

PLAN LOCAL D'URBANISME
DE CHAMROUSSE

**5.4 RÈGLEMENTATION DES
BOISEMENTS / PLAN DE GESTION
CEMBRAIE**

Dossier d'approbation par
le Conseil Municipal en
date du 25 Novembre
2019

Le Maire
Philippe CORDON



Commune de Chamrousse



PRÉFET DE L'ISÈRE

Direction Départementale des Territoires 38



© Jako Martinet

Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

Juin 2012



Maîtres d'ouvrage

Commune de Chamrousse
35 places des Trolles
38410 CHAMROUSSE



Direction Départementale des Territoires de l'Isère
BP 45
17 bd Joseph Vallier
38 040 GRENOBLE Cédex 9

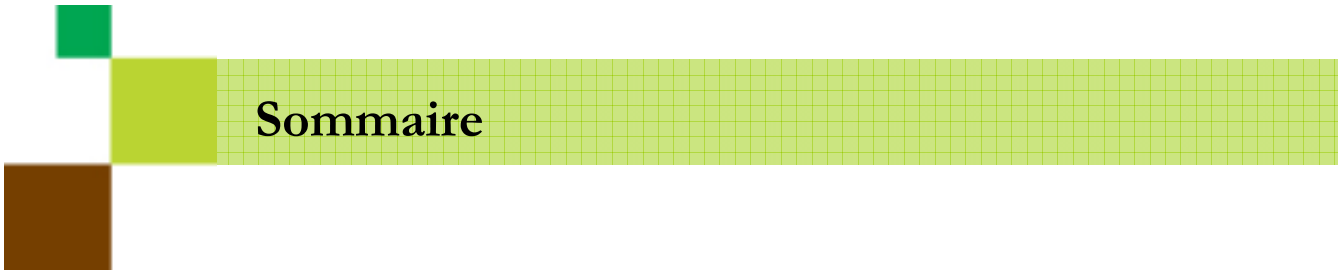


Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

Juin 2012

Réalisation : Bureau d'études Territorial – Unité de Production Isère
9 quai Créqui 38026 GRENOBLE Cédex





Sommaire

CONTEXTE DE L'ETUDE	4
DEFINITION DE LA ZONE D'ETUDE	5
LA CEMBRAIE DE CHAMROUSSE	6
EVOLUTION DE LA CEMBRAIE	9
1- Historique de la station	9
2- Etudes sur la cembraie	10
3- Actions menées par les Associations de Protection de la Nature	14
4- Plantations	15
PLAN DE GESTION DE LA CEMBRAIE	17
1- Méthodologie	17
2- Diagnostic hivernal	19
3- Diagnostic estival	23
3.1 - Cembraie des Pourettes	25
3.2 - Cembraie du domaine skiable	31
4 - Cartographie	37
5 - Inventaire des pratiques et activités sur la zone d'étude	39
5.1 - Activités hivernales	39
5.2 - Activités estivales	41
6 - Définition des enjeux et des objectifs	47
6.1 – Enjeux	47
6.2 – Objectifs	48
7 - Propositions d'actions	49
CONCLUSION	99
BIBLIOGRAPHIE	102
ANNEXES	104
LISTE DES CARTES	123
LISTE DES FIGURES	123
LISTE DES TABLEAUX	123

Contexte de l'étude

Depuis la création de la station de ski de Chamrousse (Isère) dans les années cinquante, de nombreuses évolutions ont été réalisées dans le domaine skiable. De gros travaux de reprofilage du terrain en place ont été notamment nécessaires pour les Jeux Olympiques de 1968.

La forêt de pin cembro est traversée par les pistes de ski et les remontées mécaniques. Elle a subi de multiples bouleversements au fil du temps.

Grignotée par les emprises de pistes, de télécabine, télésièges et téléskis, elle a fait l'objet de plusieurs déboisements qui ont nécessité des dossiers de défrichement déposés auprès de l'administration forestière.

La Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, lors de l'autorisation donnée en 2009 pour la construction de la télécabine de la Croix de Chamrousse, a demandé à la commune de Chamrousse de mettre en œuvre des mesures compensatoires :

- plantation de 200 pins cembro,
- établissement d'un plan de gestion de la cembraie du domaine skiable.



Deux études ont été menées conjointement en 2011 et 2012 :

- l'une sur la cembraie du domaine skiable, avec la commune de Chamrousse comme maître d'ouvrage,
- l'autre sur la cembraie des Pourettes, commanditée par la Direction Départementale des Territoires (DDT), sur le territoire du site Natura 2000 I11 « Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon ».



Le présent document présente le plan de gestion de la cembraie de Chamrousse dans son ensemble, en définissant deux zones distinctes dans le programme d'actions, correspondant au domaine skiable d'une part, au site dans Natura 2000 d'autre part.

Définition de la zone d'étude

Les mesures compensatoires de l'arrêté préfectoral de défrichement du 23 avril 2009 indiquent la nécessité de rédiger un plan de gestion de la cembraie de Chamrousse, en plus de la plantation de 200 pins cembro.

Lors de la réunion du 16 novembre 2010 de la commission environnement et cadre de vie, en mairie de Chamrousse, la zone d'étude a été définie en concertation entre tous les membres présents et suivant les directives de la DDT.

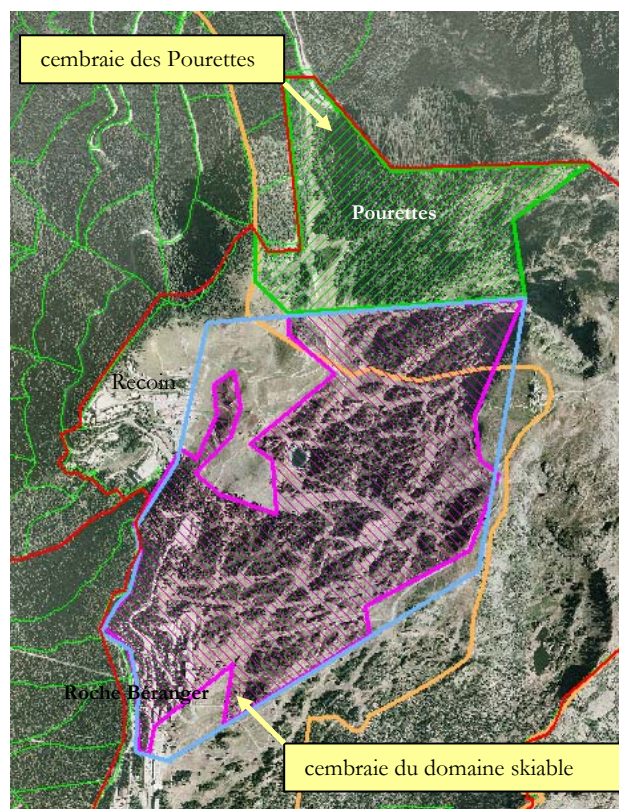
La zone d'étude s'étend ainsi :

- de la piste des Coqs sur Roche Béranger (Chamrousse 1750) à la piste Olympique hommes sur Recoine (Chamrousse 1650), pour la partie sous maîtrise d'ouvrage de la commune. Nous l'appellerons dans la suite de l'étude « **cembraie du domaine skiable** »,

- de la piste Olympique hommes au secteur des Pourettes, pour la partie commandée par la DDT, en site Natura 2000, appelée « **cembraie des Pourettes** ».

Elle ne comprend pas les secteurs de l'Arselle, Bachat-Bouloud et du lac Achard, dont les peuplements forestiers sont constitués principalement d'épicéas et de pins à crochets.

La carte ci-contre indique cette délimitation et le nom des secteurs.



—	limite de commune
—	limite de la cembraie des Pourettes
—	limite de la cembraie du domaine skiable
—	limite de la partie boisée sur le domaine skiable

La cembraie de Chamrousse

L'intérêt principal de la forêt de pin cembro située sur Chamrousse réside dans sa surface et dans sa localisation géographique. C'est la cembraie la plus occidentale du massif alpin pour une essence qui est peu représentée au niveau national.

En effet, seulement 30 000 ha de cembraie se dispersent dans les Alpes, dont 4 à 5 000 dans l'hexagone (*Ravanat 1984*), essentiellement dans les Alpes du Sud.

La formation forestière que l'on trouve à Chamrousse et qui est nommée « cembraie » est en fait constituée d'un peuplement forestier à l'allure de pré-bois (clairié, lâche, laissant de multiples ouvertures entre des arbres aux houppiers le plus souvent bien développés), composé de plusieurs essences en mélange : le pin cembro (*Pinus cembra*), le pin à crochet (*Pinus uncinata*) et l'épicéa commun (*Picea abies*). La forêt du domaine skiable, en allant du nord vers le sud, des Porettes vers Roche-Béranger, est constituée :

- d'une pessière surmontée d'une cembraie presque pure sur le haut du secteur des Porettes, peu traversée par les installations de ski et les pistes,
- d'un peuplement majoritaire de pins cembro sur Recoin, en mélange avec du pin à crochet et de l'épicéa commun, fortement laniéré par les pistes et les remontées mécaniques,
- d'une pineraie mélangée de pins à crochets et cembro vers Roche-Béranger, densément parcourue par les installations

de ski au point de constituer une forêt extrêmement morcelée composée de très petits bosquets de quelques individus parfois.



Plus l'exposition du versant orienté ouest se rapproche du sud, plus la présence du pin à crochets est importante, au détriment du cembro.



Le pin cembro

Je porte une écorce lisse gris verdâtre quand je suis jeune mais qui s'écaille avec le

temps. Été comme hiver, mes rameaux pubescents gardent une couleur vert-bleuté.

Mes aiguilles vert foncé, denses et rigides, sont regroupées par 5, chose rare chez les pins. De section triangulaire, elles mesurent de 5 à 12 cm.

Monoïque, je porte mes fleurs mâles et femelles sur le même pied. Mes chatons mâles sont pourpres puis jaunes quand ils s'ouvrent et mes chatons femelles rouges. Mes bourgeons sont cylindriques et pointus.

Mes cônes de 8 cm sont ovoïdes, trapus et violacés, pruineux avant maturité. Leurs écailles sont larges et arrondies. La première année, ils tombent sans s'ouvrir.

Seul pin indigène à cinq aiguilles, le pin cembro (*Pinus cembra* L.) ou « arole », ou encore pin des Alpes est une essence emblématique de la forêt alpine du fait de sa rareté, de son port majestueux (en candélabre souvent), de sa croissance extrêmement lente mais aussi de sa longévité (supérieure à 600 ans - *Dinger 1985*). Il pousse dans l'étage subalpin, entre 1 200 et 2500 m, où il est le dernier représentant de la végétation forestière.



Cette essence de climax est donc soumise à des conditions climatiques particulièrement difficiles, ce qui l'amène à croître très lentement. Les différents auteurs qui ont travaillé sur cette essence (*Oswald 1963, Contini et Lavarello 1982, Wiart 1984*) évoquent une croissance juvénile de 5 à 10 mm par an, un port arborescent vers 10 ans seulement et une taille de 1,30 m à 35 ans et 2 m à 50 ans ! La maturité de l'arbre est seulement atteinte à l'âge de 40-60 ans et les années de fructification ne sont réellement abondantes que tous les 5 à 10 ans (*Holzer 1974, Contini et Lavarello 1982*). Il faut également avoir à l'esprit que la production maximale de graines a lieu à un âge très avancé (250 à 300 ans !).

Au fil du temps, la forêt de pin cembro a fortement régressé du fait des variations climatiques de la période postglaciaire. Plus près de nous, c'est le pâturage qui est responsable du recul des cembraies : défrichement massif des montagnes, notamment en limite supérieure des forêts pour agrandir les hauts-plateaux. Le cembro, subalpin par nature, a donc souffert en premier de ces déboisements d'autant que son couvert dense, favorisant peu la végétation herbacée, l'a desservi par rapport à d'autres essences telles que le mélèze. Sa croissance lente contribue de plus à mal supporter le pâturage dans son jeune âge. Depuis la seconde guerre mondiale et la déprise agricole, encore plus prononcée en zone de montagne, la tendance s'est un peu inversée : le cembro recolonise les alpages abandonnés.

Toutes ces considérations montrent bien la spécificité de la cembraie et la fragilité de cet écosystème forestier vis-à-vis de son renouvellement qui est donc particulièrement lent et difficile. Il est par conséquent aisé d'entrevoir les conséquences que peut avoir le ski en forêt sur les jeunes pins cembros...

On ne peut parler du pin cembro sans évoquer son compagnon de toujours, le Casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*). En effet, l'un ne peut vivre sans l'autre et réciproquement. L'oiseau se nourrit quasi exclusivement de ses graines, les cache dans le sol et les retrouve l'hiver sous la neige, même sous une épaisse couche.





Cela permet la régénération de l'arole car le Casse-noix ne retrouve pas toutes les graines qu'il a enfouies (75 à 80% des graines sont retrouvées, ce qui est déjà important, sachant que l'oiseau en dissémine plusieurs milliers, à partir de juillet jusqu'en novembre, sur plusieurs hectares).

C'est le principal mode de renouvellement de la cembraie car les cônes du cembro sont indéhiscents (ne s'ouvrent pas avec le temps), les graines de pins sont très lourdes et par conséquent ne se disséminent pas par le vent.



Seuls les cônes tombés au sol par gravité, et décortiqués par la faune, dont le Casse-noix principalement, peuvent contribuer à la régénération.



Ce phénomène de dépendance du cembro vis-à-vis du Casse-noix explique la disposition des semis naturels. Ceux-ci se retrouvent très souvent en bouquets de plusieurs individus, situés près de grands arbres ou de barres rocheuses, qui sont autant de repères pour l'oiseau l'hiver.



Evolution de la cembraie

Afin de mieux comprendre la nécessité de gérer la cembraie de Chamrousse, il est important de connaître son évolution au cours du temps qui est très liée au développement de la station. De même, les diverses études réalisées et les actions menées par les acteurs du site sont autant de témoignages du passé qui apportent un éclairage utile à la compréhension du territoire.

1- Historique de la station

Même si la station de sports d'hiver a fortement impacté la cembraie de Chamrousse, le site a été soumis au cours du temps à d'autres activités telles que le pâturage notamment.

C'est au moyen-âge qu'on mentionne pour la première fois le nom de Chamrousse. En 1260, les moniales de la Chartreuse de Prémol, située en contrebas, se voient dotées de la montagne entre Recoïn et le sommet de Chamrousse. Jusqu'à cette date, la population locale avait l'usage du site et y pratiquait bûcheronnage et pacage, sans autorisation légale.

L'histoire de Chamrousse est très liée dans un premier temps à celle de la Chartreuse de Prémol puis à la station thermale d'Uriage par la suite. En effet, les thermes d'Uriage, créés en 1820, attirent de nombreux touristes venus profiter des eaux thermales. L'ascension du sommet de l'alpage du Recoïn (surmonté d'une croix en 1850) faisait partie très souvent du séjour.

Puis sa renommée grandit avec l'arrivée du Père Tasse qui pendant un quart de siècle, à partir de 1863, utilise les alpages pour fabriquer du fromage (il édifie une fromagerie qui servira par la suite de refuge et de restaurant), cultive des légumes, fabrique de l'essence de lavande et des savons et plante même un jardin botanique alpin (le premier de France mais qui ne durera qu'une dizaine d'années environ).



Fromagerie du père Tasse devenue...



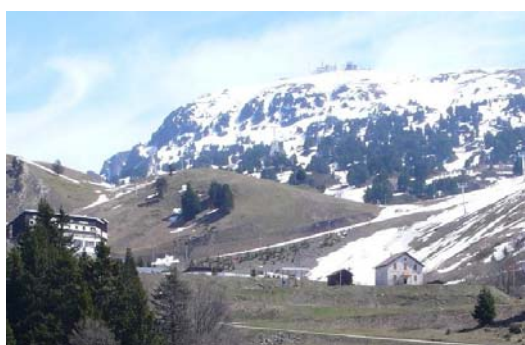
... refuge-restaurant

Par la suite, c'est le ski qui fera connaître Chamrousse, dès 1902, avec la première ascension à ski jusqu'à la Croix de Chamrousse.

En 1911, le Club Alpin Français (CAF) obtient la location d'une petite surface de 0,3 ha pour édifier le chalet du Recoin, le premier refuge d'altitude pour le ski. La station naît en 1947, à l'initiative du Conseil Général et le téléphérique de la Croix de Chamrousse est construit en 1952.



Refuge CAF *non datée*



2006

En 1968, c'est l'apothéose pour la renommée de Chamrousse : les épreuves de ski alpin des Jeux Olympiques de Grenoble s'y déroulent.

Evénements importants pour la station, la construction des deux routes d'accès : celle par Prémol d'abord de 1937 à 1949, celle par les Seiglières ensuite de 1954 à 1956.

Le centre montagnard de jeunesse de Bachat Bouloud voit le jour dans les années soixante.

Un syndicat mixte de gestion de la station est créé en 1965 et préside aux destinées

du site jusqu'en 1989, date à laquelle paraît l'arrêté préfectoral de création de la commune de Chamrousse (sise sur les territoires de Vaulnaveys-le-Haut et St Martin d'Uriage).

2- Etudes sur la cembraie

Pendant toute cette période, peu d'écrits et de témoignages évoquent la forêt de pins cembro. On peut penser raisonnablement que la cembraie n'a jamais été exploitée intensivement pour son bois car les forêts d'épicéas situées en contrebas étaient beaucoup plus proches et productives.

Même si le pâturage y est pratiqué depuis fort longtemps (500 avant JC), la cembraie a su se maintenir au fil des siècles, soit par la nature même des troupeaux (ovins ?), soit par la pression pastorale compatible avec le milieu. L'occupation des alpages par des bergers a certainement engendré la coupe de quelques bois, les animaux ont vraisemblablement contribué à dégrader partiellement les conditions du milieu mais la forêt a perduré, s'est renouvelée et a résisté à ces usages, même si les zones les plus pâturées se trouvaient sur l'actuel domaine skiable, Recoin et Roche Béranger en particulier, que l'on voit très bien aujourd'hui.

L'évolution de la cembraie, constatée depuis plusieurs dizaines d'années, est apparemment due principalement au développement de la station de sports d'hiver et à la multiplication des nouvelles pistes et remontées, ainsi qu'aux nombreux dégâts provoqués par les skieurs et leurs carres de ski.

Plusieurs études ont été menées sur la station de ski de Chamrousse, afin de déterminer les conséquences du ski hors piste sur le renouvellement de la cembraie.

Citons d'abord les deux rapports du **CEMAGREF** (Centre d'Etudes du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts) de **Grenoble en 1984 et 1985**.

Le premier mémoire avait pour objectif d'établir les conditions d'installation d'une pépinière d'altitude de pins cembro pour reboiser le domaine aménagé et de définir des mesures propres au maintien de la forêt des Pourettes.

Le second document, rédigé dans le cadre du plan pluriannuel de développement touristique, détaille à nouveau les mesures de gestion à prendre sur le secteur des Pourettes dans l'optique du développement des pistes dans cette zone.

Les deux mémoires détaillent les différentes méthodes de reboisement avec du cembro, les possibilités de mise en culture de cette essence avec des graines de provenance locale.

Les types de peuplements présents dans la cembraie (structure équilibrée, fragile et déstabilisée), ainsi que la localisation des régénérations (très localisée, localisée, éparse) sont définis. Il est constaté un déficit de régénération pour des classes de hauteur de 3 à 5m (la hauteur de tige la plus touchée par les dégâts de ski hors piste se situant entre 3 et 3,5m).

Les conclusions évoquent donc la nécessité de protéger les régénérations des Pourettes et de sensibiliser les skieurs.

Naturellement le boisement se défend assez bien car les cembros sont naturellement sur les crêtes et les croupes, répartis en bouquets selon des couloirs naturels proches des courbes de niveaux, zones dans lesquelles les skieurs ne s'aventurent pas.

L'étude préconise de planter en respectant cette disposition naturelle des

semis, afin de limiter les dispositifs de protection et de concevoir une « micro-gestion » de bosquets d'arbres sur éperons rocheux et croupes, plutôt qu'une gestion de grands massifs.



Lorsque ce n'est pas possible, différentes méthodes de protection sont proposées : rubans ou cordes plastique, filets, clôtures barbelées ou métalliques fixes, piquets en amont des arbres, souches hautes en amont, plantations de dissuasion à forte densité (*cf. note technique du CEMAGREF de 1985*).

En 1984, une autre étude fort intéressante est effectuée par la **DDA de l'Isère** par **Jacques Wiart**. Elle compare les formations forestières dans les secteurs aménagés et non aménagés de la cembraie et préconise des mesures de gestion.

