produce high quality wood. This potential production is unknown by most of forest managers and landlords. Today, this forest which is mainly private, is not managed and is in desertion or is looted by wood buyers. These practices are far to be the best. Therefore, we have to wonder about the feasibility of another way to manage these forests, in a way to be profitable, worthwhile and according to a sustainable management. The global management development of those forests is mainly confronted to exploitation and sales problems. Many proposals and suggestions are identified in this work, so let's go !

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à adresser mes remerciements à René GUINERET et Pascal GUILLET. Merci de m'avoir permis de travailler sur ce sujet qui me tient à cœur. Merci de m'avoir accordé votre confiance et de m'avoir laissé piloter mon stage tel que je l'entendais. Cette expérience aura été très formatrice pour moi.

Je tiens également à remercier Didier JOUD, ancien ingénieur du CRPF sur l'Isère, avec qui nous avons initié le projet de stage.

Un grand merci à Max BRUCIAMACCHIE qui a accepté le rôle de correspondant ENGREF pour ce stage.

Je tiens à remercier tous ceux sans qui ce travail n'aurait jamais été possible :

Claude BARTHELON, Pascal COMBAZ-DEVILLE, Jean Charles THIEVENAZ, Xavier GAUQUELIN, Benoît COURBAUD, Nicolas BLASER, Didier JOUD, Laurent DESCROIX, Jean-Pierre HENRY, Charles MILLIAT, Jean CARVIN, Sophie GOUIN et Jacques VANGHELUWE. Merci à vous de m'avoir reçu en entretien et de m'avoir fait bénéficier de votre expérience.

Alain GIVORS, Jean-Loup BUGNOT, Roger RAT-PATRON, Bruno VIALLET, Évrard de TURCKHEIM. Je vous remercie de m'avoir si chaleureusement accueilli sur le terrain et fait partager votre passion et votre expérience de la gestion des forêts feuillues.

Alain GIVORS, Jean-Loup BUGNOT, Jean-Charles THIEVENAZ, Jean-Michel BOISSIER, Alain BLUMET, Didier RABATEL, Laurent SONZOGNI, Philippe MARTINET, Bruno VIALLET, René SABATIER, Pascal GUILLET et René GUINERET. Merci à vous d'avoir participé aux rencontres sylvicoles, temps fort de ce stage. Le croisement de vos expertises sur la forêt de Belledonne a été très enrichissant pour cette étude.

Je tiens également à remercier Roger GIRAUD, Julien VILLARD, Henri GRAS et Fernand ANSELME, propriétaires forestiers privés impliqués dans l'animation des groupements de sylviculteurs de Belledonne. Merci pour votre accueil chaleureux.

Merci à Roland METRAL d'avoir accepté de participer à l'évaluation de ce travail.

Enfin je remercie tout particulièrement Joanna, mon amie, sans qui rien ne serait pareil. La qualité orthographique de ce mémoire notamment !

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|-----------|
| REMERCIEMENTS | 1 |
| TABLE DES MATIERES | 2 |
| TABLE DES ILLUSTRATIONS | 6 |
| LISTE DES TABLEAUX | 6 |
| INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES | 7 |
| INTRODUCTION | 9 |
| PARTIE I : CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE | 10 |
| I.1. LE MASSIF DE BELLEDONNE | 10 |
| I.1.1. Cadre géographique | 10 |
| I.1.1.1. Belledonne au sein des Alpes du Nord..... | 10 |
| I.1.1.2. Un relief marqué..... | 11 |
| I.1.1.3. Un massif sous influence périurbaine..... | 11 |
| I.1.2. Un milieu naturel très diversifié | 12 |
| I.1.2.1. Un contexte géologique riche de diversité..... | 12 |
| I.1.2.1.1. <i>Belledonne au sein du puzzle alpin</i> | 12 |
| I.1.2.1.2. <i>Un massif cristallin externe</i> | 13 |
| I.1.2.2. Des conditions climatiques contrastées..... | 13 |
| I.1.2.2.1. <i>Le climat Nord alpin</i> | 13 |
| I.1.2.2.2. <i>Belledonne : un climat à caractère océanique</i> | 14 |
| I.1.3. Un massif forestier contrasté | 14 |
| I.1.3.1. Un massif au carrefour de plusieurs régions forestières..... | 14 |
| I.1.3.2. Des écosystèmes forestiers très diversifiés..... | 15 |
| I.1.3.3. Une forêt abondante et majoritairement privée | 16 |
| I.2. LES FORETS FEUILLUES DES PIEMONTS COLLINEENS, UNE RICHESSE PEU VALORISEE | 16 |
| I.2.1. Forêts feuillues des piémonts collinéens, de quoi parle t-on ? | 16 |
| I.2.1.1. Les piémonts collinéens de Belledonne | 16 |
| I.2.1.1.1. <i>Les piémonts : une notion géomorphologique</i> | 16 |
| I.2.1.1.2. <i>L'étage collinéen : une notion biogéographique</i> | 16 |
| I.2.1.2. Bref historique des forêts collinéennes..... | 17 |
| I.2.1.3. Une forêt essentiellement privée | 18 |
| I.2.1.4. Aperçu de la ressource actuelle | 19 |
| I.2.2. Une ressource sous valorisée | 20 |
| I.2.2.1. Une gestion forestière très limitée | 20 |
| I.2.2.2. De fortes contraintes techniques et économiques..... | 20 |
| I.2.2.2.1. <i>Un foncier particulièrement morcelé</i> | 20 |
| I.2.2.2.2. <i>Des conditions d'exploitation difficiles</i> | 22 |
| I.2.2.3. Une absence d'expériences et d'outils d'aide à la gestion | 23 |
| I.2.2.4. Vers une sylviculture d'amélioration | 23 |
| I.2.3. Un contexte favorable au changement..... | 23 |
| I.2.3.1. Un noyau de propriétaires forestiers privés motivés..... | 23 |

| | | |
|---------------------|---|-----------|
| I.2.3.2. | Des débouchés pour le bois de qualité inférieure ? | 24 |
| I.2.3.3. | Un territoire structuré par des réseaux d'acteurs..... | 24 |
| I.2.3.4. | Des politiques publiques encourageantes | 24 |
| I.2.3.4.1. | <i>LEADER : développer les pratiques innovantes</i> | 25 |
| I.2.3.4.2. | <i>POIA et CIMA : Renforcer la compétitivité de la filière forestière alpine</i> | 25 |
| I.2.3.4.3. | <i>CDRA et PSADER : lutter contre le morcellement</i> | 25 |
| I.2.3.4.4. | <i>Territoires remarquables de montagne : améliorer la desserte</i> | 25 |
| I.2.3.4.5. | <i>Région et Départements : apporter un soutien financier à la sylviculture</i> | 25 |
| I.3. | QUELLES POSSIBILITES DE GESTION POUR LES FORETS FEUILLUES DES PIEMONTS COLLINEENS DE BELLEDONNE ET DES ALPES ? | 26 |
| I.3.1. | Un enjeu fort de développement de la forêt privée Nord alpine | 26 |
| I.3.2. | Le choix du massif de Belledonne | 26 |
| PARTIE II : | METHODOLOGIE..... | 27 |
| II.1. | ANALYSE DES ECOSYSTEMES FORESTIERS ET DES PROBLEMATIQUES SYLVICOLES..... | 27 |
| II.1.1. | Analyse des stations | 27 |
| II.1.2. | Analyse des peuplements et des problématiques sylvicoles | 28 |
| II.1.2.1. | Stratégie générale | 28 |
| II.1.2.2. | Échantillonnage des gestionnaires et propriétaires | 28 |
| II.1.2.3. | Stratégie de prospection..... | 28 |
| II.2. | ÉLABORATION DES PROPOSITIONS SYLVICOLES | 28 |
| II.2.1. | Recueil d'expériences extérieures | 28 |
| II.2.2. | Une confrontation d'expertises | 29 |
| II.2.2.1. | Rencontres sylvicoles..... | 29 |
| II.2.2.2. | Recueil d'expertises complémentaires | 30 |
| PARTIE III : | FORETS FEUILLUES COLLINEENNES DE BELLEDONNE ET SYLVICULTURE | 31 |
| III.1. | ANALYSE DES FORETS FEUILLUES COLLINEENNES DE BELLEDONNE | 31 |
| III.1.1. | Analyse écologique et synthèse stationnelle | 31 |
| III.1.1.1. | Fonctionnement et description des écosystèmes forestiers collinéens | 31 |
| III.1.1.1.1. | <i>Facteurs écologiques structurants</i> | 31 |
| III.1.1.1.2. | <i>Écosystèmes forestiers collinéens</i> | 31 |
| III.1.1.2. | Logique de distribution des stations collinéennes | 32 |
| III.1.1.2.1. | <i>Logique de distribution des roches mères et pédogenèse</i> | 32 |
| III.1.1.2.2. | <i>Effets de la topographie</i> | 33 |
| III.1.1.3. | Les stations à potentiel de production en bois d'œuvre feuillu | 34 |
| III.1.1.3.1. | <i>Analyse sommaire des facteurs influençant la production de bois d'œuvre feuillu</i> | 34 |
| III.1.1.3.2. | <i>Stations collinéennes de Belledonne et production de bois d'œuvre feuillu</i> | 34 |
| III.1.1.4. | Éléments de dynamique des écosystèmes | 34 |
| III.1.1.5. | Choix des écosystèmes à analyser sous l'angle sylvicole..... | 35 |
| III.1.2. | Analyse des peuplements et des problématiques sylvicoles | 35 |
| III.1.2.1. | Caractéristiques et variabilité des peuplements | 35 |
| III.1.2.1.1. | <i>Composition en essences</i> | 35 |
| III.1.2.1.2. | <i>Aspects volumétriques</i> | 36 |
| III.1.2.1.3. | <i>Forme des arbres</i> | 36 |
| III.1.2.1.4. | <i>État sanitaire</i> | 36 |
| III.1.2.1.5. | <i>Vigueur et stabilité des arbres</i> | 36 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| III.1.2.1.6. | Qualité | 37 |
| III.1.2.1.7. | Bilan..... | 37 |
| III.1.2.2. | Problématiques sylvicoles | 37 |
| III.1.2.2.1. | Amélioration des peuplements mélangés et commercialisation des bois | 37 |
| III.1.2.2.2. | Stratégie d'amélioration de peuplements pauvres en tiges de qualité..... | 37 |
| III.1.2.2.3. | Amélioration de peuplements instables | 37 |
| III.1.2.3. | Contraintes de gestion..... | 38 |
| III.1.2.3.1. | Les effets du morcellement sur la sylviculture | 38 |
| III.1.2.3.2. | Les effets de la difficulté d'exploitation | 38 |
| III.2. | REFLEXIONS ET PROPOSITIONS SYLVICOLES | 38 |
| III.2.1. | Des expériences extérieures encourageantes..... | 38 |
| III.2.1.1. | Cas extérieurs étudiés..... | 38 |
| III.2.1.2. | Synthèse des diverses approches..... | 39 |
| III.2.1.2.1. | Gestion des peuplements dans un objectif d'amélioration..... | 39 |
| III.2.1.2.2. | Sylviculture des peuplements à risque | 40 |
| III.2.1.2.3. | Gestion des peuplements mélangés..... | 40 |
| III.2.1.2.4. | Sylviculture d'arbre et exploitation en contexte de versant..... | 40 |
| III.2.1.2.5. | Sylviculture fine sur foncier morcelé | 41 |
| III.2.2. | Gestion des forêts feuillues de piémont: des avis divergents..... | 41 |
| III.2.2.1. | Modalité d'organisation des rencontres sylvicoles..... | 41 |
| III.2.2.1.1. | Détail des participants | 42 |
| III.2.2.1.2. | Choix des peuplements types..... | 42 |
| III.2.2.2. | Sylviculture et gestion : des forestiers aux avis divergents..... | 42 |
| III.2.2.2.1. | Sylviculture | 43 |
| III.2.2.2.2. | Exploitation et sylviculture | 43 |
| III.2.2.2.3. | Mode de vente et sylviculture | 44 |
| III.2.2.3. | La vision des ETF..... | 44 |
| III.2.3. | Expertises extérieures : la réflexion se complexifie | 45 |
| III.2.3.1. | Gestion des forêts feuillues collinéennes et risques naturels | 45 |
| III.2.3.2. | Optimisation des systèmes d'exploitation..... | 46 |
| III.2.4. | Éléments de typologie des cas de gestion | 47 |
| III.2.4.1. | Diagnostic de l'exploitabilité technique du peuplement au tracteur | 47 |
| III.2.4.2. | Clef d'aide à la décision..... | 47 |
| PARTIE IV : | : PROPOSITIONS D' ACTIONS POUR UN DEVELOPPEMENT DE LA GESTION DES PEUPEMENTS FEUILLUS DE PIEMONT EN BELLEDONNE | 49 |
| IV.1. | UN OBJECTIF STRATEGIQUE FONDAMENTAL : INFORMER LES PROPRIETAIRES | 49 |
| IV.1.1. | Outils de vulgarisation sur l'amélioration des peuplements feuillus..... | 49 |
| IV.1.2. | Réseau de peuplements de démonstration | 49 |
| IV.1.2.1. | Problématique et objectifs | 49 |
| IV.1.2.2. | Choix des sites et protocole | 50 |
| IV.1.2.3. | Stratégie de développement du réseau..... | 50 |
| IV.1.2.4. | Mise en œuvre | 50 |
| IV.1.3. | Tournées forestières en Belledonne et à l'extérieur | 51 |
| IV.1.4. | S'enrichir de l'expérience d'autres régions | 51 |
| IV.2. | UN BESOIN DE CONNAISSANCES TECHNIQUES : EXPERIMENTER, ANALYSER ET MODELISER..... | 51 |
| IV.2.1. | Méthodes d'exploitation dans les versants collinéens..... | 51 |

| | | |
|---------------------------|---|-----------|
| IV.2.1.1. | Rendement en bûcheronnage et débardage au skidder dans le feuillu..... | 51 |
| IV.2.1.2. | Optimisation technico-économique des systèmes d'exploitation..... | 52 |
| IV.2.1.3. | Expérimentation de modes d'exploitation alternatifs | 52 |
| IV.2.2. | Relation station production de bois d'œuvre | 53 |
| IV.2.3. | Valorisation des bois..... | 53 |
| IV.2.4. | Modalité de gestion en commun pour les forêts feuillues | 53 |
| IV.3. | DES OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES : PARTAGER LES CONNAISSANCES | 54 |
| IV.3.1. | Analyser son martelage | 54 |
| IV.3.2. | Mettre en réseau les gestionnaires et les expériences..... | 54 |
| IV.4. | LEADER UN MOYEN POUR ENGAGER LA DYNAMIQUE SUR BELLEDONNE..... | 55 |
| CONCLUSION | | 56 |
| BIBLIOGRAPHIE | | 58 |
| SITES INTERNET | | 60 |
| LISTE DES CONTACTS | | 61 |
| TABLE DES ANNEXES | | 64 |
| ANNEXE 1 : | Localisation du massif de Belledonne | 65 |
| ANNEXE 2 : | Carte des communes du massif de Belledonne..... | 66 |
| ANNEXE 3 : | Liste des communes du massif de Belledonne | 67 |
| ANNEXE 4 : | Relief du massif de Belledonne | 70 |
| ANNEXE 5 : | Carte géologique simplifiée du massif de Belledonne..... | 71 |
| ANNEXE 6 : | Conditions mésoclimatiques dans les Alpes du Nord française..... | 72 |
| ANNEXE 7 : | Les régions forestières IFN du massif de Belledonne..... | 73 |
| ANNEXE 8 : | Types détaillés de formations végétales IFN sur Belledonne | 74 |
| ANNEXE 9 : | Définition des types de formations végétales IFN | 76 |
| ANNEXE 10 : | Structure foncière, exemple de la commune de goncelin | 79 |
| ANNEXE 11 : | Communes adhérentes de l'Espace Belledonne | 80 |

TABLE DES ILLUSTRATIONS

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Le massif de Belledonne au sein des Alpes du Nord..... | 10 |
| Figure 2 : Le relief du massif de Belledonne - vue 3D | 11 |
| Figure 3 : Coupe géologique simplifiée des Alpes à la latitude Grenoble..... | 12 |
| Figure 4 : Coupe géologique simplifiée du massif de Belledonne..... | 13 |
| Figure 5 : Importance relative des régions forestières IFN du massif de Belledonne..... | 14 |
| Figure 6 : Coupe de végétation sur le versant occidental de Belledonne | 15 |
| Figure 7 : Une forêt majoritairement privée | 16 |
| Figure 8 : Étages de végétation..... | 17 |
| Figure 9: Paysage du Grésivaudan dans les années 1950..... | 18 |
| Figure 10 : Analyse foncière de la forêt privée de Belledonne..... | 21 |
| Figure 11 : Structuration des stations collinéennes en fonction des principaux facteurs écologiques | 32 |
| Figure 12 : Formation des houppiers en contexte de versant | 36 |
| Figure 13 : Clef de détermination des conditions d'exploitation | 47 |
| Figure 14 : Clef d'aide à la gestion en contexte d'exploitation difficile | 48 |

LISTE DES TABLEAUX

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Importance relative des différents type de formations forestières..... | 15 |
| Tableau 2 : Principaux types de formation végétale du collinéen | 19 |
| Tableau 3 : Pente et difficulté d'exploitation | 22 |
| Tableau 4 : Difficulté d'exploitation dans les piémonts collinéens de Belledonne | 22 |
| Tableau 5 : Récapitulatif des sorties d'échange sylvicole organisées | 29 |
| Tableau 6 : Facteurs stationnels limitant | 31 |
| Tableau 7: Influence de la topographie sur la croissance des végétaux. | 33 |
| Tableau 8 : Potentiel de production en bois d'œuvre feuillu dans le collinéen de Belledonne | 34 |
| Tableau 9 : Récapitulatif des forestiers extérieurs rencontrés et des problématiques abordées. | 39 |
| Tableau 10 : Sortie d'échange sylvicoles : liste des participants | 42 |
| Tableau 11 : Estimation du coût de l'exploitation | 45 |

INDEX ALPHABETIQUE DES SIGLES

AFOCEL : Association forêt cellulose
AFI : Association futaie irrégulière
ADAYG : Association pour le développement de l'agriculture dans le Y grenoblois
ANMA : Alpes du Nord et montagnes de l'Ain
ASA : Association syndicale autorisée
ASGF : Association syndicale de gestion forestière
ASL : Association syndicale libre
CDRA : Contrat de développement Rhône-Alpes
CIMA : Convention interrégionale pour le massif des Alpes
CRPF : Centre régional de la propriété forestière
ETF : Entrepreneur de travaux forestiers
FCBA : Forêt cellulose bois et ameublement
FEADER : Fond européen agricole de développement rural
FEDER : Fond européen de développement régional
FFN : Fonds forestier national
GSBN : Groupement des sylviculteurs de Belledonne Nord
GSBS : Groupement des sylviculteurs de Belledonne Sud
GSH : Groupement des sylviculteurs des Hurtières
GSM : Guide des sylvicultures de montagne
IFN : Inventaire forestier national
IPC : Indice de prélèvement câble
LEADER : Liaison entre actions de développement de l'économie rurale
MNT : Modèle numérique de terrain
ONF : Office national des forêts
PDM : Plan de développement de massif
PNR : Parc naturel régional
POIA : Programme opérationnel interrégional massif des Alpes
PSADER : Projet stratégique agricole et de développement rural
PSG : Plan simple de gestion
SIG : Système d'information géographique
SRGS : Schéma régional de gestion sylvicole
TTC : Toutes taxes comprises
US : Unité stationnelle

« Tout seul on peut rêver, à deux on peut parler, ensemble on peut agir »

Baden POWELL

INTRODUCTION

Situé au cœur des Alpes du Nord entre les villes de Chambéry et Grenoble, le massif de Belledonne forme une vaste chaîne de montagne fortement boisée. Ce massif présente une importante variabilité écologique se traduisant par une importante diversité forestière. Les versants des piémonts collinéens du massif sont couverts d'une forêt feuillue mélangée, appartenant presque uniquement à des propriétaires privés. Cette forêt feuillue n'a jamais fait l'objet d'un grand intérêt de la part des propriétaires et des gestionnaires forestiers, ces derniers s'étant traditionnellement concentrés sur la forêt résineuse.

A l'heure actuelle, les forêts feuillues de Belledonne sont très majoritairement laissées à l'abandon. Dans les zones accessibles et présentant un capital en bois d'œuvre intéressant, les peuplements sont littéralement pillés par les acheteurs de bois. Cette récolte de bois précieux de châtaignier, merisier, frêne, érable, etc. témoigne du potentiel de production de bois d'œuvre de ces forêts. Notons d'ailleurs que le châtaignier des piémonts de Belledonne est particulièrement reconnu pour sa haute qualité. Cette gestion, orchestrée par les exploitants forestiers et scieurs, n'est pas satisfaisante. Elle ne permet pas de tirer parti du potentiel du peuplement et les propriétaires passent vraisemblablement à côté du potentiel économique de leur forêt. De plus, cette gestion ne permet pas à la forêt d'accomplir pleinement les fonctions sociales que la société lui confère. En effet, l'impact paysager des coupes est particulièrement fort et néfaste. De plus, le vieillissement des peuplements peut accentuer des problèmes de risques naturels. Enfin, qu'elle soit exploitée de la sorte ou abandonnée, cette forêt périurbaine ne peut plus remplir sa vocation récréative.

Il existe donc un véritable enjeu de développement d'une gestion multifonctionnelle dans ces forêts feuillues de piémont. Notons que la situation actuelle est le reflet d'une réelle complexité de mise en œuvre de la gestion. Morcellement, difficulté d'exploitation, et technicité sylvicole rendent en effet la tâche difficile. À l'échelle de Belledonne, des propriétaires privés souhaitent faire évoluer cette situation. De plus le territoire porte des programmes d'accompagnement financier et technique au sein desquels la forêt tient une place importante. Parallèlement aux enjeux, il y a donc une importante dynamique locale en faveur d'une amélioration de la gestion forestière.

La forêt feuillue de Belledonne étant essentiellement privée, sa mise en valeur concerne directement le CRPF Rhône-Alpes. De plus, la situation n'est pas spécifique à Belledonne et se retrouve dans l'ensemble des Alpes du Nord. Cette thématique constitue donc un enjeu majeur de développement de la forêt privée Nord alpine. Dans le contexte territorial favorable de Belledonne, le CRPF a donc décidé d'engager une réflexion sur la valorisation multifonctionnelle des forêts feuillues collinéennes de piémont. Cette étude est la première étape de cette démarche. Elle s'articule autour d'une question fondamentale : peut-on gérer les peuplements feuillus des piémonts collinéens dans l'objectif de produire du bois d'œuvre feuillu de qualité, de façon rentable, tout en assurant ou en réhabilitant la continuité des fonctions paysagères, récréatives ainsi que la protection vis-à-vis des risques naturels ?

Cette étude permettra de mener une réflexion sur les potentialités de production en bois d'œuvre feuillu au collinéen ainsi que sur les problématiques sylvicoles liées à la mise en œuvre d'une sylviculture d'amélioration dans les peuplements feuillus de piémont. À l'issue de cette réflexion, l'objectif est de pouvoir proposer des pistes de recherche et d'action pour développer la gestion des forêts feuillues des piémonts de Belledonne et des Alpes.

I.1. LE MASSIF DE BELLEDONNE

I.1.1. CADRE GEOGRAPHIQUE

I.1.1.1. Belledonne au sein des Alpes du Nord

Le massif de Belledonne se situe en Région Rhône-Alpes, entre Isère et Savoie, aux portes des agglomérations de Chambéry et Grenoble (Annexe 1).

Situé entre les massifs préalpins de la Chartreuse et des Bauges à l'Ouest et les massifs de la Vanoise et des Grandes Rousses à l'Est, Belledonne s'individualise particulièrement bien au sein des Alpes françaises Nord occidentales (Figure 1). Le massif est découpé par quatre cours d'eau principaux s'écoulant dans des vallées dont l'importance et la morphologie sont variées. Au Nord et à l'Ouest, le massif est bordé par la large vallée de l'Isère. Respectivement nommée Combe de Savoie ou Grésivaudan selon que l'on se trouve en Savoie ou en Isère, cette vallée forme une large plaine intérieure dont la morphologie plane tranche avec les reliefs voisins. Au Nord-Est, la vallée de la Maurienne ou coule l'Arc crée une limite entre Belledonne et le massif de la Lauzière. A l'Est et au Sud-Est les petites vallées du Glandon et de l'Eau d'Olle, séparées par le col du Glandon, forment une limite avec le massif des Grandes Rousses. Enfin, au Sud, la Vallée de la Romanche sépare Belledonne du massif du Taillefer.

Tel que nous l'avons défini pour cette étude, c'est-à-dire en prenant comme limites les 4 cours d'eau mentionnés précédemment, le massif se développe sur 93 communes (Annexe 2 et 3) et couvre une superficie d'environ 130000 hectares.

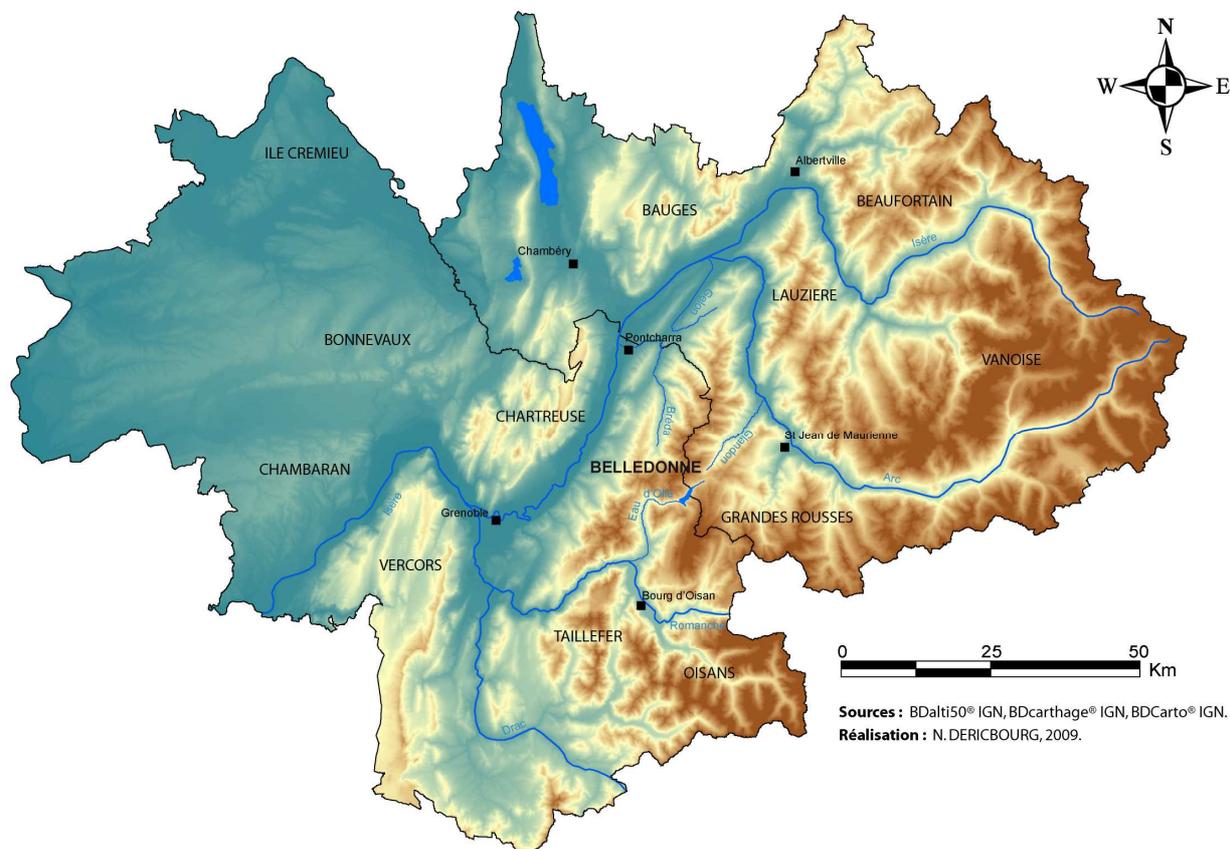


Figure 1 : Le massif de Belledonne au sein des Alpes du Nord

I.1.1.2. Un relief marqué

Le massif de Belledonne forme une masse montagneuse allongée, orientée Sud Ouest - Nord Est dont la raideur tranche avec la surface plane du Sillon alpin. Il présente un profil asymétrique par rapport à son axe principal et on peut distinguer deux grands ensembles structuraux : les zones bordières présentes sur le flanc occidental et la haute chaîne (Figure 2 et Annexe 4).

Dans la partie septentrionale du massif, les zones bordières forment des collines aux flancs pentus (Bramefarine, Montraiillant) dont l'altitude avoisine ou dépasse légèrement les 1100 mètres d'altitude. Ces collines bordières sont séparées des hautes chaînes par des vallées étroites (vallée du Gelon, vallée d'Allevard). Au Sud de Bramefarine, les collines bordières changent de morphologie et forment un relatif replat succédant à des raides contreforts. Cette zone constitue les Balcons de Belledonne. Du Nord au Sud du Massif, le flanc occidental des collines

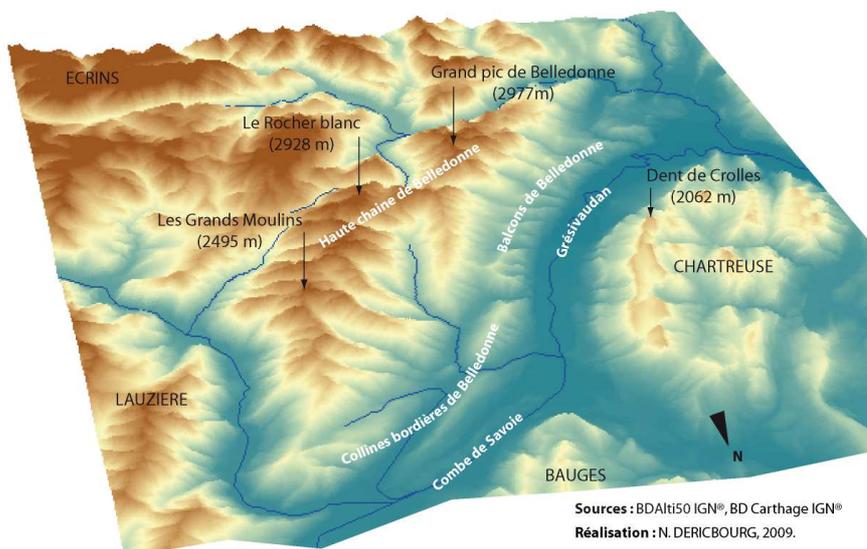


Figure 2 : Le relief du massif de Belledonne - vue 3D

bordières présente des traits morphologiques récurrents. Le versant globalement pentu est parsemé de petites zones de replat discontinues dont les dimensions ne dépassent jamais un kilomètre de long et 300 mètres de large. Bien que pentus, ces versants présentent très peu de zones d'escarpement rocheux à l'inverse des versants de Chartreuse et des Bauges qui lui font face. D'autre part, on observe une succession de creusement en entonnoirs suspendus au dessus de la grande vallée et se raccordant à cette dernière par des cascades ou ravins à peine creusés. Notons également que la zone des balcons de Belledonne est compartimentée par des torrents courant dans des gorges profondes et étroites raccordant la vallée de l'Isère.

Derrière les collines bordières et le balcon, on trouve la haute chaîne de Belledonne. Elle est constituée de hauts sommets surmontant de profondes et raides vallées orientées en épis par rapport à l'axe principal de la chaîne. Seule la haute vallée du Bréda entaille le massif parallèlement à son axe. Les sommets de la haute chaîne culminent entre 2400 et presque 3000 mètres d'altitude, le point culminant du massif étant le Grand Pic de Belledonne à 2977mètres.

Sur l'ensemble du massif, le relief est particulièrement marqué par la pente tant dans sa fréquence que dans son intensité. De plus, on observe une large amplitude altitudinale ainsi qu'une palette d'expositions et de formes de relief variées.

I.1.1.3. Un massif sous influence périurbaine

Le massif de Belledonne se situe aux abords des deux gros pôles urbains que sont Chambéry et Grenoble. D'autre part, dans la vallée du Grésivaudan, une multitude de petites villes se forment autour du centre des anciens villages. La plupart des sites industriels de la vallée de l'Isère ont fermé et l'activité économique se développe essentiellement autour des agglomérations de Chambéry et de Grenoble ainsi qu'au sein des zones d'activités telles que celle de Crolles. Ainsi, le massif de Belledonne se situe en position périurbaine et se trouve menacé de ne devenir qu'un « massif dortoir » tant sur les balcons que

dans les vallées de l'Isère du Breda ou de Gelon. Ce contexte périurbain confère à la forêt de Belledonne une vocation paysagère et récréative importante.