Le constat est que la cembraie aménagée présente des signes de déséquilibre (malgré une bonne régénération apparente) et notamment un déficit des jeunes arbres de 0,6 à 2 m, dû selon l'auteur au développement de la station.

Les jeunes semis semblent protégés par la couche de neige jusqu'à une hauteur de 60 cm., puis les dégâts de ski touchent 90 % des semis de hauteur comprise entre 1,5 et 2m (60 % entre 0,6 et 2 m).

L'histoire du développement de la station l'amène à définir trois niveaux de morcellement de la cembraie. Le premier d'origine naturel (pins localisés sur éperons rocheux en bouquets), le second lié aux pistes de ski et aux remontées mécaniques, le dernier entraîné par les skieurs hors piste et l'érosion régressive. La conclusion est sans appel : « *la cembraie aménagée est amenée à disparaître dans un laps de temps plus ou moins long* » si aucune mesure n'est prise. Des préconisations sont donc données :

- reboisement,
- mise en défens de secteurs régénérés pour empêcher le hors piste,
- suivi régulier du maintien de l'équilibre de la forêt,
- éducation et sensibilisation du public.

En 1985, Vincent SEGEL, dans un rapport de stage pour le compte de la **DDAF de Haute-Savoie**, étudie les « Réalités des dommages du ski hors piste en forêt » dans plusieurs stations de ski des Alpes, dont Chamrousse.



Les observations générales sur les dégâts liés au ski indiquent que :

- moins de 40 % des dégâts entraînent une interruption de croissance,

- la mort des semis reste exceptionnelle,
- les blessures majoritaires se situent entre 0,5 et 2,5 m,
- les semis s'autodéfendent entre 1,75 et 4 m (selon l'essence),
- la durée de protection des plants est comprise entre 5 et 30 ans,
- il y a moins de 20 % de dégâts irréversibles dans les zones les plus skiées.

Pour Chamrousse, il observe que les taux de dégâts les plus forts sont similaires (environ un quart de la surface concernée) entre Roche Béranger et Recoin, mais que le bilan est nettement plus défavorable à Roche Béranger car 63 % de la zone est « dédiée » au ski, contre 42 % à Recoin.

Par ailleurs, il identifie les conséquences sylvicoles de ces dégâts sur la forêt :

- baisse de la densité de semis à l'hectare (évolution de la forêt vers une structure de pré-bois),
- dégradation de l'état sanitaire et allongement de la durée de régénération.

Il conclut qu'un diagnostic précis de l'état des jeunes arbres est nécessaire lorsqu'une forêt est traversée par des skieurs. Il peut se faire par l'observation des traces de skieurs qui suffit à estimer les taux de dégâts. La gestion des peuplements doit selon lui se rapprocher d'une sylviculture de parc.

Enfin, l'information du public et des professionnels constitue aussi des pistes d'actions à mettre en œuvre. Il insiste également beaucoup sur le suivi et le contrôle des régénérations en place ou installées, afin de bien appréhender l'efficacité des dispositifs.

Pour Chamrousse, il préconise des plantations au niveau de la microstructure des peuplements, c'est-à-dire par petits placeaux naturellement abrités des skieurs, en indiquant que les pré-bois d'altitude, du type de la cembraie de

Chamrousse, constituent une structure assez stable vis-à-vis des dégâts du ski hors piste.

L'un des documents bibliographiques majeurs sur la forêt de Chamrousse est certainement le mémoire de **Gaëlle Deletraz** rédigé à l'**Institut de Géographie Alpine (IGA)** en 1996. Le rapport examine les conséquences de l'action humaine (pastoralisme et surtout ski) sur l'évolution de la cembraie.

Des données de terrain, relevées sur les zones transitoires entre pistes de ski et boisements, montrent des taux de dégâts significatifs (la hauteur la plus touchée se situe entre 0,6 et 1 m - 79 % des pins traumatisés).

La liaison hauteur des dégâts/épaisseur de la couche de neige est avancée pour expliquer un décalage par rapport aux résultats de Wiart, douze ans plus tôt.

Les principaux facteurs influençant la régénération de la cembraie sont analysés dans le détail :

- les milieux les plus favorables sont les rochers à matrice fine et les milieux ouverts (pistes et bordures),
- les milieux les plus défavorables sont les landes à rhododendron ou genévriers, les zones où la strate herbacée est dense et haute et les dépressions.



Elle conclut en évoquant la dynamique du pin cembro qui se caractérise par une

extension des formations forestières vers les pistes (le domaine skiable est donc intrinsèquement favorable au renouvellement de la cembraie). Mais la menace des skieurs pour les jeunes pins est forte (écorçages, étêtages, arrachements pouvant entraîner la mort) et il est de la responsabilité de la station de s'assurer que la forêt se pérennise par le recrutement naturel.

Des propositions sont donc émises :

- actions à court terme de reboisement à l'intérieur des îlots de peuplements existants,
- actions d'observation de l'évolution de la cembraie à long terme : installation de placettes permanentes d'analyse des dégâts de ski, avec des placettes témoins non protégées et des placettes de semis naturels ou plantations protégées,
- actions d'information et d'éducation de la population locale et des enfants notamment par l'édition de panneaux ou plaquettes mais aussi des interventions dans les écoles et des visites guidées sur site.

Il faut noter que c'est la seule étude qui aborde la connaissance de la cembraie par le public et ses habitudes de fréquentation. Un questionnaire remis aux touristes permet de montrer que 20 % des skieurs font du hors piste, que 70 % ne seraient pas gênés par des dispositifs de protection type barrière, que les supports d'information privilégiés seraient le dépliant puis la table de lecture. Autre élément édifiant, seul 2,5 % des skieurs donnent la bonne dénomination aux pins rencontrés sur le domaine !

Si toutes ces études se sont attachées à relever des données sur le site même de la cembraie du domaine skiable, il faut bien relativiser les résultats par rapport à la période actuelle. En effet, les dernières données datent d'il y a quinze ans (étude Deletraz en 1996) et certains éléments

ont évolué depuis. On peut citer le réchauffement climatique, qui ne fait que s'accroître et qui amène des modifications de la répartition des espèces suivant l'altitude, des diminutions des hauteurs de neige et dont les conséquences à moyen terme sont difficiles à apprécier.

La fréquentation des skieurs a également changé avec l'apparition de nouvelles pratiques (développement du surf, hausse du nombre de free-riders). Il faut donc s'inspirer fortement de leurs conclusions, mais se garder de tirer des leçons définitives de ces études. Pour prendre un exemple, l'actualisation des relevés de dégâts est nécessaire, ainsi que le suivi des plantations réalisées.

Certains taux d'échantillonnages semblent faibles, d'autres sont orientés sur les zones les plus fréquentées. Des conclusions générales sont tirées à partir de quelques exemples parfois et des méthodologies peuvent être discutables.

Il faut donc prendre du recul, même s'il est indéniable qu'un problème de régénération de la cembraie existe et que des dégâts importants aux semis naturels s'observent toujours actuellement.



3- Actions menées par les Associations de Protection de la Nature

Depuis de nombreuses années, les associations de protection de la nature comme l'ADHEC (Association de Défense des Habitants et de l'Environnement de Chamrousse) et la FRAPNA ont conscience de l'intérêt patrimonial remarquable de la cembraie de Chamrousse. Elles se sont démenées et continuent à le faire pour que la commune et la station prennent en compte la cembraie dans les aménagements et engagent des actions de reboisements et de protections des régénérations.

Ainsi, des propositions ont été faites. Une charte de l'environnement, en 1994, demandait d'arrêter de créer de nouvelles pistes, de protéger les îlots de pins cembro isolés dans le domaine skiable et menacé par les skieurs, de reboiser des zones altérées, d'informer le public, de créer une pépinière locale de pins cembro, de mettre en place un suivi de ces actions sur vingt ans.

Des actions administratives ont été menées auprès des autorités pour demander un classement en forêt de protection en 1987 ou de faire relever la cembraie du régime forestier.

En 1989, le Préfet envisage un arrêté de protection de biotope. Le Conseil général, propriétaire du domaine skiable, émet en 1992 un avis favorable de principe pour valoriser et protéger la cembraie.

Des actions de promotion de la forêt de Pin cembro sont également proposées à la commune et à la station entre 1986 et 1996 :

- présentation de l'exposition itinérante du CEMAGREF sur les dangers du ski hors piste en forêt,

- création d'un arboretum et d'une pépinière,
- création d'un sentier de découverte d'arbres remarquables, avec dépliant,
- exposition sur la nature à la bibliothèque,

D'autres actions sont menées dans cette période :

- plantation de 1 000 pins cembro au Recoin en 1991, en collaboration avec la mairie et la fondation Alp'Action présidée par l'Aga Khan,
- journées d'animation en 1996 à l'Arselle où la cembraie est un sujet parmi d'autres.

Citons enfin pour terminer ce chapitre, les actions judiciaires entreprises auprès du tribunal administratif :

- en 1992 contre la construction du télésiège des Gaboureux et des Amoureux,
- en 1994 contre la piste de Casserousse qui traverse la cembraie des Pourrettes.

4- Plantations

Les seules actions significatives pour la cembraie ont consisté à renforcer les régénérations naturelles par des plantations de pins cembros.



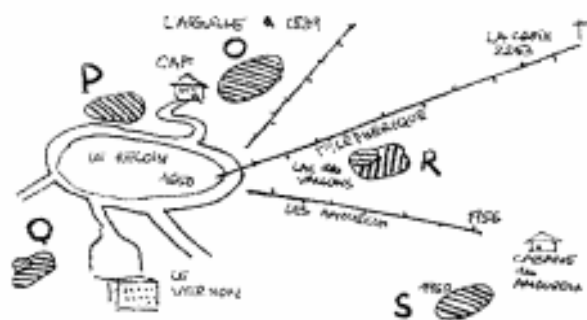
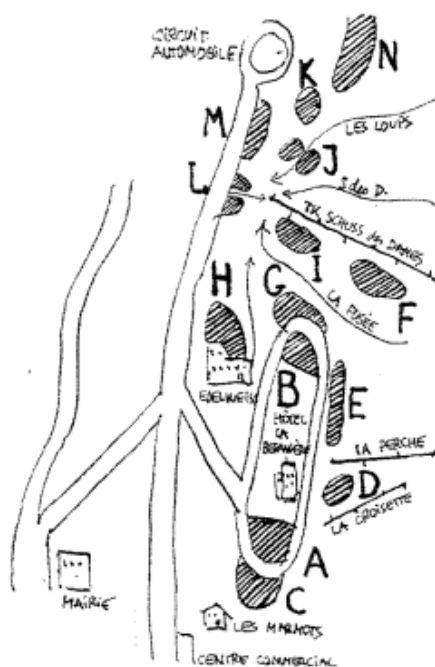
Elles ont eu lieu principalement à deux périodes :

- en 1991, mise en place de 1 000 plants sur le secteur de Recoin,
- en 2000 et 2001, installation de 10 000 petits pins, après un contrat d'élevage en pépinière pendant 5 ans.

Des plantations plus petites ont permis d'installer à diverses époques d'autres essences telles que le mélèze ou l'épicéa pungens.



Emplacement des plantations à Roche Béranger



Secteur de Recoïn

Localisation des plantations effectuées sur le domaine
skiable de Chamrousse en 2000 et 2001
(source Journal de l'ADHEC Mars 2004)

Plan de gestion de la cembraie

L'élaboration d'un plan de gestion de la cembraie de Chamrousse a été décidée par la commune lors de la délibération du conseil municipal du 16 décembre 2010. L'étude s'est déroulée sur une période d'un peu plus d'un an, de février 2011 à juin 2012.

1- Méthodologie

Afin de connaître l'état de la forêt, un diagnostic était obligatoire. Etant donnée la situation de la cembraie dans le domaine skiable, une vision pendant l'hiver permettant d'appréhender les conséquences du ski en forêt était nécessaire. Celle-ci a été complétée par un état pendant l'été car la couche de neige ne permet pas de voir la totalité des semis naturels ou des plants, certains étant à l'abri plus ou moins longtemps selon la rigueur de l'hiver.

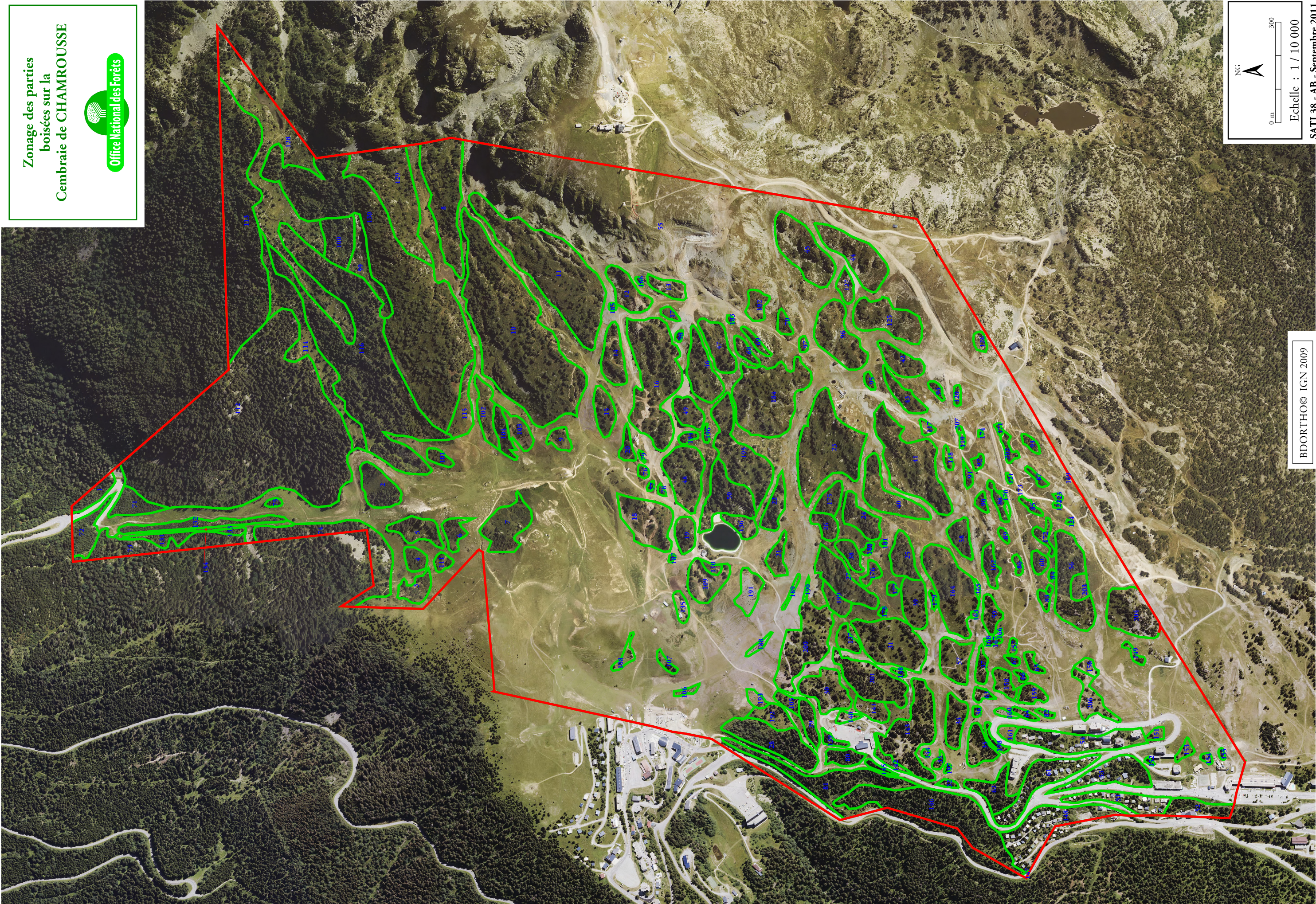
Avant d'établir l'état de la cembraie sur le terrain, une phase cartographique s'est avérée indispensable. En effet, aucune carte des peuplements forestiers n'existe sur le domaine skiable et un repérage des bosquets boisés est nécessaire au préalable. Ce travail cartographique a été effectué, à dire d'expert et au bureau, à partir d'une photographie aérienne de 2009, sur laquelle ont été identifiés des îlots d'arbres plus ou moins épars mais présentant une certaine « consistance ». Ainsi, plus de 200 bouquets ont été numérotés sur la totalité de la zone d'étude (410 ha environ) représentant 350 ha de boisements (cf. carte du zonage des parties boisées). Les surfaces des bouquets vont de quelques ares à plusieurs dizaines d'hectares. A noter que ce travail a été réalisé également en ayant connaissance des zones de plantation, afin que ces dernières soient intégrées

au dispositif.

Ces deux diagnostics ont pour but d'évaluer les conséquences des activités de sports d'hiver (ski alpin, de randonnée, raquettes, etc) sur les boisements (dégâts aux régénérations naturelles notamment) et sur les espèces qu'ils abritent (tétrasyre notamment). Celui d'hiver permet de plus d'appréhender l'intensité de fréquentation de la cembraie par les skieurs. Celui effectué pendant la période estivale permet de relever les caractéristiques des boisements (composition en essences, classes d'âge, état de la régénération, stratification, état sanitaire, etc).



La méthodologie détaillée de ces inventaires se trouve en annexe. Il faut d'ores et déjà noter que les relevés de terrain ne peuvent prendre en compte la totalité des paramètres de la cembraie, ni des espèces qu'elle accueille. Pour donner quelques exemples, seul le tétras-lyre a été choisi comme espèce patrimoniale intéressante, alors que d'autres le sont certainement mais pâtissent d'un déficit de connaissance qu'il n'est pas possible de combler dans le cadre de cette étude (insectes, papillons, libellules, etc). Les potentialités d'accueil de certaines espèces de la cembraie sont toutefois évaluées par l'approche des très gros bois et du bois mort qui sont le support d'insectes



saprophytiques ou d'oiseaux cavernicoles (pics, chouettes).

Lors de ces relevés de terrain, des observations ont amené à identifier les autres pratiques et activités qui peuvent impacter la cembraie de manière positive ou négative. On peut citer le VTT, la randonnée pédestre hiver comme été, la chasse et le pastoralisme.

Parallèlement à ces inventaires sur site, de nombreux contacts avec les divers acteurs de la station ont été menés, soit au cours des réunions du comité de pilotage, soit lors d'entretiens bilatéraux.

Le processus de concertation mis en œuvre tout au long de l'étude a été décidé dès le départ afin que tous les acteurs de la station, qui ont parfois des intérêts contradictoires, prennent conscience de la valeur patrimoniale de la cembraie et se mettent d'accord sur des actions à mettre en œuvre, dans le but de sa préservation.

Ainsi, plusieurs rencontres ont eu lieu sur site, de la réunion de lancement du 25 janvier 2011 à la réunion de présentation finale le 04 juin 2012, en passant par des comités de pilotage intermédiaires, 03 octobre et 21 novembre 2011. A noter la tournée réalisée en octobre pour la présentation du diagnostic des peuplements, qui s'est déroulée sur le terrain en présence de toutes les parties prenantes et qui a permis des échanges fructueux et animés.

Huit entretiens ont été réalisés avec les principaux « utilisateurs » de la cembraie : les remontées mécaniques (RRMC), le groupement pastoral des Gaboureux, l'association communale de chasse (ACCA), l'association de défense des habitants et de l'environnement de Chamrousse (ADHEC), les accompagnateurs en montagne de la Maison de la Montagne, l'école de ski

(ESF), le club de VTT local, l'office de tourisme et la commune de Chamrousse.

Une grille d'entretien préalablement définie a permis d'orienter les questions et d'échanger autour de la cembraie avec comme objectif principal de recueillir la perception et les attentes de chacun concernant la cembraie, ainsi que les propositions éventuelles de gestion. Il faut signaler que de nombreux documents et informations divers ont été récoltés à cette occasion. Ces entretiens se sont déroulés pendant l'été.

Toutes ces rencontres ont permis aux différents acteurs de se rencontrer, et d'échanger sur des préoccupations communes. Les actions à mettre en œuvre pour protéger la cembraie, afin qu'elle se pérennise à long terme, ont été validées conjointement par tous les partenaires, ce qui est un gage de réussite pour leur mise en œuvre ultérieure.

L'étude se termine par l'élaboration de fiches actions (travaux, études, communication, etc) qui doivent contribuer à atteindre les objectifs définis au regard des enjeux (une estimation financière des coûts est également mentionnée).

2- Diagnostic hivernal

Les 200 zones définies sur la photographie aérienne ont été inventoriées pendant la saison hivernale 2010-2011. Plusieurs critères ont été relevés (cf. fiche de relevés en annexe) :

- l'essence principale rencontrée,
- la régénération en place avec indication de l'essence,
- le passage des skieurs par l'observation des traces de skis,
- les dégâts aux semis et plants, engendrés par les skieurs le plus souvent,
- les protections à envisager afin de protéger les jeunes arbres des skieurs, ainsi que leurs dimensions et leurs

orientations (ceci afin de préparer les actions à mettre en œuvre).



NB : à ce stade, l'origine des blessures observées sur les jeunes arbres n'a pu être identifiée précisément, même si l'impact du ski hors piste est prépondérant. La cotation des dégâts n'est pas basée sur l'origine des blessures mais sur la viabilité des semis, en estimant l'avenir de ces régénérations (dégâts irréversibles compromettant

le renouvellement de la forêt, significatifs mais ne remettant pas en cause l'avenir de la forêt, faibles ou nuls).

Résultats

Le traitement de la base de données ainsi obtenue permet une analyse à deux niveaux :

- quantitative, en donnant des indications sur les proportions d'essences rencontrées, les taux de dégâts aux régénérations ou les intensités de ski hors piste,
- spatiale, en permettant une cartographie par bouquets des différents indicateurs relevés, indiquant les secteurs les plus touchés par le ski hors-piste et les conséquences sur les semis qu'il provoque (cf. carte du diagnostic hivernal).

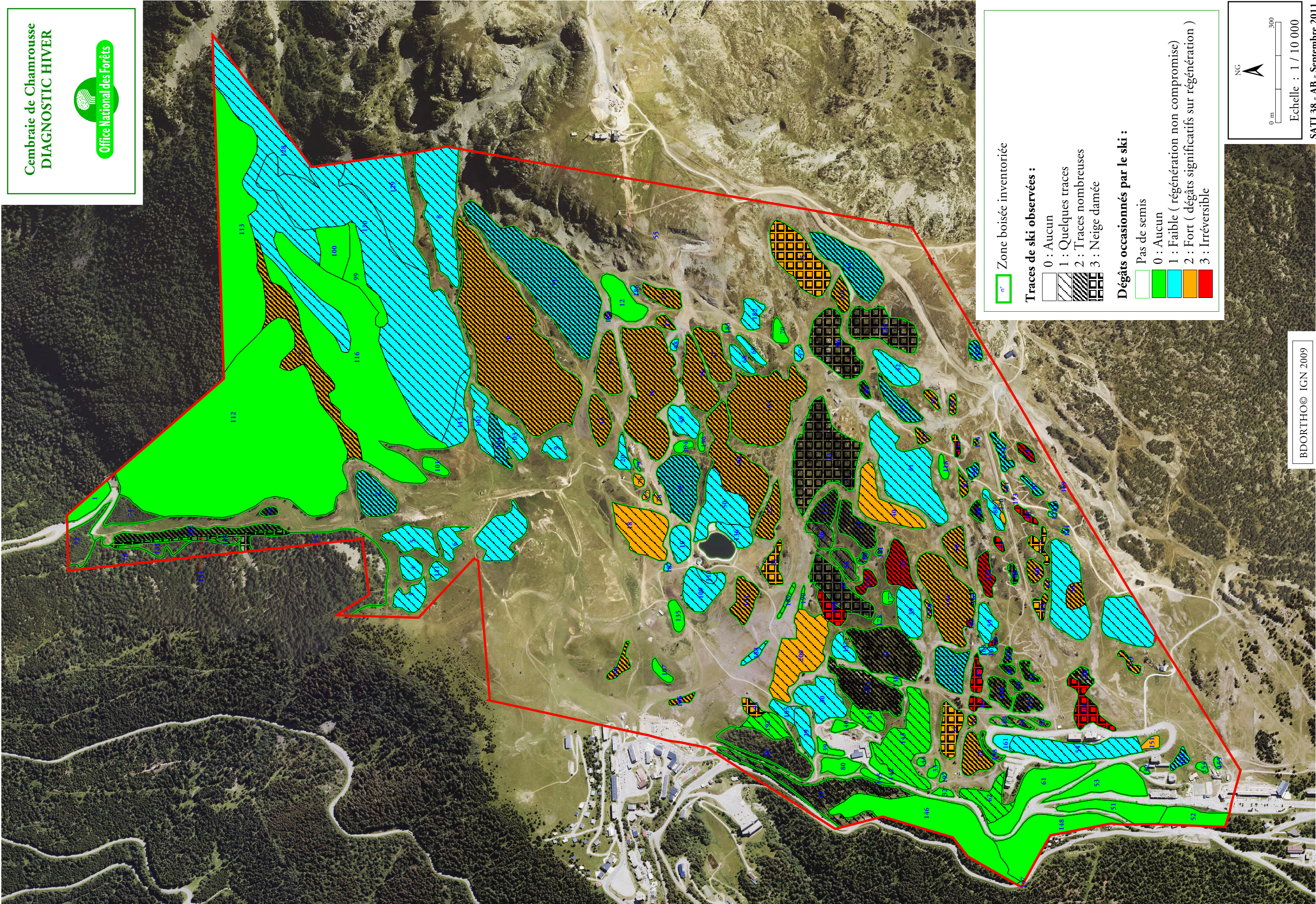
Les deux tableaux ci-dessous indiquent les principaux résultats issus de ce traitement. L'essence principale est appelée « essence 1 », les moins représentées « essence 2 et 3 ».

Essence peuplement adulte (en surface)

essence 1	ha	%	essence 2	ha	%	essence 3	ha	%
épicéa	65,73	29	autres feuillus	2,02	1	épicéa	33,16	15
pin cembro	142,75	64	épicéa	119,53	53	pin cembro	6,01	3
pin à crochets	14,44	6	pin cembro	21,3	10	pin à crochets	1,93	1
(vide)	1,07	0	pin à crochets	24,84	11	sapin pectiné	30,32	14
Total	223,99	100	sapin pectiné	1,76	1	(vide)	152,57	68
			(vide)	54,54	24	Total	223,99	100
			Total	223,99	100			

Régénérations (en surface)

essence 1	ha	%	essence 2	ha	%	essence 3	ha	%
épicéa	52	23	épicéa	94,32	42	autres feuillus	0,12	0
pin cembro	131,73	59	pin cembro	34,49	15	épicéa	16,48	7
pin à crochets	8,56	4	pin à crochets	16,63	7	pin cembro	0,97	0
(vide)	31,7	14	sapin pectiné	0,56	0	pin à crochets	10	4
Total	223,99	100	(vide)	77,99	35	sapin pectiné	55,12	25
			Total	223,99	100	(vide)	141,3	63
						Total	223,99	100



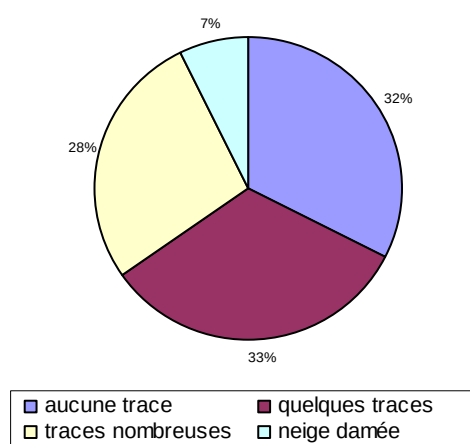
Concernant les essences rencontrées, aussi bien dans les peuplements adultes que pour les régénérations :

- ❖ **l'essence principale rencontrée est bien le pin cembro**, même si des variations significatives s'observent du sud de la zone, où c'est le pin à crochets qui domine, au nord vers les Pourettes où le cembro devient quasiment pur
- ❖ **l'essence secondaire est l'épicéa ; le pin à crochets est la troisième** espèce bien représentée. Ces observations sont identiques pour les régénérations.

Pour les traces et dégâts liés au skieurs :

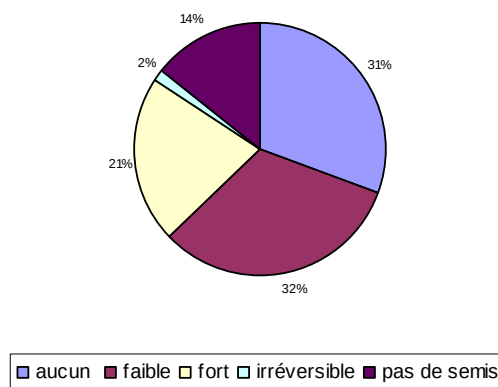
Quatre niveaux de fréquentation de la forêt par les skieurs ont été définis, d'aucune trace observée sur la neige à une multitude de passages rendant le manteau neigeux damé. C'est la troisième catégorie qui est la plus fréquente, c'est-à-dire des traces nombreuses, encore discernables sur la neige, indiquant le passage de très nombreux skieurs sur la zone. Un quart seulement des zones n'est pas parcourue et le 1/10^e est fortement traversé par les skieurs.

Fréquentation par le ski



Concernant les dégâts infligés aux régénérations, **le tiers des îlots d'arbres est fortement impacté**, car concerné par des dégâts forts ou irréversibles.

Dégâts aux semis



Ce sont toutefois les blessures jugées faiblement impactantes et qui ne remettent pas en cause l'avenir des semis qui sont prédominantes (42%). Un quart des bosquets est indemne de dégâts.

Le croisement cartographique de ces deux paramètres montre une bonne corrélation entre fréquentation importante et fort taux de dégât (cf. carte). Les bosquets où les atteintes aux semis sont jugés irréversibles sont tous codifiés 2 et 3 en fréquentation (traces nombreuses et neige damée). A contrario, les secteurs sans dégâts ne sont pas ou très peu traversés par les skieurs.



En première approche, il peut être curieux de trouver des îlots fortement parcourus sans ou avec très peu de

traumatismes aux semis (neige damée avec dégâts faibles). L'examen de la base nous permet de constater qu'en fait aucune régénération naturelle ne s'y trouve.

Concernant les protections à installer, **il serait utile de prévoir que le tiers des bosquets soit protégé contre les skieurs.**

	Protection			
	utile	modalités		
		barrière	plantation	filet
nb d'îlots	62	59	2	1
%	30%	28%	1%	0%

Dans la quasi-totalité des îlots nous avons considéré que la barrière en bois était le dispositif le mieux adapté, car c'est une protection physique rigide ne nécessitant pas de maintenance après les chutes de neige et ne constituant pas un point noir visuel trop important l'été si on choisit le matériau bois.

La modalité « plantations de protection » est certainement largement sous-évaluée en première approche, car ce moyen paraît séduisant pour l'acceptabilité par le public (qui ne se rend pas compte que c'est une protection) et son intégration paysagère.

Le filet a le même intérêt que la barrière mais nécessite un entretien lourd et coûteux, ce qui fait qu'il n'a pas souvent été proposé.

Près de 4 km de protections linéaires ont été préconisées, à l'issue des descriptions de terrain, ce qui est considérable.

3- Diagnostic estival

Pour les inventaires réalisés pendant l'été, la présence de semis en dehors des zones boisées identifiées sur la carte nous a conduit à effectuer une reconnaissance de

l'ensemble de la zone d'étude suivant un maillage carré de 100 m de côté. Une grille automatique, générée par informatique (SIG), sert de support aux 415 points d'inventaire.



Sur chacun de ces points, est décrit :

- le peuplement adulte : essences, Très Gros Bois (TGB)*, état sanitaire, bois mort et type de peuplement GSM (Guide de Sylviculture de Montagne),
- la régénération, naturelle ou artificielle, par essence et classe de hauteur, ainsi que sa mortalité,
- les dégâts causés aux semis,
- les principales espèces floristiques,
- les dégâts aux sols.



NB : *les relevés pour les arbres adultes se font en surface terrière au moyen d'un relascope. Les semis et plantations sont inventoriés dans une placette d'un rayon de 2 m de diamètre. La limite entre boisement adulte et régénération est déterminée par la stratification verticale des*

peuplements. La strate 4 constituant les régénérations.



Résultats

Nous distinguerons dans la suite de l'analyse la cembraie des Pourettes, située sur le site Natura 2000, de celle du domaine skiable.

Les tableaux et graphiques ci-dessous illustrent les principales données analysées.

(* TGB = diamètre à 1,30 m > 55 cm)

3.1 - Cembraie des Pourettes

Essence	Surface terrière totale (G)		dont Très Gros Bois (TGB)	
	m ² /ha	%	m ² /ha	%
pin cembro	411	39	9	20
pin à crochets	4	0	0	0
épicéa commun	587	56	37	80
autre essence	52	5	0	0
Total	1054	100	46	100

Le pin cembro n'est plus majoritaire comme pour le diagnostic d'hiver car les résultats ne sont plus globaux sur l'ensemble de la zone d'étude mais sur la seule cembraie des Pourettes qui englobe un secteur de pessière pure jusqu'au niveau de la route d'accès à Chamrousse ; l'épicéa étant de surcroît en formation plus dense d'où sa prédominance. En réalité, on peut distinguer une cembraie quasi pure au-delà de 1750 m et une pessière au-dessous. Le pin à crochet a quasiment disparu de la cembraie.



pin cembro et à crochets

Le capital sur pied est très faible (6,7 m²/ha au total et 8,1 m² en enlevant du calcul les prairies et autres espaces non boisés). Cela traduit bien la configuration même de la cembraie, qui est très lâche et se rapproche d'un pré-bois clairié (*pour information, une formation forestière « moyenne » de type sapinière ou pessière a un capital compris entre 15 et 30 m²/ha*). **La proportion de TGB est faible** (4%) et principalement

représentée par l'épicéa, même si 20% est constitué de cembro.

Par ailleurs, 1% seulement de la surface terrière totale se compose de bois mort de diamètre supérieur à 35 cm.



L'état sanitaire des peuplements est très satisfaisant.

état sanitaire	nombre	%
bon	126	84
moyen	0	0
mauvais	0	0
non boisé	24	16
total	150	100

Tableau des types de peuplement

Type GSM	Nombre de placettes	%
Landes	89	59
Pelouses	18	12
Autre espace non boisé	8	5
Clair	0	0
Régénération	0	0
Jardiné	0	0
Strate 1	20	13
Strate 2	4	3
Strate 3	2	1
Strates 12	9	6
Strates 23	0	0
Total	150	100

Les types de peuplements, définis selon le Guide de Sylviculture de Montagne (GSM), montrent la **prédominance des landes boisées (L)**, suivies par les **forêts adultes régulières (strate 1) et les prairies (P)**.

Cela semble logique, vu la zone d'étude qui englobe de grandes surfaces non forestières.

Type GSM	Nombre de placettes	%
Clair	0	0
Régénération	0	0
Jardiné	0	0
Strate 1	20	57
Strate 2	4	11
Strate 3	2	6
Strates 12	9	26
Strates 23	0	0
Total	35	100

En examinant les formations forestières, on s'aperçoit que moins de 10% de la surface est constituée de jeunes peuplements (type 3). Par conséquent, **la grande majorité de la forêt est adulte et régularisée** (68% de types à une strate).

Tableau de répartition des semis par classes de hauteur (m)

essence	pin cembro		pin à crochet		épicéa		autre		total	
hauteur (m)	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%
<0.3	26	31	1	100	18	38	0	0	45	28
0.3-1	44	52	0	0	18	38	19	70	81	51
1-2	9	11	0	0	4	9	5	19	18	11
2-3	0	0	0	0	5	11	1	4	6	4
>3	1	1	0	0	2	4	2	7	5	3
mort	4	5	0	0	0	0	0	0	4	3
total	84	100	1	100	47	100	27	100	159	100
% / essence	53		1		30		17		100	

Le tableau ci-dessus indique la répartition des semis (c'est-à-dire la strate 4 qui est le quart inférieur de la hauteur totale potentielle des arbres) par classes de hauteur. On observe que **la régénération est composée pour moitié de pin cembro (53%), de 30% d'épicéa et de 17% d'autres essences** (notamment feuillus).

Ce diagnostic indique également que **la moitié des semis ont une hauteur comprise entre 30 cm et 1 m** (1/3 font moins de 30 cm).

Seuls 3% des jeunes arbres sont morts mais ce sont uniquement des pins cembro.

Il faut mettre en regard de ce constat, la densité de semis, le pourcentage de placette sans semis et les taux de dégâts dus aux skieurs. En effet, si 75% des semis sont indemnes mais que peu de placettes en présente ou que la densité totale est faible, le problème de renouvellement de la forêt reste prégnant.

Tableau des densités de semis

essence	densité placette	densité /ha	densité /m ²
pin cembro	0,5600	446	0,045
pin à crochets	0,0067	5	0,001
épicéa commun	0,3133	249	0,025
autre essence	0,1800	143	0,014
total	1,0600	844	0,084

Cela ne semble pas le cas ici, puisque la densité est satisfaisante, calculée à 840 par ha (même si peu de références bibliographiques existent pour la sylviculture du pin cembro) et la moitié des placettes présente des semis. La densité de semis monte à 860/ha si on retire les formations non boisées.

Tableau des densités de semis

(hors types P-pelouse et A-espace non boisé)

essence	densité placette	densité /ha	densité /m ²
pin cembro	0,5714	455	0,045
pin à crochets	0,0068	5	0,001
épicéa commun	0,3197	254	0,025
autre essence	0,1837	146	0,015
total	1,0816	861	0,086

En comparant ces données aux études précédentes, notamment celle de G. DELETRAZ en 1996, des différences significatives apparaissent : 84% des cembros mesurent moins de 30 cm et la densité de pin est de 0,33/m². J. WIART en 1984 comptabilise 0,05 pin cembro au

m² ce qui est très proche de notre chiffre. CONTINI N et LAVARELO en 1981 trouvent des densités comprises entre 0,02 et 0,05 au m² sur des placettes de cembraie naturelle dans les Hautes Alpes (légèrement mélangées avec du mélèze). **On peut donc raisonnablement avancer que l'état de la régénération naturelle de la cembraie des Porettes est globalement satisfaisant.** Elle est beaucoup plus faible que celle estimée par G. DELETRAZ mais ceci peut facilement s'expliquer par la méthode d'inventaire mise en œuvre dans cette étude, qui s'est focalisée sur les écotones de bords de pistes, dont il est admis par tous que ce sont les milieux les plus favorables à la régénération naturelle.

Pour les dégâts liés aux skieurs, 86% des semis sont indemnes et 4% subissent de forts impacts.

Tableau des dégâts de ski aux semis

dégâts ski	nombre de placettes	%
aucun	62	86
faible	7	10
fort	3	4
irréversible	0	0
total	72	100

Ces données sont plus faibles que celles observées l'hiver, ce qui est logique du fait de la protection naturelle qu'offre la couche de neige. Il faut aussi avoir en tête que le secteur des Porettes est nettement moins skié que le reste du domaine.



En rapprochant ces résultats du tableau des hauteurs de semis, on peut donc supposer que les jeunes cembro de moins d'1 m sont protégés des dégâts de ski car protégés par la couche de neige. En effet, 82% des semis font moins d'1m et 86% ne présentent aucun dégât. Toutefois il faut rester très prudent car ces proportions peuvent varier fortement en fonction des hauteurs de neige (variable selon les années et selon les expositions) et de la localisation des semis (les études passées ont bien montré la sensibilité plus forte des jeunes arbres en lisière des pistes : DELETRAZ indique 79% de pins touchés dans la classe 60 cm-1 m et WIART 60% entre 60 cm et 2 m).

En comparant avec les résultats de l'étude de DELETRAZ il y a 15 ans, il semblerait que les dégâts à la régénération naturelle aient augmenté. En effet, en 1996, cette étude notait 84% de semis indemne. La méthode utilisée comptabilisant seulement les semis les plus exposés (en bordure de pistes) devrait conduire à obtenir une part encore plus forte sur l'ensemble des boisements, ce qui n'est pas le cas (81% dans cette étude). On peut dès lors supposer que les dégâts se sont aggravés au cours du temps, ce qui semblerait cohérent avec la hausse de fréquentation en hors piste (avec notamment les nouvelles pratiques, free-ride et snow-board) et la baisse des hauteurs moyennes de neige.

Il faut cette fois encore cependant rester prudent sur l'interprétation des résultats, étant données les différences dans les méthodes d'échantillonnage.

L'approche floristique réalisée au cours des inventaires montre la prépondérance du rhododendron sur les placettes, suivi de la myrtille. Ces facteurs peuvent influencer les caractéristiques de renouvellement de la forêt. La strate dense de rhododendron et genévrier

empêche notamment aux jeunes plantules de se développer.