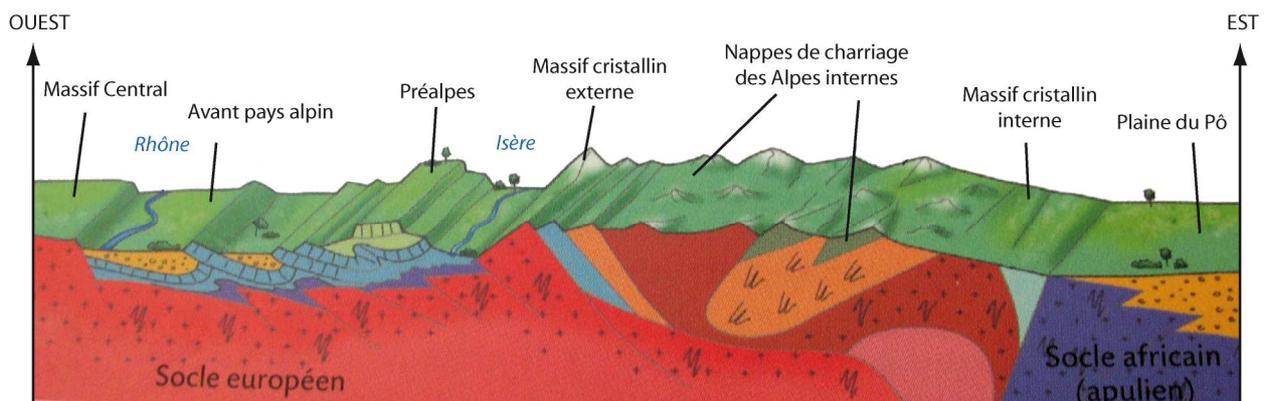
I.1.2. UN MILIEU NATUREL TRES DIVERSIFIE

À l'échelle du massif de Belledonne, les conditions abiotiques influençant la dynamique des écosystèmes terrestres présentent une forte variabilité. Cette diversité concerne essentiellement les conditions géologiques et climatiques et se traduit par une diversité potentielle importante au niveau des milieux naturels.

I.1.2.1. Un contexte géologique riche de diversité

I.1.2.1.1. Belledonne au sein du puzzle alpin

Les Alpes Nord occidentales s'organisent en grandes unités géologiques globalement parallèles et orientées Sud-Ouest – Nord-Est, cluses et vallées découpant ce vaste ensemble montagneux. En progressant d'Ouest en Est au niveau de Belledonne (Figure 3), on rencontre donc successivement les collines molassiques de l'avant pays alpin, les massifs préalpins, les massifs cristallins externes, les nappes de charriage des zones internes, les massifs cristallins internes et enfin une plaine formée dans le socle Africain (ces deux dernières unités se développant en territoire Italien).



Source : F. MICHEL, le tour de France d'un géologue, Delachaux et Niestlé, 2008. Modifié, N. DERICBOURG, 2009.

Figure 3 : Coupe géologique simplifiée des Alpes à la latitude Grenoble

Au même titre que les massifs du Mont Blanc, des Aiguilles Rouges, du Beaufortain Occidental, de la Lauzière, du Taillefer, des Grandes Rousses, des Écrins et du Mercantour, le massif de Belledonne appartient à l'unité des massifs cristallins externes. Ces massifs présentent une histoire commune se traduisant par de fortes similitudes lithologiques, structurales et géomorphologiques. Cette histoire commune commence à l'ère primaire, il y a 300 Ma au cours de l'orogénèse hercynienne. En effet, à cette période, la chaîne hercynienne occupe l'Europe moyenne et de nombreux granites se forment en profondeur. À la fin de l'ère primaire, cette chaîne de montagne va être complètement érodée et formera le socle européen. Au cours de l'ère secondaire, ce socle constitue le support d'une accumulation de roches sédimentaires carbonatées où alternent marnes et calcaires. A la fin de l'ère tertiaire, pendant l'orogénèse alpine, les roches cristallines hercyniennes sont remobilisées par la collision et remontent en surface expulsant leur couverture sédimentaire. Au début du quaternaire, la chaîne alpine a acquis sa structure actuelle (MICHEL, 2008) et les massifs cristallins externes dont celui de Belledonne sont en place ; le jeu des glaciations peut commencer son œuvre d'érosion afin de façonner les paysages tels que nous les connaissons aujourd'hui.

D'un point de vue géologique, le massif de Belledonne présente de nombreuses analogies avec les autres massifs cristallins externes et notamment ses voisins les plus directs : la Lauzière, le Beaufortain occidental,

et le Taillefer. Les géologues ont tendance à regrouper ces quatre massifs sous l'appellation unique de massif de Belledonne.

1.1.2.1.2. Un massif cristallin externe

Le massif de Belledonne est composé d'un axe cristallin bordé de part et d'autre par des formations sédimentaires (Figure 4 et Annexe 5). Le socle cristallin forme l'essentiel de la Haute chaîne de Belledonne et on y rencontre des roches acides (granites, gneiss et micaschistes) et basiques (gabbros et amphibolites). La vallée de la Maurienne coupe l'axe cristallin en oblique, mettant ces formations à l'affleurement sur l'ensemble du versant oriental du massif. La couverture sédimentaire forme les collines bordières et le balcon de Belledonne. On y rencontre des formations carbonatées triasiques et jurassiques : calcschistes, calcaire, marnes, argilites sont les principales formations affleurantes. Les vallées de l'Eau d'Olle et du Glandon sont également creusées dans ce type de formations sédimentaires.

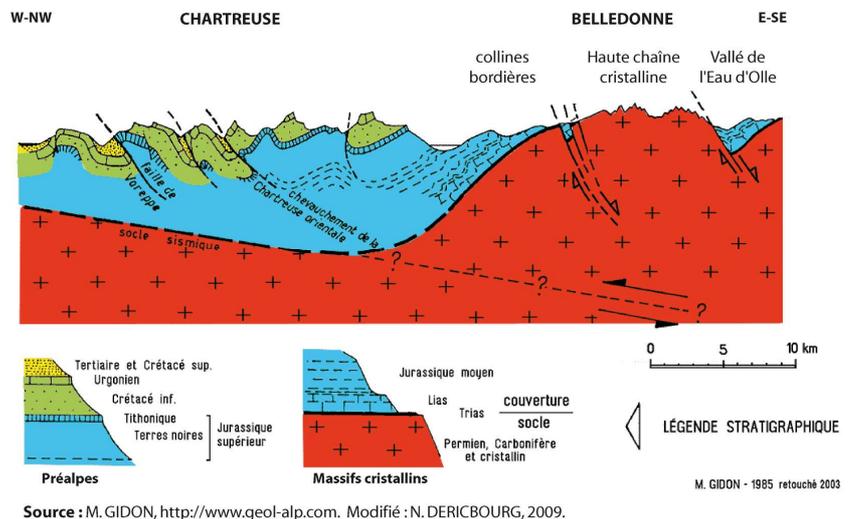


Figure 4 : Coupe géologique simplifiée du massif de Belledonne

Les formations géologiques cristallines et sédimentaires présentées précédemment forment l'ossature de la montagne, sa structure. Au quaternaire les phénomènes érosifs liés aux glaciers, aux fleuves et torrents, aux alternances gel dégel, etc. ont engendré des formes de dépôt et d'érosion. Ces dépôts quaternaires plus ou moins anciens sont omniprésents dans les Alpes et ils recouvrent fréquemment les roches du substratum. Ainsi les roches mères à l'origine de la formation des sols ne sont que très rarement les roches en place mais bien souvent des formations superficielles. En Belledonne, dépôts glaciaires et dépôts de versant sont omniprésents.

1.1.2.2. Des conditions climatiques contrastées

1.1.2.2.1. Le climat Nord alpin

Le massif de Belledonne bénéficie d'un climat de montagne. Ce type macroclimatique est caractérisé par deux phénomènes majeurs : l'existence de gradients altitudinaux pour diverses variables climatiques dont la température et les précipitations d'une part ; l'importance des effets de la topographie (exposition, confinement, pente) sur les variables climatiques d'autre part. De plus, le massif alpin présente d'importants effets d'abri ou effets de massif, engendrant un gradient de continentalité d'Ouest en Est modifiant largement le mésoclimat (OZENDA, 1985).

Belledonne appartient à la région climatique Météo France des Alpes du Nord caractérisée par une pluviométrie annuelle de 1200 à 1500mm irrégulièrement répartie en été (LEBOURGEOIS, 2002 [a]). Cette approche mésoclimatique globale à l'échelle des Alpes du Nord n'est pas satisfaisante d'un point de vue bioclimatique car ces valeurs moyennes de précipitations cachent une grande variabilité liée à l'effet de massif. En effet, dans les Alpes du Nord les précipitations sont essentiellement liées au flux d'Ouest apportant des perturbations atlantiques. L'organisation de la chaîne nord alpine, en bande orientée Nord Sud fait barrage à ces masses d'air humide. Ainsi, les premiers massifs exposés aux perturbations reçoivent de fortes précipitations et créent un effet d'abri progressif au détriment des massifs plus orientaux. Cela entraîne une diminution des précipitations à altitude constante selon un axe Ouest Est. C'est ce phénomène

que l'on nomme gradient de continentalité. Sur la base de ce constat, les études récentes sur les stations forestières des Alpes du Nord (JOUD *et al.*, 2006) proposent de découper la zone Nord alpine en cinq secteurs climatiques (Annexe 6) :

- **Externe septentrional**, au climat océanique.
- **Externe méridional**, au climat océanique à caractère méditerranéen.
- **Intermédiaire septentrional**, au climat océanique atténué.
- **Intermédiaire méridional**, au climat océanique atténué à caractère méditerranéen.
- **Interne**, au climat continental.

1.1.2.2. Belledonne : un climat à caractère océanique

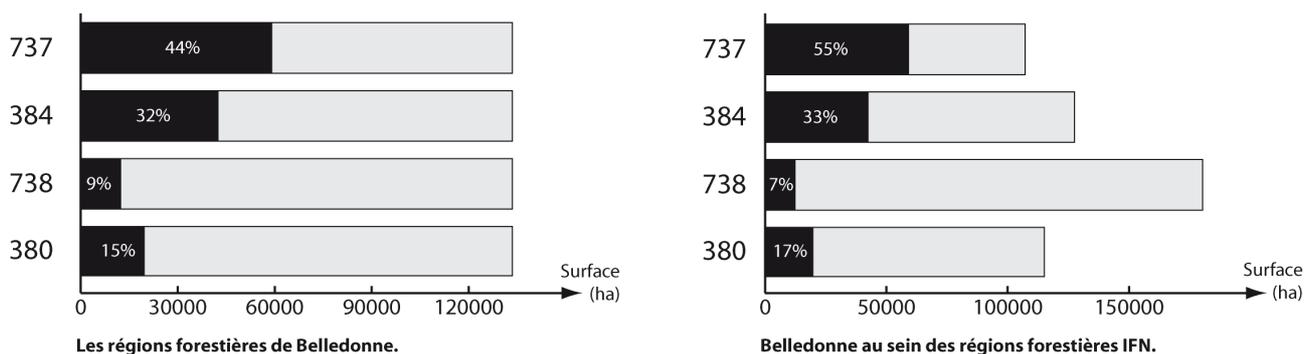
Le massif de Belledonne appartient principalement au secteur mésoclimatique externe septentrional, à l'exception d'une partie du flanc oriental du massif située au niveau de la vallée du Glandon (Annexe 6). Ce climat à caractère océanique est caractérisé par une importante pluviosité bien répartie sur l'ensemble de l'année. Ce sont des conditions optimales pour la végétation (JOUD *et al.*, 2006).

Notons qu'en zone de montagne l'effet des conditions mésoclimatiques sur la végétation est fortement modifié par la topographie, c'est la notion de topo-climat. Les gradients thermique, pluviométrique, nival, entraînent une zonation verticale des climats et en Belledonne, la forte amplitude altitudinale permet une diversité de conditions pluvio-thermique importante. D'autre part, l'exposition et les positions topographiques entraînent des modifications locales des conditions climatiques au sein d'une même tranche altitudinale. Il existe donc en Belledonne une importante variabilité topo-climatique.

1.1.3. UN MASSIF FORESTIER CONTRASTE

1.1.3.1. Un massif au carrefour de plusieurs régions forestières

Le massif de Belledonne tel que nous l'avons défini précédemment recoupe quatre régions forestières nationales de l'IFN (Annexe 7). Il s'agit des régions *Belledonne - Basses Maurienne et Tarentaise* (n°737), *Vallée de l'Isère et piémonts* (n°384), *Maurienne* (n°738) et *Oisans* (n°380).



Régions forestières nationales IFN:

737 - Belledonne Basses Maurienne et Tarentaise **738** - Maurienne **384** - Vallée de l'Isère et piémonts **380** - Oisans

Figure 5 : Importance relative des régions forestières IFN du massif de Belledonne

Les régions *Maurienne* et *Oisans* représentent une faible proportion du territoire de Belledonne (Figure 5) et se situent dans la partie orientale du massif au-delà de la ligne de crête de la haute chaîne. La région *Oisans* couvre la vallée de l'Eau d'Olle alors que la région *Maurienne* couvre le versant mauriennais de Belledonne situé à l'amont de Saint-Étienne de Cuines. Ces régions ont été distinguées de la région 737, pour des raisons de modification des conditions mésoclimatiques (IFN, 2005 ; IFN, 2006).

Les régions *Belledonne - Basses Maurienne Tarentaise* et *Vallée de l'Isère et piémonts* couvrent la grande majorité du massif (Figure 5) et correspondent aux zones à climat de type externe septentrional. La distinction entre ces deux régions a été établie sur des critères d'étagement de la végétation. Théoriquement, la région *vallée de l'Isère et piémonts* monte jusqu'à une altitude de 800 mètres¹, ce qui correspond grossièrement à la limite supérieure de l'étage collinéen dans les Alpes externes septentrionales (cf. I.2.1.1.2). Notons que la région *Belledonne basses Maurienne et Tarentaise* comporte également des zones collinéennes dans les diverses vallées.

I.1.3.2. Des écosystèmes forestiers très diversifiés

Les écosystèmes forestiers de Belledonne présentent une importante diversité. En effet, le gradient thermique entraîne une structuration altitudinale de la végétation (Figure 6) et au sein des étages de végétation, la variabilité des conditions édaphiques est à nouveau source d'hétérogénéité. Parallèlement à ces facteurs écologiques, sources de diversité stationnelle, les pratiques humaines ont contribué à façonner la distribution des forêts ainsi que la composition et la richesse des peuplements. Ainsi, facteurs écologiques et anthropiques favorisent une grande diversité d'écosystèmes forestiers sur le massif de Belledonne.

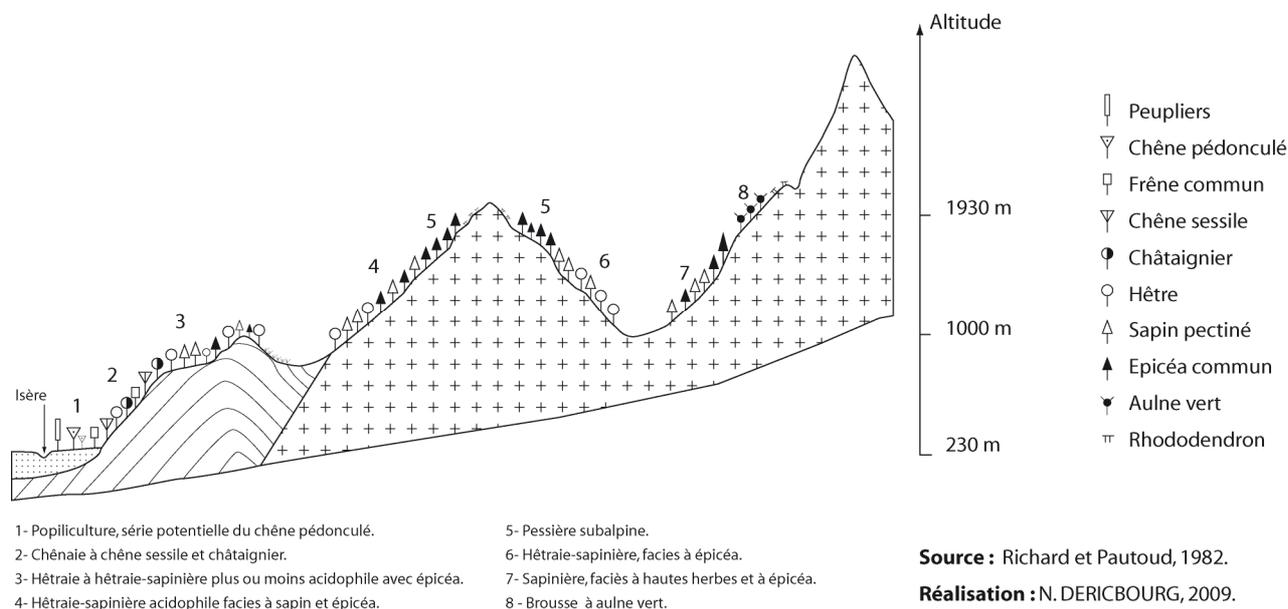


Figure 6 : Coupe de végétation sur le versant occidental de Belledonne

Tableau 1 : Importance relative des différents types de formations forestières (IFN – III^{ème} Inventaire)

| PEUPLEMENT | Surface (ha) | Surface (%) |
|--------------|--------------|-------------|
| FEUILLUS | 28482 | 43% |
| RESINEUX | 24700 | 37% |
| MIXTE | 13024 | 20% |
| TOTAL | 66205 | |

Peuplements résineux, feuillus et mixtes sont présents sur le massif (Tableau 1). Ces peuplements et notamment les peuplements feuillus présentent une grande diversité de facies (Annexe 8).

¹ En croisant la couche vectorielle SIG des régions forestières avec une carte topographique ou un MNT, on se rend compte que le trait ne correspond pas à la cote 800 mètres mais qu'il oscille entre le fond de vallée et des altitudes 1000 mètres.

I.1.3.3. Une forêt abondante et majoritairement privée

En Isère et Savoie, avec des taux de boisement respectifs de 32% et de 31%, la forêt occupe une part assez importante du territoire. Dans ces départements, la forêt est majoritairement privée : 56% de la surface forestière en Savoie et 70% en Isère [2], [3].

En Belledonne, le taux de boisement est bien supérieur aux moyennes départementales, la forêt couvre en effet 50% du territoire (donnée cartographique de l'IFN). La forêt privée est majoritaire et représente 70% de la surface forestière, ensuite viennent les forêts communale (25%) puis les domaniales (5%) (Figure 7).

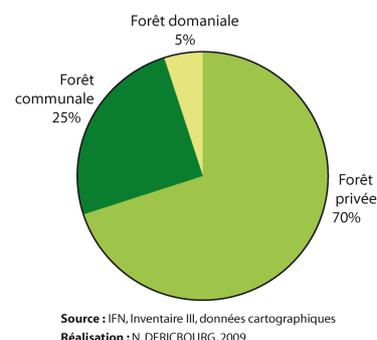


Figure 7 : Une forêt majoritairement privée

I.2. LES FORETS FEUILLUES DES PIEMONTS COLLINEENS, UNE RICHESSE PEU VALORISEE

I.2.1. FORETS FEUILLUES DES PIEMONTS COLLINEENS, DE QUOI PARLE T-ON ?

I.2.1.1. Les piémonts collinéens de Belledonne

I.2.1.1.1. Les piémonts : une notion géomorphologique

La définition de la notion de piémont est assez vague. Les dictionnaires et encyclopédies peinent à proposer une définition homogène, c'est pourquoi il nous a semblé utile d'explicitier ce que nous entendons par piémont dans la présente étude. Les piémonts correspondent aux versants situés dans les zones basses d'un massif de montagne. Ils sont marqués par la pente et se différencient des vallées par cette caractéristique topographique.

I.2.1.1.2. L'étage collinéen : une notion biogéographique

Comme nous l'avons déjà évoqué précédemment, le paysage montagnard est marqué par un étagement altitudinal de la végétation. Les forêts feuillues puis résineuses suivies de landes et de pelouses se succèdent. Cette trame végétale, naturellement étagée, est localement modifiée par les activités anthropiques (défrichage, reboisement, mise en culture).

Le déterminisme de cet étagement réside dans l'existence de gradients climatiques évoluant avec l'altitude et en premier lieu celui de la température. En effet, les espèces végétales présentent des préférences vis-à-vis des facteurs écologiques du milieu, et en particulier vis-à-vis des facteurs climatiques, éléments structurants de la biosphère. La température, variable bioclimatique fondamentale, diminue avec l'augmentation de l'altitude, entraînant en montagne, une zonation altitudinale du climat et des écosystèmes.

L'évolution continue du gradient thermique ne se traduit pas sur la végétation par des effets progressifs mais par des effets de seuils, de paliers (RICHARD, 1999 ; OZENDA, 2002), ce qui a conduit à la création du concept d'étage de végétation. Un étage de végétation est donc lié à une plage de température d'une amplitude de quelques degrés Celsius correspondant, dans un contexte mésoclimatique donné, à une tranche altitudinale. Cet étage regroupe des groupements végétaux divers réunis par une affinité bioclimatique dans une même tranche d'altitude (OZENDA, 1985).

En première approximation, on peut considérer que l'étage collinéen présente des caractéristiques écologiques potentiellement favorables au développement de forêts feuillues mélangées (RICHARD et PAUTOUD, 1982). Les travaux de synthèse les plus récents sur les stations forestières des Alpes du Nord (JOURD *et al.*, 2006) proposent des classes d'altitude définissant l'étage collinéen selon le secteur climatique concerné. Ainsi, pour le massif de Belledonne on retiendra une limite supérieure de 900 mètres en adret et

700 mètres en ubac pour les zones externes (Figure 8) et 1000 mètres en adret et 800 mètres en ubac pour les zones intermédiaires. Ces limites altitudinales sont données avec une précision de plus ou moins 100m et les auteurs précisent que le confinement peut abaisser les limites d'étages de 300 à 400 mètres. Notons que ces limites ne sont pas des bornes absolues et qu'elles restent à préciser au regard de leur impact réel sur la sylviculture (productivité, comportement différentiel des essences, qualité des bois, ...). D'autre part, dans le contexte actuel de changement climatique, l'étagement de la végétation, conséquence directe du gradient de température, risque vraisemblablement d'évoluer.

Au sein de l'étage collinéen de Belledonne, on peut distinguer deux ensembles de séries de végétation qui diffèrent par leurs caractéristiques géomorphologiques. Les zones planitiales, cantonnées dans le fond des vallées glaciaires, correspondent à des séries de végétation mésohygrophiles portées par des sols alluviaux sous influence d'une nappe phréatique plus ou moins profonde. Les zones collinéennes *sensu stricto* correspondent aux séries développées sur des sols drainés. On les retrouve sur les versants et les anciennes terrasses alluviales (RICHARD et PAUTOUD, 1982). En Belledonne, le collinéen *sensu stricto* est largement dominant et c'est à cette composante de l'étage que cette étude se rapporte. En effet, les problématiques de gestion des forêts planitiales diffèrent nettement de celles du collinéen s.s. et sont finalement plus proches de celles des forêts de plaine.

En conclusion, la notion de forêts des piémonts collinéens combine des approches géomorphologique et bioclimatique. On retiendra donc que ce sont des forêts de versant présentant des positions topographiques variées mais toujours sous influence de la pente et se développant dans des contextes écologiques favorables à la croissance des forêts feuillues mélangées, soit en moyenne, en dessous de la cote 800 mètres.

I.2.1.2. Bref historique des forêts collinéennes

De tous temps, les forêts ont été largement modelées par les activités humaines. La connaissance de l'histoire des forêts est un atout précieux pour comprendre leurs faciès actuels : composition en essences, capital, structure et qualité. La reconstitution précise de l'histoire des terrains collinéens de Belledonne actuellement boisés est assez délicate, on peut cependant en retracer l'évolution dans ses grandes lignes sur les siècles derniers.

L'étage collinéen offre des conditions climatiques favorables à l'installation des populations. Ainsi cet espace a de tous temps été une zone d'antagonisme entre le développement de la forêt et celui des sociétés.

Au XVIII^e siècle les communautés villageoises de montagne vivaient en autarcie et devaient, dans des conditions de vie difficiles, produire l'ensemble des ressources nécessaires à leur subsistance. A cette époque la forêt collinéenne offrait une ressource en bois de feu, un lieu de pâture, et constituait un espace défrichable près des villages pour installer des cultures. Encouragé par la forte demande en bois de feu d'une industrie de la métallurgie particulièrement développée en Belledonne, ainsi que pour subvenir aux besoins vitaux des populations, les forêts ont été exploitées bien au-delà des possibilités. Cette surexploitation des peuplements a engendré un appauvrissement des forêts, laissant « *une broussaille de noisetier juste bonne à alimenter le four banal* » (CHEVALIER et COUAILHAC, 1995). A l'issue de cette période d'appauvrissement de la ressource forestière, l'apparition du charbon de terre a permis de faire baisser la pression sur le bois et de reconstituer la ressource.

Jusque dans les années 1950, le mode de vie des habitants de Belledonne était beaucoup plus rural qu'aujourd'hui. Ainsi, une grande partie des terrains collinéens était encore dédiée aux productions agricoles d'autoconsommation. La topographie était déterminante dans la logique d'occupation des sols. Les replats

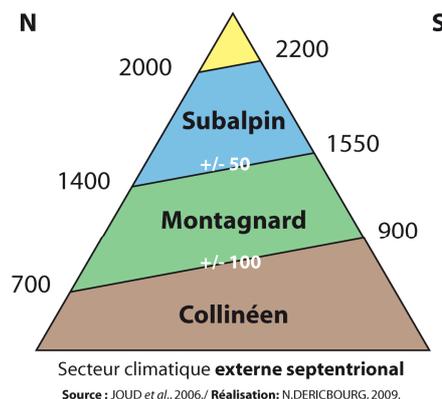


Figure 8 : Étages de végétation

qui jalonnent les coteaux accueillent les cultures et les prés de fauche. Les versants ensoleillés portaient la vigne, les pâtures et les vergers. Enfin, les terrains les plus abrupts ainsi que les versants ombragés constituaient le domaine d'une forêt feuillue d'essences variées composée notamment de chênes et de hêtres (TÉNOT, 1919). On dispose de très peu d'éléments sur la gestion de cette forêt feuillue dans le passé. Cependant il apparaît qu'elle constituait une source d'approvisionnement en bois de feu. Les parties inférieures des versants étaient couvertes de vergers et taillis de châtaigner. Accrochés aux raides versants ils servaient à de multiples usages : commerce et consommation des fruits, emploi des écorces dans les tanneries locales et utilisation des rejets comme échelas pour la vigne (BLANCHARD, 1941).

«Le pied du massif est le domaine de la « forêt secondaire » : sur le rebord raide de l'auge glaciaire et sur les flancs abrupts des gorges de raccordement croissent des bois d'essences variées ou les hêtres et les chênes voisinent avec les bouleaux et les trembles et forment à la montagne une ceinture qui tantôt s'élargit, tantôt se rétrécit, les arbres s'élevant à la faveur d'un versant d'ombre ou restant cantonnés au pied du massif sur une pente bien ensoleillée.» Ténot, 1919.



Figure 9: Paysage du Grésivaudan dans les années 1950

Avec le développement des industries dans les vallées, les habitants de Belledonne avaient souvent une double activité. Les hommes ne travaillaient à l'usine qu'une partie de la journée, ce qui leur permettait de pratiquer une activité agricole parallèle à vocation d'autoconsommation. Cette activité agricole assurait l'entretien d'espaces ouverts autour des villages et garantissait une certaine récolte en bois de chauffage. Deux éléments principaux sont à l'origine des dernières évolutions de la forêt feuillue collinéenne : l'apparition du fioul pour le chauffage domestique et l'évolution des modes de vie.

L'évolution des modes de vie a entraîné un déclin de l'agriculture d'autoconsommation sur le territoire de Belledonne. Cela s'est traduit par un enrichissement progressif des anciennes terres agricoles dans la proximité des villages et sur les coteaux. D'autre part, les vergers de châtaigner ont été abandonnés ou rasés pour la récolte du tannin, laissant aujourd'hui place à des taillis plus ou moins riches, dans lesquels quelques vieux châtaigniers de verger subsistent. A partir des années 1960-1970, le fioul, moyen de chauffage domestique moderne a été plébiscité par les habitants des vallées alpines. Par conséquent, la demande en bois de chauffage a considérablement baissé, entraînant un abandon des forêts feuillues dont l'unique objectif de production était le bois de feu. Dans bon nombre de peuplements, il n'y a pas eu de coupe de feuillus depuis 40 à 50 ans.

I.2.1.3. Une forêt essentiellement privée

Dans les zones alpines, on observe un étagement altitudinal de la propriété forestière : les forêts publiques occupent principalement les étages montagnard et subalpin alors que la forêt privée se trouve essentiellement au collinéen et, dans une moindre mesure, au montagnard.

Cette situation générale se confirme à l'échelle de Belledonne. En effet 89% de la surface forestière située

à une altitude inférieure à 900 mètres est privée². Notons tout de même qu'en Belledonne la forêt privée est majoritaire, par conséquent on retrouve également de la forêt privée au dessus de la côte 900 dans une proportion non négligeable (53% de la surface).

I.2.1.4. Aperçu de la ressource actuelle

En utilisant les données IFN croisées avec un MNT on peut estimer globalement³ la nature des principaux types de formations végétales du collinéen (Tableau 2, Annexe 9). Il ressort que les forêts collinéennes sont essentiellement composées de peuplements feuillus. Ces peuplements sont particulièrement diversifiés en essence⁴ et présentent généralement des régimes mixtes mêlant taillis et futaie. Les résineux apparaissent naturellement de façon disséminée dans les zones de transition entre collinéen et montagnard mais ils ne sont jamais majoritaires. Notons que très localement, on rencontre des plantations d'épicéa ou de douglas mais cela reste marginal et concerne de petites unités de gestion : plantation « timbre poste ».

Tableau 2 : Principaux types de formation végétale du collinéen (altitude <800m) – INF 3ème inventaire

| TYPE DE FORMATION VEGETALE IFN | PRIVE | |
|--|--------------|-------------|
| | Surface (ha) | Surface (%) |
| MELANGE DE FUTAIE D'AUTRES FEUILLUS ET TAILLIS | 8913 | 46% |
| FUTAIE MIXTE DE FEUILLUS ET CONIFERES | 1995 | 10% |
| TAILLIS D'AUTRES FEUILLUS | 1542 | 8% |
| MELANGE DE FUTAIE DE CHATAIGNIER ET TAILLIS | 1521 | 8% |
| BOISEMENT MORCELE DE FEUILLUS | 1323 | 7% |
| FUTAIE MIXTE DE CONIFERES ET FEUILLUS | 1216 | 6% |
| ACCRU DE FEUILLUS | 714 | 4% |
| TAILLIS DE CHATAIGNIER | 492 | 3% |
| AUTRE | 1799 | 9% |
| TOTAL | 19514 | |

Ces différents types de peuplements ne se distribuent pas au hasard. Ils sont le reflet de la variabilité stationnelle s'exprimant au sein de l'étage collinéen : les chênaies à chêne sessile et pubescent occuperont par exemple les versants non confinés d'exposition franchement Sud au topoclimat particulièrement asséchant. Les caractéristiques des peuplements sont également liées à la gestion antérieure de ces espaces qui dans un passé proche n'étaient pas forcément forestiers. La distribution du châtaignier est bien plus liée à l'occupation antérieure des terrains qu'aux conditions écologiques. Un ancien verger de châtaignier, une ancienne pâture et un ancien taillis n'auront évidemment pas les mêmes faciès aujourd'hui.

L'IFN propose pour chaque type de formation végétale des données moyennes de volume à l'hectare et de production brute calculées à l'échelle d'un département. En Isère, 42% et 11% des types « mélange de futaie d'autre feuillus et taillis » se situent respectivement dans les régions départementales « Grésivaudan et piémont » et « Belledonne ». De plus, la carte de distribution de ces points d'inventaire confirme leur appartenance aux piémonts collinéens de Belledonne. On peut donc considérer que ces données sont représentatives des situations moyennes en Belledonne. Pour le dernier inventaire, l'INF propose un volume

² Calcul effectué à partir des données cartographiques de l'IFN et d'un MNT au pas de 50 mètres (BDAlti50 IGN).

³ La modélisation de l'étage de collinéen pourrait être affinée en croisant altitude, exposition et confinement ; or nous ne sommes pas en mesure de calculer le confinement. Par conséquent nous avons préféré définir la limite supérieure de l'étage collinéen avec la côte 800 mètres.

⁴ Dans les types IFN, l'utilisation de la dénomination « autres feuillus » signifie qu'aucune essence n'est dominante et traduit un mélange d'essences.

hectare moyen de 231m³ et une production brute de 8,75 m³/ha/an (volume bois fort tige).