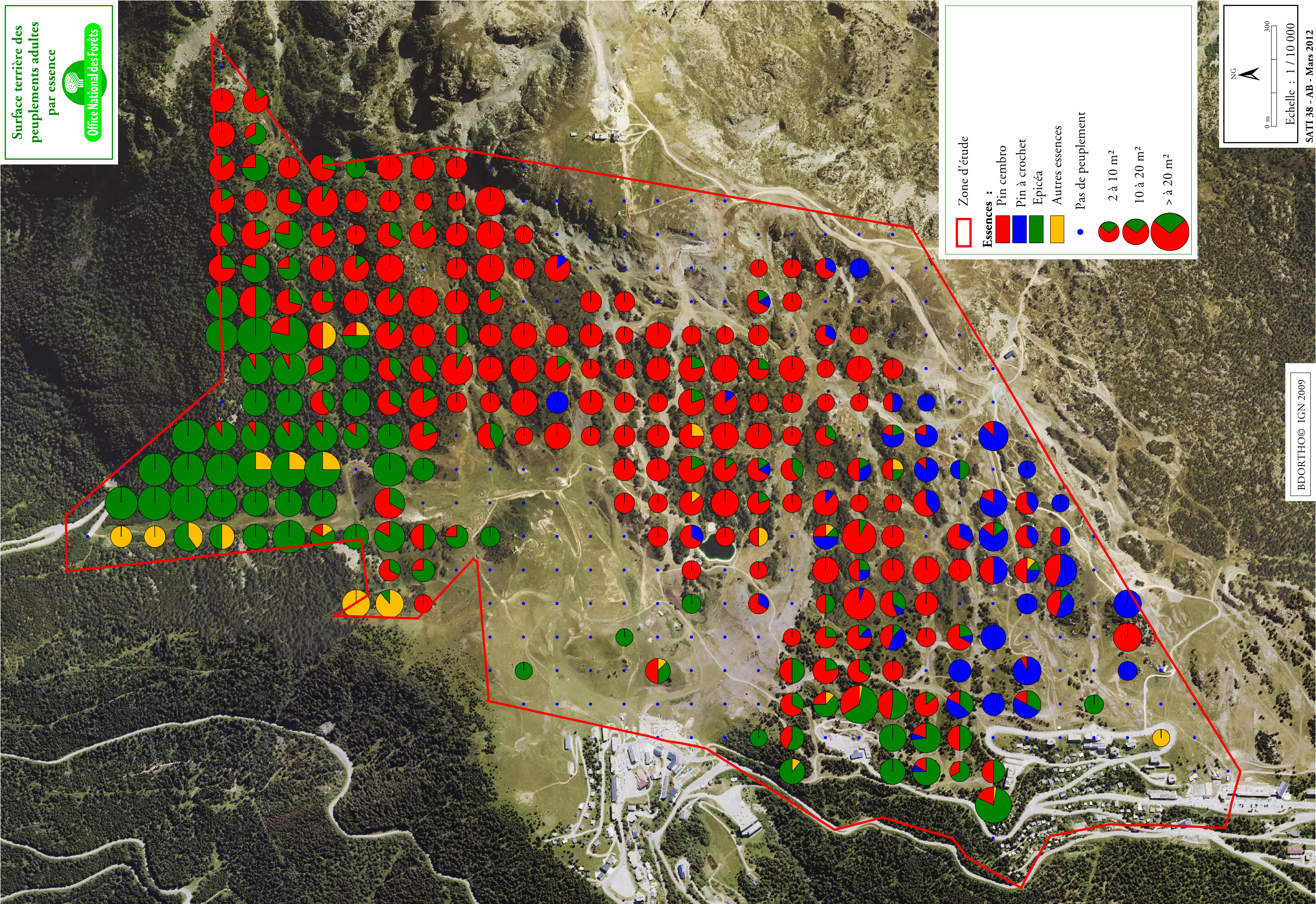
Tableau de composition de la flore

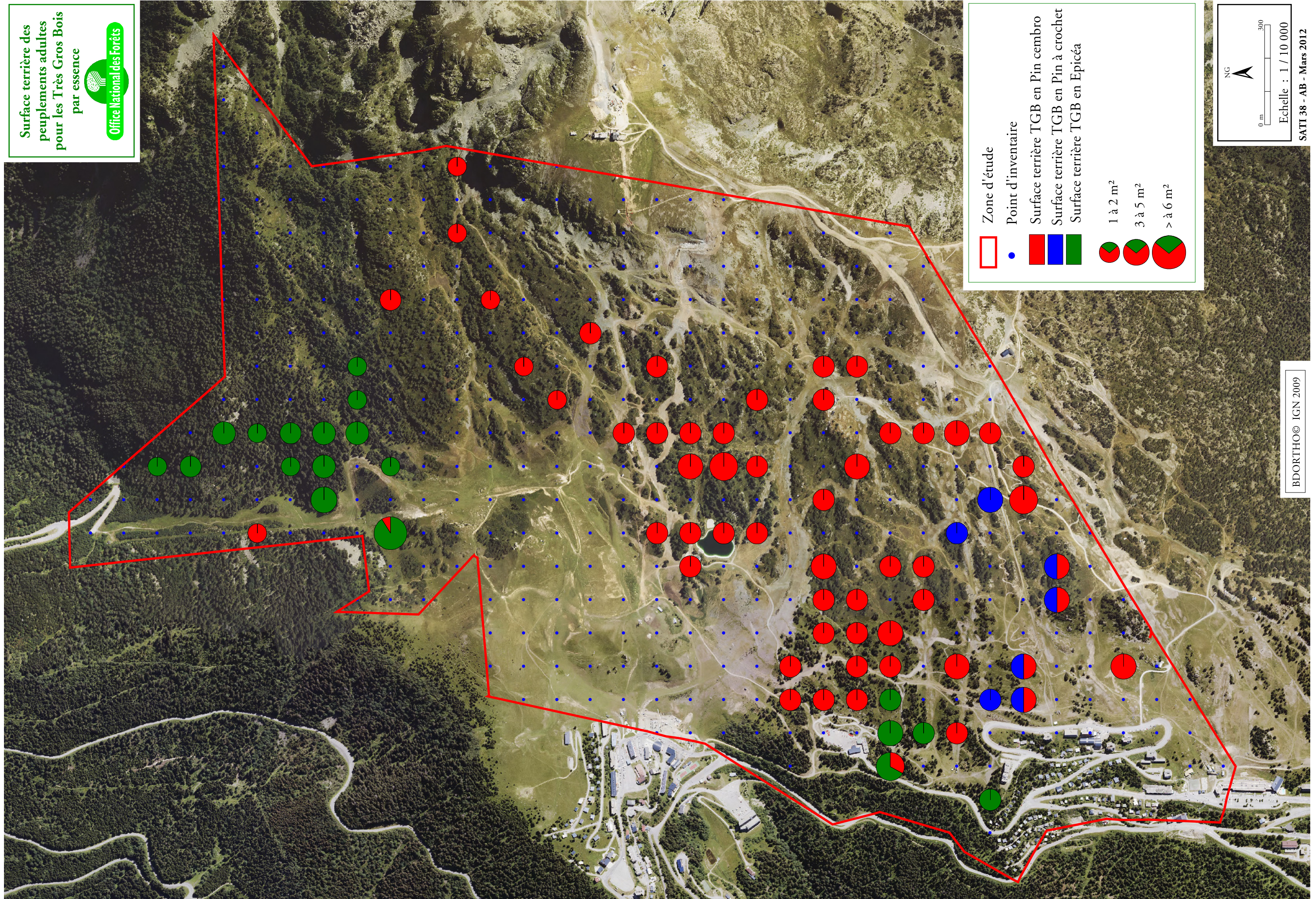
flore	nombre de placettes	%
R	34	55
MR	0	0
GMR	0	0
GR	0	0
G	4	6
GM	2	3
M	22	35
total	62	100

R : rhododendron

M : myrtille

G : genévrier





3.2 - Cembraie du domaine skiable

Essence	Surface terrière totale (G)		dont Très Gros Bois (TGB)	
	m ² /ha	%	m ² /ha	%
pin cembro	584	61	60	80
pin à crochets	180,5	19	8	11
épicéa commun	186,5	19	7	9
autre essence	12,5	1	0	0
Total	963,5	100	75	100

Le pin cembro est l'essence majoritaire, suivi à part égale du pin à crochets et de l'épicéa commun. Lorsque l'on parle de la cembraie du domaine skiable de Chamrousse, on évoque donc une forêt mélangée de trois espèces d'arbres, dont le pin cembro est l'essence principale.

La part de TGB est faible mais concentrée à 80% sur le cembro. La surface terrière de bois à l'hectare est très faible (3,5 m²) ; elle double cependant en enlevant les pelouses et landes non boisées mais reste nettement inférieur à des forêts « traditionnelles » de montagne, de type sapinière ou pessière (15-30 m²).

L'état sanitaire des peuplements est très bon, comme sur les Pourettes et le bois mort (de diam. > 35 cm) ne représente que 4% du volume.

Type GSM	Nombre de placettes	%
Landes	90	36
Pelouses	94	37
Autre espace non boisé	24	9
Clair	7	3
Régénération	6	2
Jardiné	1	0
Strate 1	10	4
Strate 2	2	1
Strate 3	1	0
Strates 12	16	6
Strates 23	2	1
Total	253	100

Comme pour les Pourettes, ce sont les formations non boisées qui dominent sur 80% de la surface. Cela confirme bien l'emprise du domaine skiable sur la forêt.



Même si on ne peut dire que 80% de la cembraie est « mitée » par les pistes et remontées mécaniques (car la zone d'étude s'étale au-delà de la limite forestière naturelle), on voit que l'impact des installations de ski est forte.

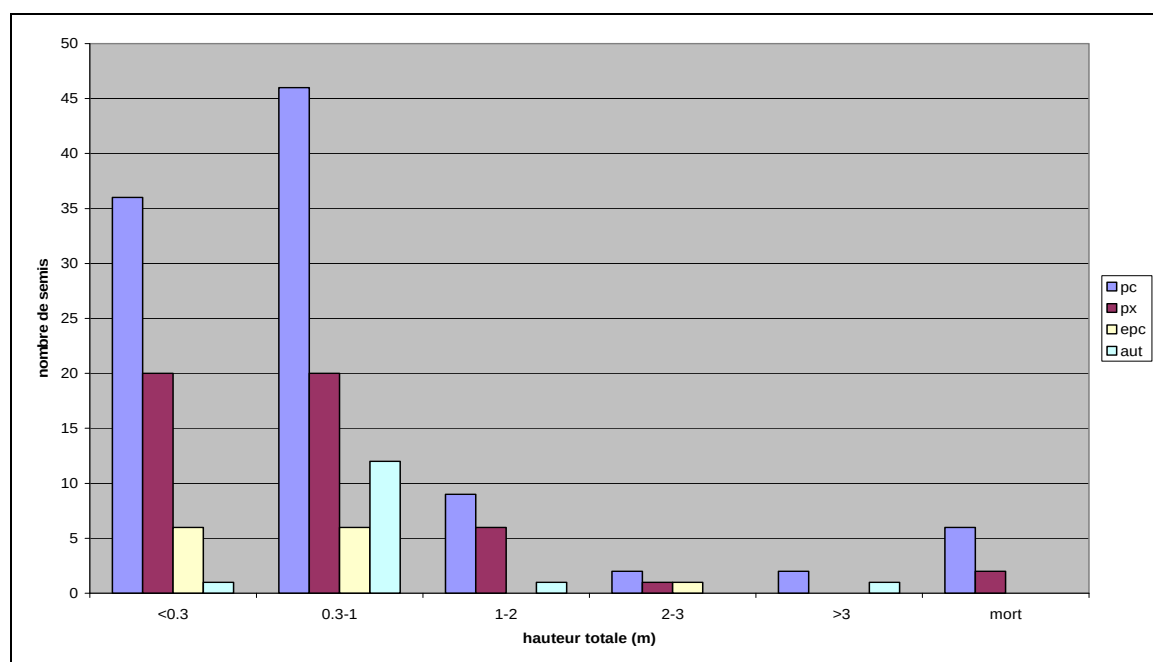
Type GSM	Nombre de placettes	%
Clair	7	16
Régénération	6	13
Jardiné	1	2
Strate 1	10	22
Strate 2	2	4
Strate 3	1	2
Strates 12	16	36
Strates 23	2	4
Total	45	100

En examinant les proportions de types de formations boisées, les strates 1 et 2 sont majoritaires et l'ensemble de la forêt adulte représente 62% de la surface. **Il n'y a que 19% de forêt jeune, ce qui constitue un fort déséquilibre pour assurer l'avenir de la cembraie.** En effet, ce sont les strates 3 (constituées d'arbres de hauteur comprise entre 4 et 8 m en moyenne) et 4 (régénérations de moins de 4 m) qui doivent assurer le renouvellement de la cembraie. Nous verrons plus loin que la 4 est assez bien représentée mais la 3 est insuffisante.

Etant donnée la lenteur de croissance du cembro, cette strate est âgée au minimum de 50 ans et le déficit observé pourrait s'expliquer par les pratiques pastorales de l'époque. En effet, avant la période d'après guerre - où la déprise agricole a débuté - le pâturage était intensif sur ces alpages et le moindre pin cembro était arraché par les bergers, pour éviter leur colonisation. Le pin cembro ayant un houppier dense ne laisse pas passer la lumière au sol et induit une faible croissance de l'herbe.

Tableau de répartition des semis par classes de hauteur (m)

essence	Pin cembro		Pin à crochet		épicéa		autre		total	
hauteur (m)	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%
<0.3	36	35	20	41	6	46	1	7	63	35
0.3-1	46	45	20	41	6	46	12	80	84	47
1-2	10	10	6	12	0	0	1	7	17	9
2-3	2	2	1	2	1	8	0	0	4	2
>3	2	2	0	0	0	0	1	7	3	2
mort	6	6	2	4	0	0	0	0	8	4
total	102	100	49	100	13	100	15	100	179	100
% / essence	57		27		7		8		100	



Répartition des semis par classes de hauteur (m)

Le tableau ci-dessus indique clairement que **le pin cembro est majoritaire (57%)** et que **le pin à crochets est encore très présent (27%)** au niveau des semis.

La répartition par classes de hauteur des régénérations naturelles sur le domaine skiable montre que la classe dominante est entre 30 cm et 1 m, comme pour les Pourettes, et que plus du tiers fait moins de 30 cm. Seuls 18% des semis font plus de 1 m.

Peu de semis sont morts mais le pourcentage est plus fort pour le cembro même si la cause de la mort est inconnue (dégât irréversible lié aux skieurs ou aux engins de damage ?, mort naturelle ?).

Le déficit observé pour la classe < 30 cm n'est qu'artificiel car les amplitudes de classes de hauteur sont différentes. La très faible proportion des arbres de hauteur supérieure à 2 m est plus inquiétante car elle aboutira inévitablement à un déséquilibre lorsque ces arbres devront remplacer les vieux dépérissants. Ce déficit correspond à des arbres qui ont au moins 50 ans et leur faible représentation est due au surpâturage avant guerre, où tous les semis présents dans les pâturages étaient éliminés. On ne peut expliquer cela par le ski qui lui a débuté après cette période.

WIART en 1984 constatait ce déficit mais aussi un autre correspondant à des classes d'âge plus récentes (0,6 à 2 m de hauteur) lié selon lui au développement de la station. Il est difficile d'être affirmatif dans la relation dégâts de ski/densité de semis naturels car les réactions des régénérations se font à un pas de temps sensiblement différent de l'évolution de la station. La station est relativement récente (50 ans environ) par rapport à la présence de la cembraie et la croissance des pins cembro est extrêmement lente (hauteur moyenne de 2 m en 50 ans). Il faut donc rester très prudent quant à

l'interprétation des résultats et à la comparaison entre les études, car les méthodes de relevés sont variables (l'étude de WIART reste muette d'ailleurs à ce sujet), les classes de hauteur sont différentes et les amplitudes parfois hétérogènes pour une même étude.

Tableau des densités de semis

essence	densité placette	densité /ha	densité /m ²
pin cembro	0,4032	321	0,032
pin à crochets	0,1937	154	0,015
épicéa commun	0,0514	41	0,004
autre essence	0,0593	47	0,005
total	0,7036	563	0,056

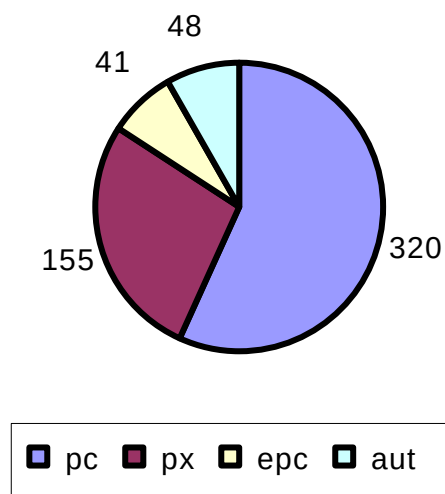
Le tiers des placettes seulement comporte des semis, ce qui est logique étant données les surfaces non boisées de la zone d'étude, au-delà de la limite forestière naturelle.

Tableau des densités de semis
(hors types P-pelouse et A-espace non boisé)

essence	densité placette	densité /ha	densité /m ²
pin cembro	0,6343	505	0,050
pin à crochets	0,3433	273	0,027
épicéa commun	0,0672	53	0,005
autre essence	0,1119	89	0,009
total	1,1567	920	0,092

La densité de semis est de 560 par ha et atteint 920 si on retire du calcul les placettes hors forêt. Pour affiner l'analyse, il faut considérer la part de cembro dans cette densité totale et l'état de ces semis.

densité de semis / ha



Le cembro seul ne se situe plus qu'à 320 arbres/ha (ou 505 hors types P et A).

Tableau des dégâts de ski aux semis

dégâts ski	nombre de placettes	%
aucun	44	54
faible	18	22
fort	17	21
irréversible	2	2
total	81	100

La moitié des semis est indemne (ce qui est très nettement inférieur aux observations faites sur le secteur des Pourettes) **mais les ¾ peuvent assurer le renouvellement** car faiblement touchés. Le quart des semis est fortement impacté. Ce chiffre est plus faible que les observations effectuées l'hiver, ce qui s'explique par la protection hivernale de la neige pour les semis de faible hauteur. Il y a donc environ **250 semis de pin cembro à l'hectare** dans la forêt, **qui ne sont pas touchés par les dégâts de ski et assureront son renouvellement.**

On peut considérer que ce chiffre est satisfaisant si l'on se réfère à CONTINI

et LAVARELO (100 à 150/ha dans des cembraies naturelles les Hautes Alpes).

Concernant la flore rencontrée, le tableau ci-dessous indique la prépondérance du rhododendron et de la myrtille, qui sont deux espèces qui ralentissent la colonisation du cembro par leur couvert important.