I.2.2. UNE RESSOURCE SOUS VALORISEE

I.2.2.1. Une gestion forestière très limitée

Au début du XXe siècle, la forêt feuillue collinéenne n'était déjà pas perçue comme une forêt à part entière par la population locale. En 1919, TÉNOT écrivait que « *c'est entre 1000 et 1800 mètres environ que se trouve le vrai domaine de la végétation forestière* ». Dans la pensée collective locale, la forêt noble, celle qui produit du bois d'œuvre, c'est la forêt résineuse !

Ainsi au cours des dernières décennies, dans un contexte de subventionnement des plantations résineuses par le FFN et avec un marché du résineux favorable, les propriétaires de forêts collinéennes les plus interventionnistes ont rasé le feuillu pour y planter de l'épicéa ou plus récemment du douglas. Ces reboisements résineux ont été engagés dans les zones les plus accessibles et concernent une minorité de la surface forestière collinéenne. Suite aux années chaudes et sèches de 2003 à 2006, d'importantes attaques de scolyte de l'épicéa (*Ips typographus*, Linné 1758) ont touché les Alpes du Nord notamment dans les plantations du collinéen (DERICBOURG *et al.*, 2008) . Au collinéen, la pessière, formation végétale d'altitude introduite hors station, est facilement affaiblie en période sèche, ce qui la rend particulièrement sensible aux parasites. Dans un contexte de changement climatique, la fréquence d'étés exceptionnellement secs tels qu'en 2003 risque d'augmenter. Ainsi, la réalisation d'investissements importants liés à une sylviculture de plantation devient aberrante.

Dans la grande majorité des cas, les peuplements feuillus sont laissés à l'abandon depuis plusieurs décennies faute de débouchés pour valoriser les bois de qualité inférieure ainsi que par manque de savoir faire sylvicole dans le feuillu. Il ne se pratique donc pas ou très peu de sylviculture dans ces peuplements feuillus de piémont. En revanche, on observe une récolte assez active dans les zones facilement exploitables ou attractives de par le fort volume capitalisé. Cette récolte, organisée par les scieurs et exploitants forestiers locaux, se traduit généralement par des coupes rases. Les produits récoltés sont majoritairement du bois de chauffage et du bois d'œuvre de belle qualité notamment en châtaignier, merisier, érables et frêne. Dans les peuplements à dominante de châtaignier, la difficulté de commercialiser cette essence en bois de chauffage entraîne la réalisation de coupes d'extraction des bois exploitables de qualité. Les petits bois ainsi que ceux de qualité médiocre sont laissés sur pied, généralement blessés par l'exploitation. De plus, le capital sur pied après coupe étant généralement faible, l'ambiance forestière du peuplement est rompue, entraînant descentes de cime et dépérissements. Cette gestion entraîne de nombreux sacrifices d'exploitabilité et ne valorise absolument pas le potentiel des peuplements.

La cause de cette gestion primitive réside probablement dans le manque d'informations et de conviction des propriétaires quant au potentiel de production de leurs peuplements feuillus. Par conséquent, quand un exploitant forestier ou un scieur propose à un propriétaire de lui acheter le bois présent sur sa parcelle il voit cela comme une affaire. D'autre part, la difficulté de faire évoluer la gestion de ces forêts vers une gestion durable est due à une complexité de mise en œuvre liée à de fortes contraintes techniques et à leur répercussion économique ; les gestionnaires confient en effet qu'ils ne savent pas comment s'y prendre dans ces peuplements.

I.2.2.2. De fortes contraintes techniques et économiques

La gestion des forêts feuillues des piémonts collinéens se heurte à diverses contraintes techniques rendant sa mise en œuvre difficile. Les deux plus fondamentales sont le morcellement de la propriété forestière d'une part et les difficultés d'exploitation d'autre part.

I.2.2.2.1. Un foncier particulièrement morcelé

La forêt collinéenne de Belledonne est presque exclusivement privée et elle ne déroge pas à la triste règle générale du morcellement de la propriété. En effet la taille moyenne de la propriété forestière privée sur Belledonne est de 1,86 hectare (cadastre 2003), ce qui est presque deux fois moins que la moyenne régionale (3,3 hectares par propriétaire). Ce chiffre de la propriété moyenne ne représente pas grand-chose dans l'absolu. Cependant en le comparant à la situation régionale on se rend compte que le morcellement est particulièrement intense en Belledonne.

A partir des données cadastrales plus détaillées on peut avoir un autre regard sur la structure foncière de la forêt privée (Figure 10). Notons en particulier que 72% des propriétaires possèdent moins d'un hectare de forêt par commune, mais cela ne représente que 13% de la surface forestière privée de Belledonne. Une minorité des propriétaires - 28% - possèdent donc 87% de la surface. Cette vision du foncier laisse plus d'espoir quant à l'impact potentiel de stratégies d'animation pour dynamiser la forêt privée.

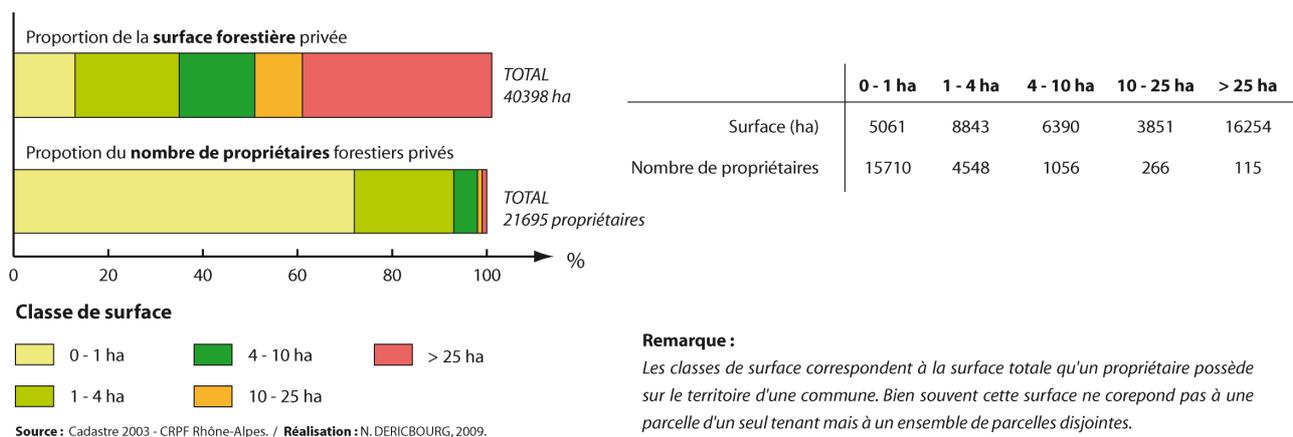


Figure 10 : Analyse foncière de la forêt privée de Belledonne

Notons plusieurs limites à cette analyse :

- Les données utilisées concernent l'ensemble de la forêt privée de Belledonne et non la forêt collinéenne exclusivement. Au collinéen, la forêt étant à 90% privée, ces données constituent néanmoins un bon indicateur de la situation foncière.
- Les valeurs correspondent à la surface de forêt totale qu'un propriétaire possède sur une commune et peuvent être la somme de plusieurs parcelles non jointives. Ces chiffres peuvent donc cacher un morcellement plus important.

Afin de palier à ces limites, nous pouvons tenter de faire une analyse visuelle du foncier sur une commune bien représentative du collinéen. Ainsi, sur la commune de Goncelin (Annexe 10) on observe dans les zones forestières un fort morcellement, les parcelles de plus d'un ha sont rares. En croisant données cadastrales et données IFN, on peut estimer la taille moyenne des parcelles forestières à 0,4ha, ce qui est particulièrement faible. Notons que dans ce cas, un même propriétaire peut posséder plusieurs parcelles jointives⁵. D'autre part, les grandes parcelles situées en zone sommitale sont communales.

Ces diverses approches de la structure foncière de la forêt collinéenne mettent en relief la difficulté de caractériser précisément cette donnée.

⁵ Les couches SIG du cadastre numérisé ne présentent pas de champ renseignant le nom du propriétaire, on ne peut donc pas envisager de fusionner les parcelles adjacentes ayant un même propriétaire. Cela aurait fortement amélioré la qualité de l'estimation.

1.2.2.2. Des conditions d'exploitation difficiles

Dans les Alpes française, le mode d'exploitation le plus courant combine bûcheronnage manuel, et vidange au tracteur débusqueur. Pour être mis en œuvre, ce système nécessite un réseau de desserte bien développé. En effet, dans les pentes supérieures à 30% qui sont particulièrement fréquentes dans les alpes, le tracteur ne peut plus s'engager dans la parcelle et les bois sont treuillés depuis la piste. Pour des raisons technico-économiques, cette méthode permet, en moyenne, d'aller chercher les bois 50 mètres à l'amont et 150 mètres à l'aval de la voie de vidange et ce pour des bois d'un volume unitaire d'au moins un mètre cube. D'autre part, l'augmentation des distances de traînage diminue fortement la rentabilité d'un chantier de débardage. Notons enfin que dans les pentes de plus de 100%, les activités d'exploitation forestière sont à proscrire. La pente du versant a une influence majeure sur les techniques d'exploitation, les relations pente exploitation sont résumées dans le Tableau 3.

Tableau 3 : Pente et difficulté d'exploitation

| PENTE | EXPLOITATION | BUCHERONNAGE | DEBUSQUAGE |
|---------|----------------|--|---|
| > 30% | Facile | Manuel ou mécanisé | Tracteur circule dans le peuplement |
| 30-60% | Difficile | Manuel ou mécanisable avec pelles araignée | Treuillage au tracteur depuis la piste ou câble |
| 60-100% | Très difficile | Manuel | Treuillage au tracteur depuis la piste ou câble |
| >100% | À proscrire | À proscrire | À proscrire |

Les zones forestières des piémonts collinéens sont caractérisées par l'omniprésence de la pente. Cette pente rend l'exploitation particulièrement difficile et coûteuse. De plus l'inadéquation entre le mode d'exploitation majoritaire (tracteur débusqueur) et le réseau de desserte actuelle rend inexploitable une proportion importante de la surface forestière.

En se basant sur la typologie présentée ci-dessus, on peut estimer⁶ que dans les forêts collinéennes de Belledonne, les conditions d'exploitation sont difficiles à très difficiles sur environ 70% de la surface. Les conditions faciles représentent 25% de la surface et concernent principalement les forêts du planitiaire (cf.§1.2.1.1.2) qui sont exclues de cette étude. Dans les versants, ces zones en pente douce forment généralement des replats dans la pente, l'exploitation y sera possible et facile à condition qu'une voie de desserte rende ces zones accessibles. Enfin, le fonds des talwegs où coulent les torrents sont souvent modélisés comme zones planes, la précision du MNT utilisé n'étant pas assez élevée pour identifier qu'il s'agit de gorges étroites et profondes. Par conséquent, au sein des piémonts collinéens, il n'y a que très peu de zones d'exploitation facile. Enfin, les zones inexploitable sont assez rares et ne représentent que quelques pourcents de la surface forestière collinéenne.

Tableau 4 : Difficulté d'exploitation dans les piémonts collinéens de Belledonne

| | Forêt collinéenne | |
|---------|-------------------|-----------|
| | Surface (ha) | Surface % |
| <30% | 4946 | 25% |
| 30-60% | 10482 | 54% |
| 60-100% | 3822 | 20% |
| >100% | 265 | 1% |

⁶ Cette estimation à été réalisée sous SIG en croisant trois rasters : le MNT au pas de 50 mètres (BDALTI50@ IGN), la pente modélisée à partir de ce MNT et la couche forêt de l'IFN.

I.2.2.3. Une absence d'expériences et d'outils d'aide à la gestion

À l'heure actuelle, il n'existe pas d'exemple d'amélioration des peuplements feuillus de piémont en Belledonne et les propriétaires et gestionnaires souhaitant s'engager sur cette voie se heurtent à un déficit de connaissance et d'expérimentations. Les quelques tentatives menées restent confidentielles, marginales et aucune structure ne s'est chargée d'en faire l'analyse ou la promotion.

Le guide des sylvicultures de montagne (GAUQUELIN *et al.*, 2006), ne concerne pas les forêts collinéennes. Cependant, il présente une approche intéressante quant à la prise en compte des stations forestières, des conditions d'exploitation ainsi que des enjeux de protections dans la réflexion sylvicole. Cette démarche ne peut être qu'une source d'inspiration pour toute réflexion sylvicole en contexte montagnard.

I.2.2.4. Vers une sylviculture d'amélioration

En forêt privée Nord alpine, la tradition sylvicole c'est la plantation. En effet, l'intense morcellement du foncier et la difficulté d'engager des dynamiques de gestion en commun n'ont pas favorisé le développement d'une gestion favorisant les dynamiques naturelles et la valorisation de l'existant. Avec le coût actuel de la main d'œuvre et les incertitudes liées aux évolutions climatiques, la réalisation d'investissements importants liés à une sylviculture de plantation devient aberrante. Il est donc urgent de réfléchir à des alternatives sylvicoles : plantation, coupe rase ainsi que non gestion n'étant pas des solutions de gestion durable.

La récolte qui se pratique actuellement montre qu'il est possible de produire du bois d'œuvre de qualité supérieure dans les peuplements feuillus de Belledonne (châtaignier, merisier, frêne, érable,...). Pour ce type d'essence, le prix unitaire du mètre cube de bois augmente très rapidement avec une amélioration de la qualité et du volume unitaire des bois. On peut en effet observer des rapports entre les prix unitaires allant de 1 à 100, voire plus (De TURCKHEIM et BRUCIAMACCHIE, 2005). La production en volume d'une parcelle est, à partir d'une certaine densité d'arbres, proche d'une constante, fonction de la fertilité de la station (seconde loi de EICHORN). D'autre part, un peuplement forestier peut être vu comme un capital auquel s'ajoute chaque année un intérêt : la production. Cette production quasi constante se répartit entre les arbres présents sur la parcelle et qui constituent un capital producteur. Vu l'évolution des prix unitaires avec la qualité des bois, si l'on cherche à améliorer le rendement économique du peuplement, on a tout intérêt à concentrer la production sur les arbres de meilleure qualité, on parle d'amélioration du capital producteur. Une sylviculture d'amélioration consiste donc à détecter les arbres de qualité et à travailler à leur profit.

I.2.3. UN CONTEXTE FAVORABLE AU CHANGEMENT

I.2.3.1. Un noyau de propriétaires forestiers privés motivés

Dans la grande majorité des cas les propriétaires forestiers privés de Belledonne s'intéressent peu à la gestion de leurs parcelles feuillues car ils sous estiment la valeur marchande de ces peuplements et ils ne perçoivent pas leur potentiel d'amélioration.

Cependant, certains propriétaires ont bien perçu que la valorisation actuelle des forêts feuillues de piémont était loin d'être optimale et depuis plusieurs dizaines d'années ce thème est périodiquement remis au goût du jour. Il y a dix ans, les présidents du GSBS, association de propriétaires forestiers privés, publiaient un article intitulé « quel avenir pour les feuillus de Belledonne » (GIRAUD *et al.*, 1999). Ils y mettaient en avant la difficulté de commercialiser les feuillus précieux, la difficulté d'envisager une gestion de ces peuplements à l'échelle de la propriété individuelle et enfin le manque de connaissances techniques sur la sylviculture des feuillus. Deux propositions intéressantes étaient faites : utiliser un parc à bois de l'ONF situé dans le Grésivaudan afin de réaliser le tri des bois et de constituer des lots attractifs ; constituer un groupement forestier de 24 hectares avec la volonté de valoriser les feuillus précieux. La tempête de

décembre 1999 n'a pas touché les peuplements mais elle a entraîné l'avortement de ces projets avec l'effondrement du cours des bois feuillus (MARGUET, communication personnelle). La question de la valorisation des feuillus se pose toujours et la motivation des propriétaires pour faire avancer ce sujet est toujours là !

I.2.3.2. Des débouchés pour le bois de qualité inférieure ?

La mise en œuvre d'une sylviculture d'amélioration des peuplements entraîne dans un premier temps le prélèvement de bois de qualité médiocre. Afin de limiter les investissements puis de faire du bénéfice, il est nécessaire de pouvoir valoriser ces produits localement. En effet, la faible valeur ajoutée des bois prélevés en éclaircie ne permet pas d'envisager leur transport sur de longues distances.

Depuis une dizaine d'année, la demande en bois de chauffage et les cours du bois bûche remontent dans les Alpes du Nord et cette tendance semble s'inscrire dans la durée. En effet, les incertitudes sur les cours des énergies fossiles, gaz et pétrole en tête, incitent les particuliers et les collectivités à réfléchir à des systèmes de chauffage dont ils maîtrisent un peu mieux les coûts d'approvisionnement. D'autre part, la dynamique du développement durable encourage les actions à bilan environnemental positif et entraîne un retour vers les circuits courts.

Le marché du bois de chauffage se porte donc bien et permet une bonne valorisation des produits. En effet, dans les Alpes du Nord les prix moyens sont de 40 €/m³ de grume qualité chauffage à port de camion. Les prix sur pied sont trop dépendants des caractéristiques techniques du chantier pour être approximés ici. De plus, l'augmentation des chaufferies bois à plaquette ou granulé va entraîner une augmentation de la demande dans les années à venir. Cependant, les prix d'achat de la plaquette rendue à la chaudière laissent penser que le prix du bois ne devrait pas être bien conséquent.

I.2.3.3. Un territoire structuré par des réseaux d'acteurs

Le Massif de Belledonne présente un atout majeur pour tenter de faire évoluer les choses en forêt privée : les acteurs y sont structurés et relativement fédérés.

Les propriétaires forestiers privés de Belledonne sont regroupés au sein d'associations loi de 1901 mises en place sous l'impulsion du CRPF : les groupements de sylviculteurs. Trois sont présents sur le massif, il s'agit des groupements de Belledonne Sud et Belledonne Nord en Isère et du groupement des Hurtières en Savoie. Les adhérents des groupements de sylviculteurs ne représentent qu'une faible partie des propriétaires forestiers privés de Belledonne mais il s'agit de propriétaires motivés, désireux d'améliorer la gestion de leur patrimoine forestier.

L'association Espace Belledonne a été créée par les élus isérois du massif de Belledonne désireux de bénéficier d'une structure les accompagnants dans le développement de leur territoire. La mission de l'association est d'accompagner les porteurs de projets privés ou publics dans l'accomplissement de leurs projets notamment autour des demandes de subventions. L'action de l'Espace Belledonne est très positive et des communes savoyardes de Belledonne (canton de la Rochette) ont récemment rejoint l'association (Annexe 11). Cette structure permet une dynamisation de la gestion du territoire autour de projets cohérents notamment au niveau forestier.

I.2.3.4. Des politiques publiques encourageantes

Les politiques publiques actuelles en matière de développement forestier et de développement de l'espace rural créent un contexte particulièrement favorable au lancement de nouvelles dynamiques de gestion de la forêt de Belledonne. Ces politiques sont établies à différents échelons : départemental, régional, national et européen.

1.2.3.4.1. LEADER : développer les pratiques innovantes

Second pilier de la politique agricole commune, le fond européen agricole pour le développement rural (FEADER) soutient le développement des zones rurales. Ce programme est cofinancé pour moitié par l'Europe et pour moitié par l'État et les collectivités territoriales françaises. Le FEADER finance notamment le programme LEADER dont bénéficie le massif de Belledonne pour la période 2007-2013. L'animation et la gestion de cette procédure sont assurées par l'Espace Belledonne.

Le projet de développement du territoire Belledonne comporte un axe forestier qui vise à développer les pratiques innovantes dans le cadre d'une gestion multifonctionnelle et concertée de la forêt. Le programme LEADER permet de financer de l'investissement sur des projets portés par des maîtres d'ouvrage publics ou privés ainsi que de l'animation. L'Espace Belledonne projette d'ailleurs d'employer un animateur forestier à l'horizon 2010. Le développement de la gestion des peuplements feuillus cadre parfaitement avec les objectifs du programme LEADER et peut s'inscrire dans les enjeux prioritaires d'amélioration de la gestion forestière sur Belledonne.

1.2.3.4.2. POIA et CIMA : Renforcer la compétitivité de la filière forestière alpine

La POIA, programme européen financé par le FEDER, et la CIMA, programme national français financé par l'État, permettent de cofinancer des actions visant à améliorer la compétitivité de la filière forestière alpine. Ce programme a notamment pour objectif de promouvoir le débardage par câble en soutenant des chantiers pilotes ainsi que des expérimentations de débardage alternatif.

1.2.3.4.3. CDRA et PSADER : lutter contre le morcellement

Le CDRA est une politique de la Région Rhône-Alpes basée sur un contrat Région territoire, généralement porté par les Pays. Pour Belledonne, le CDRA est porté par la communauté de communes du Grésivaudan. Les enjeux de développement au niveau de la forêt et de l'agriculture étant particulièrement forts, la Région a doublé la dotation des CDRA pour les aspects forêt et agriculture à travers le programme PSADER. Le Grésivaudan a décidé d'allouer 80% des fonds CDRA et PSADER à la forêt avec un objectif fort : lutter contre le morcellement. Le diagnostic PSADER [1] a par ailleurs identifié le développement de la gestion de la forêt feuillue collinéenne comme un axe de travail important. Ce programme pourra donc être une source de financement pour des actions de regroupement autour de projets de gestion de peuplements feuillus.

1.2.3.4.4. Territoires remarquables de montagne : améliorer la desserte

Dans sa nouvelle politique pour la montagne, la région Rhône-Alpes a engagé le programme « territoires remarquables de montagne ». Le massif de Belledonne, par l'intermédiaire de l'association Espace Belledonne, a été retenu au volet B de ce programme sur la thématique de la mobilisation des bois. La caractéristique du volet B est d'encourager les transferts de savoir-faire entre les parcs naturels régionaux de Rhône-Alpes et des territoires de montagne non labellisés PNR. Belledonne débute actuellement un programme d'échange avec le PNR de Chartreuse pour une période de six mois, sur la question de la réalisation de desserte en forêt privée. Ce programme pourra être l'occasion de lancer un projet de desserte, vecteur de dynamisme sylvicole, dans les piémonts collinéens de Belledonne.

1.2.3.4.5. Région et Départements : apporter un soutien financier à la sylviculture

Les conseils généraux de la Savoie et de l'Isère ainsi que la Région Rhône-Alpes proposent plusieurs possibilités de subventions pour accompagner certaines interventions sylvicoles. Ces aides évoluent à des échéances assez courtes et ce qui est valable aujourd'hui n'est pas garanti demain. Cependant, les deux Départements et la Région encouragent l'amélioration des peuplements et proposent notamment des aides forfaitaires pour faire réaliser le marquage de coupes d'amélioration et la commercialisation des bois par un professionnel [4].

I.3. QUELLES POSSIBILITES DE GESTION POUR LES FORETS FEUILLUES DES PIEMONTS COLLINEENS DE BELLEDONNE ET DES ALPES ?

I.3.1. UN ENJEU FORT DE DEVELOPPEMENT DE LA FORET PRIVEE NORD ALPINE

Comme nous l'avons vu, la gestion des forêts feuillues des piémonts collinéens de Belledonne est loin d'être optimale et il semble que d'autres valorisations de ces espaces soient envisageables. Cependant, l'immobilisme actuel est le reflet d'une véritable complexité de gestion de ces forêts. Cette situation n'est pas spécifique à Belledonne et se retrouve dans l'ensemble des Alpes du Nord. Ces forêts de piémont étant essentiellement privées, l'amélioration de leur gestion constitue un enjeu majeur de développement de la forêt privée Nord alpine. Dans ce contexte, le CRPF Rhône-Alpes a souhaité engager une réflexion sur la gestion de ces forêts feuillues des piémonts alpins.

Cette étude s'articule donc autour d'une question fondamentale : peut-on gérer les peuplements feuillus des piémonts collinéens dans l'objectif de produire du bois d'œuvre feuillu de qualité, de façon rentable, tout en assurant ou en réhabilitant la continuité des fonctions paysagères, récréatives ainsi que la protection vis-à-vis des risques naturels ?

La problématique générale se décline en deux axes de travail :

- Mener une réflexion sur les sylvicultures envisageables dans les peuplements feuillus de piémont en se basant sur l'exemple de Belledonne. L'objectif principal est d'organiser le questionnement lié à la problématique de la gestion du feuillu dans les Alpes.
 - Quelles sont les stations favorables à la production de bois d'œuvre feuillu et quels facteurs écologiques rentrent en jeu (facteurs édaphiques et topoclimatiques)?
 - Quelles sylvicultures sont envisageables dans le cadre d'une amélioration des peuplements existants et quels facteurs conditionnent leur faisabilité technique et économique ?
- Proposer des pistes d'actions pour la mise en œuvre d'une politique de développement sylvicole dans les forêts feuillues collinéennes de Belledonne.

I.3.2. LE CHOIX DU MASSIF DE BELLEDONNE

Le massif de Belledonne constitue un territoire pilote intéressant pour développer cette réflexion. En effet la diversité écologique du massif entraîne une forte variabilité situationnelle représentative de la diversité alpine. D'autre part, la variabilité géomorphologique occasionne des contextes d'exploitation divers et à l'image des difficultés alpines (pente forte, risques naturels,...). Enfin, l'intérêt des acteurs locaux pour la question de la valorisation des forêts feuillues collinéennes est une opportunité pour espérer pouvoir engager des actions à moyenne échéance.

Au niveau des caractéristiques biogéographiques et de l'histoire de la végétation, les massifs du Grand-Arc, de la Lauzière, et du Beaufortain occidental sont semblables au massif de Belledonne (JOURD, 2007). Nous avons cependant écarté ces massifs de notre analyse, car pour l'instant, on n'y retrouve pas la motivation des propriétaires et élus de Belledonne à travailler sur la gestion du feuillu.

Les forêts feuillues des piémonts collinéens de Belledonne sont marquées par une absence de gestion forestière et de sylviculture. L'objectif de cette étude est, par conséquent, d'essayer de trouver des pistes permettant d'améliorer la situation. Notre réflexion s'axe autour de questions de sylviculture et de gestion à l'échelle d'un vaste territoire. En cela, elle se rapproche assez d'une démarche de conception de guide de sylviculture. Afin de développer notre méthodologie, nous nous sommes donc inspirés de l'expérience des forestiers ayant coordonné la conception du guide des sylvicultures de montagne (GAUQUELIN *et al.*, 2006). Deux points cruciaux en sont ressortis : l'importance de consulter les gestionnaires de terrain dans l'identification des problématiques de gestion et des expériences sylvicoles sur la zone d'étude. La nécessité de confronter les expertises autour de la sylviculture proposée (GAUQUELIN et COURBAUD, communications personnelles). La méthodologie mise en œuvre s'organise donc en trois temps :

- ⇒ Une analyse des écosystèmes forestiers collinéens de Belledonne et des problématiques sylvicoles qu'on y rencontre dans le cadre d'une gestion des peuplements feuillus avec un objectif de production de bois d'œuvre.
- ⇒ Une recherche d'expériences de gestion extérieures, permettant d'apporter des éléments de réponse aux problématiques de Belledonne.
- ⇒ Une confrontation d'expertises multi acteurs sur la gestion des forêts feuillues des piémonts de Belledonne.

II.1. ANALYSE DES ECOSYSTEMES FORESTIERS ET DES PROBLEMATIQUES SYLVICOLES

II.1.1. ANALYSE DES STATIONS

Afin de pouvoir cibler les secteurs dans lesquels il est intéressant d'analyser les problématiques sylvicoles, il nous faut identifier les contextes stationnels collinéens favorables à la production de bois d'œuvre et comprendre l'organisation spatiale de ces stations. Pour cela nous disposons de données bibliographiques diverses :

- La synthèse pour les Alpes du Nord et les montagnes de l'Ain, premier volume de la série de guides d'identification des stations en Rhône-Alpes (JOURD *et al.*, 2006).
- La carte de végétation du secteur de Grenoble (RICHARD et PAUTOUD, 1982).
- Plusieurs cartes géologiques au 1/50000^{ième}.
- Une carte pédologique réalisée par la chambre d'agriculture pour la partie iséroise du massif.
- Divers articles sur la géomorphologie de la vallée de l'Isère.

La synthèse ANMA permet de comprendre la structuration des écosystèmes à l'échelle des Alpes du Nord. En revanche, il est délicat de rattacher les unités de station décrites dans le guide à la réalité de terrain et de comprendre l'organisation des stations à l'échelle du massif de Belledonne. En identifiant les facteurs écologiques clés à partir de la synthèse ANMA, nous pourrions, par croisement des données écologiques disponibles, avoir une première idée de la distribution des stations sur la zone. Notons qu'une première étude du CRPF a déjà cherché à adapter la synthèse ANMA pour la partie savoyarde de Belledonne (DERICBOURG, 2007). Cela constitue une bonne base de travail et nous chercherons à tester si les observations de terrain faites en Savoie s'appliquent à l'ensemble du massif.

La synthèse ANMA propose des outils d'aide à la gestion, notamment en matière de choix des essences, et d'estimation qualitative des potentialités et objectifs de production. Ces informations nous aideront à identifier les stations à potentiel de production bois d'œuvre.

II.1.2. ANALYSE DES PEUPEMENTS ET DES PROBLEMATIQUES SYLVICOLES

II.1.2.1. Stratégie générale

La question de la gestion des forêts feuillues de piémont est un sujet vierge : quasiment aucune expérience locale et absence de références bibliographiques. En Belledonne, la réflexion sur ce sujet semble en être au point mort. Par conséquent, l'objectif de cette phase d'analyse des peuplements et des problématiques sylvicoles est de comprendre comment se structure la variabilité des cas de gestion dans les contextes écologiques permettant la production de bois d'œuvre. Il s'agira d'identifier quelles sont les caractéristiques du peuplement et de « l'environnement » qui influencent les possibilités de gestion. Pour fonder notre analyse, nous nous appuierons sur trois démarches complémentaires :

- Entretiens avec des gestionnaires et propriétaires forestiers locaux.
- Visites de peuplement avec des propriétaires forestiers investis dans la gestion de leurs parcelles.
- Prospection de terrain et analyse personnelle de la situation.

Ces diverses approches devraient donc permettre d'identifier des problématiques de gestion structurantes à l'échelle du massif ainsi que des questions plus fines se posant localement. Les problématiques principales serviront de base pour la recherche d'expériences extérieures.

II.1.2.2. Échantillonnage des gestionnaires et propriétaires

Les gestionnaires intervenant potentiellement dans les forêts feuillues de Belledonne sont peu nombreux. Nous chercherons par conséquent à tous les rencontrer : experts forestiers, coopérative, ONF.

En matière de rencontre des propriétaires forestier privés, les groupements de sylviculteurs constituent une bonne porte d'entrée. Par conséquent nous rencontrerons les présidents des trois groupements présents sur Belledonne et identifierons avec eux des propriétaires motivés par le feuillus. De plus, la présentation de cette étude à l'occasion des assemblées générales des groupements de sylviculteurs permettra d'informer les propriétaires sur l'existence de la démarche et de prendre des contacts.

II.1.2.3. Stratégie de prospection

Cette phase du travail doit permettre d'identifier les principaux facteurs influençant la gestion des peuplements feuillus qui sont inconnus pour l'instant. D'autre part, l'analyse des peuplements sera associée à une analyse des stations qui permettra de valider la synthèse de données bibliographiques effectuée au préalable (cf.§ II.1.1). Concrètement, nous ciblerons des zones sur des bases géologiques et topographiques puis nous y réaliserons des transects dans le sens de la pente.

Les entretiens avec les propriétaires et gestionnaires seront probablement l'occasion de cibler des zones dans lesquelles il serait intéressant de prospecter.

II.2. ÉLABORATION DES PROPOSITIONS SYLVICOLES

II.2.1. RECUEIL D'EXPERIENCES EXTERIEURES

L'absence d'expérience de gestion des peuplements feuillus au sein du secteur d'étude nous pousse à aller voir ce qui se pratique ailleurs, dans des contextes comparables. Il est évidemment difficile de trouver des secteurs où les problématiques sont identiques à celles de Belledonne et où les forestiers bénéficient d'expérience. Au delà du simple fait que ce cas de figure puisse exister, la difficulté première serait d'en avoir connaissance. La recherche d'expériences extérieures se fera autour de ces thèmes identifiés pendant la phase d'analyse des peuplements et problématiques sylvicoles. Afin d'orienter notre recherche, nous

contacterons évidemment les personnels techniques du CRPF Rhône-Alpes. De plus, le réseau Prosilva constituera un partenaire privilégié dans cette démarche. En effet, la sylviculture dont nous cherchons à tester la faisabilité sur les peuplements feuillus de Belledonne se rapproche beaucoup de la philosophie de gestion prônée par cette association.

Cette phase de recueil d'expériences permettra de découvrir et d'analyser différentes approches dans la gestion des problématiques identifiées sur Belledonne.

II.2.2. UNE CONFRONTATION D'EXPERTISES

La sylviculture est une affaire de compromis. En effet, dans un objectif de gestion durable orientée production, le sylviculteur cherche à atteindre un subtil équilibre entre conduite optimale du peuplement, possibilités de commercialiser les produits de la coupe en fonction des marchés du moment et rentabilité de l'intervention. En montagne, le compromis gagne en complexité ! Aux questions de gestion de la dynamique du peuplement et de commercialisation des bois se rajoutent de façon très contraignante les questions d'exploitation, de risques naturels ou encore d'impact paysager des interventions. La sylviculture devient un art complexe où le croisement d'expertise entre spécialistes des différents domaines est une démarche permettant d'élaborer des stratégies de gestion réellement multifonctionnelles.