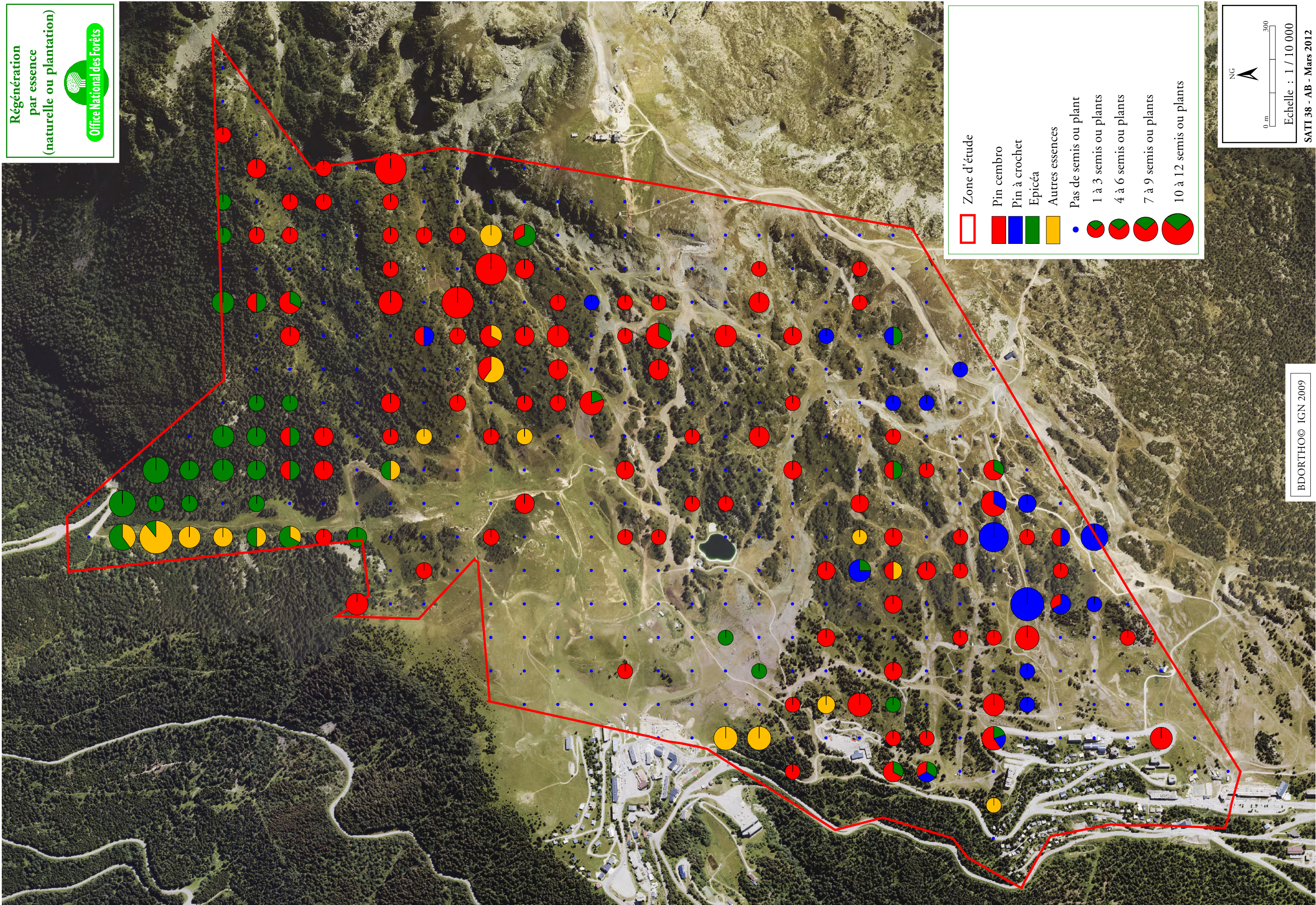
Tableau de composition de la flore

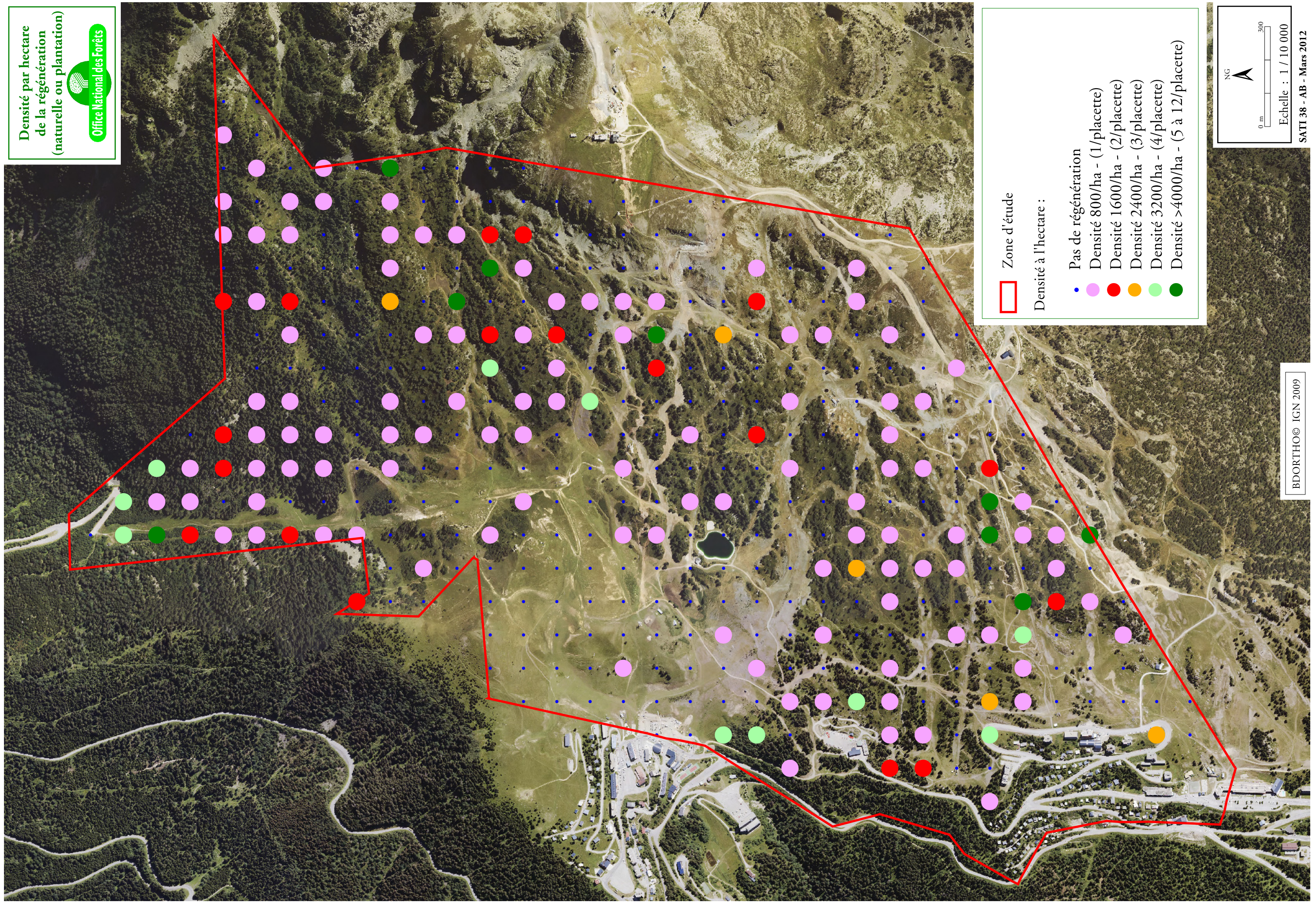
flore	nombre de placettes	%
R	34	39
MR	11	13
GMR	5	6
GR	5	6
G	3	3
GM	13	15
M	16	18
total	87	100

R : rhododendron

M : myrtille

G : genévrier





4 - Cartographie

L'examen des cartes de relevés des données montre la répartition des essences des peuplements adultes et des semis, les secteurs les plus régénérés, les plus forts en capital sur pied, la localisation des divers types de peuplements, les zones les plus impactées par les dégâts de ski, la localisation des TGB.

Ainsi, se confirment certaines observations réalisées lors du diagnostic de l'hiver :

- la cembraie adulte est de plus en plus pure du sud vers le nord pour être quasiment pure vers les Pourettes,
- les deux essences qui accompagnent le cembro sont le pin à crochets, largement majoritaire au sud en exposition sud-ouest, et l'épicéa commun, fortement représenté en bas de station ; les feuillus restant largement minoritaires,
- la forêt comporte plus de volume de bois en bas de station et dans le secteur du Schuss des Dames.

D'autres constats résultent de l'observation des cartes :

- ✓ les types de peuplements adultes sont principalement concentrés en partie inférieure de la station, dans le secteur du Schuss des Dames et au-dessus du lac des Vallons ; les autres secteurs abritant plutôt des peuplements clairs (landes peu boisées),
- ✓ les très gros bois (diamètre supérieur à 55 cm) sont disséminés dans toute la zone d'étude mais sont présents en plus grande quantité dans le

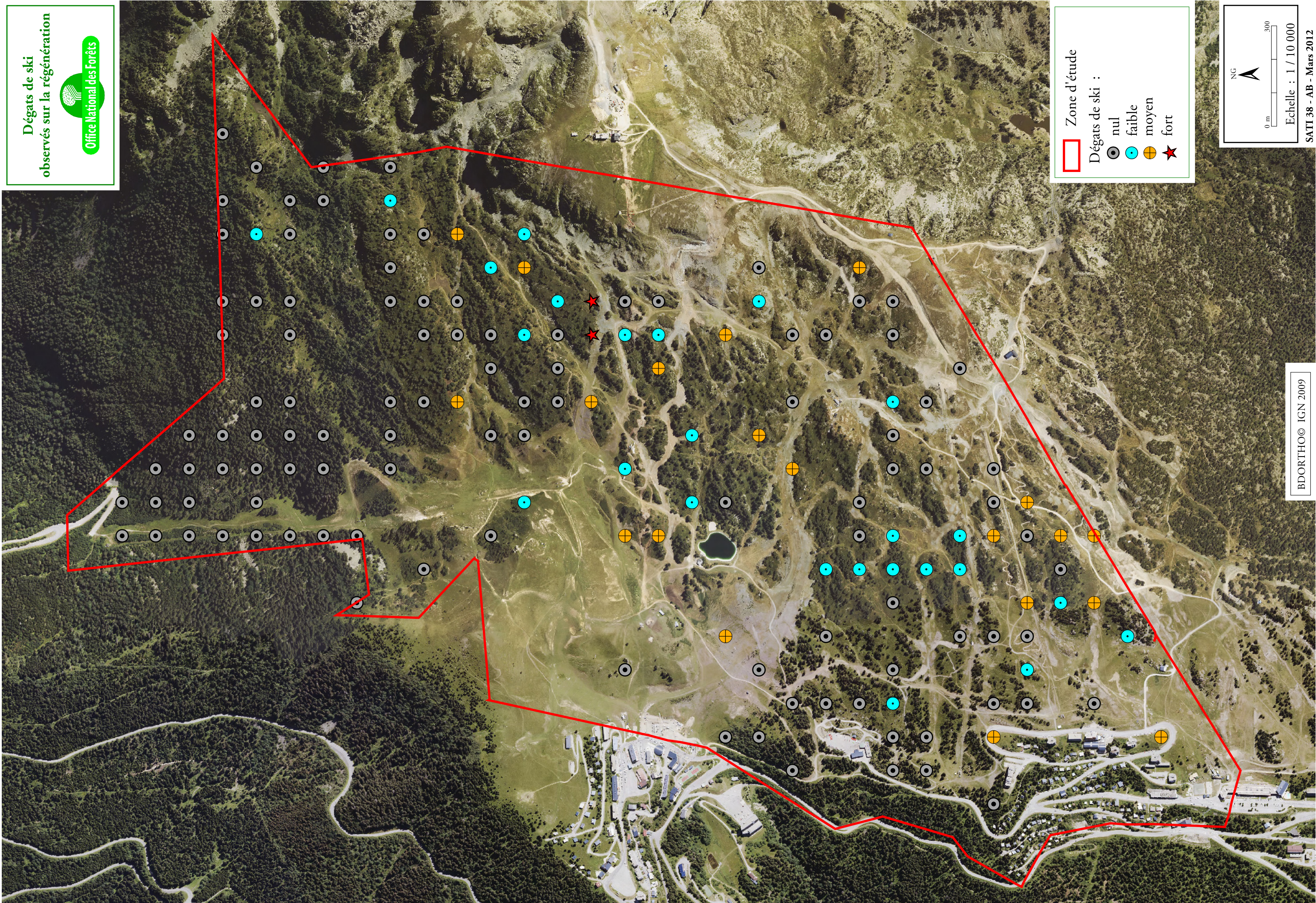
secteur du Schuss des Dames et au-dessus du lac des Vallons,

- ✓ le bois mort, de diamètre > 35 cm se trouve en faible quantité mais sur l'ensemble de la zone,



L'observation des cartes de répartition des régénérations naturelles montre que :

- ❖ la régénération naturelle est plus mélangée que la forêt adulte et les feuillus y sont mieux représentés,
- ❖ les densités de semis les plus élevées se situent plutôt dans les zones les plus ouvertes (Roche Béranger et haut de station) ce qui semble logique par rapport à l'éclairement du sol,
- ❖ la densité de semis est très variable selon les secteurs et assez bien répartie, même si elle est plus présente dans la partie sud et en haut de station,
- ❖ il n'y a pas de secteur qui se distingue quant aux hauteurs de semis.



Concernant les dégâts de ski, la comparaison entre les deux diagnostics hiver et été montre une bonne corrélation au bas de la station et au-dessus du lac des Vallons. Par contre, ce n'est pas le cas pour le secteur de Roche Béranger et lorsqu'on s'approche des Pourettes. Les principales explications de ces différences proviennent des méthodes d'inventaire qui sont largement différentes. Si les relevés hivernaux ont estimé une classe de dégâts pour un bouquet de forêt (de surface très variable, de quelques ares à plusieurs hectares), les relevés d'été sont beaucoup plus précis, puisque réalisés à raison d'un point par hectare. Il n'est donc pas surprenant de trouver des divergences. C'est bien la méthode utilisée pendant l'été qui est la plus précise et la plus exhaustive puisqu'elle permet d'inventorier la totalité des arbres (l'hiver, une partie d'entre eux est cachée sous la neige).

Les grandes tendances se retrouvent cependant :

- les secteurs les plus touchés sont sur Roche Béranger (forêt découpée en petits lambeaux par les équipements de ski et topographie assez douce)
- les moins impactés vers les Pourettes (fréquentation plus faible, forêt plus compacte et ski plus difficile).



5 - Inventaire des pratiques et activités sur la zone d'étude

Afin de bien intégrer l'ensemble des problématiques, il est indispensable d'établir un inventaire exhaustif des activités qui se déroulent sur la zone d'étude.

Si l'activité principale qui ressort en premier est bien évidemment le ski, de nombreuses pratiques ont lieu sur le domaine skiable et le secteur des Pourettes, aussi bien l'hiver que l'été.

5.1 - Activités hivernales



Le **ski alpin** est bien évidemment la pratique de masse la plus importante sur le territoire considéré. C'est aussi certainement la principale contrainte vis-à-vis du renouvellement de la cembraie. On a vu dans les chapitres précédents l'influence des skieurs, notamment en hors piste, sur les jeunes pousses de pin cembro.

Il faut signaler également les conséquences des installations des remontées mécaniques sur le morcellement de la forêt. Le manteau forestier est « découpé », « mité » par les pistes de ski et les remontées mécaniques, qui engendrent des morceaux de forêt de surface variable, déconnectés les uns des autres. La continuité forestière est ainsi

mise à mal et cela a des conséquences sur l'écosystème. Par exemple, certaines espèces ont besoin de cette continuité pour vivre normalement et n'apprécient pas de devoir s'exposer dans des milieux ouverts dans leur aire vitale. On peut citer les grands ongulés, les chiroptères et de nombreux oiseaux forestiers. La plupart des espèces s'adaptent cependant mais ne sont pas dans des conditions de vie optimales. J. WIART parlait en 1984 de trois niveaux de morcellement de la cembraie : le premier d'origine naturel car ce type de formation forestière est clairière, le secondaire lié aux équipements pour le ski (remontées et pistes), le troisième issu des skieurs hors piste qui provoquent des couloirs d'érosion régressive, qui tendent à disjoindre les entités boisées préexistantes.

L'impact des remontées mécaniques est très fort sur les populations de tétras-lyre, notamment à cause des câbles des téléskis, qui constituent des obstacles difficilement repérables pour ces oiseaux.

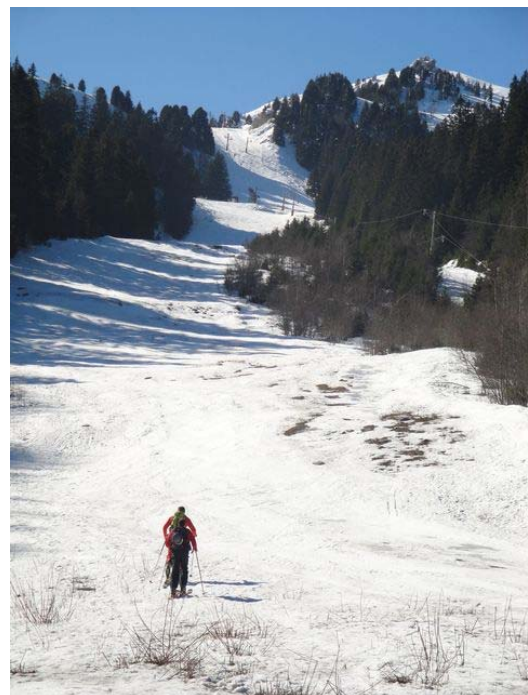


Les collisions sont fréquentes et entraînent malheureusement de la mortalité chez le tétras. Des initiatives sont menées par la station pour prévenir ces problèmes, par la pose de flotteurs de couleur rouge, régulièrement répartis sur les câbles et qui aident les oiseaux à les repérer. La station a décidé que désormais toute nouvelle installation sera équipée de ce dispositif.

On peut noter aussi l'initiative récente d'un moniteur de ski, par ailleurs

accompagnateur moyenne montagne l'été, qui a tenté de sensibiliser ses collègues en début de saison hivernale. Par une intervention lors de la journée de formation obligatoire, une centaine de moniteurs de l'Ecole du Ski Français ont ainsi été sensibilisés à la préservation de la cembraie et aux espèces qu'elle abrite.

La pratique de la **raquette à neige** et du **ski de randonnée** en peau de phoque existe également mais est limitée cependant géographiquement. C'est le secteur des Pourettes qui accueille la majorité des skieurs de randonnée, qui n'occasionnent que peu de dégâts, vu leur nombre et leurs parcours (la plupart redescendent par la piste de Casserousse car les boisements assez denses ne permettent pas une progression aisée en hors piste).



Pour la raquette qui est peu pratiquée dans le secteur d'étude, elle se situe sur les Pourettes car la densité du réseau de pistes de ski de pistes est telle sur le domaine skiable qu'elle ne permet guère ce loisir. Là encore, les pratiquants n'induisent pas de dégâts sur les régénérations naturelles, même si des conséquences néfastes peuvent s'observer

sur le milieu, notamment pour le dérangement du tétras-lyre.

D'autres activités telles que les motoneiges se pratiquent à Chamrousse, seulement sur les pistes, après leur fermeture.

5.2 - Activités estivales

En dehors des pratiques de loisirs, randonnée et VTT principalement, les activités pastorales et de chasse qui se déroulent sur le site ont une importance significative sur le milieu.

Le **pâturage** existe depuis très longtemps sur le site de Chamrousse. Si son intensité a évolué au fil du temps, il n'en reste pas moins que c'est une pratique qui a eu une influence significative sur la cembraie. En effet, le pin cembro a toujours été un « ennemi » pour le pastoralisme, du fait d'un couvert relativement épais qui entrave la pousse de l'herbe. Sa croissance très lente joue aussi contre lui car il gêne durablement le pâturage, aussi bien dans sa phase juvénile que pendant de longues décennies, contrairement au mélèze (par exemple), qui par son couvert clair, la chute de ses aiguilles et sa croissance plus rapide lui permettent de se maintenir.

Les pratiques actuelles sont beaucoup moins intensives que par le passé, ce qui a permis au pin cembro de recoloniser progressivement ces forêts d'altitude. Il n'y a plus d'arrachage systématique depuis plusieurs décennies et l'alpagiste est en relation étroite avec les acteurs de la station (commune, remontées mécaniques, chasseurs) pour concilier son activité avec celle du domaine skiable. Des réunions sont ainsi organisées en début de saison de pâturage pour informer le berger des travaux qui seront réalisés sur le domaine (broyage de végétation, régénération de tapis herbacé par reverdissement des pistes,

plantations) et le sensibiliser aux zones sensibles pour le tétras-lyre.

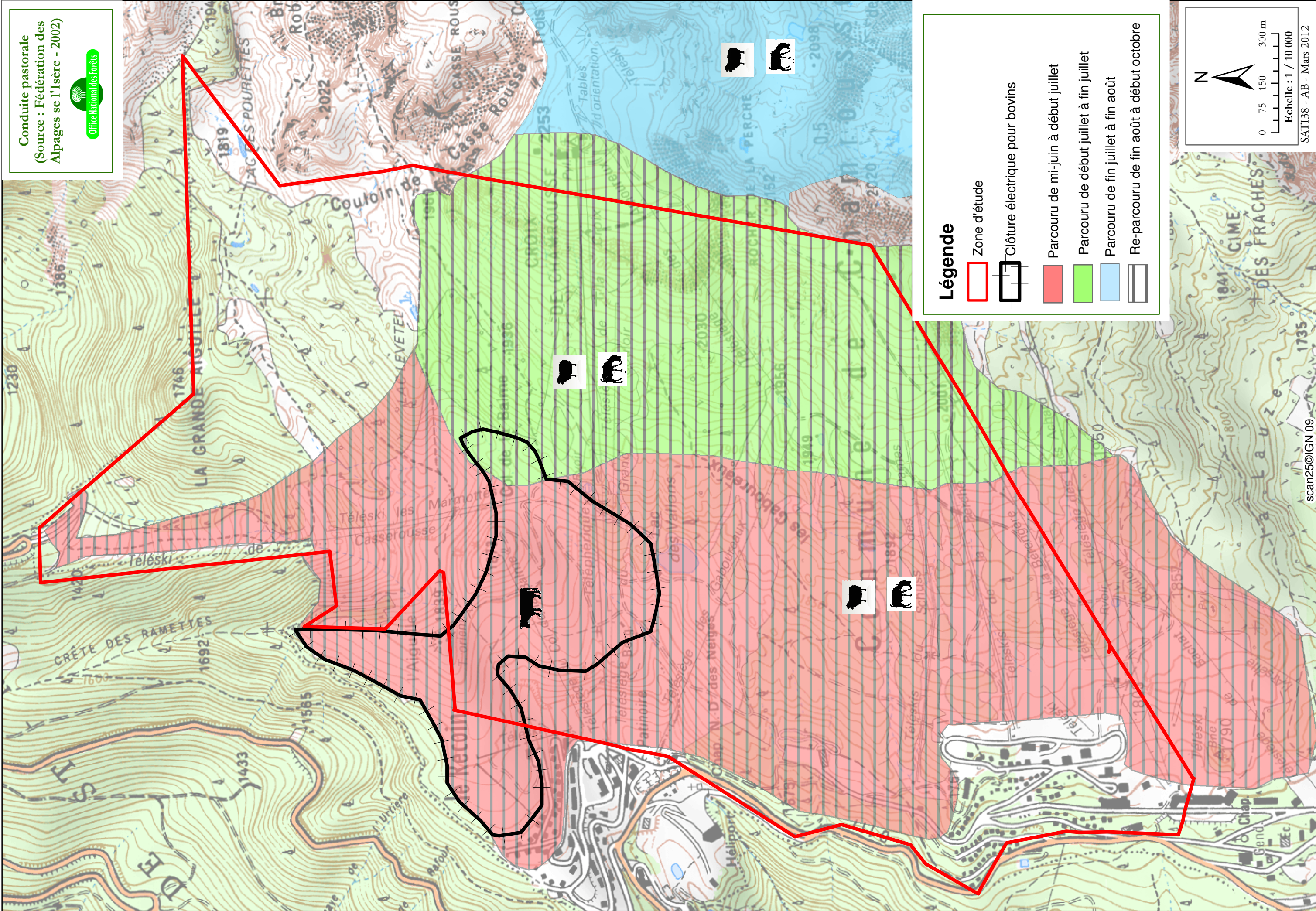


Aujourd'hui, le Groupement Pastoral des Gaboureux gère un troupeau ovin de 1500 têtes, une vingtaine de chèvres et une dizaine de vaches. Sur une surface totale de 948 hectares, environ 660 sont effectivement parcourus par le cheptel (en retirant rochers, falaises et lacs).



Six propriétaires de bétail sont associés dans ce groupement, qui est présidé par Joël VILLARD, dont le fils est le berger. La plupart des pistes de ski sont pâturées, à des intensités et des époques variables.



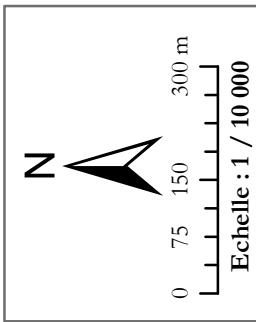


Conduite pastorale
(Source : Fédération des
Alpages de l'Isère - 2002)

Office National des Forêts

Légende

- Zone d'étude
- Clôture électrique pour bovins
- Parcours de mi-juin à début juillet
- Parcours de début juillet à fin juillet
- Parcours de fin juillet à fin août
- Re-parcours de fin août à début octobre



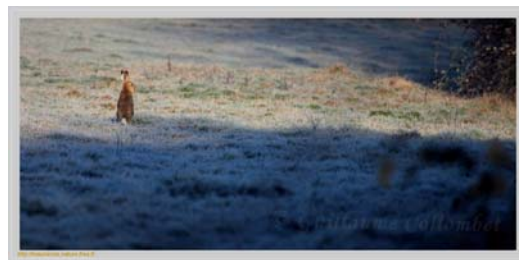
La carte des zones parcourues indique également les périodes auxquelles le troupeau se trouve. Sur une période de 4 mois, il débute par le bas de station en juin (Recoin et Roche Béranger) puis pâture le domaine skiable à partir de juillet en commençant pas le bas, pour n'atteindre la Croix de Chamrousse qu'en août, après la période de nidification du tétras-lyre. La redescente a lieu en septembre ; le troupeau progresse du haut vers le bas, au gré de la repousse de l'herbe. Cette conduite de troupeau évite également de laisser les bêtes dans les zones de plantations (ce sont surtout les feuillus qui sont sensibles). Ces pratiques permettent de concilier pâturage, autres activités du domaine (dont la chasse et la préservation du tétras-lyre) et renouvellement de la forêt.

Si le pin cembro a payé un lourd tribut aux animaux par le passé, force est de constater qu'actuellement, les dégâts sont très limités et ne remettent en tout cas pas en cause la pérennité de la cembraie.



La **chasse** est une activité importante du secteur d'étude, non seulement parce qu'elle concerne l'ensemble du domaine mais aussi parce qu'elle est un véritable enjeu pour la conservation du tétras-lyre.

La commune de Chamrousse couvre un territoire de 1330 hectares, dont 900 environ sont chassables. Une trentaine de chasseurs pratique cette activité, dont la moitié sont des chamroussiens, qui connaissent bien le site.



Les animaux chassés sont constitués du petit gibier (lièvre, tétras-lyre) et du grand gibier (chevreuils, chamois). 15 ongulés, 10 lièvres et 6 tétras-lyre représentent le plan de chasse moyen de ces dernières années (en 2010, 4 coqs de tétras-lyre). Les activités de sports d'hiver et le pâturage ont une influence sur la faune, par le dérangement apporté par la fréquentation, mais il semble que les impacts soient compatibles avec la préservation des espèces. Ainsi, le tétras s'est accommodé des skieurs qui peuvent cependant le faire fuir l'hiver de son igloo. La demande faite au berger de ne pas pâture les zones où se trouvent les nichées avant le 15 juillet permet aussi de l'épargner.

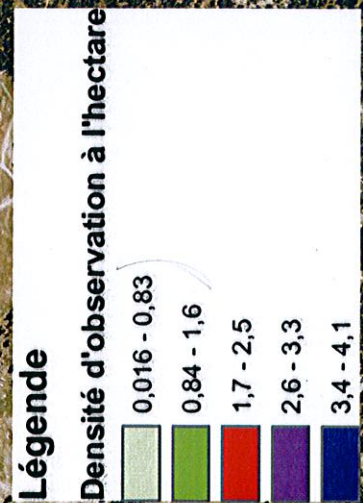
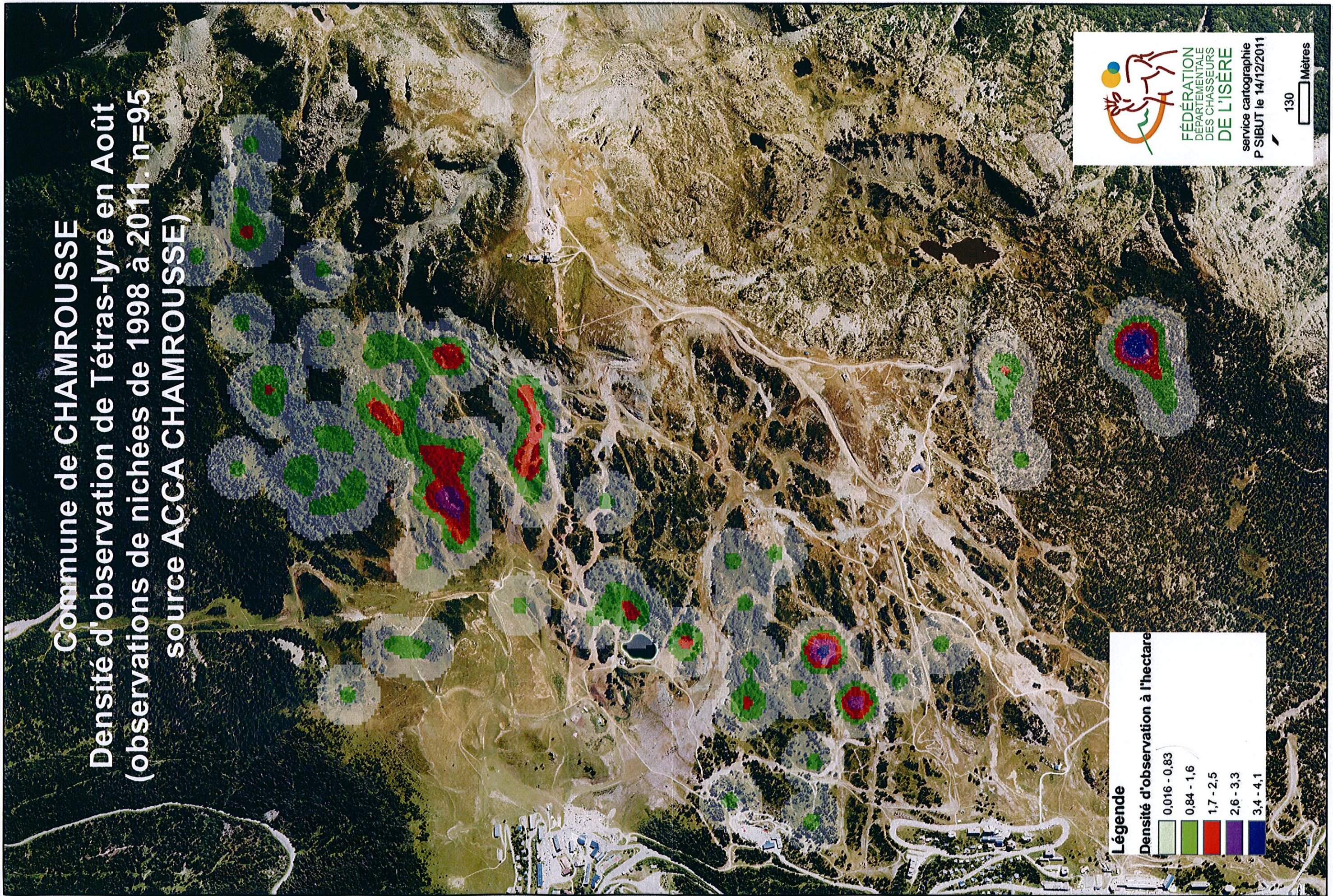
Certains pensent qu'il pourrait même y avoir des effets positifs de la présence de la station (par l'ouverture de trouées dans la forêt), ce que semble attester les comptages au chant (estimation du nombre de coqs chanteurs) et aux chiens d'arrêt (estimation du nombre de poussins dans les couvées) réalisées depuis 1983). En effet, les ouvertures créées par les pistes et les remontées sont autant de milieux favorables à la présence du tétras-lyre, qui a besoin de clairières et d'une mosaïque de milieux pour vivre. L'ouverture de milieux est effectivement favorable au tétras-lyre, mais l'alternance de faciès n'est pas due seulement aux pistes de ski. Les mesures liées à la réouverture de pâturage ont aussi contribué à cette mosaïque. Depuis une quinzaine d'années, des actions de coupe de rhododendron, d'aulne vert et de quelques épicéas sont menées également

Commune de CHAMROUSSE

Densité d'observation de Tétralyre en Août

(observations de nichées de 1998 à 2011. n=95)

source ACCA CHAMROUSSE)



par les chasseurs lors de corvées annuelles.



La pratique du **VTT** est une activité en pleine expansion sur le domaine skiable de Chamrousse. Si elle existe depuis de nombreuses années, elle n'est partagée avec la station (commune et remontées mécaniques) que depuis 5 ans. Ce loisir permet l'utilisation des remontées mécaniques l'été (10 000 rotations à la télécabine par an) ; les cyclistes empruntent ensuite des itinéraires balisés qui traversent le domaine skiable sur des sentiers pédestres, des pistes de ski ou des passages dédiés.

Cela ne va pas sans causer quelques conflits d'usage, avec les randonneurs notamment, lorsque les itinéraires sont communs, ce qui est aujourd'hui une préoccupation des responsables de l'association qui gère l'activité sur le site. L'objectif est d'éviter le plus possible d'avoir ce genre de chevauchement pour des raisons de sécurité notamment, même s'il est inévitable qu'il y ait des croisements à certains endroits. 20 km de pistes VTT sont balisées et entretenues et 2 à 3 nouveaux itinéraires sont en cours de réflexion. Même si les équipements ne nécessitent pas de gros travaux, les passages créés dans la cembraie ont détruit quelques arbres, amené quelques terrassements et permis la pénétration dans des peuplements parfois très fermés. L'impact sur les régénérations de pin cembro n'est donc pas neutre, même si son importance est mesurée. Le passage

répété des VTTistes entraîne l'érosion du sol, notamment aux endroits les plus pentus sur la piste noire et aucun semis ne peut durablement s'installer. Les pistes peuvent aussi causer des problèmes par rapport aux couvées de tétras-lyre qui se trouvent l'été dans des zones herbeuses facilement traversables par les cyclistes. C'est d'ailleurs pour cela que la piste noire n'est ouverte qu'à partir du 15 juillet. Il faut donc être vigilant sur les nouveaux projets, bien en discuter avant réalisation avec les acteurs du site (commune, station, chasseur, gestionnaire de la forêt) afin de rendre compatible l'itinéraire avec les enjeux du site (cf. carte des itinéraires VTT).

La **randonnée pédestre** est une activité phare de Chamrousse en été. La plupart des touristes viennent pour se promener en montagne. La fréquentation des sentiers est ensuite largement renforcée par la population locale.

Certains sentiers connaissent une fréquentation très importante, notamment celui du lac Achard (plusieurs centaines de personnes par jour), dont le départ traverse la cembraie. L'impact des randonneurs est très faible sur le milieu, à partir du moment où les randonneurs sont canalisés sur les sentiers balisés.



Des impacts sont toutefois observés : piétinement excessif de certaines portions qui peuvent entraîner de l'érosion, dépôts de déchets dans la nature, dérangement lorsque la fréquentation est massive. Pour

le renouvellement de la cembraie, on peut raisonnablement penser que les impacts sont très limités, d'une part parce que les sentiers qui la parcourent ne sont pas les plus fréquentés, d'autre part parce que les randonneurs restent le plus souvent sur les itinéraires dédiés.



Les professionnels de cette activité (accompagnateurs en montagne issus principalement de deux associations locales) sont sensibilisés à la valeur patrimoniale de la cembraie, en connaissent la fragilité, le mode de régénération principale par le casse-noix (qu'ils ne manquent pas d'expliquer à leurs clients). Ils se montrent intéressés pour mieux informer le public, notamment par la communication de données, écrites ou verbales.

Le tableau ci-dessous récapitule, par type d'activités, le niveau de fréquentation et les impacts sur le milieu, sur la cembraie et sur le tétras-lyre qu'elle engendre.

Activités	Fréquentation	Impact milieu	Impact cembraie	Impact sur tétras
Ski sur pistes	+++	++	++	+
Ski hors-pistes	++	+++	+++	++
Ski randonnée	+	+	++	++
Randonnée pédestre hiver (raquettes)	+	+	+	++
Pâturage	++	++	+	+
Chasse	+	++		+++
VTT	++	++	++	
Randonnée pédestre été	++	+		

Tableau : Caractérisation et impacts des pratiques sur la zone d'étude du plan de gestion
(+ faible ++ moyen +++ fort)

6 - Définition des enjeux et des objectifs

6.1 – Enjeux

L'analyse des caractéristiques principales de la cembraie (aspect écologique) et des usages, que ce soit au niveau touristique ou pastoral, permet d'appréhender les enjeux. Ceux-ci sont liés non seulement aux activités humaines s'exerçant sur le site mais aussi aux caractéristiques intrinsèques du milieu. Ainsi l'étude des interactions entre les caractéristiques du milieu ou d'une espèce (valeur, importance sur le site, état de conservation...) et l'importance des activités humaines (impact négatif ou positif, réel ou potentiel) amène à définir le niveau de l'enjeu.

Finalement, les enjeux pour les habitats ou les espèces dépendent de leur représentativité sur le site, de leur état de conservation, du risque de dégradation (par dynamique naturelle ou par les activités anthropiques), et de la possibilité de restauration.

Les enjeux concernent donc :

- en tout premier lieu la forêt de pin cembro en elle-même, menacée par les activités humaines que sont le ski et le VTT et, dans une moindre mesure, par le pastoralisme,
- puis le tétras-lyre, autre espèce emblématique du site, qui est impactée significativement par le ski et la chasse,
- enfin les zones humides résiduelles sur la zone d'étude, qui constituent un réel enjeu dont il faut tenir compte, car certaines sont dégradées et d'autres nécessitent une gestion particulière.

Le tableau ci-dessous présente l'importance des enjeux au regard des critères énoncés plus haut (valeur patrimoniale, importance, état de conservation, impact des activités de l'homme) :

Enjeux	Valeur patrimoniale	Importance sur site	Etat de conservation	Impact activités humaines	Cotation de l'enjeu
Forêt de pin cembro du domaine skiable	++++	++++	- -	+++	10
Forêt de pin cembro des Pourettes	++++	++++	-	++	9
Population de tétras-lyre	++	++	-	++	5
Zones humides	++++	+++	- - -	+++	7

De façon plus synthétique et par ordre de priorité, on peut présenter le tableau récapitulatif des enjeux ci-dessous :

Enjeux	Importance
Forêt de pin cembro du domaine skiable	*****
Forêt de pin cembro des Pourettes	****
Zones humides	***
Population de tétras-lyre	**

6.2 – Objectifs

Le travail de collecte puis de synthèse de nombreuses données écologiques, naturalistes, socio-économiques, complété de la définition des principaux enjeux, permet d'élaborer les objectifs majeurs quant à la conservation des habitats et des espèces d'intérêt patrimonial.

Les objectifs de gestion du site sont en adéquation avec les enjeux définis et sont répartis en cinq groupes. Quatre concernent la préservation des milieux et espèces intéressants, le cinquième est un objectif transversal qui vise à communiquer sur la cembraie et les espèces qu'elle abrite, envers les touristes mais aussi la population locale, professionnelle ou non.

Objectifs
Pérenniser la cembraie du domaine skiable
Préserver la cembraie des Pourettes
Préserver la population de tétras-lyre
Restaurer et préserver les zones humides
Communiquer sur les actions et les évaluer

7 - Propositions d'actions

La réalisation de ces objectifs passe par l'application de mesures de gestion. Ainsi, pour chaque objectif défini, une liste d'actions est établie. Ces actions se traduisent par des études, des travaux ou des prestations intellectuelles (communication par exemple), qui vont permettre d'agir sur les enjeux, de mieux les prendre en compte au fil du temps et de répondre aux objectifs.

Chaque action fait l'objet d'une fiche, qui :

- détaille le contexte actuel,
- prévoit la localisation précise de l'action à mener avec ses quantités,
- décrit les techniques à mettre en œuvre ou le cahier des charges à appliquer,
- propose un maître d'ouvrage et les prestataires qui peuvent réaliser le projet,
- définit un calendrier d'intervention,
- chiffre les coûts des interventions,
- indique un indicateur d'évaluation de l'action.

Le plan de gestion est défini pour une durée de 10 ans. Les actions sont donc à mettre en œuvre pendant cette période, en suivant le calendrier proposé dans chaque fiche-action.

Un bilan de la réalisation des interventions proposées sera utile à mi-parcours (5 ans) pour examiner la proportion mise en œuvre, mais aussi évaluer les premières actions et en tirer les enseignements pour les futures. On peut même envisager de modifier certaines actions, notamment au niveau des techniques de protection employées,

ou du calendrier, pour la seconde période d'application.

La liste d'actions proposées est listée ci-dessous par objectif. Les fiches-actions sont présentées par la suite.