II.2.2.1. Rencontres sylvicoles

Afin de confronter les expertises sur les stratégies de gestion potentielles en forêt feuillue de Belledonne, nous avons pris le parti d'organiser des sorties de terrain avec un objectif de discussion et de confrontation des points de vue. Afin que les participants se comprennent et que le débat soit constructif nous avons décidé de ne pas mélanger « les corps de métier ». Ainsi, trois sorties de terrain seront organisées, les thèmes et le public concerné figurent ci-dessous (Tableau 5).

Tableau 5 : Récapitulatif des sorties d'échange sylvicole organisées

| PUBLIC | THEMES CENTRAUX A ABORDER |
|---|--|
| Techniciens et ingénieurs du CRPF Rhône-Alpes | Sylviculture – gestion |
| Gestionnaires forestiers locaux et extérieurs | Sylviculture – gestion |
| Bûcherons, débardeurs et exploitants forestiers | Bûcheronnage – débardage – achat de coupes |

Les sorties sur la thématique « sylviculture et gestion » prendront la forme d'une petite tournée permettant la visite de peuplements caractéristiques des grandes problématiques de la forêt feuillue de Belledonne. Les peuplements visités serviront de support pour échanger sur les potentialités d'amélioration ainsi que sur les stratégies sylvicoles envisageables. Concrètement, les participants disposeront d'un moment pour faire le tour du peuplement. Le groupe se rassemblera ensuite afin de confronter les expertises autour des thèmes suivants : potentialités de production bois d'œuvre – objectifs sylvicoles – itinéraire sylvicoles – système d'exploitation – mode de commercialisation des coupes – contraintes et difficultés de mise en œuvre. Nous laisserons les participants s'exprimer et débattre assez librement autour de ces thèmes qui donnent un cadre à la discussion tout en laissant beaucoup de latitude aux participants pour s'exprimer sur ce qui leur semble important. Pour la tournée à destination des gestionnaires, nous chercherons à mobiliser des professionnels ayant des approches différentes afin de susciter un réel débat. On conviera prioritairement des gestionnaires expérimentés afin que les échanges puissent être constructifs et basés sur de solides expériences. La sortie avec les personnels techniques du CRPF sera l'occasion de discussions techniques mais également une opportunité pour tester l'organisation de la sortie et la pertinence des peuplements retenus.

La sortie sur l'exploitation nécessitera d'être plus cadrée. En effet, on souhaite ici bénéficier du regard technique des ETF sur la faisabilité des propositions sylvicoles issues des sorties précédentes. Il faudra par

conséquent décliner les propositions sylvicoles en termes de caractéristiques et contraintes d'exploitation. L'idéal aurait été de pouvoir marteler fictivement plusieurs coupes avec les gestionnaires puis d'interroger des ETF sur la faisabilité technique de ces coupes et sur des estimations de rendement et de coûts. Cela étant trop complexe à mettre en œuvre, nous nous contenterons de prendre leur avis technique sur quelques cas d'exploitation précis au sein d'une parcelle (bûcheronnage et vidange).

II.2.2.2. Recueil d'expertises complémentaires

Pour certaines thématiques, la nécessité d'approfondir le sujet ou la difficulté d'organiser des sorties de terrain a entraîné une démarche complémentaire aux sorties d'échange sylvicole. Ainsi, pour la question de l'exploitation ainsi que pour celle des risques naturels, des entretiens complémentaires ont été organisés afin de discuter les propositions issues des phases de travail antérieures.

III.1. ANALYSE DES FORETS FEUILLUES COLLINEENNES DE BELLEDONNE

III.1.1. ANALYSE ECOLOGIQUE ET SYNTHÈSE STATIONNELLE

III.1.1.1. Fonctionnement et description des écosystèmes forestiers collinéens

III.1.1.1.1. Facteurs écologiques structurants

L'étage collinéen est une zone bioclimatique au sein de laquelle nous avons admis que les conditions climatiques étaient favorables au développement des forêts feuillues mélangées (cf. § I.2.1.1.2). En effet, le climat collinéen des Alpes externes septentrionales ne présente pas de facteurs limitants à l'échelle mésoclimatique au regard du développement des feuillus.

Le régime pluviométrique annuel est compris entre 800 et 1200mm, la majeure partie du territoire recevant entre 1000 et 1200mm (RICHARD et PAUTOUD, 1982). Cela correspond à des valeurs de précipitations assez élevées à très élevées (LEBOURGEOIS, 2002 [a]). De plus ces précipitations se distribuent assez régulièrement sur l'année. Les précipitations ne constituent donc pas une contrainte limitant la production forestière, à l'exception d'années particulièrement sèches évidemment. Notons que ces années sèches sont peu fréquentes.

La température a une influence directe sur les grands types de formations végétales potentielles. Le régime thermique du collinéen correspond à une plage de température moyenne annuelle comprise entre 12 et 9°C. Cela se traduit au niveau biologique par une saison de végétation de 250 jours environ. Les étés sont relativement chauds et le réchauffement des sols au printemps est rapide (RICHARD et PAUTOUD, 1982). Ces conditions thermiques permettent le développement d'espèces feuillues caducifoliées. Notons qu'au sein de l'étage collinéen, la température évolue de façon continue selon un gradient moyen annuel de - 0,5°C par 100 mètres d'altitude. Ainsi, même si les conditions thermiques sont favorables au développement des feuillus, il se pose la question de savoir si la productivité des écosystèmes varie selon ce gradient et comment.

Les conditions mésoclimatiques ne présentant pas de facteurs limitants, une importante diversité d'écosystèmes forestiers peut donc se développer en lien avec la variabilité des facteurs topoclimatiques et édaphiques. Les principaux facteurs écologiques influençant la végétation forestière collinéenne ainsi que leurs conséquences en termes de contraintes sont synthétisés dans le tableau ci-dessous (Tableau 6). Notons que dans les Alpes externes, la limite entre collinéen et montagnard est assez diffuse. En effet, les fortes précipitations temporisent l'effet du gradient thermique et il apparaît une zone de transition dite étage submontagnard. Dans cet étage de transition, la température devient un facteur limitant pour le développement des feuillus typiquement collinéens.

Tableau 6 : Facteurs stationnels limitant

| CONTRAINTE | FACTEURS ECOLOGIQUES |
|--|---|
| SECHERESSE | Exposition Sud – Pente forte – Position topographique drainante – Sol superficiel |
| FAIBLE DISPONIBILITE EN ELEMENTS NUTRITIFS | Roche mère cristalline – sol en cours de lessivage |
| DRAINAGE | Sol limoneux – pente – position dans la pente |
| CARBONATATION DE LA TERRE FINE | Roche mère carbonatée |

III.1.1.1.2. Écosystèmes forestiers collinéens

Les écosystèmes collinéens de Belledonne peuvent être synthétisés en 8 unités stationnelles (JOURD et al., 2006 ; JOURD 2007 ; DERICBOURG, 2007 ; JOURD, Communication personnelle). Les facteurs permettant de discriminer ces US se rapportent essentiellement à des contraintes d'alimentation hydrique et de nutrition minérale. Notons que certaines stations ont été différenciées alors qu'elles présentent des caractéristiques édaphiques semblables. En effet, la nature colluviale de certains sols semble entraîner une dynamique de végétation particulière. Il semble avéré que ces sols soient issus de colluvionnement de limons. En revanche, il est moins évident d'affirmer que ce colluvionnement soit encore actif. Les peuplements observés sur ces stations sont généralement riches en frêne, tilleul et érables, essences caractéristiques de ces écosystèmes marqués par le colluvionnement, mais ces dernières ne sont pas dominantes. Il convient de relativiser l'importance et l'urgence d'apporter une réponse à cette question. En effet, cette interrogation n'est pas un frein à la mise en œuvre d'une sylviculture d'amélioration. Les observations des futurs gestionnaires de ces forêts permettront d'affiner les distinctions entre US. La combinaison des différents facteurs limitants et caractéristiques écologiques conduit à l'identification de 8 unités stationnelles au sein du collinéen de Belledonne (Figure 11).

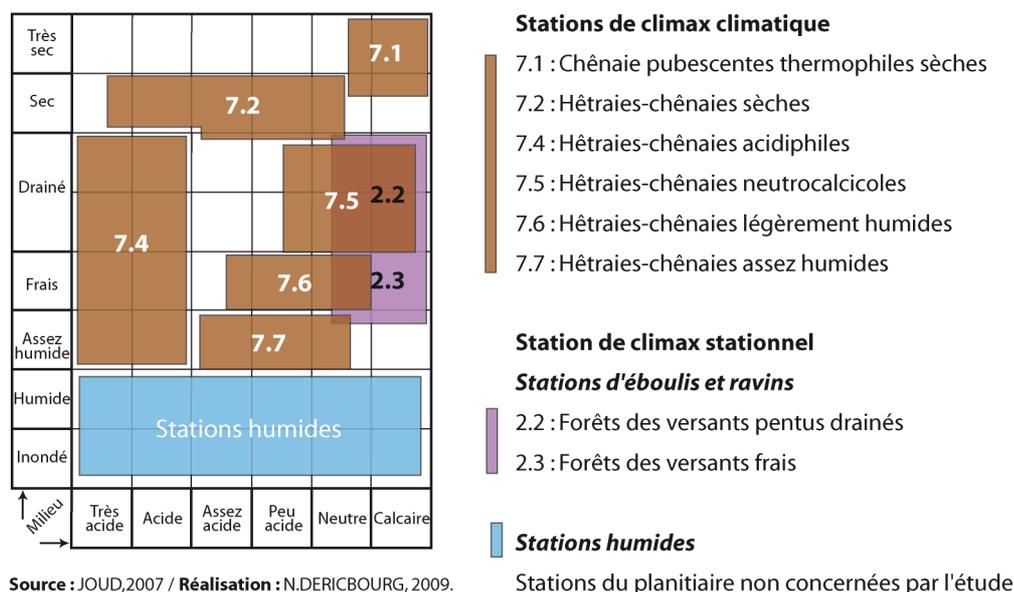


Figure 11 : Structuration des stations collinéennes en fonction des principaux facteurs écologiques

III.1.1.2. Logique de distribution des stations collinéennes

La logique de distribution des stations est principalement liée à deux éléments : la nature de la roche mère et la position topographique. Notons que dans des contextes de pente, les matériaux constitutifs des sols sont fréquemment issus d'un remaniement le long des versants. Par conséquent, le type de roche mère est lié aux caractéristiques minéralogiques des roches ainsi qu'à la position topographique.

III.1.1.2.1. Logique de distribution des roches mères et pédogenèse

D'un point vu géologique, au collinéen, on peut différencier deux grands secteurs : les collines bordières composées de roches sédimentaires carbonatées et les zones cristallines principalement représentées par les piémonts du versant mauriennais de Belledonne mais également par quelques vallées internes, le Haut Bréda par exemple.

La géologie du versant mauriennais a donné naissance à de raides piémonts formés dans des roches acides et peu altérables. Par conséquent, les hêtraies chênaies acidiphiles sont fréquentes sur ce versant. De plus, les granites libèrent beaucoup de sables à l'altération et donnent naissance à des sols particulièrement filtrants. Le faciès drainé de l'US 7.4 est donc assez fréquent sur les versants orientaux de Belledonne. Notons que sur les replats et dans les bas de pente on trouve respectivement des dépôts

glaciaires et des colluviums divers. Ces formations sont souvent acides mais présentent une meilleure alimentation en eau.

Dans les collines bordières et les balcons de Belledonne les sols oscillent entre carbonatation, neutralité et légère acidité. En effet, les roches carbonatées du substrat sont assez rarement à l'origine de la pédogenèse et ce sont essentiellement les moraines de l'Isère, plus ou moins remaniées le long des versants, qui constituent les roches mères. En effet, à l'issue des dernières poussées glaciaires würmiennes, des placages morainiques recouvraient l'ensemble des collines bordières de Belledonne. L'érosion torrentielle ainsi que les phénomènes gravitaires se produisant par la suite ont redistribué ces dépôts morainiques. Ainsi, la bordure occidentale de Belledonne présente quatre grands types de sols (MURE, communication personnelle ; DERICBOURG, 2007) :

- des sols plutôt épais, légèrement acides, et formés à partir de moraines en place sur les zones de faible pente ;
- des sols remaniés, plus ou moins riches chimiquement voire carbonatés et d'épaisseur variable dans les versants plus raides ;
- des sols épais et riches formés à partir de colluviums hétérogènes dans les zones de bas de pente ;
- des sols peu épais, limoneux et carbonatés, développés sur le calcaire schisteux en place. Ce type de sol est réparti de façon très aléatoire et occasionne des problèmes de chablis.

Quelle que soit la zone concernée, la topographie actuelle est un bon indicateur des sols et on observe des corrélations fortes entre position topographique et conditions édaphiques, on peut parler de séquences topoédaphiques.

III.1.1.2.2. Effets de la topographie

La topographie est généralement corrélée à de nombreux facteurs écologiques et elle constitue un bon critère de diagnostic stationnel. Les notions liées aux séquences topoédaphiques ont été présentées précédemment, par conséquent nous nous intéresserons ici exclusivement aux aspects topoclimatiques.

Le rayonnement solaire influence particulièrement la végétation à travers l'évapotranspiration. Au sein de l'étage collinéen, l'intensité du rayonnement solaire est directement liée à l'exposition et au confinement des versants. Ainsi, les versants non confinés exposés au Sud présentent un topoclimat particulièrement sec. On y rencontre des formations oscillant entre chênaies pubescentes sèches thermophiles et hêtraies chênaies sèches. Ces stations sont assez peu fréquentes sur Belledonne et se cantonnent aux parties supérieures des versants d'adret. La pente potentiellement forte de ces versants d'adret constitue un facteur aggravant quant à la sécheresse qui affecte ces stations.

En effet, la pente et la position topographique jouent un rôle majeur dans l'alimentation hydrique des sols. Dès 35%, la pente favorise le ruissellement de surface par rapport à l'infiltration dans le sol (PAVIE *et al.*, 2008). D'autre part, les circulations d'eau dans le sol se font au détriment de zones amont et en faveur des zones avales, les positions intermédiaires bénéficiant d'un certain équilibre. La microtopographie a une grande importance et un ralentissement de la pente ou une zone de replat améliore considérablement l'alimentation en eau (Tableau 7). Ainsi, dans les versants collinéens de Belledonne, l'alimentation hydrique varie de façon assez fine en lien avec la topographie et la microtopographie.

Tableau 7: Influence de la topographie sur la croissance des végétaux (d'après PAVIE *et al.*, 2008).

| FACTEURS | FAVORABLE | NEUTRE | DEFAVORABLE |
|-------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| PENTE | Inférieure à 20% | De 20 à 40% | Supérieure à 40% |
| POSITION TOPOGRAPHIQUE | Ralentissement de pente - bas de versant - fond de vallon encaissé - plat - pente concave | Milieu de versant - pente rectiligne | Sommet - crête - haut de versant - pente convexe |

| | | | |
|------------|------|--------------|-----|
| EXPOSITION | Nord | Est et Ouest | Sud |
|------------|------|--------------|-----|

III.1.1.3. Les stations à potentiel de production en bois d'œuvre feuillu

III.1.1.3.1. Analyse sommaire des facteurs influençant la production de bois d'œuvre feuillu

Les facteurs écologiques influençant le potentiel de production de bois d'œuvre feuillu sont spécifiques à chaque essence. En effet, les essences n'ont pas les mêmes exigences écologiques et ne répondent pas de la même façon aux variations de certains facteurs du milieu. De plus, les caractéristiques du bois permettant son usage en bois d'œuvre, ne sont pas forcément les mêmes d'une essence à l'autre. Par exemple, pour obtenir un bois tendre de qualité, on cherchera à avoir des accroissements larges pour le hêtre, alors que pour le chêne on préférera des accroissements fins.

Il ressort d'une manière générale que la possibilité de produire du bois d'œuvre de qualité est conditionnée par : la vitesse de croissance, la conformation des tiges et les propriétés du bois qui en résultent (bois de réaction) et enfin, la fréquence d'apparition de singularités dévalorisantes. De plus, notons qu'il est important d'intégrer la notion de risque de dépérissement lié à des pathogènes : le chancre du châtaignier par exemple. Si les bois dépérissent systématiquement avant d'atteindre leur diamètre d'exploitabilité, il ne semble pas opportun de favoriser cette essence si l'on a la possibilité d'en favoriser une autre.

III.1.1.3.2. Stations collinéennes de Belledonne et production de bois d'œuvre feuillu

Les principaux facteurs intervenant dans la définition du potentiel de production en bois d'œuvre feuillu sont l'alimentation hydrique et minérale, éléments influençant directement la productivité de l'écosystème. En analysant le guide de station ANMA (JOURD *et al.*, 2006) on observe les phénomènes suivants. Lorsque la richesse minérale n'est pas trop limitante, la productivité de l'écosystème forestier dépend essentiellement de l'alimentation en eau. La richesse minérale joue principalement sur la diversité d'essences potentiellement présentes. Généralement, plus un milieu est riche, plus le nombre d'essences potentielles est grand. Par contre un milieu légèrement acide, ne permettra pas une grande diversité d'essences, mais les essences frugales en termes de nutrition minérale pourront y connaître une production élevée si l'alimentation en eau est bonne. Le tableau ci-dessous (Tableau 8) récapitule les potentialités forestières des stations collinéennes de Belledonne ainsi que le potentiel de production bois d'œuvre feuillu.

Tableau 8 : Potentiel de production en bois d'œuvre feuillu dans le collinéen de Belledonne

| UNITÉ STATIONNELLE | 7.2 & 7.1 | 7.4 | | 7.5 | 7.6 | | 7.7 | | 2.2 | 2.3 |
|-----------------------|-----------|-----|---|-----|-----|---|-----|---|-----|-----|
| VARIANTE | - | 1 | 2 | - | 1 | 2 | 1 | 2 | - | - |
| ALIMENTATION HYDRIQUE | | | | | | | | | | |
| NUTRITION MINÉRALE | | | | | | | | | | |
| PRODUCTIVITÉ | | | | | | | | | | |
| PRODUCTION BO | | | | | | | | | | |

* Ces stations peuvent présenter une carbonatation de la terre fine dès la surface, facteur limitant pour certaines essences (châtaignier par exemple).

Niveau élevé Niveau moyen Niveau faible

III.1.1.4. Éléments de dynamique des écosystèmes

Pour pratiquer une gestion s'appuyant sur la dynamique naturelle des peuplements, il faut acquérir une connaissance pointue du fonctionnement des écosystèmes que l'on gère. Cette connaissance s'acquiert

essentiellement avec la mise en œuvre de la gestion et l'observation. Bien que l'on ait très peu d'expériences de gestion sur les forêts collinéennes de Belledonne on peut mettre en avant certains points de dynamique des écosystèmes. Les dynamiques de régénération des peuplements sont particulièrement liées aux conditions lumineuses, conséquences directes du couvert exercé par le peuplement. De plus, dans des climats lumineux analogues, les facteurs stationnels sont déterminants. Ainsi, Il est nécessaire d'identifier pour chaque type de station, le potentiel de germination et de croissance des semis pour les différentes essences potentielles en pleine lumière et sous couvert. Il est également nécessaire d'identifier les relations de concurrence entre les différentes espèces de ligneux ainsi qu'avec la végétation adventice. Notons qu'en contexte de versant à exposition variable, il y a de fortes chances pour que l'effet du couvert varie en fonction de l'exposition.

Les prospections de terrain couplées aux informations présentes dans le guide ANMA permettent de dégager quelques points de dynamique de régénération des peuplements.

- ⇒ Les US 7.5, 7.6, 7.7, 2.2 et 2.3 permettent la régénération sous couvert d'une multitude d'essences : érable sycomore, érable plane, chêne, châtaignier, merisier, tilleuls, alisier torminal,...Notons notamment la forte dynamique de régénération de l'érable plane sur station chimiquement riche.
- ⇒ Sur les stations légèrement acides et bien alimentées en eau, la ronce est omniprésente sous couvert mais à un niveau faible et permettant le développement de semis (châtaignier notamment). Dans les zones de coupes rases, l'explosion de la ronce est inévitable. De plus les rejets de châtaignier prennent le dessus sur les semis préexistants.
- ⇒ Sur les stations très bien alimentées en eau, US 7.7, on observe une forte dynamique du tremble qui drageonne sous couvert et qui se développe de façon très concurrentielle après coupe rase. Rappelons que ce type de station est le plus productif, il serait donc dommage d'y produire du tremble ou de devoir investir pour lutter contre sa dynamique.

III.1.1.5. Choix des écosystèmes à analyser sous l'angle sylvicole

Pour la suite de l'étude nous avons décidé de nous concentrer sur les stations présentant le meilleur potentiel de production bois d'œuvre. C'est sur ces stations qu'il est particulièrement dommage de ne pas valoriser le potentiel et qu'il est le plus urgent de proposer des alternatives.

Par conséquent, nous mettons de côté sans hésitations les US 7.1 et 7.2. Les autres stations présentent un bon potentiel de production bois d'œuvre à l'exception de la variante drainée de l'US 7.4 qui présente un potentiel moyen. L'US 7.4 est essentiellement présente sur le versant mauriennais de Belledonne. Sur les bordures occidentale et septentrionale de Belledonne, les diverses US à potentiel de production bois d'œuvre sont présentes. Par conséquent, nous concentrerons l'analyse des peuplements et des problématiques sur les stations productives du versant occidental du massif de Belledonne.

III.1.2. ANALYSE DES PEUPELEMENTS ET DES PROBLEMATIQUES SYLVICOLES

Cette étude se concentrant sur la valorisation des forêts feuillues par la production de bois d'œuvre, notre analyse des problématiques sylvicoles s'est orientée sur les peuplements portés par des stations permettant d'envisager une production de bois d'œuvre.

III.1.2.1. Caractéristiques et variabilité des peuplements

Les peuplements feuillus présents sur les stations productives du collinéen ne semblent pas présenter de différences flagrantes et peuvent donner une impression de relative homogénéité. Néanmoins, ils se différencient les uns des autres à partir de quelques caractéristiques plus ou moins déterminantes en matière de sylviculture.

III.1.2.1.1. Composition en essences

Les stations collinéennes productives ne présentent pas vraiment de facteurs limitants et sont favorables à une forte diversité d'essences potentielles. Les peuplements feuillus du collinéen sont le reflet de ce potentiel et ils sont rarement monospécifiques. La composition du mélange est très variable et il est rare de pouvoir identifier une essence particulièrement dominante ou structurante. Notons que suite à une gestion passée les ayant favorisés, le châtaignier et le chêne sessile constituent localement des peuplements purs ou presque. Le frêne peut également former des peuplements pionniers purs ou légèrement mélangés d'érables sycomores sur les anciennes prairies en cours de fermeture. Le hêtre ne semble pas former de peuplements purs au collinéen mais il est largement présent en mélange.

III.1.2.1.2. Aspects volumétriques

Les peuplements présentent une importante variabilité dendrométrique. En effet la variabilité du volume sur pied ainsi que du volume moyen des arbres sont fonction de l'histoire du peuplement. Les jolis peuplements faciles d'accès ont été pillés pendant les dernières décennies. Aujourd'hui, ces peuplements sont donc assez jeunes et les bois présentent un faible volume unitaire du fait de leur jeunesse et de l'absence d'éclaircies. Dans les zones protégées par des conditions d'accès plus difficiles ou par des propriétaires conservateurs on trouve des peuplements plus riches voire fortement capitalisés. En faisant abstraction des très jeunes peuplements où il n'est pas encore l'heure de parler de volume, on peut distinguer dans un premier temps deux catégories de peuplements : les peuplements murs présentant un fort volume à l'hectare et les peuplements en maturation où le volume est faible. Notons que ces caractéristiques sont assez bien liées au diamètre moyen du peuplement, ceux-ci étant assez réguliers ou régularisés.

III.1.2.1.3. Forme des arbres

La forme des arbres est un élément particulièrement marquant dans ces forêts feuillues de piémont. On observe, en effet, des arbres portant des houppiers unilatéraux déportés vers l'aval. En contexte de pente, le caractère régulier des peuplements ainsi que l'absence d'intervention favorisent cette morphologie. Chaque arbre du versant est, d'une part fortement concurrencé par les arbres situés directement à l'amont, d'autre part en position dominante par rapport aux arbres situés à l'aval. Les arbres développent ainsi chacun leurs houppiers au dessus des individus aval, ce qui donne des houppiers déséquilibrés vers l'aval (Figure 12). Notons que cette caractéristique est liée à la pente et que cette déformation des houppiers ne semble intervenir qu'en sortie de phase de compression.

III.1.2.1.4. État sanitaire

Il se pose assez peu de problèmes d'état sanitaire. Cependant ceux qui existent peuvent être particulièrement problématiques dans le cadre d'une sylviculture d'amélioration. En effet, ces problèmes concernent essentiellement le châtaignier qui présente localement de gros problèmes de dépérissement. Dans beaucoup de cas les châtaigniers sèchent sur pied suite à des attaques de chancre (*Cryphonectria parasitica*). On trouve également beaucoup de châtaigniers secs ne portant pas les stigmates de ce parasite et pour lesquels la cause du dépérissement reste inconnue.

III.1.2.1.5. Vigueur et stabilité des arbres

L'absence de gestion a pu conduire à la formation d'arbres particulièrement élancés à houppier peu développé. La stabilité individuelle de ces arbres ainsi que leur capacité à réagir à une éclaircie posent

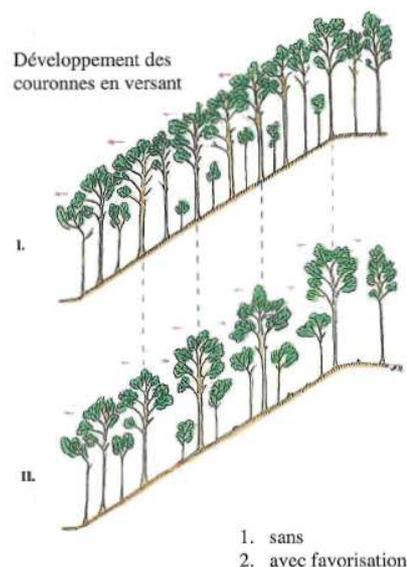


Figure 12 : Formation des houppiers en contexte de versant (RIEGER, 2006).

largement question.

III.1.2.1.6. Qualité

La qualité des bois présents dans les peuplements est très variable. On trouve des bois de très belle qualité mais ils sont généralement disséminés, noyés dans une matrice de bois de très faible valeur commerciale. Ainsi, la densité de tiges de qualité est généralement assez faible mais il est rare de ne pas en trouver au moins 30 à 40 par hectare. Dans les perchis à jeunes futaies, on trouve assez facilement des perches d'avenir. En revanche, dans les peuplements murs, il est rare de trouver un sous étage ainsi que des perches de qualité.

III.1.2.1.7. Bilan

Les points évoqués ci-dessus permettent parfois de caractériser clairement un peuplement par rapport à un autre. Dans la majorité des cas, il s'agit de variables étudiées à l'échelle de l'individu. Ces variables sont fondamentales dans le cadre d'une sylviculture d'arbre mais elles permettent difficilement de différencier les peuplements les uns des autres autrement que sur des combinaisons qualitatives de ces facteurs. Notons que la structuration verticale et horizontale du peuplement n'est pas évoquée. En effet, la gestion par coupes rases ou la non gestion dont ces peuplements sont majoritairement issus, ont conduit à les régulariser et à les homogénéiser. Dans ces conditions, la structure ne semble pas être une variable discriminante.

III.1.2.2. Problématiques sylvicoles

Sous l'appellation « problématiques sylvicoles », nous regroupons les problématiques directement liées aux caractéristiques du peuplement. Les problématiques liées à des éléments externes au peuplement (morcellement et conditions d'exploitation) seront traitées dans le paragraphe suivant (§ III.1.2.3).

Au sein des peuplements feuillus collinéens, trois problématiques sylvicoles nous sont apparues comme essentielles. Ces problématiques sont bien sûr liées à une sylviculture cherchant à valoriser durablement les peuplements, en se basant sur l'existant et dans l'objectif d'une production de bois d'œuvre.

III.1.2.2.1. Amélioration des peuplements mélangés et commercialisation des bois

L'amélioration des peuplements mélangés pose d'importantes questions de commercialisation des produits. En effet, les diverses essences composant les peuplements feuillus ne présentent pas forcément les mêmes voies de valorisation à qualité équivalente et n'intéressent pas toujours les mêmes clients. La pratique d'une sylviculture d'amélioration se traduit par d'assez faibles prélèvements en coupe et dans ces peuplements mélangés il est clair que l'on aura plusieurs types de produits. Par conséquent, comment gère-t-on cette diversité de produit au sein des coupes et comment commercialise-t-on les bois afin d'intéresser les clients potentiels ?

III.1.2.2.2. Stratégie d'amélioration de peuplements pauvres en tiges de qualité

Dans certains peuplements vraiment pauvres en tiges de qualité mais présents sur des stations fertiles, se pose la question de savoir s'il est pertinent de chercher à valoriser l'existant. Doit-on chercher à gérer ces peuplements? Dans quel objectif agit-on ? Cherche-t-on à améliorer l'existant ou faut-il mieux raser et repartir de zéro.

III.1.2.2.3. Amélioration de peuplements instables

L'histoire des peuplements a conduit à la production d'arbres très élancés, à houppiers étriqués et souvent déséquilibrés. Par conséquent, ces peuplements présentent une certaine instabilité physique mais aussi physiologique. En effet, les arbres se tiennent grâce à la cohésion du peuplement. Donc, si l'on éclaircit trop vigoureusement, on craint de déstabiliser le peuplement et d'avoir d'importantes pertes par chablis. De plus, les houppiers des arbres sont peu développés, ces derniers se développant dans des peuplements très denses. Une éclaircie trop forte déstabiliserait à nouveau les arbres et pourrait entraîner des descentes de

cimes. Comment gérer ces peuplements ? Peut-on intervenir en amélioration et avec quelle intensité ? Faut-il chercher à récolter ce qui est joli quitte à faire des sacrifices d'exploitabilité ou prend t-on le risque d'améliorer ces bois ?

III.1.2.3. Contraintes de gestion

III.1.2.3.1. Les effets du morcellement sur la sylviculture

Dans le collinéen, le foncier est particulièrement morcelé. La surface des parcelles est très faible. De plus, elles forment fréquemment des bandes étroites s'étalant dans le sens de la pente. Par conséquent, il est très couramment présenté comme impossible d'envisager une gestion individuelle fine de ces parcelles. Du point de vue de l'exploitation, le volume mobilisable en coupe d'amélioration sur une surface faible ne peut justifier le déplacement d'un tracteur forestier, d'un acheteur, voire même d'un bûcheron. D'un point de vue purement sylvicole, la situation est également rapidement bloquante dans ces petites parcelles en bandes, le marteleur se trouvant rapidement dans la parcelle voisine. Ce type de foncier permet difficilement de faire autre chose que de la coupe rase si l'on souhaite gérer sa parcelle de façon individuelle. Par conséquent, il se pose la question de savoir à partir de quelle surface critique il n'est plus envisageable d'améliorer un peuplement. De plus, si l'on souhaite pouvoir développer une sylviculture fine sur foncier morcelé, comment peut-on gérer en commun la conduite des peuplements et la commercialisation des bois sans faire fuir les propriétaires par peur d'être dépossédés de leur bien ?

III.1.2.3.2. Les effets de la difficulté d'exploitation

La pente entraîne des problèmes d'accès aux parcelles ainsi que des difficultés d'exploitation pouvant rendre temporairement impossible ou coûteuse l'exploitation des bois. Dans notre logique d'amélioration des peuplements il est nécessaire de pouvoir exploiter le bois à un coût raisonnable, en prélevant des volumes modérés et en préservant les tiges de qualité réservées au sein du peuplement. La rentabilité de cette sylviculture repose sur la maîtrise de la qualité de l'exploitation, on ne peut en effet pas se permettre de voir les arbres de qualité être abîmés au cours de l'exploitation. Notons dès maintenant que dans ces contextes de versant, les concurrents pour la lumière se situeront plutôt à l'amont des arbres de qualité. Par conséquent, leur abattage devra être particulièrement soigné afin de ne pas blesser les tiges d'avenir.

Dans l'analyse des problématiques sylvicoles et des contraintes de gestion, nous avons cherché à individualiser les problématiques afin de faire ressortir les questions clés. Dans la réalité, ces problématiques se chevauchent bien souvent, donnant lieu à des cas de gestion particulièrement complexes.

III.2. REFLEXIONS ET PROPOSITIONS SYLVICOLES

III.2.1. DES EXPERIENCES EXTERIEURES ENCOURAGEANTES

III.2.1.1. Cas extérieurs étudiés

Sur la base des problématiques sylvicoles et des problématiques de gestion identifiées précédemment nous avons rencontré six forestiers extérieurs au massif de Belledonne. Ces forestiers ont pu nous apporter leur expérience sur une partie des questions que l'on se pose en Belledonne. Les forestiers rencontrés, les secteurs géographiques concernés ainsi que les thématiques abordées sont synthétisées dans le tableau ci-dessous (Tableau 9).

Tableau 9 : Récapitulatif des forestiers extérieurs rencontrés et des problématiques abordées.

| PERSONNE | PROFESSION | SECTEUR | PROBLEMATIQUES |
|------------------------|------------------------|--|--|
| Jean-Loup BUGNOT | Expert forestier | Dombes (01) | Amélioration de peuplements feuillus pauvres |
| Évrard DE TURCKHEIM | Expert forestier | Bitcherland (67) – Forêt de Dambach | Exploitation de feuillus en contexte de pente |
| Alain GIVORS | Expert forestier | Ardèche cévenoles (07) – Forêt de Sémolines | Gestion de peuplements mélangés, sylviculture en contexte de pente, gestion du châtaignier, sylviculture et morcellement, amélioration de peuplements pauvres ou instables |
| Roger RAT-PATRON | Propriétaire forestier | Chartreuse (73) – Val de Couz | Amélioration de peuplements feuillus par un propriétaire forestier privé |
| Jean-Charles THIEVENAZ | Expert forestier | Chartreuse (38) – Plateau des petites Roches | Gestion de peuplements feuillus mélangés dans les limites supérieures du collinéen en contexte de pente |
| Bruno VIALLET | Technicien CRPF | Avant pays savoyard (73) | Amélioration de peuplements feuillus en forêt privée morcelée, gestion du châtaignier |

III.2.1.2. Synthèse des diverses approches

III.2.1.2.1. Gestion des peuplements dans un objectif d'amélioration

La logique quasi unanime des gestionnaires rencontrés est de chercher à améliorer le capital producteur des peuplements en coupant et en commercialisant du bois. Pour cela, ils pratiquent des éclaircies marquées par le haut au profit des plus belles tiges. L'objectif n'est pas d'enlever les bois de mauvaise qualité mais bien de favoriser les plus jolis : la qualité et la vigueur des bois guident le marteleur dans ses choix. Généralement, les gestionnaires ne se fixent pas d'objectifs chiffrés a priori. La parcelle est passée en coupe selon les principes énoncés précédemment et le contrôle est fait à posteriori. En coupe d'amélioration, on observe généralement un prélèvement compris entre 20 et 30% du volume sur pied avant coupe.

Les bois issus des premières coupes d'amélioration sont généralement de qualité moindre. Par conséquent, il s'agit essentiellement de bois de chauffage. Il est également possible de trouver du bois d'œuvre mais dans des proportions faibles et avec des produits d'une qualité modeste, cela dépend de l'état du peuplement initial. Le bois de chauffage est généralement vendu sur pied à des professionnels ou à des affouagistes. Il est assez difficile de trouver des acheteurs pour ces coupes d'amélioration et dans le secteur des Alpes du Nord, les exploitants forestiers spécialisés dans le bois de chauffage n'achètent pas de coupes d'amélioration sur pied. Ils ne pratiquent que la coupe rase. Certains gestionnaires soulignent que la difficulté de commercialiser le bois de chauffage est le principal frein au lancement d'une amélioration de peuplements.

Au fur et à mesure que les peuplements sont parcourus par les coupes d'amélioration successives, la proportion de bois d'œuvre récolté augmente en volume et en qualité. Pour le bois d'œuvre qui ne représente pas de gros volumes dans les premières interventions, mais qui tend à devenir majoritaire, plusieurs stratégies de commercialisation sont envisagées en fonction des demandes des acheteurs et des essences concernées. La vente sur pied, en bloc ou à l'unité de produit, est bien adaptée aux coupes proposant des lots de bois homogènes ou aux acheteurs capables de valoriser des coupes hétérogènes. Elle présente l'avantage d'être assez simple à mettre en œuvre. La vente à port de camion de produits exploités et triés, communément appelée vente en régie, est notamment mise en œuvre dans les peuplements hétérogènes où le tri apporte une plus value importante à la coupe.

Les gestionnaires rencontrés ne préconisent généralement pas de travaux pour améliorer les peuplements. Dans le cas de jeunes peuplements, des travaux de détournage peuvent être réalisés au profit de perches d'avenir. Les gestionnaires sont globalement réticents à ce type d'intervention car cela constitue un investissement dont la rentabilité est loin d'être garantie. Dans le cas de propriétaires réalisant eux mêmes les travaux cette notion de rentabilité n'est plus la même.

III.2.1.2.2. Sylviculture des peuplements à risque

Dans le cas de peuplements instables d'un point de vue physique ou biologique, ce qui est généralement corrélé, les gestionnaires sont assez prudents dans les premières interventions. Le détournage des tiges de qualité est fait de façon très progressive afin de permettre aux arbres de se reconstituer un houppier. Les éclaircies suivantes pourront être plus vigoureuses. Dans les zones de montagne, les neiges lourdes constituent un risque supplémentaire de déstabilisation physique des peuplements.

III.2.1.2.3. Gestion des peuplements mélangés

La gestion des peuplements pose notamment des questions de gestion du mélange et de commercialisation des produits. En matière de gestion du mélange, il est primordial de prendre en considération les relations de concurrence interspécifique notamment dans le choix de martelage et au moment du choix de la rotation des coupes. En effet, certaines essences sont plus sensibles à la concurrence, le merisier se fait par exemple vite étouffer par ses voisins, le hêtre en revanche sera particulièrement concurrentiel. En martelage, la connaissance de ces relations interspécifiques en fonction des stations est un outil fondamental d'aide à la décision. D'autre part, le choix des rotations est également primordial. La rotation doit permettre de maintenir des essences sensibles à la concurrence, si le peuplement en compte. De manière théorique, on peut chercher à caler la rotation en fonction d'un niveau de capital objectif, de l'accroissement courant de la parcelle toutes essences confondues et du prélèvement envisagé en coupe. La rotation étant légèrement réduite dans le cas où des essences sensibles à la concurrence sont présentes. Cette valeur théorique mérite évidemment d'être ajustée en fonction des observations du gestionnaire.

En matière de commercialisation des bois, un seul des gestionnaires pratique couramment la vente en régie et présente cette option comme la seule possible s'il souhaite pouvoir vendre les bois issus des coupes d'amélioration de peuplements mélangés. En effet, ces coupes présentent généralement des produits divers qui peuvent être valorisés de façon satisfaisante à condition de proposer des lots homogènes et de volume suffisant aux bons acheteurs. De plus, dans le cas du châtaignier, si les bois sont de qualité, il est impératif de les vendre triés, bord de route. En effet, pour cette essence il est particulièrement difficile de bien vendre ses bois sur pied car il y a toujours une suspicion de rou lure qui tire les prix vers le bas à plus ou moins juste titre !

Ce mode de vente demande un investissement de la part du propriétaire : il nécessite une avance de trésorerie pour l'exploitation des bois et il occasionne une augmentation des frais de gestion. Dans le cas analysé, le surcoût de gestion est largement compensé par la plus-value faite sur les coupes. De plus, la vente en bloc et sur pied ne permettrait pas d'engager cette sylviculture d'amélioration dont le bilan global est très positif. Notons que le gestionnaire en question a développé une très bonne connaissance des marchés sur lesquels il pouvait placer ses bois.

III.2.1.2.4. Sylviculture d'arbre et exploitation en contexte de versant

Les gestionnaires pratiquant une sylviculture fine en contexte de versant travaillent tous avec un mode d'exploitation combinant bûcheronnage manuel et vidange au skidder. Pour rendre ce système possible, c'est-à-dire permettre de réaliser l'exploitation soigneusement et à un coût raisonnable, il faut

impérativement un réseau de routes et pistes important. En effet, dans les différentes propriétés visitées, on trouve une voie de vidange depuis laquelle le tracteur peut treuiller les bois tous les 200 mètres⁷ environ. Les gestionnaires travaillant en régie affichent des coûts d'exploitation de 20 à 23 €/m³ pour des exploitations en pente dans des zones bien desservies avec des caractéristiques de coupe d'amélioration. Ces coûts d'exploitation n'intègrent pas les frais de création et d'entretien des routes et pistes nécessaires au bon fonctionnement de ce système.

D'un point de vue technique, quelques points ont été soulignés et méritent d'être relatés. Abattage et débusquage sont réalisés hors sève afin de limiter les risques de blessure aux arbres réservés. De plus, l'abattage réalisé hors sève signifie également hors feuille ce qui limite le poids de l'arbre et facilite l'opération d'abattage. De façon naturelle les arbres vont avoir tendance à tomber vers l'aval. Si l'on souhaite préserver un bois de qualité situé dans l'axe de chute d'un bois à abattre, il y a la possibilité de le câbler pour le mettre vers le haut mais cela présente un surcoût. Le diamètre d'exploitabilité est abaissé, 55 à 60cm pour le hêtre par exemple. L'objectif est de ne pas produire des arbres énormes risquant d'éclater à l'abattage et de faire beaucoup de casse. Les arbres fourchus sont à éviter, ces derniers éclatant fréquemment à l'abattage.

Dans le cadre de l'exploitation le mode de vente a encore une fois une influence. En effet, pour une vente en bloc et sur pied l'acheteur fait généralement exploiter la coupe par l'ETF de son choix. Le gestionnaire a donc très peu de contrôle sur la qualité de l'exploitation. On peut bien sûr prévoir des amendes en cas de dégâts mais cela ne réparera pas la situation...En contexte de pente l'exploitation peut être particulièrement délicate et il est impératif de faire réaliser la coupe par des bûcherons et débardeurs compétents. Il est par conséquent préférable de pouvoir choisir l'ETF et d'assurer le contrôle de l'exploitation. La vente en régie permet cela.

III.2.1.2.5. Sylviculture fine sur foncier morcelé

En dessous d'une surface critique, il est difficile de travailler en amélioration à l'échelle de la parcelle et un regroupement devient nécessaire pour l'exploitation ou pour la commercialisation des bois. Les gestionnaires n'ont pas la même approche du seuil à partir duquel il est difficile d'envisager une gestion individuelle. Pour certains, la coupe est envisageable dès que l'on peut exploiter au moins un camion de bois⁸ par qualité de produit, tout en effectuant un prélèvement compatible avec l'amélioration du peuplement. Dans le cas d'une coupe avec un seul type de produit, cela peut correspondre à une parcelle d'un hectare passée en coupe d'amélioration. Pour d'autres gestionnaires, un camion ne rentabilise pas le déplacement d'un skidder. De plus, dans le cadre d'une vente en bloc et sur pied, les frais engendrés par la reconnaissance des coupes par les acheteurs nécessitent un volume suffisant pour être attractif. Cette contrainte est moins marquée dans le cas d'une vente de produits façonnés bord de route.

Les gestionnaires rencontrés n'ont pas vraiment d'expérience en matière de mise en œuvre de gestion collective. Cependant, ils alertent sur le fait qu'il ne faudrait pas que les frais de gestion soient supérieurs aux bénéfices des coupes.

III.2.2. GESTION DES FORETS FEUILLUES DE PIEMONT: DES AVIS DIVERGENTS

III.2.2.1. Modalité d'organisation des rencontres sylvicoles

⁷ Cette distance est mesurée dans l'axe de la plus grande pente et correspond à la distance réelle parcourue, pas au dénivelé.

⁸ En feuillus, un camion de bois représente environ 30 m³ de grume.

III.2.2.1.1. Détail des participants

Tableau 10 : Rencontres sylvicoles : liste des participants

| PUBLIC | PARTICIPANTS |
|--|--|
| Techniciens et ingénieurs du CRPF Rhône-Alpes | Pascal GUILLET, Technicien CRPF Belledonne – Bruno VIALLET, Technicien CRPF Chartreuse – René SABATIER, Ingénieur CRPF Isère et Ain. |
| Gestionnaires forestiers locaux et extérieurs | Jean-Michel BOISSIER, Expert forestier stagiaire (73), Jean-Loup BUGNOT, Expert forestier (01) – Alain BLUMET, Agent patrimonial ONF (38) – Alain Givors, Expert forestier (07) – René GUINERET, Ingénieur CRPF (73/74) – Didier RABATEL, Technicien COFORET Chartreuse (73/38) - Jean Charles THIEVENAZ, Expert forestier (38). |
| Bûcherons, débardeurs et exploitants forestiers | Philippe MARTINET, Bûcheron/débardeur/exploitant forestier (73) – Laurent SONZOGNI, Bûcheron/débardeur/exploitant forestier. |

Le panel de gestionnaires forestiers réunis pour ces rencontres présente une certaine diversité géographique. La grande majorité pratique la sylviculture avec une logique de valorisation de l'existant sur des propriétés de taille assez importante. Il est dommage que la coopérative locale (COFORET) n'ait pas pu être représentée de façon plus conséquente. L'ONF n'a quasiment pas de forêt en gestion dans le collinéen de Belledonne, cependant nous avons bénéficié de la présence d'un agent patrimonial présent sur le secteur depuis assez longtemps. Enfin, les personnels techniques du CRPF ayant participé à ces sorties ont une longue expérience de la forêt privée Nord alpine.

En pleine saison d'exploitation, il n'est pas évident de mobiliser les ETF. Il a cependant été possible de bénéficier de l'avis de deux bûcherons débardeurs ayant également une activité d'exploitant forestier. Ces deux professionnels ont une bonne expérience de leur métier mais ils ne sont pas habitués à travailler dans ce type de peuplements.

III.2.2.1.2. Choix des peuplements types

Pour les sorties « gestion – sylviculture » nous avons retenu trois types de peuplements en cherchant à aborder les principales problématiques se posant à l'échelle du massif. Les principaux points différenciant ces peuplements concernent la réactivité présumée des peuplements à l'éclaircie (élancement, proportion de houpier), la densité de bois de qualité, les enjeux sylvicoles immédiats (récolte, amélioration, renouvellement), les problématiques d'exploitation. Les questions de foncier ont été mises de côté afin de se concentrer sur les aspects sylvicoles. Ainsi, trois peuplements ont été choisis, leurs caractéristiques qualitatives sont résumées ci-dessous :

- ⇒ Peuplement assez jeune avec une part importante de châtaignier, assez riche en perches d'avenir et avec des bois déjà assez élancés.
- ⇒ Peuplement mélangé, capitalisé avec des bois de qualité récoltables mais payant encore leur place. Les arbres sont élancés et présentent des houppiers déportés vers l'aval.
- ⇒ Peuplements assez pauvres, peu de volume sur pied mais des individus de qualité présents de façon ponctuelle et en situation de concurrence.

III.2.2.2. Sylviculture et gestion : des forestiers aux avis divergents

Les sorties « sylviculture et gestion » ont permis de mettre en avant les points faisant consensus ainsi que de nombreux points de divergence. Comme toujours en sylviculture, il n'y a pas une solution unique, et nous ne sommes pas à la recherche d'une recette miracle. L'objectif est de cibler les enjeux et les problématiques puis de comparer les méthodes permettant d'agir de façon raisonnée et adaptée. Les thèmes abordés sur le terrain peuvent être synthétisés en trois thèmes principaux : la sylviculture, l'exploitation et la

commercialisation.

III.2.2.2.1. Sylviculture

Dans chacun des trois peuplements les gestionnaires voient des possibilités d'amélioration. Tous les participants sont relativement d'accord sur ce qu'il conviendrait de faire pour gérer de façon optimale l'évolution du peuplement. L'optimum sylvicole serait de pouvoir intervenir en éclaircie par le haut au profit des arbres de qualité de façon modérée en prélevant 20 à 25% du volume sur pied avant coupe et avec des rotations assez courtes, 5 à 7 ans selon la fertilité de la station. Le débat ne porte donc pas tellement sur ce qu'il conviendrait de faire mais sur l'évaluation des possibilités de mise en œuvre technique et économique.

Dans le cas de jeunes peuplements présentant un réel potentiel d'amélioration et où l'exploitation d'une coupe ne serait pas rentable ou impossible actuellement par absence de voie d'accès, il peut être intéressant d'envisager des travaux de détournement à bois perdu. Notons que dans le cas de perchis particulièrement élancés, un détournement par annellation pourrait éviter l'isolement d'arbres frêles dans des secteurs où les neiges lourdes sont fréquentes. Ce type de travaux peut facilement s'appliquer aux propriétaires les réalisant eux-mêmes. Si cet investissement a des chances d'être rentabilisé par une plus value sur les recettes à venir, il peut être proposé aux propriétaires prêts à investir.

III.2.2.2.2. Exploitation et sylviculture

Le contexte de pente induit des contraintes techniques fortes pour les opérations d'abattage et de vidange des bois. Avec un système d'exploitation classique associant bûcheronnage manuel et vidange au tracteur, il faut impérativement un réseau de desserte important pour rendre l'exploitation des coupes envisageable. Dans les versants dont la pente est supérieure à 30%, il semble qu'une piste tous les 100m de dénivelé soit nécessaire. Cela correspond à une distance réelle d'un peu plus de 200m pour une pente à 50%. Notons que ce mode d'exploitation entraîne des investissements importants en termes d'équipement des massifs. De plus, les coûts d'exploitation sont supérieurs à ceux pratiqués en plaine. En contexte de pente avec une desserte satisfaisante, il faut compter entre 23 à 32 €/m³ pour l'exploitation. A partir de leurs expériences, les gestionnaires présents préconisent de travailler au tracteur forestier. Ils reconnaissent cependant que le besoin important en équipement nécessaire à toute sylviculture constitue un investissement qui bloque les propriétaires.

Certains participants sont sceptiques quant à la possibilité de trouver des ETF capables de faire de l'exploitation en pente proprement. La sylviculture d'amélioration occasionne des passages répétés d'ETF du fait des courtes rotations et certains craignent de voir les peuplements être massacrés. Les expériences de certains gestionnaires vont dans ce sens mais donnent également de l'espoir. Il est en effet difficile de trouver des ETF capables d'effectuer un travail de qualité dans des conditions de pente. Cependant, cela ne doit pas être une raison pour ne rien faire et si le travail d'un ETF n'est pas satisfaisant, on change de prestataire jusqu'à ce qu'on trouve le bon.

Dans les peuplements hétérogènes les prélèvements sont très diffus car ils se concentrent autour des individus de qualité eux même dispersés au sein du peuplement. Les volumes prélevés à chaque passage sont modérés (20 à 30% du volume sur pied). Ainsi, envisager une coupe à câble semble délicat. Il sera difficile de mobiliser un volume de bois suffisant autour de la ligne de câble pour amortir son installation. Cela dit personne n'a vraiment d'expérience sur cette question, il s'agit plutôt d'un à priori négatif. Des petits câbles avec des IPC faible 0,3 à 0,5 m³/m par exemple devraient permettre une intervention à la fois sylvicole et rentable.

L'exploitation doit se faire hors feuilles et hors sève pour les raisons évoquées précédemment (§III.2.1.2.4). Par conséquent, la saison d'exploitation correspond à l'automne et à l'hiver. A cette saison, les forêts résineuses sont dans la neige et l'exploitation des forêts feuillues pourrait constituer une activité d'appoint pour les ETF n'étant pas doubles actifs.

III.2.2.2.3. Mode de vente et sylviculture

Dans le secteur de Belledonne, il est quasiment impossible de commercialiser des coupes d'amélioration de feuillus sur pied auprès d'exploitants forestiers. Passer par de la vente en bloc et sur pied semble donc impossible, à moins de s'adresser à des particuliers cherchant à exploiter de petits lots de bois de chauffage.

La gestion en régie semble la plus adaptée aux contraintes techniques associées à l'amélioration des peuplements feuillus des piémonts de Belledonne. Cette méthode de travail permet de choisir l'ETF et de gérer le chantier d'exploitation. Cela garantit une certaine maîtrise de la qualité de l'exploitation, élément primordial dans une démarche d'amélioration. D'autre part, les peuplements feuillus de Belledonne présentent souvent un important mélange d'essences synonyme de diversité des produits dont la valorisation en bloc est délicate. De plus, notons que pour le châtaignier, essence majeure des peuplements feuillus de Belledonne, il est impératif de vendre les bois bord de route, façonnés et triés, si ceux-ci sont de qualité (suspicion de roulure). Cette analyse fait débat et certains gestionnaires mettent en avant la réticence des propriétaires à avancer les frais d'exploitation et à payer plus de frais de gestion et à prendre le risque de voir les bois se déprécier si ils ne sont pas vendus rapidement. D'autres gestionnaires présentent, preuve à l'appui, que les surcoûts de gestion liés à la régie sont rentabilisés par la plus value faite sur les coupes et que ce mode de gestion permet de sortir de l'immobilisme.

Un gestionnaire local fait remarquer que les ETF locaux, qui sont plutôt spécialisés dans le gros bois résineux, sont réticents quant à l'exploitation de coupes d'amélioration. Ils ne connaissent pas bien leurs rendements dans ce type de coupe et peinent à proposer un prix de prestation au mètre cube. La gestion en régie peut permettre d'embaucher les ETF à la journée afin de les aider à caler les estimations de rendement et à les mettre en confiance. Cela demande un suivi et un ajustement quotidien en phase d'exploitation afin de ne pas s'engager dans une exploitation largement déficitaire.

III.2.2.3. La vision des ETF

Au niveau de l'évaluation des possibilités techniques d'abattage, les deux ETF présents sont assez optimistes. Il est rare de ne pas avoir une certaine marge de manœuvre pour diriger un arbre. Le câblage est possible à condition d'avoir une piste à tracteur assez proche. Cependant, cela entraîne une baisse importante des rendements et par conséquent un surcoût significatif. Par exemple, avec une piste située à 80 mètres on pourra câbler 2 arbres par heure. De façon empirique, les participants évoquent une forte augmentation de la difficulté d'exploitation autour de 50 à 60% de pente.

Dans le cas des coupes d'amélioration présentant des bois de volume unitaire inférieur à un mètre cube, faire intervenir un professionnel risque de ne pas être rentable. Ainsi, pour ces chantiers, faire intervenir les propriétaires eux-mêmes ou des affouagistes peut être une bonne solution. D'autant plus si les bois ne sont pas trop délicats à abattre.

Les participants confirment que tant qu'il sera possible d'acheter des coupes de bois de chauffage en coupe rase, aucun exploitant forestier n'achètera de coupes d'amélioration sur pied. Cette situation oblige à travailler en régie si l'on souhaite intervenir. Habituellement les ETF facturent leur prestation au mètre cube de bois, ce prix étant calculé à partir du coût de revient journalier de leur activité et du rendement qu'ils estiment pouvoir avoir sur une coupe. Dans le cas de coupes d'amélioration en feuillu, les ETF présents n'ont pas d'expérience et peinent à estimer le rendement potentiel en bûcheronnage ainsi qu'en débardage. Dans le cadre d'une exploitation en régie, les ETF soulignent qu'ils seraient tout à fait disposés à travailler en étant payés à la journée. Les deux ETF présents estiment les prix de prestation à la journée à environ 220 € TTC pour du bûcheronnage manuel et 440 € TTC pour du débardage au skidder. Le coût de l'exploitation peut être évalué à partir des prix de prestation à la journée proposés par les ETF et d'évaluation de rendements journaliers en bûcheronnage et en débardage (Tableau 11). A l'heure actuelle, le mètre cube de grume de bois de chauffage se vend aux environs de 45 € bord de route. A partir de valeurs de rendement semblant réalistes pour les peuplements feuillus de piémont, on se rend compte qu'il est envisageable d'atteindre un coût d'exploitation inférieur à 45€/m³ (Tableau 11). Ce résultat laisse penser

que le bois de chauffage peut payer les premières coupes d'amélioration du peuplement. La question est maintenant de savoir si ces rendements sont compatibles avec du travail d'exploitation soigné dans les conditions techniques qui caractérisent les piémonts collinéens de Belledonne.

Tableau 11 : Estimation du coût de l'exploitation (le tableau propose des prix en €/m³)

| | | RENDEMENT BUCHERONNAGE (M ³ /JOUR) | | | | | | | | | | |
|--|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| RENDEMENT DEBARDAGE (M ³ /JOUR) | 10 | 75 | 72 | 68 | 66 | 64 | 62 | 61 | 60 | 59 | 58 | 57 |
| | 11 | 71 | 68 | 64 | 62 | 60 | 58 | 57 | 56 | 55 | 54 | 53 |
| | 12 | 68 | 64 | 61 | 59 | 57 | 55 | 54 | 52 | 51 | 50 | 50 |
| | 13 | 65 | 61 | 58 | 56 | 54 | 52 | 51 | 50 | 49 | 48 | 47 |
| | 14 | 63 | 59 | 56 | 53 | 51 | 50 | 48 | 47 | 46 | 45 | 44 |
| | 15 | 61 | 57 | 54 | 51 | 49 | 48 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 |
| | 16 | 59 | 55 | 52 | 50 | 48 | 46 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 |
| | 17 | 57 | 53 | 50 | 48 | 46 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 | 39 |
| | 18 | 56 | 52 | 49 | 46 | 44 | 43 | 41 | 40 | 39 | 38 | 37 |
| | 19 | 55 | 51 | 48 | 45 | 43 | 41 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 |
| | 20 | 53 | 50 | 46 | 44 | 42 | 40 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 |
| | 21 | 52 | 48 | 45 | 43 | 41 | 39 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 |
| 22 | 51 | 48 | 44 | 42 | 40 | 38 | 37 | 36 | 35 | 34 | 33 | |

Le prix de l'exploitation est calculé selon la formule suivante : $CE = Pbj / Rbj + Pdj / Rdj$

CE (Coût de l'exploitation [€/m³]) – **Pbj** (Prix du bûcheronnage à la journée [€/jour]) – **Rbj** (Rendement du bûcheronnage à la journée [m³/jour]) – **Pdj** (Prix du débardage à la journée [€/jour]) – **Rdj** (Rendement du débardage à la journée [m³/jour])

III.2.3. EXPERTISES EXTERIEURES : LA REFLEXION SE COMPLEXIFIE

III.2.3.1. Gestion des forêts feuillues collinéennes et risques naturels

Dans les forêts de l'étage collinéen de Belledonne, les problématiques de risques naturels sont assez peu diversifiées. Cependant, les aléas de type « glissement de terrain superficiel » sont omniprésents sur les collines bordières, dont la couverture superficielle est principalement composée de dépôts glaciaires à matrice argileuse. Le déclenchement de coulées boueuses finissant dans les habitations situées au pied des coteaux de Belledonne n'est pas chose fréquente mais des événements importants sont recensés. Ce risque de glissement de terrain est assez impactant pour la gestion forestière et il est impératif de le prendre en compte.

Ces risques de glissements superficiels peuvent être aggravés par une mauvaise conception et gestion des méthodes d'exploitation. En effet, une mauvaise gestion de l'eau au niveau des routes et surtout des pistes peut entraîner le déclenchement de coulées. Au niveau des routes, les écoulements d'eau peuvent être correctement gérés. En revanche, au niveau des pistes et de leur utilisation en période d'exploitation, cela semble beaucoup plus problématique, la gestion de l'eau y est impossible (BARTHELON, communication personnelle). De plus, notons que la période d'exploitation (automne et hiver) est une période humide et que l'absence de feuilles augmente l'effet agressif des pluies. Dans les zones à risque⁹ de glissement de terrain, l'utilisation de pistes est donc à proscrire.

⁹ Rappelons que le risque est le résultat du croisement d'un aléa (coulée boueuse) et d'un enjeu (maison). L'aléa peut être présent sans qu'il y ait risque dans le cas où il n'y a pas d'enjeu concerné.

Au niveau sylvicole, les risques de glissements superficiels n'ont pas un gros impact. Les caractéristiques des peuplements n'ont pas vraiment d'effets sur la stabilité ou la déstabilisation du terrain. L'important est d'avoir un couvert végétal pour limiter l'érosion dans ces terrains délicats. Les coupes rases se revégétalisant toujours assez rapidement, elles ne posent pas de soucis en matière de risque naturels. Notons que les chablis peuvent, en cas de forte précipitation, favoriser la formation de coulées boueuses. Il faudra donc limiter le risque de chablis en éclaircissant dans les coupes très chargées ainsi qu'en évitant de produire des trop gros bois.

III.2.3.2. Optimisation des systèmes d'exploitation

Les gestionnaires préconisent de ne travailler qu'en système tracteur. Parallèlement, les spécialistes des risques naturels déconseillent fortement la création de pistes de débardage dans les zones à risque. Enfin, si l'on regarde le coût de création des routes dans les collines bordières, on se rend compte qu'il est particulièrement important. Instabilité des terrains, passage fréquent de gorges encaissées, absence de matériaux d'empierrement sur place, sont des contraintes qui peuvent rendre les chantiers routiers particulièrement techniques et coûteux.

En matière de méthodes de débardage alternatives au tracteur forestier, on dispose de peu d'expériences et de recul. A l'heure actuelle, il semble très difficile de faire de la sylviculture pied à pied de façon rentable avec le câble mat. Les coûts d'amortissement d'une ligne de câble sont tels qu'ils ne permettent pas de récolter un volume compatible avec l'amélioration d'un peuplement par une sylviculture d'arbre. Une simulation de coupe d'amélioration en peuplement feuillu de piémont, à l'aide de l'application suisse HeProMo¹⁰, prévoit un prix de débardage à 96€/m³ ! Afin de rendre le câble rentable dans des coupes d'amélioration feuillues, il faudrait réussir à réduire sérieusement les coûts. Pour cela on peut envisager deux choses.

- Travailler avec du petit matériel moins cher à l'achat et dont les capacités techniques suffisent largement pour les forêts feuillues collinéennes (portée, charge). Les câbles de type Larix Kombi, Larix Kombi H et Larix 3T, par exemple (BARTOLI, 2008). Le niveau d'investissement étant moindre, l'amortissement du matériel le sera également ce qui devrait faire baisser le coût de la prestation. La part du coût de revient liée à l'amortissement du matériel est moins importante en câble que pour un débardeur au skidder. En effet, pour faire fonctionner un câble il faut deux ou trois câblistes ce qui augmente beaucoup la part de la masse salariale par rapport à celle de l'amortissement. La diminution du prix d'achat du matériel aura donc un effet moins marqué pour du câble que pour un tracteur forestier.
- Diminuer le temps d'installation des lignes de câble. En effet, les frais liés à l'installation de la ligne sont fixes et se répercutent sur le prix au mètre cube débardé en fonction du volume sorti sur la ligne. Ne souhaitant pas amortir la ligne en prélevant plus de bois, il nous faut faire baisser les frais liés à son installation. Le temps d'installation varie beaucoup en fonction du relief (DESCROIX, 2007). Dans les piémonts collinéens de Belledonne on peut identifier différents types de relief plus ou moins favorables au câble. Il serait intéressant d'affiner l'estimation du temps d'installation pour chacun de ces types afin d'affiner le calcul du coût du débardage par câble en fonction du relief. L'utilisation du câble est peut être à adapter en fonction de la morphologie des versants si l'on veut être rentable tout en faisant de la sylviculture d'arbre.

Le coût du débardage par câble est élevé et si l'on souhaite améliorer le bilan économique de l'exploitation, peut être faut-il repenser l'ensemble du système d'exploitation. En bûcheronnage manuel, le

¹⁰ HeProMo est une application développée par le WSL qui permet d'estimer le prix du débardage par câble en fonction des paramètres de la coupe.

façonnage des bois est une étape bien plus longue que l'abattage. Par conséquent, si l'on débusque les arbres entiers au câble et que le façonnage est effectué au niveau du câble avec une tête d'abatteuse, cela pourrait peut-être limiter les coûts et permettre une valorisation du houppier.

III.2.4. ÉLÉMENTS DE TYPOLOGIE DES CAS DE GESTION

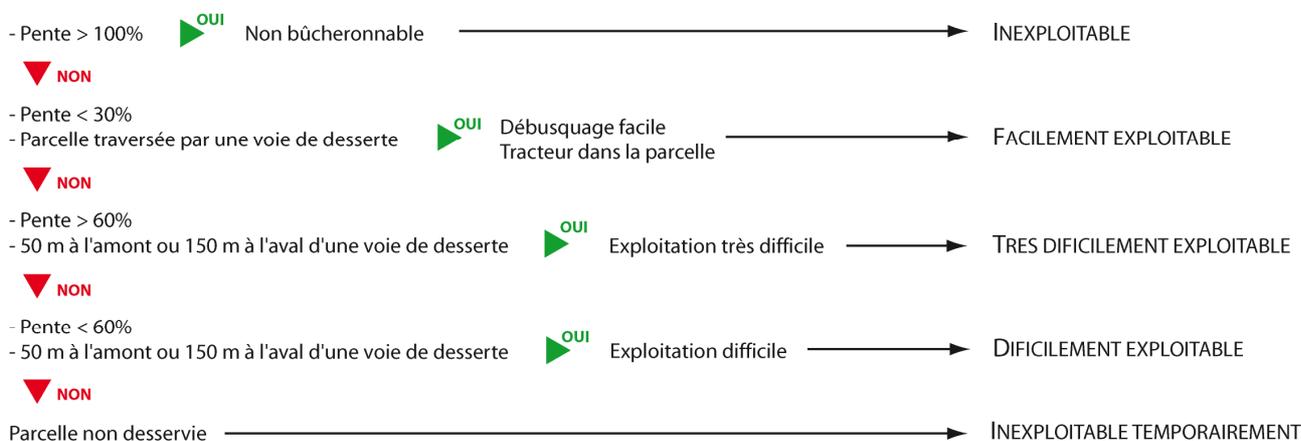
L'ensemble des étapes de l'analyse des peuplements a permis d'élaborer une ébauche de typologie concernant la mise en œuvre d'une gestion des peuplements feuillus de piémont sur stations productives. L'objectif de gestion est la production de bois d'œuvre de qualité dans la perspective d'un bilan financier positif à moyen terme. De plus on souhaite améliorer le peuplement en valorisant au mieux le potentiel de chaque arbre. Ces objectifs sylvicoles se traduisent par des exigences en termes d'intensité du prélèvement et de qualité d'exploitation.