Objectif n°1 :

Pérenniser la cembraie du domaine skiable



1.1 : Limiter la pénétration des peuplements par les skieurs et protéger les régénérations (des dégâts du ski hors piste) en testant différents dispositifs

1.2 : Densifier les semis naturels par des plantations

1.3 : Mettre en place une signalétique adaptée

1.4 : Mettre en place un suivi des dispositifs installés

1.5 : Limiter les extensions de pistes, reconsidérer certaines liaisons



Objectif n°2 :

Préserver la cembraie des Pourettes

2.1 : Limiter la pénétration des peuplements par les skieurs

2.2 : Mettre en place un suivi de l'évolution de la cembraie par l'installation de placettes permanentes



2.3 : Proscrire les extensions de pistes

Objectif n°3 :

Préserver la population de tétras-lyre



3.1 : Suivre l'évolution des populations (comptages au chant, inventaires des couvées au chien d'arrêt)

3.2 : Poursuivre la conduite pastorale du troupeau

3.3 : Limiter la pénétration des peuplements par les skieurs

3.4 : Poursuivre les actions d'ouverture du milieu

Objectif n°4 :

Restaurer et préserver les milieux humides



4.1 : Diagnostiquer l'état et le fonctionnement des zones humides

4.2 : Restaurer les zones humides dégradées par les pistes de ski

4.3 : Protéger les tourbières encore indemnes

4.4 : Mettre en place des actions d'information sur la valeur patrimoniale des tourbières

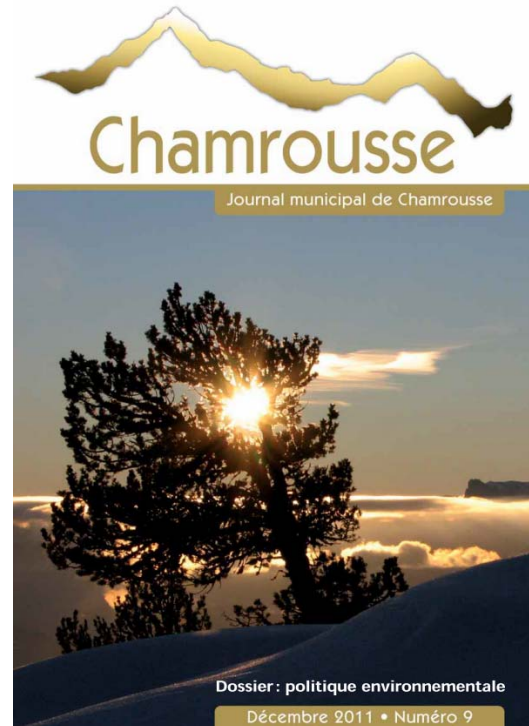
Objectif n°5 :

Actions transversales concernant l'ensemble du site

5.1. : Communiquer sur l'intérêt patrimonial de la cembraie et des milieux et espèces qu'elle abrite (bulletin municipal, revue spécialisée, etc) et créer des outils de communication à destination des utilisateurs du site (panneaux d'information, tables de lecture, affiches, dépliants, etc). Mettre en place des actions de sensibilisation et d'information des usagers



(professionnels, population locale, touristes) du site (formation des professionnels, réunions publiques d'information, conférences, etc)



5.2.: Sensibiliser le public scolaire local à la préservation du site

5.3. : Evaluer l'impact des mesures de gestion engagées sur le site (suivi des plantations, des dispositifs de protection, enquêtes auprès des usagers, etc) et en rendre compte périodiquement

5.4. : Etablir une convention d'application du plan de gestion entre les différents partenaires

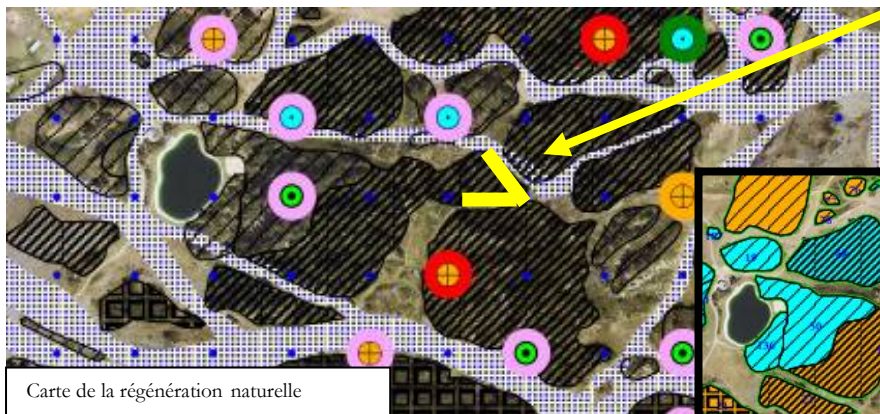
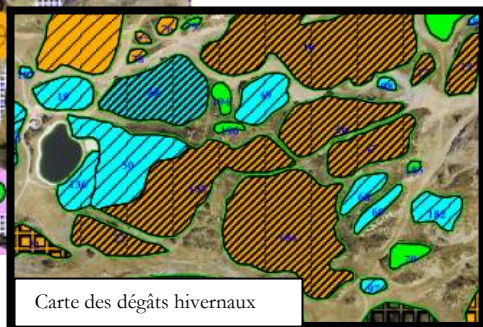


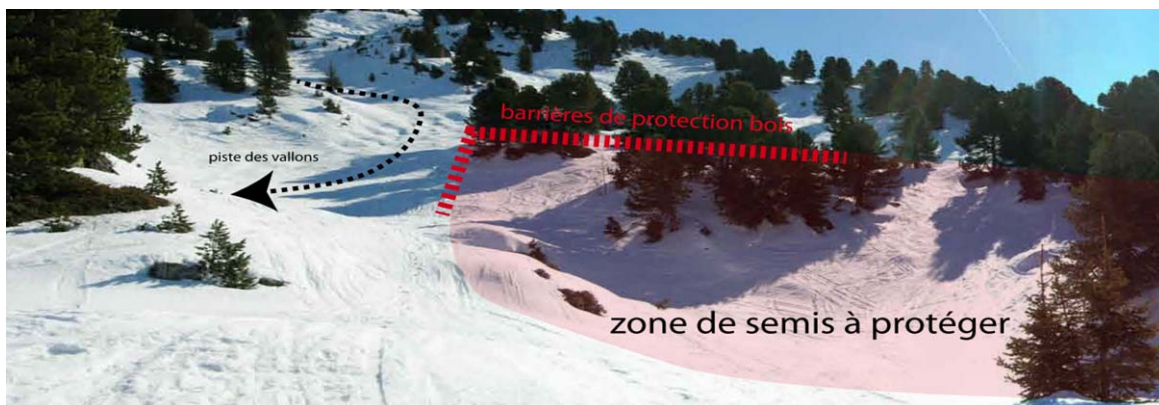
Extrait du journal
municipal de
Chamrousse de
décembre 2011

Une cembraie remarquable

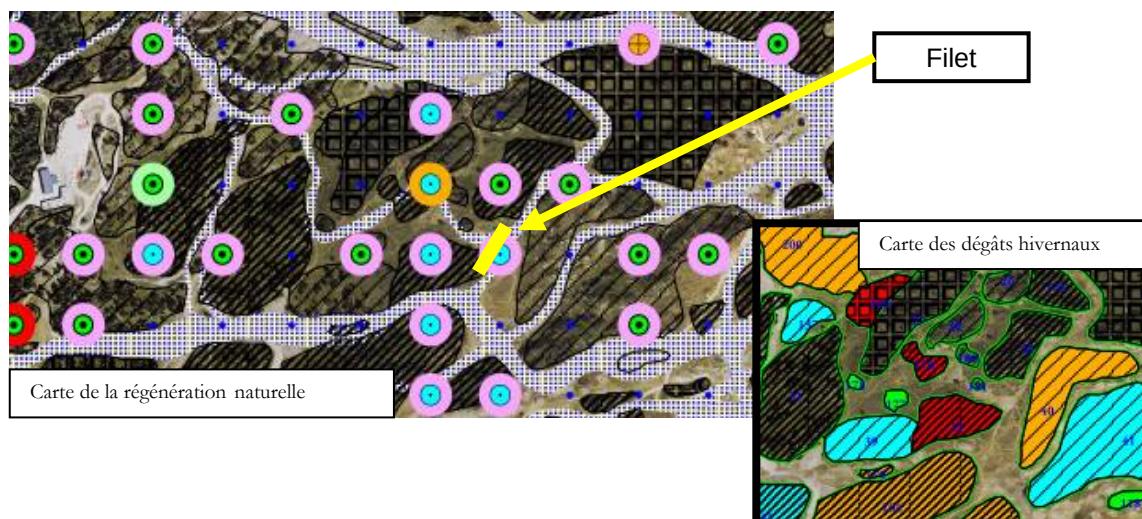
Située dans la partie supérieure de la forêt, la cembraie de Chamrousse contribue à la beauté du paysage de la station. Elle présente un intérêt exceptionnel puisqu'elle se situe en limite occidentale de l'aire de répartition géographique du pin cembro (ou pin arollé) et Chamrousse est la seule station des Alpes françaises où cette essence se mêle aux pins à crochets. Elle est particulièrement importante dans le secteur des Pourettes même si on en trouve sur l'ensemble de la commune. 🌲



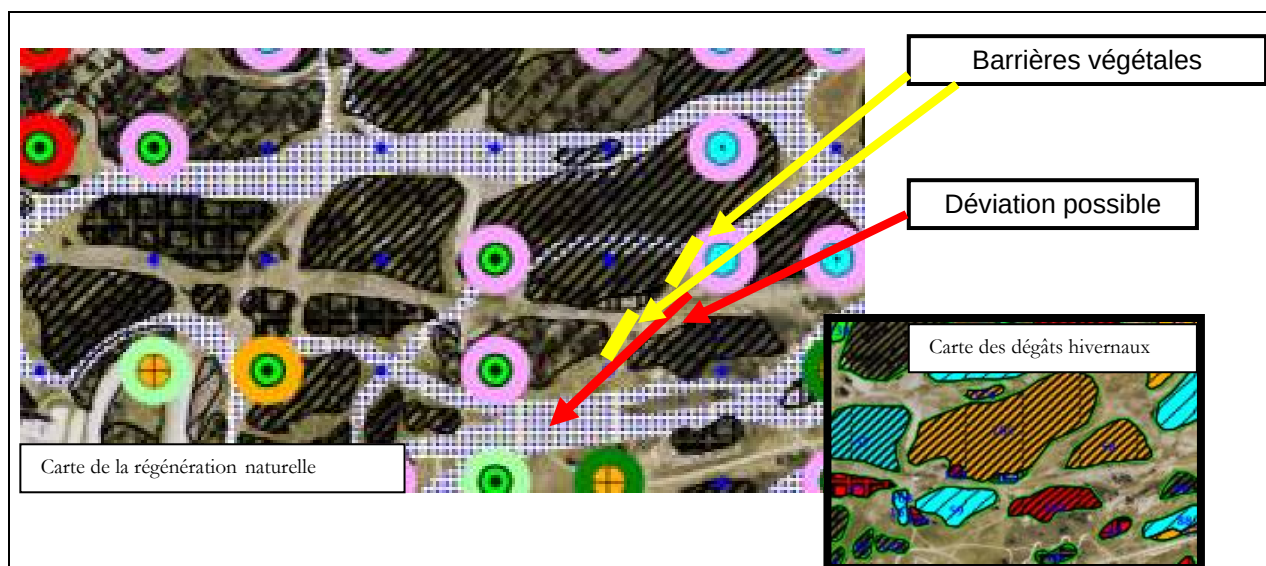
 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 1 Pérenniser la cembraie du domaine skiable FICHE ACTION 1.1 Limiter la pénétration des peuplements par les skieurs et protéger les régénérations	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Dans certains secteurs du domaine skiable, les peuplements sont régénérés ou en cours de colonisation par des semis naturels, mais ces jeunes arbres sont très vulnérables. En effet, ils sont soumis aux dégâts causés par les skieurs (carres des skis qui blessent plus ou moins profondément les bourgeons terminaux ou les branches latérales des semis) et risquent à terme de ne pouvoir assurer le renouvellement de la forêt.		
OBJECTIF GENERAL Le renouvellement naturel de la cembraie ainsi que sa pérennité à long terme sont recherchés pour des raisons écologiques (la cembraie est naturelle et autochtone ; son renouvellement naturel évite les risques de pollution génétique) et financières (le renouvellement naturel ne coûte rien).	OBJECTIF DE L'ACTION L'objectif immédiat est de protéger les semis existants contre les dégâts dus à la fréquentation hivernale et notamment le ski hors piste.	
LOCALISATION DE L'ACTION Plusieurs secteurs se prêtent à ce type d'action, mais pour des raisons essentiellement économiques, l'intégralité des zones en cours de renouvellement ne pourront être protégées au cours de ce plan de gestion de 10 ans. Il faudra suivre les protections mises en place dans la durée et envisager les mesures à mettre en oeuvre au-delà de 10 ans, pour voir s'il y a lieu de poursuivre sur d'autres zones. Trois sites sont identifiés pour ce plan, en tenant compte des diagnostics effectués en hiver et en été : l'examen des cartes de densité de régénérations naturelles, des dégâts occasionnés par le ski, de la fréquentation des bosquets de peuplements par les skieurs, de localisation des places de chant du tétras-lyre permettent de mettre en évidence des secteurs où cette action paraît la plus bénéfique. La carte des zones à protéger indique trois secteurs : 1) <u>secteur Recoin</u> : la piste noire des vallons est étroite et traverse sur un linéaire de 600 à 700m un vaste peuplement faiblement régénéré. Quelques semis naturels s'y trouvent toutefois, notamment de jeunes pins cembro mais qui sont assez fortement impactés par les skieurs. La fermeture de cette piste permettrait de reconstituer un secteur non menacé par les skieurs hors piste de l'ordre de 17 ha et reconstituerait ainsi une ambiance forestière suffisamment vaste pour assurer la pérennité de la cembraie. La piste ne pouvant être condamnée, il est toutefois intéressant de préserver au moins les parties médiane et basse, en reconnectant cette piste à celle plus au sud (piste des Gaboureux). Par l'installation de 2x50 m de protections physiques (barrières bois) en « V inversé », au niveau de la bifurcation avec l'ancienne piste, les skieurs seront invités à rester sur la piste actuelle ou à rejoindre celle des Gaboureux.		
 Carte de la régénération naturelle  Carte des dégâts hivernaux Barrières bois 		



- 2) secteur Schuss des Dames : il serait intéressant de fermer le bas de la piste des Loups et Jardins, ce qui permettrait de « libérer » une douzaine d'hectares de la pression des skieurs hors piste. Ce secteur est assez bien régénéré mais les semis se trouvent aussi bien en bordure de piste que sur la piste, aux endroits les plus sensibles où les dégâts sont les plus forts. Les semis sont par conséquent fortement vulnérables et auront beaucoup de mal à constituer la forêt de demain sans protection. Cette piste passe de plus sur une zone humide. La condamnation de cette piste peut se faire par l'installation d'un filet sur 60 m environ.



- 3) secteur Roche Béranger : la liaison entre le secteur de Recoïn et celui de Roche Béranger passe dans un bouquet de forêt où les dégâts aux régénérations naturelles sont très forts : les semis tout en étant peu nombreux sont blessés. La déviation de cette liaison semble possible en passant plus en amont dans une zone déjà très ouverte et terrassée pour le passage d'un téléski. Ce projet est facile à mettre en place car il ne nécessite que l'implantation de protection (barrières végétales) sur un linéaire de 25 m en deux portions (15 m + 10 m). Il ne traite cependant qu'une surface de forêt relativement réduite (3 ha). Par ailleurs, la station projette également de modifier cette liaison à moyen terme, dans le même sens que celui décrit ci-dessus.



Ces zones à traiter ne sont pas exhaustives mais ont été validées par une tournée de terrain avec le service des remontées mécaniques et la commune (le 07 février 2012). L'ensemble des acteurs gagnerait à être consulté pour s'assurer que toutes les contraintes sont bien prises en compte (tétràs, pâturage, circuits de VTT, etc).

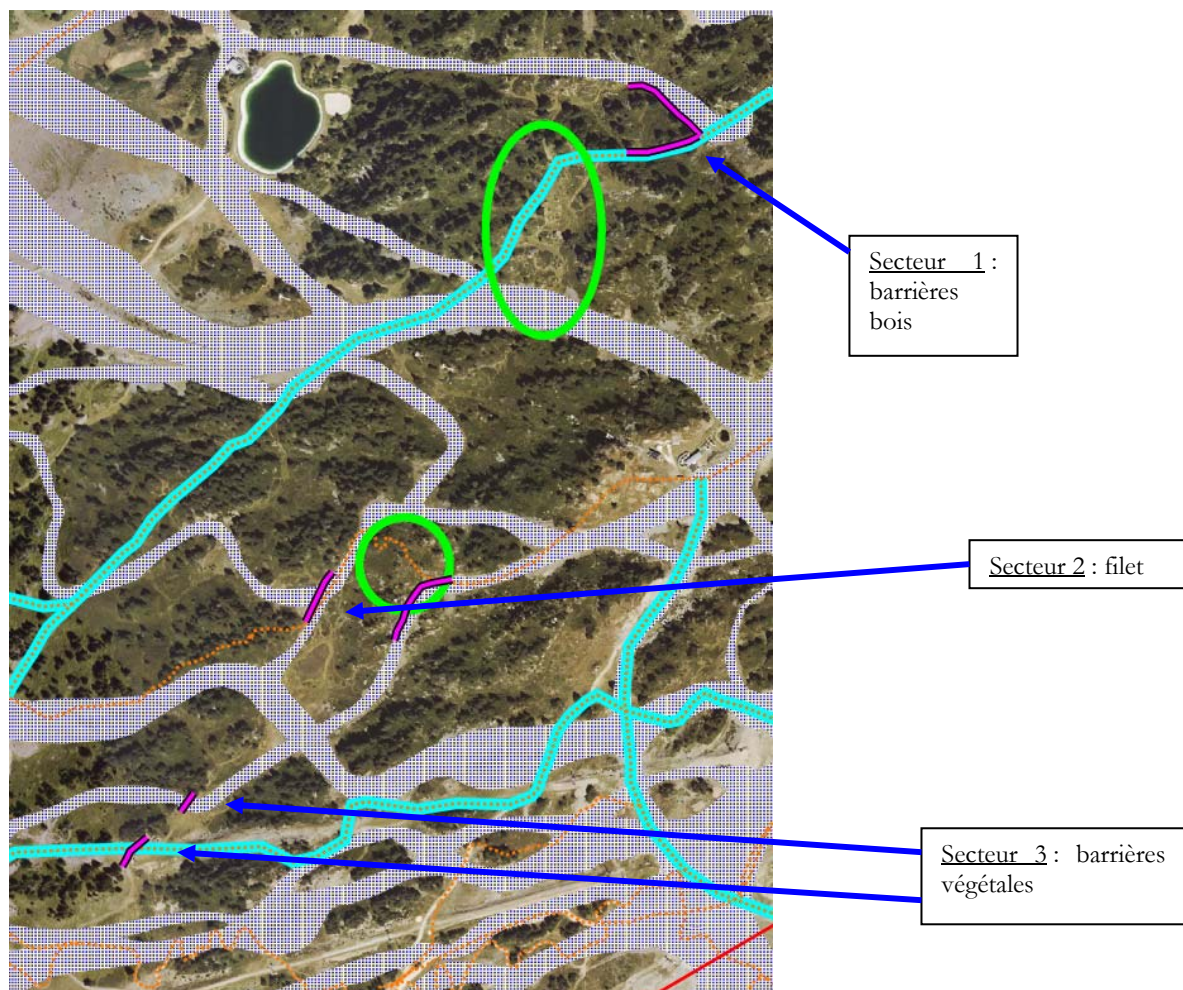
SURFACE

Les surfaces à traiter par ce type de dispositif sont, pour la durée de ce plan de gestion, d'environ 32 ha, ce qui est relativement faible, au regard de la totalité de la zone d'étude.

MAÎTRE D'OUVRAGE	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES
Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	ONF, Régie Remontées Mécaniques
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION	
Le but est de mettre en place une protection physique qui empêche les skieurs de pénétrer dans les peuplements et d'y causer des dégâts.	
La mise en place doit être réfléchiée pour constituer un réel obstacle à la pénétration des skieurs. La topographie du terrain devra être finement étudiée pour trouver l'emplacement le plus approprié. Des équipements complémentaires seront peut-être à prévoir à l'issue d'une saison de ski, si l'efficacité de la protection n'est pas totale.	
Différents types de protection peuvent être envisagés : - <u>barrières en bois</u>, suffisamment hautes pour ne pas être franchissables lorsqu'il y a de la neige. La hauteur sera donc variable selon l'altitude et l'exposition mais une hauteur de 2 m est le minimum - <u>filets de protection</u> souple de 2 m de hauteur, qui ont l'avantage de pouvoir s'adapter à la hauteur du manteau neigeux, mais qui ont l'inconvénient de devoir être relevés à chaque chute de neige - <u>barrière végétale</u>, constituée de plants haute tige, disposés en quinconce sur plusieurs lignes avec une interdistance faible entre les plants (1 m), ceci afin de constituer un mur végétal, dense et impénétrable. L'avantage de ce type de dispositif est de s'intégrer complètement au site et de constituer un obstacle « naturel » et pérenne, mais l'efficacité n'est pas forcément immédiate, compte tenu de la reprise et la croissance des plants, lente à ces altitudes.	
Les essences à utiliser pour les plantations haute tige seront, en priorité des espèces locales, telles que le pin cembro, le pin à crochets et l'épicéa en priorité, suivi du sapin pectiné, du pin sylvestre (plutôt en versant chaud), voire du mélèze, même s'il a le désavantage de perdre ses aiguilles l'hiver. On limitera les feuillus car la perte de leurs feuilles les rend moins visibles et efficaces pour empêcher les skieurs de passer. On privilégiera les essences à croissance rapide et les plants de grande hauteur, plus chers à l'achat mais efficaces beaucoup plus rapidement.	
Afin de tester les différents dispositifs de protection, les trois types sont proposés pour chacun des secteurs.	
INDICATEUR D'EVALUATION	
Linéaire de protections mis en place et suivi des dégâts sur les semis ainsi protégés.	