Les facteurs conditionnant la mise en œuvre de la gestion au regard des objectifs évoqués ci-dessus concernent donc prioritairement des questions d'exploitabilité et de mise en marché des bois. Notons que cette typologie se base sur une exploitation en système bois long classique combinant bûcheronnage manuel et débardage au skidder. En effet, ce système est le seul pour lequel nous disposons de données technico-économiques permettant de caler les seuils de la typologie.

III.2.4.1. Diagnostic de l'exploitabilité technique du peuplement au tracteur

La clef de détermination des conditions d'exploitation (Figure 13) reprend des seuils couramment utilisés pour caractériser l'exploitabilité en forêt de montagne (GAUQUELIN *et al.*, 2006 ; CLOUET, 2008). Ces critères ont globalement été confirmés sur le terrain par les ETF. Notons que la limite aval de treuillage des bois donnée à 150 mètres a de plus en plus tendance à se rapprocher des 100 mètres.

CLEF DE DETERMINATION DES CONDITIONS D'EXPLOITATION



Notice d'utilisation : Si l'ensemble des conditions sont vérifiées, suivre la flèche verte ▶ OUI, sinon suivre la flèche rouge ▼ NON.

Figure 13 : Clef de détermination des conditions d'exploitation

III.2.4.2. Clef d'aide à la décision

Les modalités de mise en œuvre de la sylviculture sont directement liées aux caractéristiques du peuplement influençant la rentabilité de l'exploitation. Ainsi trois types de volume ont un impact majeur :

- ⇒ Le volume total exploité : rentabilisation du déplacement du tracteur
- ⇒ Le volume de l'arbre moyen prélevé : Rentabilité de l'exploitation (bûcheronnage et débardage)
- ⇒ Le volume de bois d'œuvre dans la coupe : intérêt de trier le bois d'œuvre

Au cours de l'étude nous avons réussi à élaborer une ébauche de clef pour les zones difficilement exploitables (Figure 14). Ces zones étant majoritaires dans le collinéen de Belledonne, nous les avons traitées prioritairement. Les seuils utilisés ont été établis sur les dires d'ETF. Ils constituent une première approche qu'il conviendra d'affiner. Cette clef a pour objectif d'accompagner le gestionnaire dans sa réflexion. Elle n'a pas encore été testée sur le terrain auprès de gestionnaires. Cette épreuve permettra de valider sa pertinence et d'engager son amélioration.

CLEF D'AIDE A LA GESTION EN CONTEXTE D'EXPLOITATION DIFFICILE

- Produits exploitables (Diamètre moyen > 20cm)
- Enjeux d'amélioration du peuplement

▼ OUI

- Volume de la coupe > 100m³ ► NON Chercher à regrouper le chantier avec des chantiers voisins

▼ OUI

[1] Mise en oeuvre de la coupe

- Volume arbre moyen prélevé < 1m³ ► NON Exploitation non rentable → Coupe donnée ou vendue en affouage Travaux sylvicoles

▼ OUI

Coupe effectuée par un ETF en prestation de service et vente bord de route

[2] Commercialisation du bois d'oeuvre

- Volume de bois d'oeuvre par type de produit > 30m³ ► OUI Trier le bois d'oeuvre

▼ NON

Vente groupée du bois d'oeuvre ou,
Vente à une petite scierie locale ou,
pas de tri entre bois d'oeuvre et bois de feu.

Figure 14 : Clef d'aide à la gestion en contexte d'exploitation difficile

PARTIE IV : : PROPOSITIONS D' ACTIONS POUR UN DEVELOPPEMENT DE LA GESTION DES PEUPELEMENTS FEUILLUS DE PIEMONT EN BELLEDONNE

IV.1. UN OBJECTIF STRATEGIQUE FONDAMENTAL : INFORMER LES PROPRIETAIRES

La forêt feuillue collinéenne de Belledonne, et des Alpes du Nord en général, est essentiellement privée. Dans la grande majorité des cas, les propriétaires forestiers privés alpins connaissent mal la forêt feuillue. Ils sous-estiment sa valeur et son potentiel. En forêt privée, rien ne se fera sans les propriétaires. Par conséquent, si l'on souhaite voir évoluer la gestion de ces forêts feuillues, il y a un gros travail d'information à engager auprès des propriétaires forestiers privés. L'objectif est de former les propriétaires à être de bons maîtres d'ouvrage, capables d'avoir un regard critique et de dialoguer avec un professionnel sur les différentes orientations stratégiques possibles pour la gestion de sa forêt. Certains propriétaires s'impliquent pleinement dans la gestion de leurs parcelles et réalisent eux-mêmes la gestion. Avec ceux-ci, le travail de formation pourra aller plus loin mais cela ne constitue pas l'objectif prioritaire de la stratégie de formation. Cette mission d'information des propriétaires s'inscrit pleinement dans les missions du CRPF, et c'est à lui d'être porteur de projet sur ces actions de formation. Les groupements de sylviculteurs pourront constituer un partenaire privilégié dans cette démarche.

IV.1.1. OUTILS DE VULGARISATION SUR L'AMELIORATION DES PEUPELEMENTS FEUILLUS

En matière d'outil de vulgarisation sylvicole, le CRPF Rhône Alpes dispose de fiches descriptives concernant les principales essences résineuses et feuillues ainsi que des fiches expliquant les grands modes de gestion. Aucun document n'aborde l'amélioration des peuplements feuillus. De plus, la sylviculture est rarement abordée sous l'angle économique. Les techniciens des secteurs savoyards, sont demandeurs d'outils de vulgarisation sur l'amélioration des peuplements feuillus avec une approche technique et économique. Par conséquent, il serait intéressant de développer une fiche de type 4 feuilles abordant :

- Les intérêts économiques de l'amélioration par rapport à la coupe rase
- Les principes sylvicoles de la sylviculture d'arbre et de l'amélioration de l'existant
- Les problématiques de mise en œuvre (exploitation, commercialisation)

Cette fiche assez généraliste aurait une validité régionale. Parallèlement, il serait intéressant de développer un petit guide de vulgarisation consacré à la gestion des forêts feuillues de piémont. Ce guide à destination de propriétaires sollicitant une visite-conseil pourrait prendre la forme d'une clef de détermination à entrées multiples (stations, exploitabilité, peuplement, risques naturels, paysage,...). Cet ensemble de clefs aurait pour objectif d'amener le propriétaire à se poser les bonnes questions, celles qui doivent structurer la réflexion sylvicole. L'objectif n'est pas de l'amener vers une réponse, car en matière de gestion forestière il est bien rare qu'il n'y ait qu'une solution, mais de l'inviter à réfléchir et à comprendre la démarche du gestionnaire forestier.

IV.1.2. RESEAU DE PEUPELEMENTS DE DEMONSTRATION

IV.1.2.1. Problématique et objectifs

Si l'on souhaite pouvoir motiver un maximum de propriétaires à s'engager dans la gestion de leurs parcelles feuillues, il faut avoir des exemples à leur montrer localement, des exemples dans lesquels ils reconnaissent leurs forêts. En effet, à l'heure actuelle, les seules images d'interventions « sylvicoles » que les propriétaires de Belledonne aient à l'esprit dans le feuillu, ce sont les coupes rases et les coupes d'extraction de bois d'œuvre. Il faut pouvoir leur montrer autre chose. La mise en place d'un réseau de peuplements de démonstration et d'expérimentation est une stratégie bien adaptée à cette problématique.

L'objectif de ce réseau serait double. Cela permettrait d'une part, de disposer d'un ensemble de peuplements de démonstration, support de vulgarisation auprès des propriétaires forestiers. D'autre part, cela permettrait de réaliser des expérimentations techniques. En effet, les connaissances sur la dynamique de ces peuplements ainsi que sur leurs potentialités de production et de réaction sont maigres et marquées par les préjugés négatifs.

IV.1.2.2. Choix des sites et protocole

En matière de choix des sites, la priorité est de trouver des propriétaires motivés pour s'engager dans cette démarche d'amélioration de leurs peuplements feuillus. Il est bien sûr nécessaire que les peuplements présentent un intérêt sylvicole mais la motivation du propriétaire est à placer en critère principal. Le développement d'un réseau de peuplements de démonstration est un exercice qui s'inscrit dans la durée et il faut que les propriétaires soient prêts à s'engager sur le long terme. D'un point de vue technique, il serait souhaitable de pouvoir suivre des peuplements correspondant aux trois grands types de peuplements identifiés précédemment (§ III.2.2.1.2).

Le morcellement de la propriété étant particulièrement important sur ces forêts, il est fort probable que des parcelles suivies soient de taille très variable et qu'en général la surface soit inférieure ou égale à un hectare. Le protocole de suivi doit donc tenir compte de cette caractéristique.

IV.1.2.3. Stratégie de développement du réseau

Dans un premier temps, il faut réussir à montrer qu'il est techniquement possible de valoriser l'existant pour amener les peuplements à une production de bois d'œuvre. Une démonstration technique sur de petites parcelles conviendrait bien à cet objectif. Cette étude a permis de prendre contact avec des propriétaires intéressés et d'identifier sept sites potentiels. Les trois grands types de peuplements sont représentés et les peuplements se trouvent dans différents contextes stationnels. Notons que sur la fin de l'étude un site a pu être installé, les autres sont pour l'instant en attente et il faudra s'en occuper assez rapidement.

Par la suite, il sera nécessaire de chercher à augmenter la part de parcelles présentant une taille suffisante pour permettre de faire intervenir des professionnels pour l'exploitation et pour commercialiser les bois. Il faut pouvoir tester et montrer qu'il est économiquement rentable de tirer partie de l'existant. A ce niveau, il faudra reconsidérer le protocole de suivi, ce dernier étant valable pour des petites parcelles uniquement.

IV.1.2.4. Mise en œuvre

Pour la mise en œuvre de ces placettes, le CRPF peut assurer l'installation des placettes, leur suivi dendrométrique, le traitement des données, le marquage des coupes, et la mise en relation du propriétaire avec des gestionnaires, exploitants forestiers ou ETF pour l'exploitation et la commercialisation des bois. On cherchera à associer le propriétaire aux opérations de suivi et de marquage des coupes. Dans le cas où la parcelle serait gérée par un professionnel, l'organisation des opérations mentionnées ci-dessus serait à définir au cas par cas avec le gestionnaire et le propriétaire concernés.

Ces placettes pourraient être développées dans le cadre de « sites écoles » sur les zones concernées par un plan de massif dont les problématiques correspondent à la valorisation des peuplements feuillus. Cela sera le cas pour le PDM d'Allevard. Cependant, cette source de financement limite le développement du réseau. Si le CRPF souhaite s'engager stratégiquement dans le développement de la gestion des peuplements feuillus, il sera nécessaire de mobiliser des fonds spécifiques. Sur Belledonne, il serait envisageable de solliciter des fonds Leader dans le cadre de l'amélioration des pratiques de gestion et au titre d'une approche expérimentale.

IV.1.3. TOURNEES FORESTIERES EN BELLEDONNE ET A L'EXTERIEUR

Les propriétaires forestiers ne se rendent pas vraiment compte qu'avec la « gestion » actuelle des forêts feuillues collinéennes, nous passons à côté d'un potentiel forestier important. Au cours d'une tournée en Belledonne, il serait intéressant de montrer les pratiques d'exploitation de « type minière » et de faire toucher du doigt le manque à gagner économique ainsi que les impacts paysagers que ce mode de gestion occasionne. Cette tournée pourrait être à destination des propriétaires forestiers privés mais aussi d'élus locaux.

Suite à cette tournée locale, il serait intéressant de pouvoir montrer aux propriétaires d'autres approches de la gestion des forêts feuillues de piémont. La forêt de Sémolines, dans les Cévennes ardéchoises, a beaucoup de points communs avec les forêts feuillues de Belledonne : forte part de châtaignier, peuplements très mélangés issus de plusieurs vagues de déprise agricole, qualité des peuplements très variable, sylviculture de rattrapage,... La visite de cette propriété et la rencontre de son gestionnaire, seraient sans aucun doute très intéressantes et donneraient des idées aux propriétaires de Belledonne.

IV.1.4. S'ENRICHIR DE L'EXPERIENCE D'AUTRES REGIONS

Notons que d'autres régions de France ont engagé plus ou moins récemment des politiques de valorisation des peuplements feuillus. En règle générale, le contexte est assez proche de celui de Belledonne : propriété privée et morcelée, peuplements issus d'exploitation minière ou de non gestion, propriétaires peu informés, potentiel non valorisé,...

Le CRPF de Bourgogne a engagé, il y a une dizaine d'années, une politique de valorisation des peuplements feuillus du Morvan. Cette démarche a débouché sur la mise en place de sites d'expérimentation et de démonstration, et de fiches de vulgarisation regroupées dans le *guide du sylviculteur en Morvan*. En Limousin, le CRPF et le FCBA ont également engagé une démarche de valorisation des feuillus avec une importante problématique « exploitation et mécanisation » (BRANCA *et al.*, 2007).

La mise en place d'échanges avec ces régions pourrait fortement enrichir la démarche alpine au niveau stratégique et technique. De plus ces secteurs pourraient constituer des sites de tournées intéressants. Des contacts ont été établis avec le technicien CRPF du Morvan.

IV.2. UN BESOIN DE CONNAISSANCES TECHNIQUES : EXPERIMENTER, ANALYSER ET MODELISER

Cette étude soulève plus d'interrogations qu'elle n'apporte de réponses et les problématiques liées à l'exploitation sont au cœur des interrogations, cette thématique constituant un véritable levier sur la faisabilité économique de la gestion. Plusieurs points seraient particulièrement intéressants à approfondir.

IV.2.1. METHODES D'EXPLOITATION DANS LES VERSANTS COLLINEENS

Au niveau de l'exploitation, la question fondamentale réside dans la recherche d'un système d'exploitation permettant une sylviculture d'arbre en contexte de pente et de façon rentable. Ainsi, il est important de chercher à bien caractériser le potentiel du système actuel et majoritaire afin de pouvoir faire travailler les ETF locaux. Cependant, cela n'interdit pas de réfléchir à des systèmes d'exploitation alternatifs moins connus et peut être plus adaptés aux forêts de versant que le tracteur.

IV.2.1.1. Rendement en bûcheronnage et débardage au skidder dans le feuillu

Dans les montagnes françaises, nous avons fait le choix d'encourager le système bois long combinant bûcheronnage manuel et débardage au skidder. Nos ETF sont équipés de ce type de matériel et en matière de débardage, l'amortissement du tracteur engage le débardeur sur une longue période (7 ans environ). Il

est donc délicat et pas forcément justifié de ne pas chercher à creuser dans le sens de l'amélioration de ce système.

Comme nous l'avons vu au contact des ETF dans le cadre des rencontres sylvicoles, ces derniers n'ont pas de références précises dans ces peuplements feuillus avec des contraintes de qualité d'exploitation. Les confrontations d'expertises ont mis en avant la nécessité de travailler en régie pour pouvoir lancer l'amélioration des peuplements. Par conséquent, que cela soit du côté des ETF s'ils travaillent au mètre cube, ou du côté du gestionnaire s'il fait travailler les ETF à la journée, il faut améliorer la connaissance des rendements en bûcheronnage manuel et débardage au skidder en fonction des types de situation de gestion. Ces données sont primordiales car on peut difficilement proposer à un propriétaire ou à un ETF de se lancer à l'aveugle.

Il faudra réfléchir à la méthodologie à mettre en œuvre pour cette petite étude. Dans tous les cas, il faudra bien caler au préalable les types de peuplements au regard de ces questions d'exploitation et sur la base de dires d'expert par exemple. Ensuite on pourra lancer des chantiers pilotes permettant d'analyser finement les rendements en fonction des types.

IV.2.1.2. Optimisation technico-économique des systèmes d'exploitation

Les secteurs collinéens du massif de Belledonne présentent des formes de relief variées. Croupes convexes, entonnoirs de versant concaves, replats,...A l'heure actuelle, il existe un réseau de desserte insuffisant pour exploiter l'intégralité des forêts collinéennes de Belledonne présentant un enjeu de production. Avec une exploitation au tracteur, la densité du maillage en routes et pistes, nécessaire pour envisager une gestion pied à pied rentable est très importante. De plus, les problèmes de glissement de terrain peuvent interdire la création de pistes. Par conséquent, il serait intéressant d'affiner les estimations de coûts de revient de différents modes de débardage en fonction de la topographie. En matière de câble téléphérique il serait très intéressant de creuser cette problématique et de pouvoir modéliser le coût de débardage au câble mâât avec différents types de câble en fonction du relief. Le CEMAGREF et l'ONF travaillent au développement d'un outil SIG de modélisation des unités de vidange : Cartuvi (CLOUET, 2008). Cette application permet de modéliser l'exploitabilité sur un massif à partir du réseau de desserte numérisé et d'un MNT. En octobre 2008 un premier projet d'étudiants de la FIF s'est penché sur la modélisation du coût d'exploitation à partir de Cartuvi (BONAIME *et al.*, 2008). En octobre 2009, un nouveau projet d'étudiants de la FIF va être engagé sur ce sujet en s'appuyant sur les secteurs collinéens du massif de Belledonne. Ce travail devrait permettre de faire avancer la réflexion sur l'optimisation économique des modes d'exploitation en fonction du relief et dans un but sylvicole. Notons qu'un schéma de desserte est en cours d'élaboration sur Belledonne et que ses concepteurs (ONF et CRPF) seront associés à la réflexion.

IV.2.1.3. Expérimentation de modes d'exploitation alternatifs

Dans les dernières années, de nombreuses études se sont intéressées à l'évolution des méthodes d'exploitations en montagne. Chantiers pilotes, voyages d'études à l'étranger, constitution de groupes de travail, d'importants moyens sont mis en œuvre pour améliorer les techniques d'exploitation en zone de montagne. Parmi toutes ces expérimentations, rien ne ressemble vraiment aux questions que l'on se pose en Belledonne. Il s'agit rarement de peuplements feuillus et l'objectif est souvent orienté récolte plutôt que sylviculture. Cependant, plusieurs points méritent d'être soulignés.

Il existe du matériel et des technologies adaptés à la pente et qui seraient bien adaptés au contexte technique des coupes d'amélioration des peuplements feuillus de piémont. Les câbles mââts légers montés sur la prise trois points de tracteurs agricoles semblent permettre de diminuer les coûts d'exploitation (NAUD, 2008). Il serait intéressant de tester l'adaptation de ces techniques à l'amélioration des peuplements et d'analyser le chantier sous l'angle de la rentabilité économique. Notons que des chantiers pilotes peuvent être subventionnés dans le cadre du POIA et de la CIMA.

D'autre part, l'adaptation de méthodes de débardage jugées folkloriques ou rétrogrades par certains

mériterait d'être évaluée dans le cadre de la gestion des peuplements feuillus de piémont. Le monocâble zigzag semble avoir été largement utilisé dans les forêts feuillues des piémonts pyrénéens (BARTOLI, 2008 ; BARTOLI *et al.*, 2006). Dans les montagnes du Sud de la France les goulottes de débardage semblent être remises au goût du jour par l'ONF dans des éclaircies de peuplements feuillus. Il serait intéressant de creuser ces pistes.

Dans la plupart des chantiers présentés, le système d'exploitation est entièrement repensé. Prendre notre système tracteur et se contenter de remplacer le skidder par un câble n'est pas satisfaisant. Il faut repenser l'organisation du chantier autour du câble. Pour nos peuplements feuillus il serait intéressant de tester la rentabilité d'un chantier avec abattage manuel, débusquage au câble mâât depuis une route forestière, façonnage des bois à la tête d'abatteuse, tri du bois d'œuvre et du bois bûche et valorisation des sous produits.

IV.2.2. RELATION STATION PRODUCTION DE BOIS D'ŒUVRE

Dans cette étude, nous avons estimé de façon globale le potentiel de production bois d'œuvre, toutes essences confondues, en fonction des indications du guide de station ANMA. Cette approche globale mériterait d'être approfondie. En effet, le panel d'essences présentes en Belledonne est grand et toutes ces essences ne présentent pas les mêmes préférences écologiques. De plus, les caractéristiques de leur bois ne sont pas forcément les mêmes pour un usage en bois d'œuvre. Par conséquent, il serait intéressant de définir en partenariat avec les scieurs et pour chacune des essences potentielles de Belledonne, les caractéristiques du bois conditionnant le classement en bois d'œuvre. Ensuite, il s'agira de déterminer l'effet des principales caractéristiques écologiques des stations de Belledonne sur ces caractéristiques du bois.

IV.2.3. VALORISATION DES BOIS

Nous avons constaté au cours des visites à l'extérieur de Belledonne, que la rentabilité de la phase d'amélioration d'un peuplement était largement conditionnée par la possibilité de commercialiser les produits de qualité moindre. De plus, les bois à faible valeur ajoutée peuvent difficilement absorber des coûts de transport importants. Par conséquent, il est primordial de chercher à les valoriser localement. En Belledonne, le bois bûche peut constituer un débouché intéressant pour la majorité des bois feuillus de mauvaise qualité. Actuellement, le mètre cube de grume qualité chauffage à port de camion est payé 40 à 45 euros, ce qui est loin d'être négligeable. Pour le châtaignier, la valorisation en bois bûche n'est pas envisageable. Localement il y a un fort rejet de cette essence pour le bois de chauffage. Le châtaignier a une place importante en Belledonne et il se pose la question de la valorisation des bois de châtaignier de qualité moindre.

Pour le commerce des bois feuillus de haute qualité, l'offre est bien inférieure à la demande. Par conséquent, si l'on constitue des lots de volume suffisant et si l'on arrive à porter cette offre à la connaissance de plusieurs acheteurs, la vente des bois ne devrait pas poser de problème (GIVORS, communication personnelle). En revanche, pour les bois de qualité intermédiaire, qu'il serait dommage de vendre en bois de chauffage et pour lesquels des acheteurs ne se déplaceront pas de loin il est nécessaire d'identifier des marchés locaux permettant une bonne valorisation des bois.

IV.2.4. MODALITE DE GESTION EN COMMUN POUR LES FORETS FEUILLUES

Le morcellement est probablement la problématique la plus limitante pour le développement de la gestion des forêts feuillues de Belledonne. En effet, la taille des parcelles et le type de peuplement vont avoir une influence sur le volume total que l'on peut espérer prélever en coupe, celui-ci déterminant s'il est rentable de déplacer un débardeur. Parallèlement, le volume prélevé en coupe et la diversité du peuplement vont conditionner la possibilité de former des lots de bois homogènes attractifs pour un acheteur. A ce niveau

certains gestionnaires affichent qu'un camion de bois par qualité de produit est l'unité de base.

Ainsi, il faudrait dans un premier temps, en fonction des caractéristiques déterminantes des peuplements, estimer la surface critique à partir de laquelle la gestion individuelle n'est plus possible. Ensuite, il s'agira de voir comment développer la gestion collective de ces forêts. Pour cette phase de mise en œuvre, les propriétaires seraient en droit de demander une implication de la coopérative forestière.

IV.3. DES OUTILS POUR LES GESTIONNAIRES : PARTAGER LES CONNAISSANCES

Au niveau des gestionnaires il y a un manque de savoir faire et un besoin d'accompagnement pour la gestion de ces peuplements. En effet, il serait intéressant de mettre en œuvre des systèmes de suivi et d'évaluation de la gestion afin d'améliorer les pratiques. D'autre part, les échanges entre gestionnaires et la confrontation d'expériences devraient permettre de faire avancer les choses de façon efficace.

IV.3.1. ANALYSER SON MARTELAGE

Localement nous manquons de savoir faire sylvicole et il pourrait être intéressant de disposer d'un outil permettant aux gestionnaires de tester et d'analyser leur martelage dans les forêts feuillues de piémont. Le martéloscope est un outil pédagogique de plus en plus utilisé et répondant bien à cette problématique. Cet outil a été développé pour des forêts présentant des problématiques diverses : gestion en futaie irrégulière, conversion de plantation résineuse ou de TSF en futaie irrégulière, sylviculture dans des peuplements à but de protection contre les chutes de blocs, gestion en forêt méditerranéenne, prise en compte de la biodiversité en martelage... Dans chaque cas, les indicateurs servant à analyser le martelage et à identifier des stratégies sont adaptés aux problématiques du peuplement et de sa gestion. Les forêts feuillues des piémonts collinéens présentent des problématiques particulières et il serait intéressant de réfléchir à l'adaptation de l'outil pour ces forêts.

En plus des indicateurs classiquement utilisés pour caractériser un martelage en martéloscope, il pourrait être intéressant de mettre en place des indicateurs concernant la commercialisation des bois, le choix des arbres d'avenir et les difficultés d'exploitation. Ce projet pourrait être porté par le CRPF Rhône Alpes. L'ENGREF et Prosilva pourraient être des partenaires judicieux pour accompagner le développement de cet outil.

IV.3.2. METTRE EN RESEAU LES GESTIONNAIRES ET LES EXPERIENCES

Au fil de cette étude il est apparu que nous n'étions pas les seuls à nous intéresser à la gestion des forêts feuillues de piémont et que des expériences existaient localement mais surtout à l'extérieur de Belledonne. Dans les deux cas, la gestion est menée de façon individuelle sans réelle possibilité d'échange d'expérience avec d'autres gestionnaires. Ce manque de moyens de communication est très préjudiciable au développement et à l'amélioration continue de la gestion des forêts feuillues de piémont. Par conséquent, il serait intéressant de réussir à mettre les gestionnaires en réseau afin qu'ils puissent échanger leurs expériences. Le développement d'un site Internet pourrait constituer un système simple à mettre en place. Ce site pourrait servir à :

- Identifier des gestionnaires pratiquant une sylviculture d'arbre dans des forêts feuillues de piémont
- Montrer des exemples de parcelles où ce type de sylviculture est pratiqué.
- Communiquer les résultats des expérimentations menées.
- Échanger entre gestionnaires à travers une application forum.

Cette idée serait à creuser en associant les gestionnaires.

IV.4. LEADER UN MOYEN POUR ENGAGER LA DYNAMIQUE SUR BELLEDONNE

Le programme Leader de Belledonne consacre une attention particulière aux problématiques forestières. Dans le cadre d'un financement leader, un « plan stratégique forestier » doit être mis en œuvre très prochainement. L'objectif est d'analyser les enjeux forestiers du territoire et de proposer un plan d'action sur cinq ans. La valorisation des forêts feuillues collinéennes devrait avoir une place importante dans ce plan. Début 2010, un chargé de mission forêt sera recruté par Espace Belledonne pour accompagner la mise en œuvre du plan stratégique qui servira de base pour orienter l'attribution des financements leader.

CONCLUSION

Les forêts collinéennes des piémonts du massif de Belledonne présentent un important potentiel de production de bois d'œuvre feuillu. Ce potentiel est largement méconnu des propriétaires forestiers et les gestionnaires s'y sont assez peu intéressés. La gestion de type minière mise en œuvre par les acheteurs de bois a généralement conduit à un appauvrissement des peuplements. De plus, l'absence de gestion a généralement favorisé les individus vigoureux au détriment de ceux de qualité. Par conséquent, l'état actuel de beaucoup de peuplements n'illustre pas le potentiel de production en bois d'œuvre feuillu de qualité des forêts de piémont. L'analyse des stations a permis de mettre en relief la diversité écologique du collinéen de Belledonne ainsi que les principaux facteurs influençant la production de bois d'œuvre sur le massif. Cette approche essentiellement bibliographique mériterait d'être affinée par une étude de terrain permettant de mieux caractériser les relations entre la station et le potentiel de production en bois d'œuvre pour chacune des essences potentielles. Notons que l'effet du gradient thermique sur la production de bois d'œuvre est un sujet qui mériterait d'être approfondi essence par essence.

Il existe donc un potentiel important de production de bois d'œuvre dans les forêts feuillues de piémont, et la difficulté consiste à transformer ce potentiel en réalité. En effet les contraintes de morcellement de la propriété, de difficulté d'exploitation, ainsi que la technicité de la gestion freinent fortement le développement de la gestion durable dans ces forêts.

En matière de gestion, il est difficile d'envisager l'amélioration d'un peuplement en dessous d'un seuil de un à quatre hectares. Ce seuil varie principalement en fonction des contraintes de rentabilité de l'exploitation, et de la capacité à proposer des lots de bois homogènes et attractifs pour les acheteurs. Ce seuil serait à définir avec plus de précision en fonction de types de cas de gestion. Notons d'ailleurs qu'en forêt privée, la capacité et la volonté du propriétaire à intervenir lui-même dans sa parcelle peut largement modifier ces données. Le problème du morcellement est un problème de fond qui ne se règlera que par la mise en œuvre d'une gestion collective au niveau de l'exploitation, de la commercialisation et même très probablement du marquage des coupes. Il sera important d'étudier les moyens de mise en œuvre technico-économique de cette gestion collective. La coopérative forestière peut avoir un rôle déterminant dans la mise en œuvre de cette gestion.

D'un point de vue technique, la stratégie sylvicole qui permettrait de valoriser au mieux le potentiel de ces peuplements hétérogènes serait une sylviculture d'arbre. Une sylviculture cherchant à améliorer le capital producteur en valorisant le potentiel de chaque arbre. Les gestionnaires rencontrés dans cette étude étaient assez unanimes sur ce point et sur la conduite optimale des peuplements. En revanche, les expertises relatives à la faisabilité technico-économique de cette sylviculture sont assez divergentes. Le principal problème se situe au niveau du coût de l'exploitation et de la mise en marché des bois.

Aujourd'hui dans les Alpes du Nord, il est quasiment impossible de vendre une coupe d'amélioration sur pied dans un peuplement feuillu de piémont. Les exploitants forestiers ne sont pas intéressés par ces coupes. Par conséquent, si l'on souhaite initier l'amélioration d'un peuplement, il semble incontournable de passer par de la gestion en régie. Cela permettra de trier les bois, opération nécessaire dans ces peuplements mélangés. De plus, le gestionnaire pourra s'assurer de la qualité de l'exploitation en choisissant lui-même l'équipe d'ETF qui réalise la coupe et en suivant le chantier. Notons que les ETF n'ont pas l'habitude de ce type de coupe et ils connaissent mal leurs rendements. Il se peut donc qu'ils soient réticents à proposer une prestation au mètre cube. Il serait intéressant de préciser les rendements en bûcheronnage et débardage tracteur en fonction de types de peuplements afin d'aider les ETF ou les gestionnaires dans leurs calculs économiques. En matière de commercialisation des bois il est primordial d'avoir une bonne connaissance des marchés locaux permettant d'écouler les bois de qualité inférieure et moyenne. Ce point serait à développer. L'équipement des massifs en routes et pistes est coûteux pour le propriétaire et pour la société qui les subventionne. De plus, certains secteurs sont difficiles à équiper pour des raisons technico-économiques ainsi que pour des problématiques de risques naturels. Par conséquent, il serait très intéressant de tester la rentabilité d'autres systèmes d'exploitation peut être mieux adaptés au

contexte de versant, mais sans perdre de vue que l'objectif est de faire de la sylviculture.

Les forêts feuillues collinéennes de Belledonne et des Alpes sont essentiellement privées, et à l'heure actuelle les propriétaires privés ne connaissent pas la forêt feuillue. En forêt privée, rien ne se fera sans les propriétaires, par conséquent, le développement de la sylviculture des peuplements feuillus implique une politique d'information des propriétaires. Il faut leur faire prendre conscience du potentiel de ces forêts. Parallèlement, il sera nécessaire d'apporter des éléments de réponse aux questionnements techniques des gestionnaires et des ETF en matière d'exploitation, de dynamique des peuplements,...

Cette étude aura posé plus de questions qu'elle n'aura apporté de réponses. Elle constitue donc un vivier d'idées à creuser. Le massif de Belledonne bénéficie d'une dynamique territoriale intéressante avec de la motivation et des moyens financiers qui permettront probablement de faire avancer la question de sylviculture à l'échelle du massif. Cette problématique dépasse largement les limites de Belledonne et constitue un enjeu de développement de la forêt privée Nord alpine. Pour faire avancer cette problématique à l'échelle des Alpes du Nord, le CRPF a un rôle majeur à tenir, avec une mission importante de mise en réseau des acteurs et des expériences.

BIBLIOGRAPHIE

- BARTOLI (M.)**, 2008. Dossier débardage par câble. Forêts de France, n°11, pp.20-22.
- BARTOLI (M.), VUILLERMOZ (M.), LAURENT (V.)**, 2006. Le câble Zigzag : un outil de transport forestier original, simple, et efficace - de la Suisse à la côte ouest des USA. RDV Techniques ONF, n°12, pp.5-8 .
- BESSON (L.)**, 2005. Les risques naturels – De la connaissance technique à la gestion administrative. Voiron : Techni.Cités, 592p.
- BLANCHARD (R.)**, 1924. Sur les noms des régions naturelles des Alpes françaises. Revue de géographie alpine [en ligne], vol.12, n°3, pp. 455-462. Disponible sur : <http://www.persee.fr> (Consulté le 27/07/09).
- BLANCHARD (R.)**, 1941. Les Alpes occidentales, tome 2. Les cluses préalpines et le sillon alpin. Grenoble : Arthaud, 670p.
- BONAIME (E.), AUBERT (J.), LINDINGRE (C.), LECOURBE (A.)**, Guide méthodologique en vue d'une automatisation de la modélisation des coûts de mobilisation des bois. Rapport de projet FIF. Grenoble : Agroparistech ENGREF, 56p.
- BRANCA (D.), MICHAUD (D.), CACOT (E.), COUTY (A.)**, 2007. Développer la sylviculture des peuplements feuillus en Limousin. Fiche information forêt AFOCEL, n°745, 6p.
- BRUCIAMACCHIE (M.)**, 2001. Typologie de peuplements, 20 ans après. Revue forestière française, vol. LIII, n°3-4, pp 449-458.
- BRUCIAMACCHIE (M.)**, 1989. Typologie des peuplements. Revue forestière française, vol. XLI, n°6, pp 507-512.
- CACOT (E.)**, 2009. La mécanisation du bûcheronnage dans les peuplements feuillus – synthèse opérationnelle. FCBA, 31p.
- CARVIN (A.)**, 1997. La forêt périurbaine de l'Y grenoblois : enjeux et propositions d'actions. Rapport de stage de DESS maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre en aménagement environnemental. Tours : université de Tours, 72p.
- CHAGNON (J.L.), MENDOW (N.), DUMAY (B.)**, 2008. Exploitation par débardage par câble mâât – Forêt domaniale AU DUC - Synthèse. FCBA, 17p.
- CHEVALLIER (P.), COUAILHAC (M.-J.)**, 1995. La forêt de montagne en Dauphiné de Colbert à la Révolution – survol historique. Forestier, supplément, N°25, pp 4-6.
- CLOUET (N.)**, 2008. Cartographie automatique des modes de débardage en zone de montagne avec l'aide de l'outil SIG. Mémoire de fin d'étude de la formation des ingénieurs forestiers. Nancy : Agroparistech ENGREF, 71p.
- CRPF D'ÎLE DE FRANCE-CENTRE**, 2003. L'amélioration des taillis. CRPF D'ÎLE DE FRANCE-CENTRE, 4p.
- DERICBOURG (N.), GARAUD (V.), MOLINES (L.), STAUB (J.)**, 2008. Bilan de la crise scolyte de l'épicéa en Pays de Savoie – période 2001-2007. Rapport de projet FIF. Grenoble : Agroparistech ENGREF, 37p.
- DERICBOURG (N.)**, 2008. Sylviculture des feuillus précieux en peuplement mélangé – Réalisation de fiches d'analyse pour les peuplements de référence d'un réseau sylvicole suisse. Rapport de stage à l'étranger de la formation des ingénieurs forestiers. Nancy : Agroparistech ENGREF, 34p.

- DERICBOURG (N.)**, 2007. Réalisation d'un outil de diagnostic des stations forestières pour les propriétaires de forêts privées dans le Massif des Hurtières. Rapport de stage de Master 1 équipement, protection, gestion des milieux de montagne. Chambéry : université de Savoie, 20p.
- DESCROIX (L.)**, 2007. Exploitation par câble - Référentiel de mise en œuvre des coupes. ONF - Direction territoriale Rhône Alpes, note interne 7p.
- DESCROIX (L.)**, 2008. Schéma de desserte et de mobilisation des bois en forêt de montagne - Référentiel de mise en œuvre dans la gestion forestière. ONF - Direction territoriale Rhône Alpes, note interne 16p.
- De TURCKHEIM (B.), BRUCIAMACCHIE (M.)**, 2005. La futaie irrégulière – Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature. Aix-en-Provence : Edisud, 286p.
- FORÊT (M.), DUMÉ (G.)**, 2006. Les outils d'aide à la reconnaissance des stations forestières et au choix des essences – Méthodes et recommandations pratiques ou Guide-âne. IFN, 224p.
- GADOUD (M.)**, 1917. Les forêts du Haut Dauphiné à la fin du XVIIe siècle et de nos jours. Revue de géographie alpine [en ligne], vol.5, n°1, pp. 1-113. Disponible sur : <http://www.persee.fr> (Consulté le 27/07/09).
- GAUQUELIN (X.), COURBAUD (B.) et al.**, 2006. Guide des sylvicultures de montagne – Alpes du Nord françaises. CEMAGREF, CRPF Rhône-Alpes, ONF, 289p.
- GIRAUD (R.), MARQUET (M.), ROCHAS (G.)**, 1999. Quel avenir pour les feuillus de Belledonne ? – Sylve38, n°24, p1.
- GRULOIS (S.)**, 2007. Exploitation en montagne : évolution récente des techniques de débardage. Fiche information forêt FCBA, n°754, 6p
- IFN**, 2006. Inventaire forestier départemental – Isère – IIIe inventaire 1997 [en ligne]. IFN, 226p. Disponible sur : http://www.ifn.fr/spip/IMG/pdf/IFN_38_3_ISERE.pdf (consulté le 30/07/09).
- IFN**, 2005. Inventaire forestier départemental – Savoie – IIIe inventaire 2000 [en ligne]. IFN, 213p. Disponible sur : http://www.ifn.fr/spip/IMG/pdf/IFN_73_3_SAVOIE.pdf (consulté le 30/07/09).
- JACQUIOT (C.)**, 1983. Écologie appliquée à la sylviculture. Paris : Bordas, 184p.
- JOUD (D.)**, 2007. Identifier les stations forestières en Rhône-Alpes - Guide pour les forêts des massifs de Belledonne et du Grand-Arc. CRPF Rhône-Alpes, 68p.
- JOUD (D.) et al.**, 2006. Guide pour identifier les stations forestières de Rhône-Alpes – Synthèse pour les Alpes du Nord et les montagnes de l'Ain. CRPF Rhône-Alpes, 118p.
- LACOSTE (A.), SALANON (R.)**, 2005. Éléments de biogéographie et d'écologie. 2nd Ed. Armand Colin, 300p.
- LEBOURGEOIS**, 2002 (a). Cours de bioclimatologie – Partie I : les indices bioclimatiques. Nancy : ENGREF, 92p.
- LEBOURGEOIS**, 2002 (b). Cours de bioclimatologie – Partie II : Le topoclimat. Nancy : ENGREF, 59p.
- LEROY (R.)**, 1957. Les forêts des Alpes françaises. – Revue de géographie alpine [en ligne], vol. 45, n° 3, pp. 441-555. Disponible sur : <http://www.persee.fr> (Consulté le 28/07/09).
- MAGAUD (P.)**, 2009. Exploitation forestière en zone de forte pente : des techniques innovantes pour améliorer les conditions de travail et de sécurité. FCBA, 11p.
- MICHEL (F.)**, 2008. Le tour de France d'un géologue. Paris : Delachaux et Niestlé, 383 p.

- NAUD (O.), MAGAUD (P.),** 2008. Projet MOBIPE – Compte rendu technique du voyage d'étude en République Tchèque et Slovaquie du 30 juin au 3 juillet 2008. CEMAGREF, 12p.
- OZENDA (P.),** 2002. Perspectives pour une géobiologie des montagnes. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 195p.
- OZENDA (P.),** 1985. La végétation de la chaîne alpine dans l'espace montagnard européen. Paris : Masson, 330p.
- OZENDA (P.),** 1982. Les végétaux dans la biosphère. Paris : Doin éditeurs, 431p.
- PAVIE (A.) et al.,** 2008. Guide des sylvicultures du châtaignier en Castagniccia. CETEF-CRPF de Corse, 130p.
- PONCET (A.),** 1982. Les forêts du pays d'Allevard. In : LARONDE (A.) et al. Mémoire d'Allevard. Marseille : Éditions Jeanne Laffitte, pp.143-167.
- RADENAC (A.),** 2008. Comment valoriser au mieux les feuillus « nobles » de la forêt privée ? Rapport de stage de licence professionnelle management des ressources forestières. Université de Reims – Lycée forestier de Croigny, 31p.
- RICHARD (L.), PAUTOU (G.),** 1982. Carte de la végétation de la France au 200000^e – Alpes du Nord et Jura méridional – Notice détaillée des feuilles 48 Annecy - 54 Grenoble. Paris : CNRS, 316p.
- RICHARD (L.),** 1999. Les facteurs environnementaux et la végétation. In : FAYARD (A.) et al., Les Alpes – paysages naturels, faune et flore. Paris : Delachaux et Niestlé, pp.67-161.
- RIEGER (H.),** 2006. La forêt Q-D. Document interne. 50p.
- TÉNOT (S.),** 1919. Le massif de Belledonne – Étude de géographie humaine. Revue de géographie alpine [en ligne], vol.7, n⁴, pp. 601-689. Disponible sur : <http://www.persee.fr> (Consulté le 27/07/09).

SITES INTERNET

- [1] Diagnostique du Pays du Grésivaudan [en ligne]. Disponible sur : http://www.paysdugresivaudan.fr/smpg/documents_telechargeables/documents_relatifs_aux_commissions_du_pays/commission_agriculture_et_foret/diagnostic_psader (Consulté le 27/07/09).
- [2] CRPF Rhône-alpes. Forêt de l'Isère [en ligne]. Disponible sur : <http://www.foretriveefrancaise.com/data/info/480245-DocsyntheseForet38.pdf> (Consulté le 30/07/09)
- [3] CRPF Rhône-alpes. Forêt de la Savoie [en ligne]. Disponible sur : <http://www.foretriveefrancaise.com/data/info/499982-DocsyntheseForet73.pdf> (Consulté le 30/07/09)
- [4] Union des groupements de sylviculteurs de Savoie. Aides financières. Disponible sur : <http://www.foret-savoie.fr/article/aides-financieres.html#crra> (Consulté le 29/08/09)

LISTE DES CONTACTS

| NOM | | TITRE | ADRESSE | | TELEPHONE | Email |
|-----------------------------------|--------------|---|--|-------|---------------------------------|--|
| GESTIONNAIRES FORET PRIVEE | | | | | | |
| BLASER | Nicolas | Technicien COFORET - secteur Belledonne | 40, rue du Terraillet | 73190 | SAINT BALDOPH | 06 30 12 10 29 nblaser@coforet.com |
| BOISSIER | Jean-Michel | Expert forestier | La Combe | 73230 | LES DESERTS | 04 79 25 83 69 jm.boissier@free.fr |
| BUGNOT | Jean-Loup | Expert forestier | Les trois Chênes | 01400 | L'ABERGEMENT CLEMENCIA | 06 85 02 77 32 jean-loup.bugnot@wanadoo.fr |
| GIVORS | Alain | Expert forestier | 144, av Jacques Dupré | 07170 | VILLENEUVE DE BERG | 06 75 02 06 37 alain.givors@wanadoo.fr |
| JOUD | Didier | Ingénieur Environnement COFORET | 40, rue du Terraillet | 73191 | SAINT BALDOPH | 06 47 98 63 12 djoud@coforet.com |
| RABATEL | Didier | Technicien COFORET - secteur Chartreuse | 40, rue du Terraillet | 73190 | SAINT BALDOPH | 06 12 62 44 86 drabatel@coforet.com |
| THIEVENAZ | Jean-Charles | Expert forestier | 21, avenue du Granier | 38240 | MEYLAN | 06 07 54 96 73 jcthievenaz@wanadoo.fr |
| CRPF | | | | | | |
| GUILLET | Pascal | Technicien CRPF Rhône-Alpes - Belledonne | 40, rue du Terraillet | 73191 | SAINT BALDOPH | 06 14 90 14 45 pascal.guillet@crpf.fr |
| GUINERET | René | Ingénieur territorial CRPF Rhône-Alpes - 73 et 74 | Maison de l'Agriculture - 52, avenue des Iles | 74994 | ANNECY CEDEX 9 | 06 08 36 45 57 rene.guineret@crpf.fr |
| LOUIS | Hervé | Technicien CRPF Bourgogne - Morvan | 3, place Monge | 21210 | SAULIEU | 06 12 01 55 43 herve.louis@crpf.fr |
| ROLAND | Bruno | Ingénieur environnement CRPF Rhône-Alpes | Parc de Crécy - 18 avenue du Général de Gaulle | 69771 | SAINT DIDIER AU MONT D'OR CEDEX | - bruno.roland@crpf.fr |
| SABATIER | René | Ingénieur territorial CRPF Rhône-Alpes - 38 et 01 | Parc de Crécy - 18 avenue du Général de Gaulle | 69771 | SAINT DIDIER AU MONT D'OR CEDEX | 06 08 36 49 17 rene.sabatier@crpf.fr |
| VIALLET | Bruno | Technicien CRPF Rhône-Alpes - Chartreuse | 40, rue du Terraillet | 73190 | SAINT BALDOPH | 06 11 48 19 92 bruno.vialet@crpf.fr |

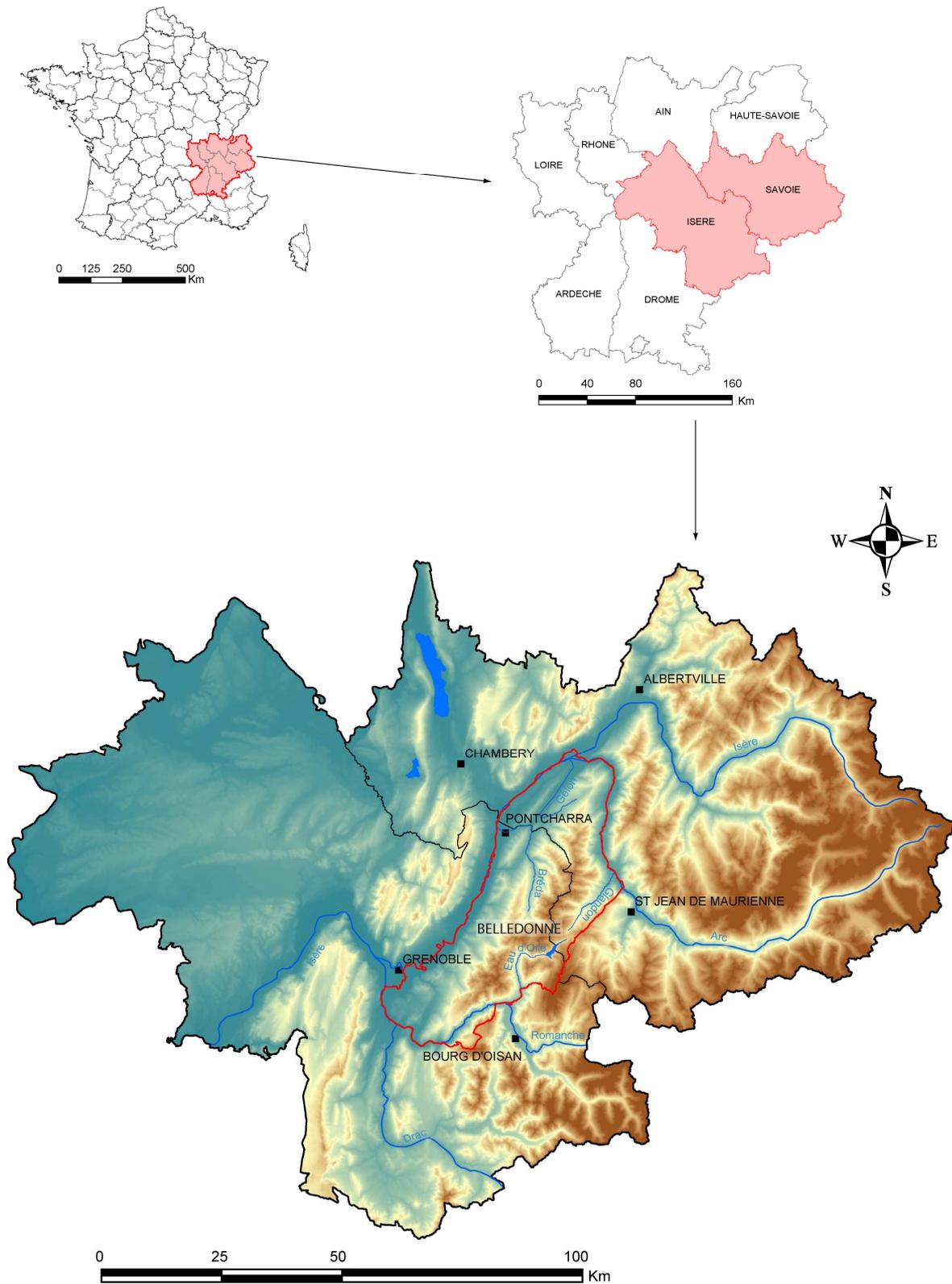
| ONF - CEMAGREF | | | | | | | |
|---------------------------------|-------------|--|---------------------------|-------|-------------------------|----------------|--|
| BARTHELON | Claude | Ingénieur DT Rhône-Alpes ONF | 9, quai Créqui | 38000 | GRENOBLE | - | claudе.barthelon@onf.fr |
| BLUMET | Alain | Agent patrimonial UT Allevard-Grésivaudan ONF | - | 38660 | LE TOUVET | 06 72 72 93 24 | alain.blumet@gmail.com |
| COMBAZ-DEVILLE | Pascal | Responsable UT des Bauges ONF | Maison faune flore | 73630 | ECOLE EN BAUGES | 06 82 99 96 41 | pascal.combaz-deville@onf.fr |
| COURBAUD | Benoît | Chercheur CEMAGREF | 2, rue de la papeterie | 38400 | SAINT MARTIN D'HERES | - | benoit.courbaud@cemagref.fr |
| DESCROIX | Laurent | Ingénieur DT Rhône Alpes ONF- Mission montagne | 42, Quai Charles Roissard | 73000 | CHAMBERY | 06 14 63 71 86 | laurent.descroix@onf.fr |
| GAUQUELIN | Xavier | Ingénieur DG ONF | 42, Quai Charles Roissard | 73000 | CHAMBERY | 06 18 03 88 35 | xavier.gauquelin@onf.fr |
| HENRY | Jean-Pierre | Responsable UT Belledonne - Basse Maurienne ONF | - | 73660 | SAINT REMY DE MAURIENNE | - | jean-pierre.henry@onf.fr |
| MARGUET | Hervé | Responsable UT Saint Ismier ONF | Route du Manival | 38330 | SAINT ISMIER | 06 77 64 71 15 | Herve.marquet@onf.fr |
| PROPRIETAIRES FORESTIERS PRIVES | | | | | | | |
| ANSELME | Fernand | Vice-président du Groupement des sylviculteurs des Hurtières | Panse Durieux | 73110 | PRESLES | 04 79 25 59 11 | barbu73@orange.fr |
| CARVIN | Jean | Ancien technicien CRPF sur Belledonne Sud | La ville | 38190 | SAINTE AGNES | 04 76 71 47 38 | - |
| GAUDE | - | Propriétaire forestier | - | 38610 | GIERES | 06 03 59 64 96 | - |
| GIRAUD | Roger | Président du Groupement des sylviculteurs de Belledonne Sud | Le Mas Lary | 38190 | LA COMBE DE LANCEY | 04 76 71 54 50 | roger.giraud@gmail.com |
| GRAS | Henri | Président du Groupement des sylviculteurs de Belledonne Nord | Les Prés communaux | 38190 | LES ADRETS | 09 65 31 44 94 | - |
| MAZZOCCHI | Patrick | Propriétaire forestier | - | 38530 | PONTCHARRA | 06 26 66 42 41 | - |
| MILLIAT | Charles | Président du syndicat des propriétaires forestiers privés de l'Isère | 879, Grande rue | 38660 | LA TOUVET | 04 76 08 45 18 | - |
| RAT-PATRON | Roger | Président du Groupement des sylviculteurs de Chartreuse | Les Patrons | 73160 | SAINT THIBAUD DE COUZ | 04 79 65 71 10 | - |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------------|---|--------------------------|-------|------------|----------------|--|
| VILLARD | Julien | Président du Groupement des sylviculteurs des Hurtières | 15, impasse de la Candia | 73800 | ARBIN | 04 79 8410 17 | - |
| ETF - EXPLOITANTS FORESTIERS | | | | | | | |
| BOUVIER | Christian | ETF | - | - | - | 04 79 25 77 06 | - |
| BRECHET | Cyril | ETF (Bûcheron) | - | - | - | 06 71 78 53 78 | - |
| COING-BELLEY | Stéphane | ETF | - | - | - | 06 03 80 64 17 | - |
| MARTINET | Philippe | ETF - Exploitant forestier | - | - | - | 04 79 25 71 25 | - |
| PAYERNE | Jean-Claude | ETF | - | - | - | 06 89 30 21 54 | - |
| SONZOGNI | Laurent | ETF - Exploitant forestier | - | - | - | 06 83 16 91 81 | - |
| ACTEURS DU TERRITOIRE | | | | | | | |
| GOIN | Sophie | Animatrice Espace Belledonne | Parc de la Mairie | 38190 | LES ADRETS | 06 07 30 19 65 | animation@espacebelledonne.fr |
| VANGHELUWE | Jacques | Animateur forêt - ADAYG | Maison des Agriculteurs | 38000 | GRENOBLE | - | Jacques.vangheluwe@adayg.org |

TABLE DES ANNEXES

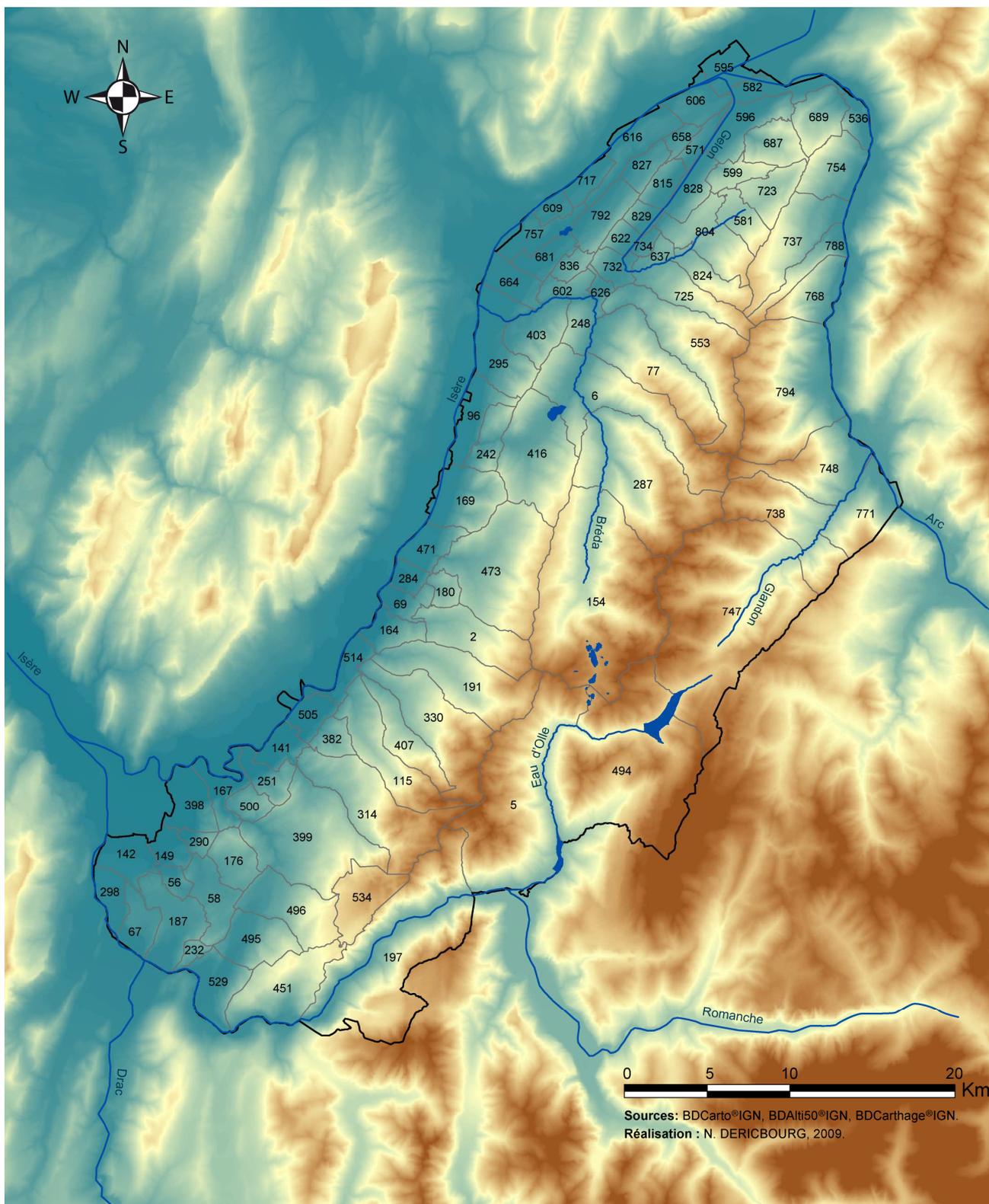
| | |
|---|----|
| ANNEXE 1 : Localisation du massif de Belledonne | 65 |
| ANNEXE 2 : Carte des communes du massif de Belledonne..... | 66 |
| ANNEXE 3 : Liste des communes du massif de Belledonne | 67 |
| ANNEXE 4 : Relief du massif de Belledonne | 70 |
| ANNEXE 5 : Carte géologique simplifiée du massif de Belledonne..... | 71 |
| ANNEXE 6 : Conditions mésoclimatiques dans les Alpes du Nord française..... | 72 |
| ANNEXE 7 : Les régions forestières IFN du massif de Belledonne..... | 73 |
| ANNEXE 8 : Types détaillés de formations végétales IFN sur Belledonne | 74 |
| ANNEXE 9 : Définition des types de formations végétales IFN..... | 76 |
| ANNEXE 10 : Structure foncière, exemple de la commune de goncelin | 79 |
| ANNEXE 11 : Communes adhérentes de l'Espace Belledonne | 80 |

ANNEXE 1 : LOCALISATION DU MASSIF DE BELLEDONNE



Sources : BDCarto® IGN, BDAIti50® IGN, BDCarthage® IGN
Réalisation : N.DERICBOURG, 2009.

ANNEXE 2 : CARTE DES COMMUNES DU MASSIF DE BELLEDONNE



Remarque : Les numéros caractérisant les communes sur la carte correspondent au champ « Identifiant carte » du tableau de l'Annexe 3.

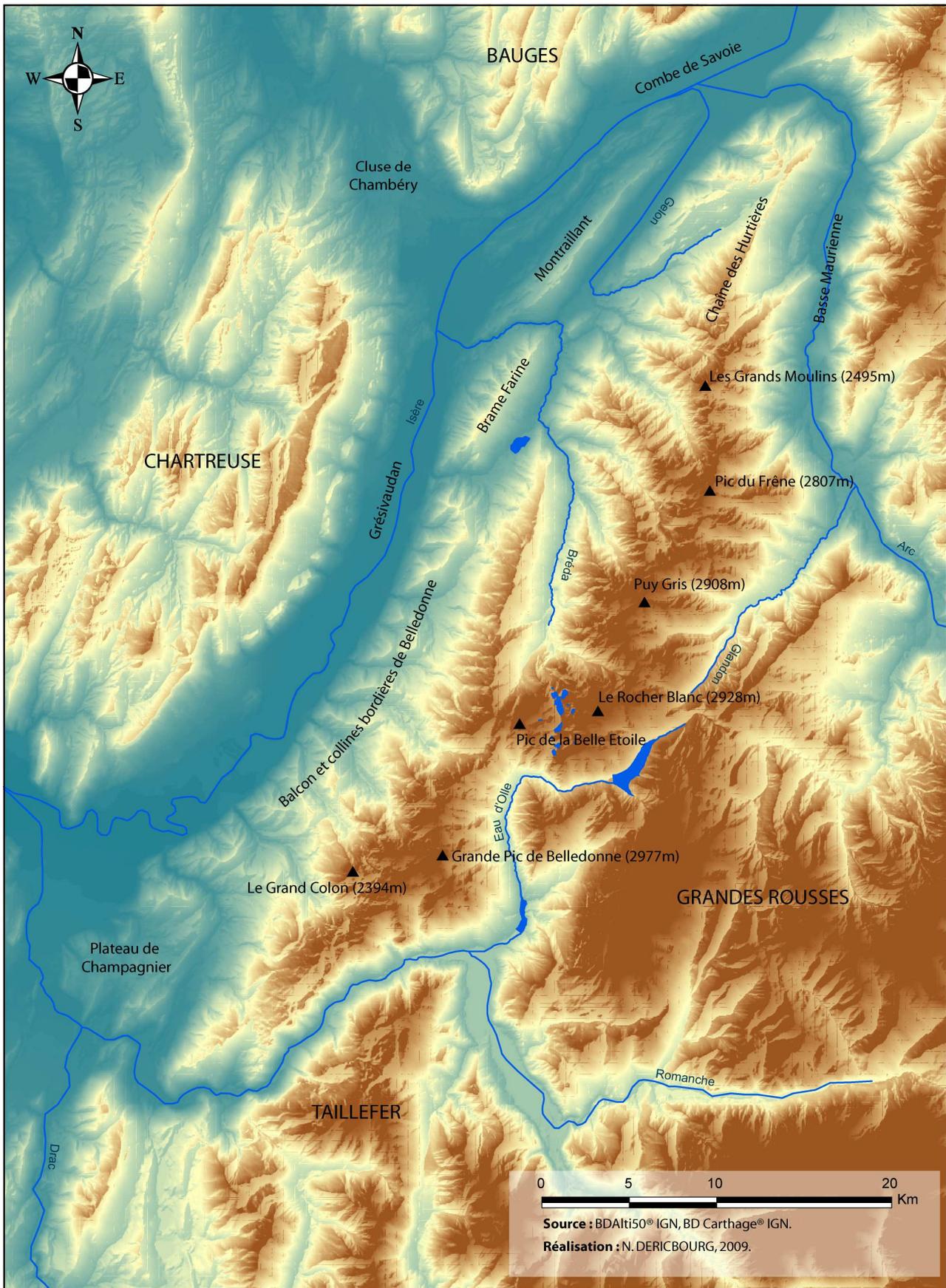
ANNEXE 3 : LISTE DES COMMUNES DU MASSIF DE BELLEDONNE

| Identifiant carte | Commune | Code INSEE commune | Superficie (ha) | Nombre d'habitants |
|-------------------|-------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|
| 2 | LES ADRETS | 38002 | 1615 | 600 |
| 5 | ALLEMOND | 38005 | 4475 | 800 |
| 6 | ALLEVARD | 38006 | 2563 | 3100 |
| 56 | BRESSON | 38057 | 278 | 700 |
| 58 | BRIE-ET-ANGONNES | 38059 | 970 | 1800 |
| 67 | CHAMPAGNIER | 38068 | 661 | 1000 |
| 69 | LE CHAMP-PRES-FROGES | 38070 | 483 | 1200 |
| 77 | LA CHAPELLE-DU-BARD | 38078 | 2771 | 400 |
| 96 | LE CHEYLAS | 38100 | 844 | 2100 |
| 115 | LA COMBE-DE-LANCEY | 38120 | 1855 | 500 |
| 141 | DOMENE | 38150 | 529 | 6400 |
| 142 | ECHIROLLES | 38151 | 786 | 32800 |
| 149 | EYBENS | 38158 | 450 | 9500 |
| 154 | LA FERRIERE | 38163 | 5433 | 200 |
| 164 | FROGES | 38175 | 643 | 3100 |
| 167 | GIERES | 38179 | 693 | 6100 |
| 169 | GONCELIN | 38181 | 1436 | 1900 |
| 176 | HERBEYS | 38188 | 773 | 1200 |
| 180 | HURTIERES | 38192 | 335 | 100 |
| 187 | JARRIE | 38200 | 1326 | 4000 |
| 191 | LAVAL | 38206 | 2533 | 800 |
| 197 | LIVET-ET-GAVET | 38212 | 4654 | 1400 |
| 232 | MONTCHABOUD | 38252 | 196 | 300 |
| 242 | MORETEL-DE-MAILLES | 38262 | 671 | 300 |
| 248 | LE MOUTARET | 38268 | 529 | 200 |
| 251 | MURIANETTE | 38271 | 607 | 600 |
| 284 | LA PIERRE | 38303 | 331 | 400 |
| 287 | PINSOT | 38306 | 2427 | 100 |
| 290 | POISAT | 38309 | 256 | 2100 |
| 295 | PONTCHARRA | 38314 | 1558 | 6400 |
| 298 | LE PONT-DE-CLAIX | 38317 | 560 | 11600 |
| 314 | REVEL | 38334 | 2955 | 1200 |
| 330 | SAINTE-AGNES | 38350 | 2685 | 500 |
| 382 | SAINT-JEAN-LE-VIEUX | 38404 | 459 | 200 |
| 398 | SAINT-MARTIN-D'HERES | 38421 | 926 | 35800 |
| 399 | SAINT-MARTIN-D'URIAGE | 38422 | 2969 | 4800 |
| 403 | SAINT-MAXIMIN | 38426 | 1035 | 500 |
| 407 | SAINT-MURY-MONTEYMOND | 38430 | 1109 | 300 |
| 416 | SAINT-PIERRE-D'ALLEVARD | 38439 | 2709 | 2300 |
| 451 | SECHILLENNE | 38478 | 2147 | 800 |
| 471 | TENCIN | 38501 | 675 | 900 |
| 473 | THEYS | 38504 | 3577 | 1600 |

| | | | | |
|-----|------------------------------------|-------|------|------|
| 494 | VAUJANY | 38527 | 6454 | 300 |
| 495 | VAULNAVEYS-LE-BAS | 38528 | 1190 | 1200 |
| 496 | VAULNAVEYS-LE-HAUT | 38529 | 1986 | 3100 |
| 500 | VENON | 38533 | 434 | 700 |
| 505 | LE VERSOUD | 38538 | 635 | 3800 |
| 514 | VILLARD-BONNOT | 38547 | 584 | 6900 |
| 529 | VIZILLE | 38562 | 1051 | 7500 |
| 534 | CHAMROUSSE | 38567 | 1329 | 500 |
| 536 | AIGUEBELLE | 73002 | 385 | 900 |
| 553 | ARVILLARD | 73021 | 2928 | 700 |
| 571 | BETTON-BETTONET | 73041 | 341 | 200 |
| 581 | BOURGET-EN-HUILE | 73052 | 679 | 100 |
| 582 | BOURGNEUF | 73053 | 648 | 400 |
| 595 | CHAMOUSSET | 73068 | 631 | 400 |
| 596 | CHAMOUX-SUR-GELON | 73069 | 1063 | 700 |
| 599 | CHAMP-LAURENT | 73072 | 507 | 0 |
| 602 | LA CHAPELLE-BLANCHE | 73075 | 413 | 400 |
| 606 | CHATEAUNEUF | 73079 | 699 | 600 |
| 609 | LA CHAVANNE | 73082 | 306 | 400 |
| 616 | COISE-SAINT-JEAN-PIED- GAUTHIER | 73089 | 1038 | 900 |
| 622 | LA CROIX-DE-LA-ROCHETTE | 73095 | 304 | 200 |
| 626 | DETRIER | 73099 | 225 | 300 |
| 637 | ETABLE | 73111 | 270 | 300 |
| 658 | HAUTEVILLE | 73133 | 245 | 200 |
| 664 | LAISSAUD | 73141 | 657 | 500 |
| 681 | LES MOLLETES | 73159 | 547 | 600 |
| 687 | MONTENDRY | 73166 | 828 | 0 |
| 689 | MONTGILBERT | 73168 | 953 | 100 |
| 717 | PLANAISE | 73200 | 416 | 400 |
| 723 | LE PONTET | 73205 | 866 | 100 |
| 725 | PRESLE | 73207 | 1158 | 400 |
| 732 | LA ROCHETTE | 73215 | 466 | 3100 |
| 734 | ROTHERENS | 73217 | 174 | 200 |
| 737 | SAINT-ALBAN-DES-HURTIERES | 73220 | 1940 | 200 |
| 738 | SAINT-ALBAN-DES-VILLARDS | 73221 | 2402 | 100 |
| 747 | SAINT-COLOMBAN-DES-VILLARDS | 73230 | 8112 | 200 |
| 748 | SAINT-ETIENNE-DE-CUINES | 73231 | 2050 | 1200 |
| 754 | SAINT-GEORGES-DES-HURTIERES | 73237 | 1185 | 200 |
| 757 | SAINTE-HELENE-DU-LAC | 73240 | 709 | 600 |
| 768 | SAINT-LEGER | 73252 | 1106 | 200 |
| 771 | SAINTE-MARIE-DE-CUINES | 73255 | 1495 | 600 |
| 788 | SAINT-PIERRE-DE-BELLEVILLE | 73272 | 746 | 100 |
| 792 | SAINT-PIERRE-DE-SOUCY | 73276 | 909 | 300 |
| 794 | SAINT-REMY-DE-MAURIENNE | 73278 | 4426 | 1000 |
| 804 | LA TABLE | 73289 | 1485 | 300 |
| 815 | LA TRINITE | 73302 | 488 | 200 |

| | | | | |
|-----|----------------|-------|-----|-----|
| 824 | LE VERNEIL | 73311 | 752 | 100 |
| 827 | VILLARD-D'HERY | 73314 | 490 | 200 |
| 828 | VILLARD-LEGER | 73315 | 673 | 400 |
| 829 | VILLARD-SALLET | 73316 | 314 | 200 |
| 836 | VILLAROUX | 73324 | 309 | 200 |

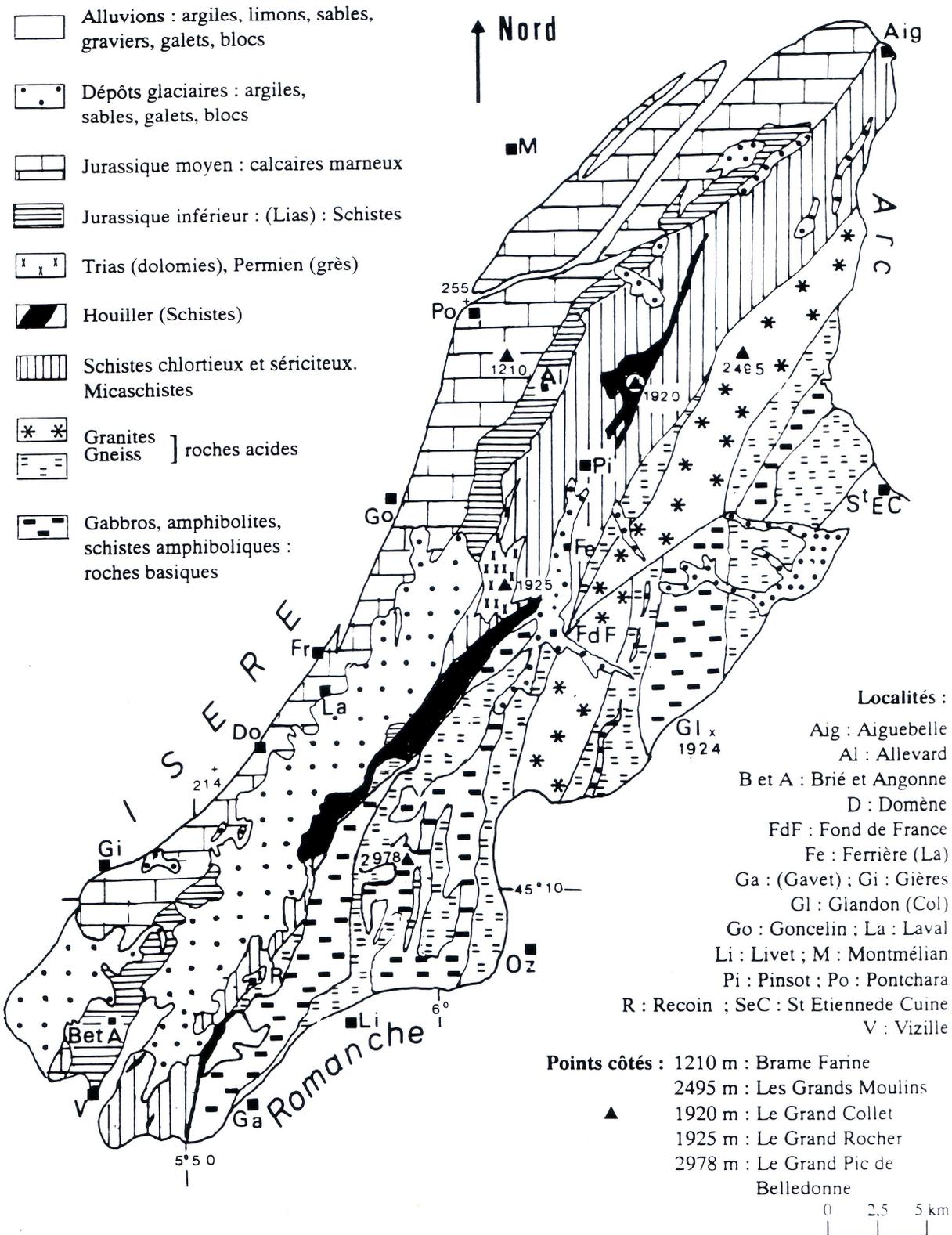
ANNEXE 4 : RELIEF DU MASSIF DE BELLEDONNE



ANNEXE 5 : CARTE GEOLOGIQUE SIMPLIFIEE DU MASSIF DE BELLEDONNE

Source : Pierre GIRAUD

SCHEMA GEOLOGIQUE DE BELLEDONNE



Extrait simplifié des cartes géologiques B.R.G.M. 1/250 000^{ème} Annav-Lyon

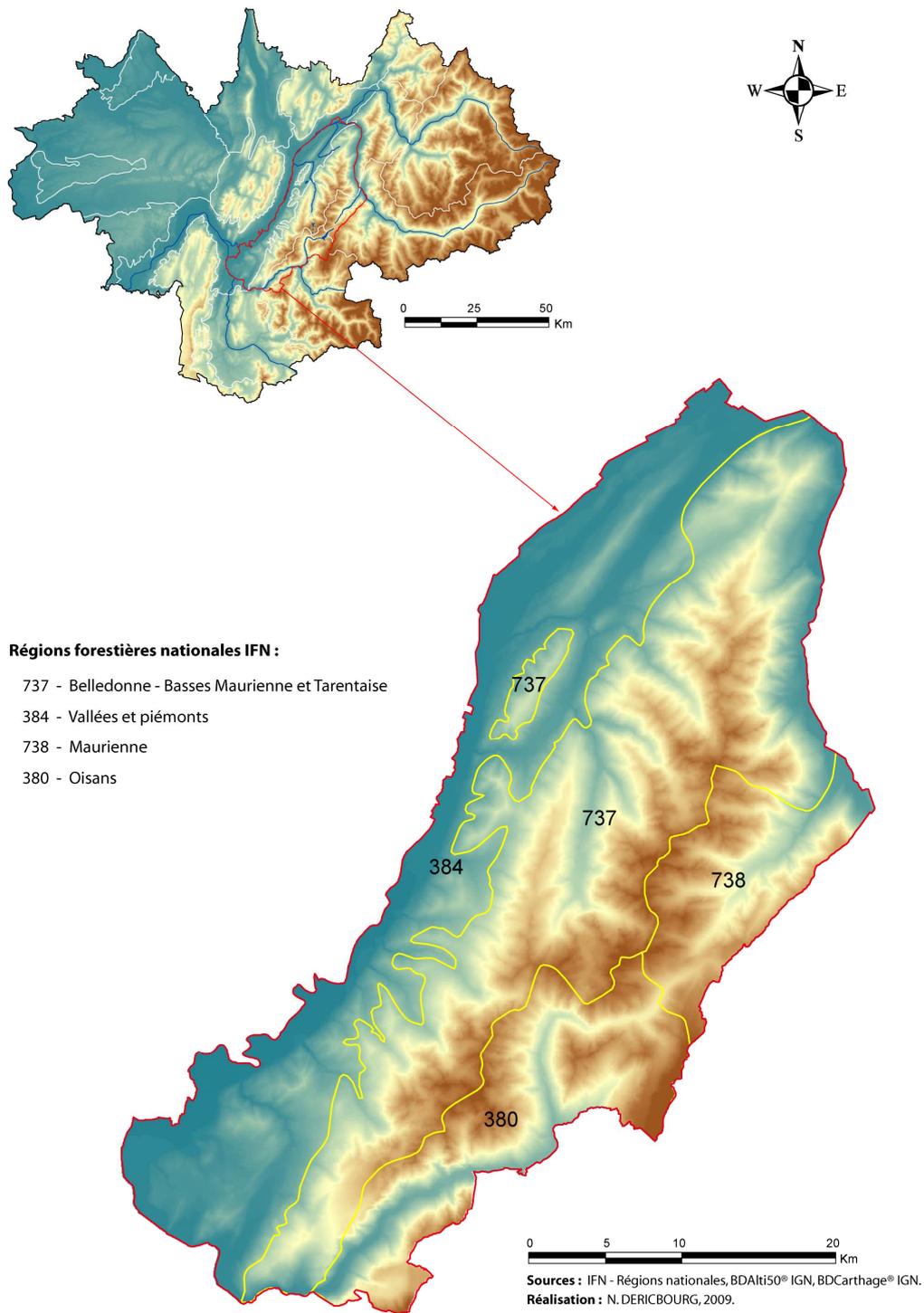
Planche 2 P.G.94

ANNEXE 6 : CONDITIONS MESOCLIMATIQUES DANS LES ALPES DU NORD FRANCAISE



Source : Guide pour identifier les stations forestières de Rhône-Alpes - Synthèse pour les Alpes du Nord et montagnes de l'Ain, JOUD 2006.

ANNEXE 7 : LES REGIONS FORESTIERES IFN DU MASSIF DE BELLEDONNE



ANNEXE 8 : TYPES DETAILLES DE FORMATIONS VEGETALES IFN SUR BELLEDONNE

Source : données cartographiques de l'IFN – III^{ème} Inventaire, Savoie et Isère.

| TYPE DE FORMATION VEGETALE | PRIVE | | COMMUNAL | | DOMANIAL | | TOTAL | |
|---|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | surface (ha) | surface (%) | surface (ha) | surface (%) | surface (ha) | surface (%) | surface (ha) | surface (%) |
| FUTAIE D'AUTRES CONIFERES (MOYENS OU GROS BOIS) | 8356 | 18% | 8854 | 53% | 945 | 25% | 18155 | 27% |
| MELANGE DE FUTAIE D'AUTRES FEUILLUS ET TAILLIS | 11028 | 24% | 1092 | 7% | 6 | 0% | 12126 | 18% |
| FUTAIE MIXTE DE CONIFERES ET FEUILLUS | 4034 | 9% | 1806 | 11% | 706 | 19% | 6546 | 10% |
| FUTAIE MIXTE DE FEUILLUS ET CONIFERES | 5296 | 12% | 994 | 6% | 188 | 5% | 6478 | 10% |
| AUTRE BOISEMENT MASSIF (FEUILLUS MAJORITAIRES) | 2329 | 5% | 511 | 3% | 559 | 15% | 3399 | 5% |
| TAILLIS D'AUTRES FEUILLUS | 2471 | 5% | 600 | 4% | 42 | 1% | 3112 | 5% |
| AUTRE BOISEMENT MARGINAL DE FEUILLUS | 2322 | 5% | 331 | 2% | 222 | 6% | 2875 | 4% |
| MELANGE DE FUTAIE DE CONIFERES ET TAILLIS | 1182 | 3% | 587 | 4% | 337 | 9% | 2106 | 3% |
| BOISEMENT MORCELE DE FEUILLUS | 1887 | 4% | 18 | 0% | | 0% | 1905 | 3% |
| MELANGE DE FUTAIE DE CHATAIGNIER ET TAILLIS | 1509 | 3% | 56 | 0% | 48 | 1% | 1613 | 2% |
| ACCRU DE FEUILLUS | 1052 | 2% | 21 | 0% | 22 | 1% | 1095 | 2% |
| FUTAIE D'AUTRES CONIFERES (TRES GROS BOIS) | 566 | 1% | 410 | 2% | 87 | 2% | 1063 | 2% |
| FUTAIE D'AUTRES CONIFERES (NON RECELSABLES OU PETITS BOIS) | 645 | 1% | 322 | 2% | 96 | 3% | 1063 | 2% |
| ACCRU DE CONIFERES | 694 | 2% | 167 | 1% | | 0% | 861 | 1% |
| AUTRE BOISEMENT MARGINAL DE CONIFERES | 496 | 1% | 145 | 1% | 217 | 6% | 858 | 1% |
| TAILLIS DE HETRE | 442 | 1% | 255 | 2% | | 0% | 697 | 1% |
| AUTRE BOISEMENT MASSIF (CONIFERES MAJORITAIRES) | 247 | 1% | 69 | 0% | 214 | 6% | 530 | 1% |
| TAILLIS DE CHATAIGNIER | 454 | 1% | 39 | 0% | | 0% | 493 | 1% |
| PEUPLERAIE CULTIVEE | 236 | 1% | 113 | 1% | 27 | 1% | 377 | 1% |
| MELANGE DE FUTAIE DE HETRE ET TAILLIS | 178 | 0% | 88 | 1% | 58 | 2% | 324 | 0% |

| | | | | | | | | |
|--|--------------|----|--------------|----|-------------|----|--------------|----|
| TAILLIS DE CHENES | 264 | 1% | 57 | 0% | | 0% | 321 | 0% |
| MELANGE DE FUTAIE DE CHENES ET TAILLIS | 48 | 0% | 56 | 0% | | 0% | 104 | 0% |
| BOISEMENT MORCELE DE CONIFERES | 51 | 0% | | 0% | | 0% | 51 | 0% |
| FUTAIE DE FEUILLUS | 39 | 0% | | 0% | | 0% | 39 | 0% |
| FUTAIE DE PINS | 13 | 0% | | 0% | | 0% | 13 | 0% |
| TOTAL | 45839 | | 16591 | | 3776 | | 66205 | |

ANNEXE 9 : DEFINITION DES TYPES DE FORMATIONS VEGETALES IFN

(Inventaire forestier départementale – Savoie – IIIe inventaire 2000)

☞ PEUPELEMENTS FORMANT MASSIF, DE PRODUCTION

- **Futaie de feuillus**

Peuplement de structure (généralement) futaie et où le couvert des feuillus est supérieur à 75 % du couvert boisé.

- **Futaie de pins**

Peuplement de structure futaie et où le couvert des pins est (généralement) supérieur à 75 % du couvert boisé.

- **Futaie de conifères indifférenciés (non recensables ou petits bois)**

Peuplement de structure futaie où le couvert des conifères est supérieur à 75 % du couvert boisé (sans que ce taux soit atteint par les seuls pins) et composé principalement d'arbres de diamètre à 1,3m inférieur à 22,5 cm.

- **Futaie de conifères indifférenciés (moyens et gros bois)**

Peuplement de structure futaie où le couvert des conifères est supérieur à 75 % du couvert boisé (sans que ce taux soit atteint par les seuls pins) et composé principalement d'arbres de diamètre à 1,3m compris entre 22,5 et 52,5 cm.

- **Futaie de conifères indifférenciés (très gros bois)**

Peuplement de structure futaie où le couvert des conifères est supérieur à 75 % du couvert boisé (sans que ce taux soit atteint par les seuls pins) et composé principalement d'arbres de diamètre à 1,3m supérieur à 52,5 cm.

- **Futaie mixte de feuillus et conifères**

Peuplement de structure futaie à couvert des feuillus supérieur à 50 % du couvert boisé et à couvert des conifères supérieur à 25 % du couvert boisé.

- **Futaie mixte de conifères et feuillus**

Peuplement de structure futaie à couvert des feuillus supérieur à 25 % du couvert boisé et à couvert des conifères supérieur à 50 % du couvert boisé.

- **Mélange de futaie de chênes et taillis**

Peuplement de structure mixte à couvert du taillis supérieur à 25 % du sol et à couvert de la futaie (à majorité de chênes) supérieur à 10 % du sol et inférieur à 67 % du couvert boisé.

- **Mélange de futaie de hêtre et taillis**

Peuplement de structure mixte à couvert du taillis supérieur à 25 % du sol et à couvert de la futaie (à majorité de hêtre) supérieur à 10 % du sol et inférieur à 67 % du couvert boisé.

- **Mélange de futaie de châtaignier et taillis**

Peuplement de structure mixte à couvert du taillis supérieur à 25 % du sol et à couvert de la futaie (à majorité de châtaignier) supérieur à 10 % du sol et inférieur à 67 % du couvert boisé.

- **Mélange de futaie de feuillus indifférenciés et taillis**

Peuplement de structure mixte à couvert du taillis supérieur à 25 % du sol et à couvert de la futaie (à majorité feuillus autres que chênes ou hêtre ou châtaignier à eux seuls) supérieur à 10 % du sol et inférieur à 67 % du couvert boisé.

- **Mélange de futaie de conifères et taillis**

Peuplement de structure mixte à couvert du taillis supérieur à 25 % du sol et à couvert de la futaie (à majorité de conifères) supérieur à 10 % du sol et inférieur à 67 % du couvert boisé.

- **Taillis de chênes**

Peuplement de structure taillis à couvert des chênes supérieur à 75 % du couvert boisé.

- **Taillis de hêtre**

Peuplement de structure taillis à couvert de hêtre supérieur à 75 % du couvert boisé.

- **Taillis de châtaignier**

Peuplement de structure taillis à couvert de châtaignier supérieur à 75 % du couvert boisé.

- **Taillis de feuillus indifférenciés**

Peuplement de structure taillis à couvert des feuillus supérieur à 75 % du couvert boisé sans que ce taux soit atteint par l'ensemble des chênes ou par le hêtre ou par le châtaignier.

☞ PEUPELEMENTS FORMANT MASSIF, AUTRES QUE DE PRODUCTION

- **Autre boisement massif (feuillus majoritaires)**

Autre formation boisée (à vocation autre que de production) à couvert boisé supérieure à 40 % et à couvert des feuillus supérieur à 50 % du couvert boisé.

- **Autre boisement massif (conifères majoritaires)**

Autre formation boisée (à vocation autre que de production) à couvert boisé supérieure à 40 % et à couvert des conifères supérieur à 50 % du couvert boisé.

☞ PEUPELEMENTS MARGINAUX, DE PRODUCTION

- **Accrue de feuillus**

Peuplement à couvert incomplet et de structure désordonnée ou irrégulière issu de l'envahissement naturel de landes, friches ou terrains incultes par des essences (majoritairement de feuillus) colonisatrices.

- **Accrue de conifères**

Peuplement à couvert incomplet et de structure désordonnée ou irrégulière issu de l'envahissement naturel de landes, friches ou terrains incultes par des essences (majoritairement de conifères) colonisatrices.

- **Boisement morcelé de feuillus**

Peuplements divers à structure parcellaire très morcelée située près des champs ou des habitations ou des cours d'eau et à couvert majoritairement en feuillus.

- **Boisement morcelé de conifères**

Peuplements divers à structure parcellaire très morcelée située près des champs ou des habitations ou des cours d'eau et à couvert majoritairement en conifères.

☞ PEUPELEMENTS MARGINAUX, AUTRES QUE DE PRODUCTION

- **Autre boisement marginal de feuillus**

Autre formation boisée marginale, généralement ripicole (située le long des rivières ou jouxtant des peupleraies), à couvert majoritairement en feuillus.

- **Autre boisement marginal de conifères**

Autre formation boisée marginale, généralement ripicole (située le long des rivières ou jouxtant des peupleraies), à couvert majoritairement en conifères.

➤ **AUTRES FORMATIONS VEGETALES**

- **Peupleraie cultivée**

Peupleraie cultivée cartographiée (surface supérieure à 2,25 ha).

- **Espace vert urbain**

Formation boisée cartographiée (à vocation autre que de production) située en milieu urbain ou périurbain.

- **Lande**

Terrain en lande.

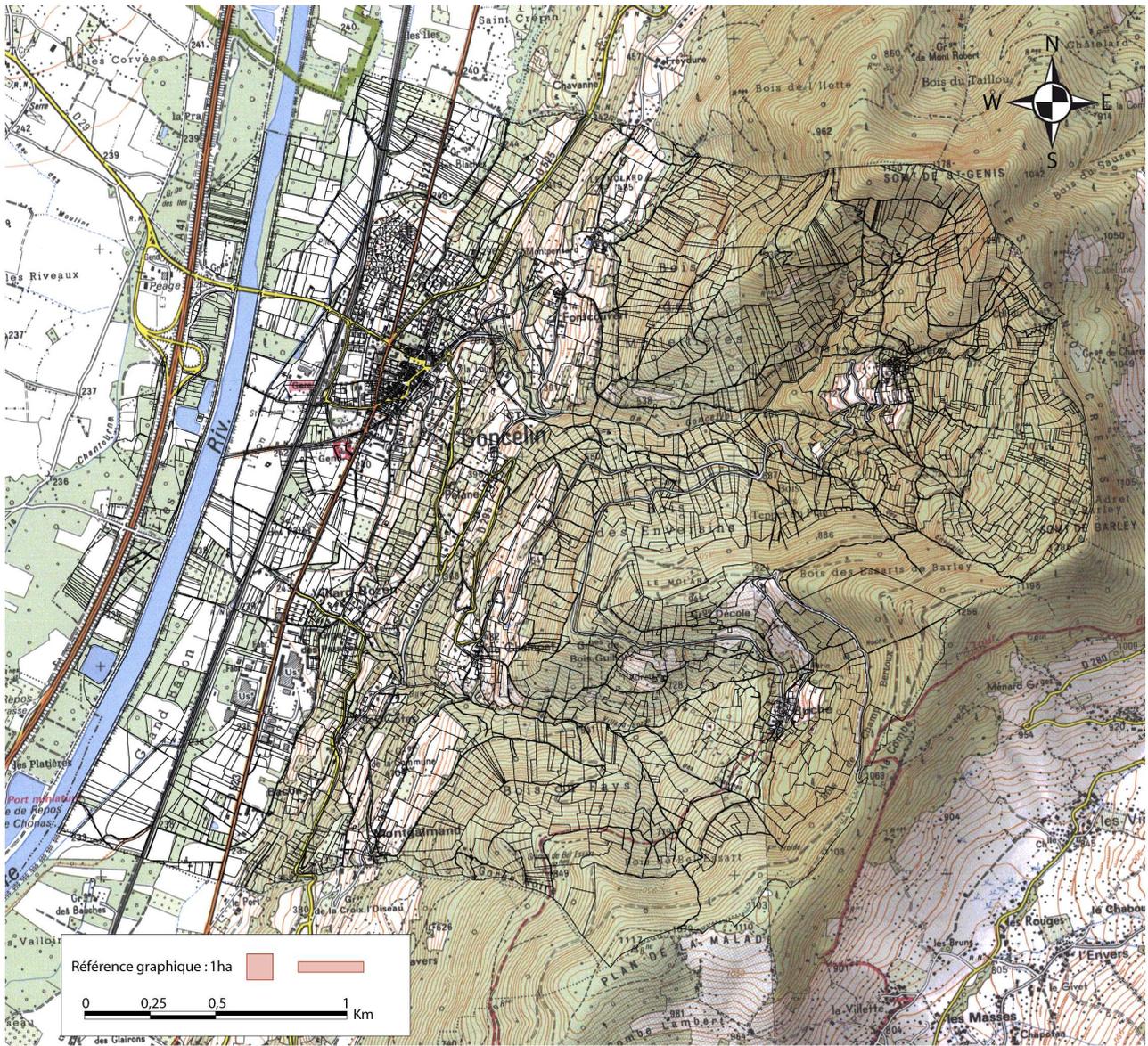
- **Pâturage montagnard ou subalpin**

Pâturage montagnard ou subalpin.

- **Autre**

Autre terrain ou type de formation pouvant inclure des petits boisements épars non cartographiés.

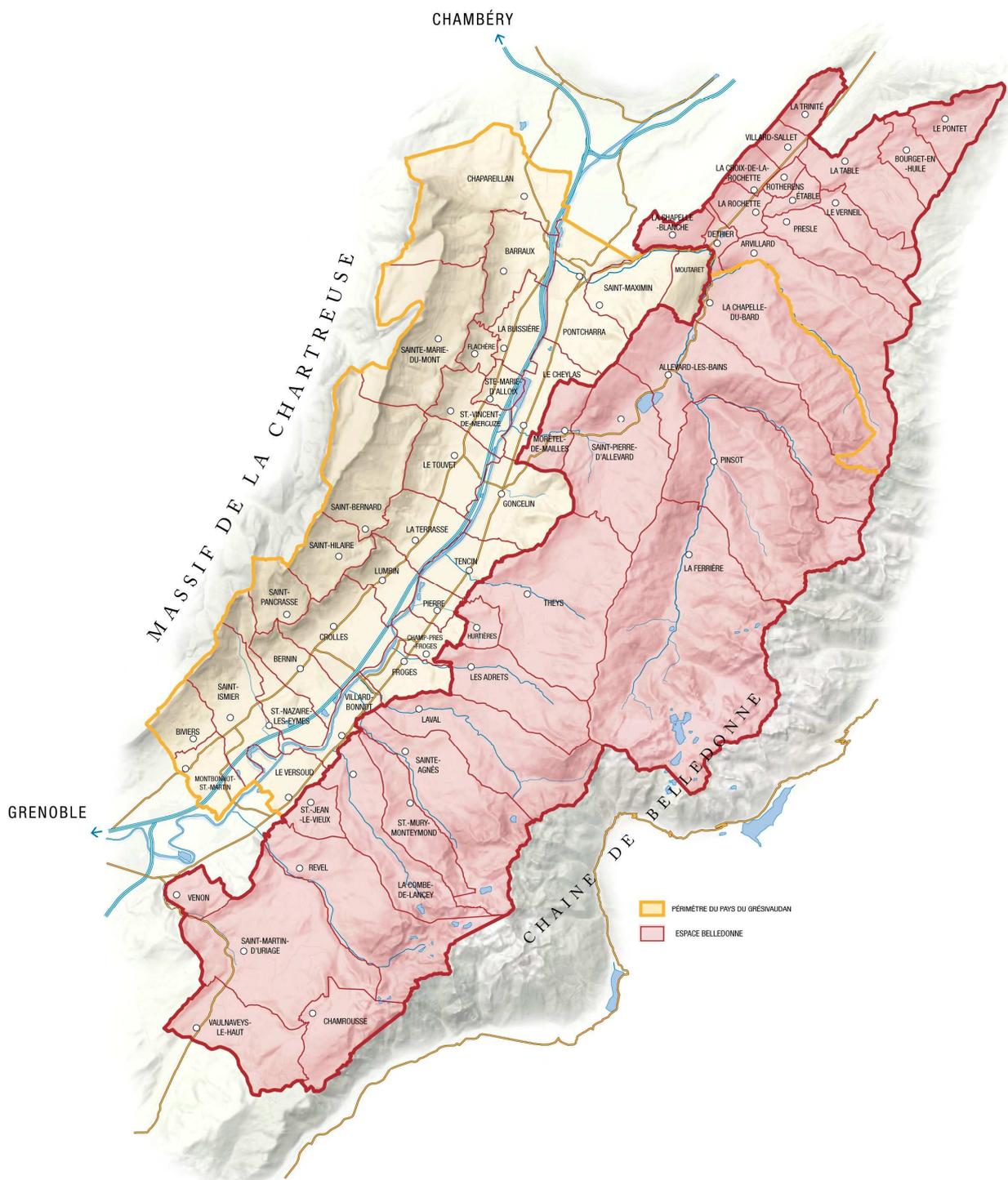
ANNEXE 10 : STRUCTURE FONCIERE, EXEMPLE DE LA COMMUNE DE GONCELIN



Source : Scan25®IGN, Cadastre2003. / Réalisation : N.DERICBOURG, 2009.

ANNEXE 11 : COMMUNES ADHERENTES DE L'ESPACE BELLEDONNE

Source : Espace Belledonne



Résumé :

Les forêts feuillues des piémonts collinéens du massif de Belledonne présentent un potentiel de production de bois d'œuvre incontestable, mais mal connu des gestionnaires et des propriétaires forestiers. Aujourd'hui, cette forêt essentiellement privée, est soit pillée par les acheteurs de bois, soit laissée à l'abandon. Ces pratiques sont loin d'être satisfaisantes et la question de la faisabilité d'alternatives sylvicoles rentables et durables se pose. Le développement d'une gestion intégrée des forêts feuillues de piémont se heurte principalement à des problèmes d'exploitation et de commercialisation des bois. Le croisement des expertises de divers gestionnaires forestiers expérimentés dans la gestion des peuplements feuillus a permis de dégager des propositions intéressantes pouvant permettre de débloquer la situation actuelle. De plus, le développement de la gestion de ces forêts privées demandera un important travail d'information auprès des propriétaires. Ce mémoire propose des pistes d'actions ainsi que des outils de diagnostic devant permettre de faire avancer la problématique de la gestion des feuillus dans les piémonts alpins.