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE										
Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
barrières bois (Recoin)	5000				500 (mainte-nance)					500 (mainte-nance)
filets de protection (Schuss des Dames)		1500	300 (mainte-nance)	300 (mainte-nance)	300 (mainte-nance)	300 (mainte-nance)	300 (mainte-nance)	300 (mainte-nance)	300 (mainte-nance)	300 (mainte-nance)
plantation (Roche Béranger)			3000	300 (Regarnis 10%)		300 (Regarnis 10%)				
Coût annuel (€)	5000	1500	3300	600	800	600	300	300	300	800
Coût total de l'action (€)										13 500

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Protection par barrière bois (coût au ml) : 50 € HT	Entretien de la barrière (coût au ml) : 5 € HT
Protection par filet (coût au ml) : 25 € HT	Relevage des filets (après chute de neige au ml) : 5 € HT
Protection par barrière végétale (coût au ml) : 115 € HT (dont fourniture des plants (2 plants/ml) : 100 € HT et mise en place des plants (ml) : 15 € HT)	Regarnis de plantation (coût au ml) : 115 € HT



 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 1 Pérenniser la cembraie du domaine skiable FICHE ACTION 1.2 Densifier les régénérations naturelles par des plantations	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Sur certains secteurs du domaine skiable, des zones forestières clairiérées et morcelées par des couloirs non boisés ou des liaisons entre les pistes, sont faiblement régénérées. Même si quelques semis de pins cembro arrivent à se maintenir, souvent dans des endroits abrités naturellement par des rochers ou des grands arbres, leur nombre est souvent insuffisant pour garantir le renouvellement de la forêt. Les causes du manque de régénération sont difficiles à appréhender, mais l'insuffisance de semenciers proches de ces zones (due notamment au morcellement des peuplements), ainsi que le passage répété des skieurs en hors piste ne contribuent pas à créer une ambiance forestière favorable au renouvellement du peuplement.		
OBJECTIF GENERAL A long terme, en émettant l'hypothèse qu'une ambiance forestière sera ainsi reconstituée, on peut penser que le renouvellement naturel de la cembraie ainsi que sa pérennité seront assurés.	OBJECTIF DE L'ACTION L'objectif à court terme est de renforcer la densité de semis naturels pour retrouver une continuité dans le peuplement et recréer une ambiance forestière.	
LOCALISATION DE L'ACTION Plusieurs secteurs se prêtent à ces renforcements de régénérations, sachant que pour des raisons essentiellement économiques, l'intégralité des zones ouvertes ne seront pas plantées. En effet, le coût en serait prohibitif et l'intérêt discutable, au regard de la nature même de la structure de la cembraie à l'état naturel. Ces forêts sont naturellement clairsemées et ont une structure de pré-bois, et il serait illusoire de vouloir recréer des cembraies denses et pures artificiellement. Trois sites sont identifiés, à partir notamment du croisement des cartes de densité de régénérations, de dégâts de ski, de fréquentation par les skieurs, de localisation des places de chant et de reproduction du tétras-lyre (cf. carte) : 1) <u>secteur Recoïn</u> : au niveau de l'ancien pylône P2 du téléphérique, entre le réservoir et le transformateur, en condamnant la piste et en installant une barrière bois à l'amont (20 m) + en amont du lac des vallons dans une zone très ouverte peu régénérée sans protection (car relativement plate), entre la piste des Vallons et la piste des Gaboureux 2) <u>secteur Schuss des Dames</u> (liaison Roche-Recoïn) : entre la piste de compétition de slalom et la piste des Loups et Jardins, en amont de la grande zone humide, sur un replat. Aucune protection physique ne semble nécessaire étant donnée la configuration du terrain et l'emplacement de la plantation naturellement protégée par un bouquet d'arbres adultes sur un promontoire. La station envisage cependant une barrière en bois (30 m) pour des raisons de sécurité. 3) <u>secteur Roche Béranger</u> : aucune plantation n'est envisagée car les semis s'installent naturellement d'une part et les peuplements sont trop morcelés d'autre part pour pouvoir protéger efficacement les plants Ces zones ne sont pas exhaustives et ont été validées par une tournée de terrain avec le service des remontées mécaniques et la commune (le 07/02/2012). Toutefois, l'ensemble des acteurs devront être consultés pour s'assurer que toutes les contraintes sont bien prises en compte (tétràs, pâturage, circuits de VTT, etc). Dans cette optique, le secteur de l'ancien P2 a déjà été validé par le comité de pilotage de l'étude lors de la tournée du 03/10/11.		
SURFACE La surface à planter est de l'ordre d'1 hectare, réparti sur l'ensemble du site, en plusieurs parties. Les sites identifiés représentent environ 1,2 ha (0,5 au P2, 0,5 au-dessus du lac des vallons et 0,2 sur Schuss des Dames). Avec une densité de 2500 plants/ha (soit un écartement moyen de 2m entre les plants), 3000 jeunes arbres sont nécessaires. Cette densité est maximale (le coût par conséquent également) car on peut aussi planter à plus faible densité avec des essences secondaires en complément (bourrage).		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAÎTRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES Régie Remontées Mécaniques, ONF	

DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION

Les travaux consistent à effectuer des plantations à dominante résineuse, dans des zones ouvertes et insuffisamment régénérées.

Les essences à replanter seront variées, afin de conserver un mélange favorable à la biodiversité et d'augmenter les chances de reconstituer une forêt pérenne, mais toujours autochtones et déjà représentées sur le site. On proscriera l'utilisation d'essences exotiques - même si certaines ont donné de bons résultats par le passé lors de plantations antérieures - ceci afin de ne pas perturber le message pédagogique de la préservation du pin cembro, essence naturelle d'intérêt patrimonial. L'essence majoritaire sera évidemment le pin cembro (60 à 80%), accompagnée d'épicéa commun (10 à 20%), de pin à crochet (10 à 20%) et de quelques feuillus (10 à 20% : bouleaux, sorbiers des oiseleurs, alisiers blanc, érables en bas de station). Des tailles variées de plants seront utilisées, afin de constituer le plus rapidement possible une forêt qui « s'autodéfendra » par rapport aux dégâts de ski. Pour le pin cembro notamment qui a une croissance juvénile extrêmement lente, l'utilisation de plants haute tige s'avère particulièrement intéressante. L'utilisation de jeunes semis naturel de pin cembro pourra également être tentée. En effet, une régénération naturelle abondante de cembro se présente sur certaines pistes ; ces arbres étant condamnés à terme, on peut envisager de les transplanter dans les zones à reboiser. Les avantages sont nombreux : origine autochtone des semis, évitant d'éventuelles pollutions génétiques, gratuité de ces arbres, aucun frais de port depuis la pépinière, adaptation et reprise meilleure (si l'on prend beaucoup de précautions lors de la transplantation pour ne pas abîmer le système racinaire).

Dès que la pente est prononcée, ces régénérations artificielles seront impérativement protégées contre le passage des skieurs hors piste, qui pourraient leur occasionner de graves traumatismes en l'absence de protections. Des barrières en bois seront ainsi installées sur deux des trois zones.

La technique de plantation par collectifs ou par bouquets semble bien adaptée à la cembraie et à la contrainte d'un domaine skiable. En effet, naturellement le casse-noix engendre une régénération par groupes d'arbres, et ces bosquets se défendent mieux vis-à-vis des dégâts potentiels des skieurs (effet de masse, plus visible des skieurs) qui peuvent ainsi les contourner.

Il sera utile de dégager ces plantations de la concurrence herbacée pendant 3 ans et de prévoir des regarnis en cas de mortalité importante. Par contre aucun dégagement ne semble nécessaire dans les 10 ans, étant donnée la croissance lente des arbres à ces altitudes.

INDICATEUR D'EVALUATION

Nombre de plants installés et pourcentage de reprise des plants.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
plantation	60 000 (ancien pylône P2)	60 000 (amont lac vallons)	24 000 (schuss des dames)							
dégagements et regarnis		7250	1000 + 7250	7250 + 1000 + 2900	1000 + 7250 + 400	1000 + 2900	400			
protection	1000		1500		100		150			100
Coût annuel (€)	61 000	67 250	33 750	11 150	8 750	3 900	550			100
Coût total de l'action (€)										186 450

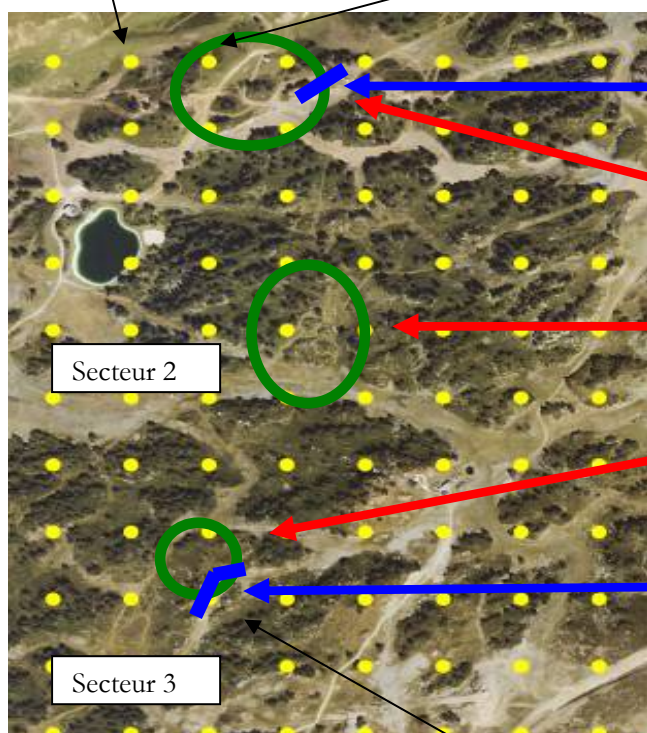
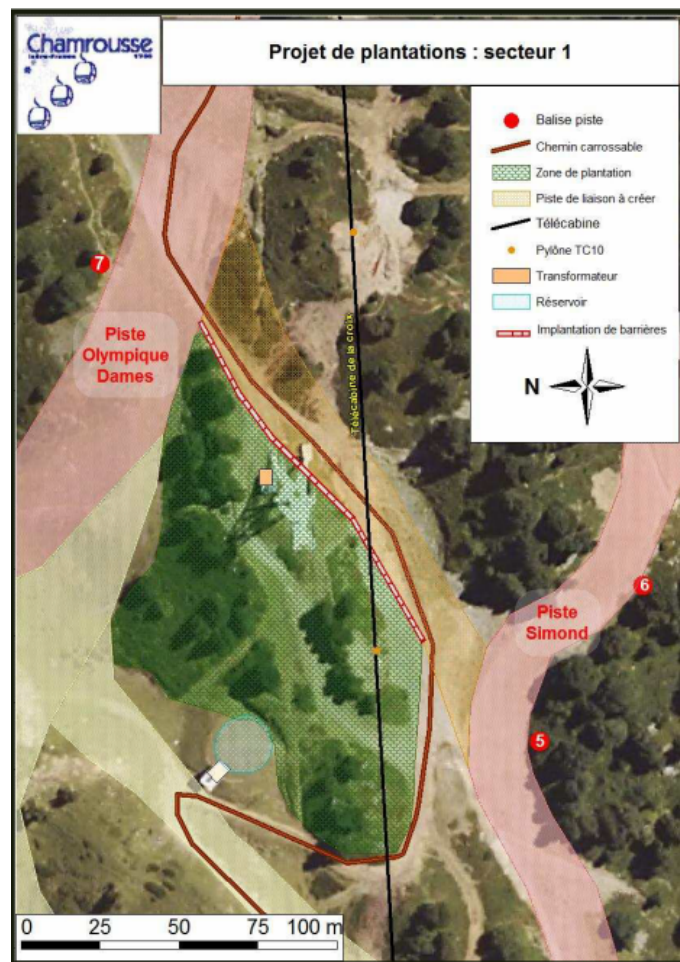
COUT D'INVESTISSEMENT

Fourniture des plants (plants/ha) : **120 000 € HT**
Mise en place des plants (/ha) : **5000 € HT**
Protection par barrière (coût/ml) : **50 € HT**

COUT DE FONCTIONNEMENT

Dégagements (/ha) : **2000 € HT**
Regarnis 10% (/ha) : **12 500 € HT**
Entretien de la barrière (coût au ml) : **5 € HT**

Secteur 1 : ancien pylône P2



Barrière bois (protection)

0,5 ha

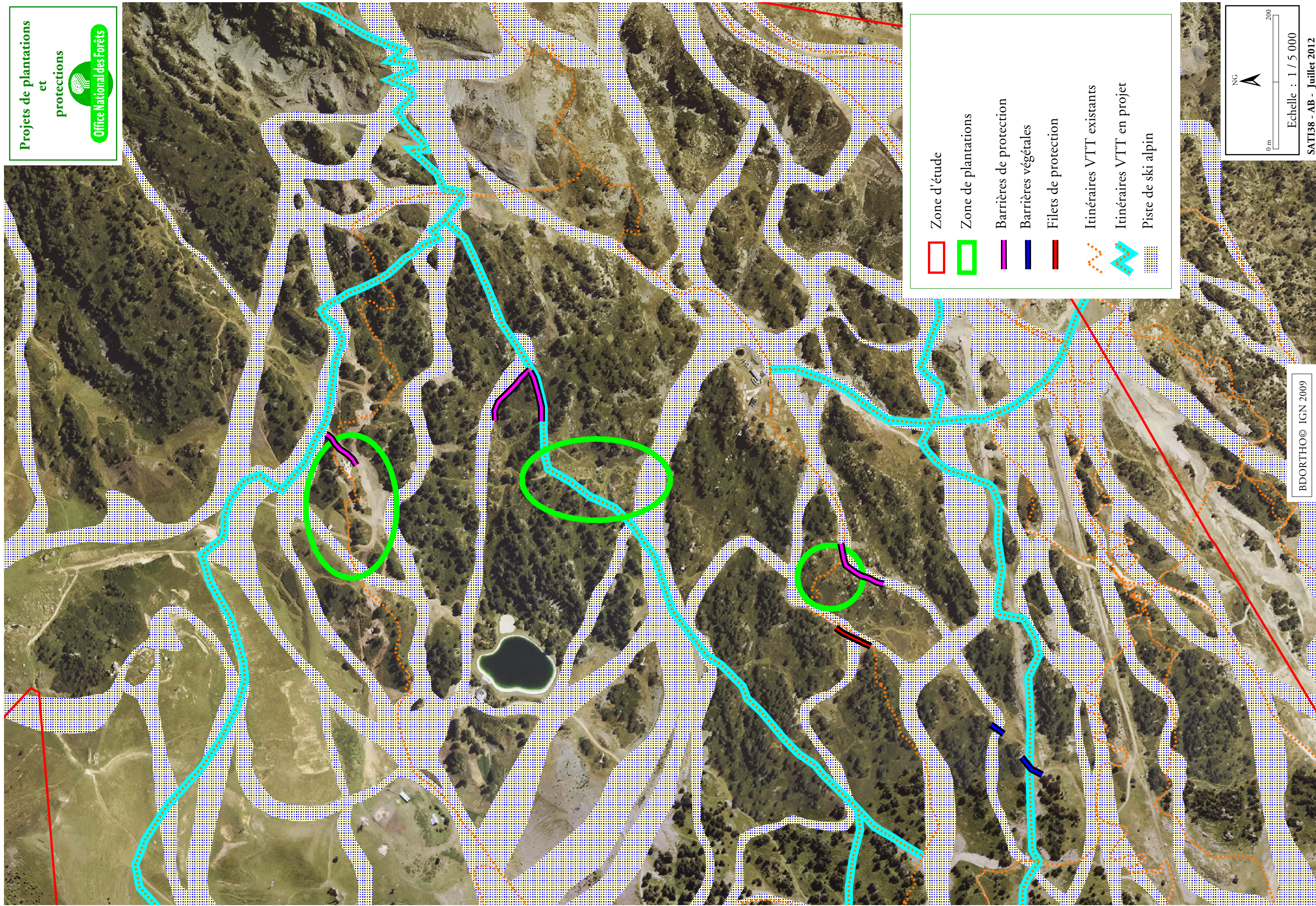
0,5 ha

0,2 ha

Plantations

Barrière bois (sécurité)





	Zone d'étude
	Zone de plantations
	Barrières de protection
	Barrières végétales
	Filets de protection
	Itinéraires VTT existants
	Itinéraires VTT en projet
	Piste de ski alpin

NG

0 m 200

Echelle : 1 / 5 000

SAT138 - AB - Juillet 2012

BDORTHO© IGN 2009

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 1 Pérenniser la cembraie du domaine skiable FICHE ACTION 1.3 Mettre en place une signalétique adaptée	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Actuellement, sur le domaine skiable, aucune information n'est en place à destination des usagers, concernant la préservation de la forêt. Les skieurs parcourent librement les peuplements, parfois sur des itinéraires balisés et damés, le plus souvent en hors piste et occasionnent des dégâts aux régénérations de jeunes arbres, aux pins cembro en particulier.		
OBJECTIF GENERAL Faire prendre conscience de l'intérêt patrimonial de la cembraie et la préserver des dégâts du ski par voie de conséquence.	OBJECTIF DE L'ACTION Garantir le renouvellement de la cembraie en informant les pratiquants du hors piste des menaces qu'ils font peser sur les semis de pins cembro.	
LOCALISATION DE L'ACTION Plusieurs sites se prêtent à l'implantation de dispositif d'information. Le public cible est constitué avant tout des skieurs (l'été, l'information est utile mais ce ne sont pas les randonneurs qui causent les dégâts). Les panneaux d'information ou autre support de communication seront donc installés prioritairement aux endroits où les skieurs se trouvent en nombre et restent parfois à attendre. On peut citer les départs de remontées mécaniques où il y a souvent un temps d'attente, notamment aux périodes de forte fréquentation. Les appareils transportant les usagers sont aussi des cibles intéressantes car les skieurs sont en phase de repos et peuvent ainsi prendre du temps pour lire des informations et être réceptifs aux messages de recommandations. Les télésièges peuvent en être le support (par exemple sur les pylônes mais cela nécessite des supports résistants aux intempéries et de grande dimension) mais aussi et surtout la télécabine, qui peut être équipée au moyen de panneaux classiques mis en place à l'intérieur des cabines. On peut imaginer également des panneaux informatifs disposés sur le terrain, en bordure de pistes, à des endroits bien choisis où les skieurs font régulièrement des pauses (en partie médiane de longues pistes par exemple ou sur des replats bien exposés). Ces équipements seront toutefois plus fragiles car soumis aux conditions climatiques difficiles. Enfin, le dernier support proposé se présente sous forme de plaquettes d'information, type dépliant en trois volets ou affichettes de petite taille. On peut également imaginer disposer des informations sur les forfaits ou sur le plan des pistes. Ce dernier moyen présente l'avantage de localiser les zones les plus fragiles directement sur la carte de la station.		
QUANTITES L'idéal est de mettre en place beaucoup d'informations sur le site, pour essayer de toucher le maximum d'usagers, en variant les supports (panneaux, affiches, dépliants, etc). Toutefois, il faut avoir à l'esprit de ne pas aboutir à l'effet inverse en mettant en place trop d'équipements (trop d'information « tue » l'information). En disposant des panneaux d'informations aux 5 principales remontées mécaniques (de préférence au départ mais possible aussi à l'arrivée), des affiches dans toutes les cabines, des bâches sur les pylônes des télésièges, quelques panneaux au milieu du domaine en bordure de pistes, ainsi que des informations sur le plan des pistes et les forfaits, l'objectif sera atteint. <u>Au total</u> : 10 panneaux 1,5 m x 1 m ; 20 bâches 1,2 m x 0,8 m ; 100 affiches A3 ; 10 panneaux triangulaire type « routier » avec poteaux et colliers ; 5000 dépliants		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES ONF, Pic Bois, Alp'Com, etc	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Il s'agit de concevoir des panneaux d'informations, messages de communication et autres pictogrammes, et de les mettre en forme sur différents supports : panneaux, bâches pour pylônes de télésièges, affiches ou plan des pistes. Avant d'élaborer les documents par une phase d'infographie, la recherche ou la prise de photos, et la conception des textes est une étape primordiale pour s'assurer d'avoir un message clair, précis et adapté aux publics ciblés. Il faut avoir à l'esprit que la fréquentation est très variée sur un domaine skiable, allant des plus jeunes enfants aux seniors, de touristes		

français et étrangers (beaucoup de nationalités différentes avec des cultures différentes, notamment en matière d'environnement), de publics locaux et provenant de toute la France (présentant des connaissances par conséquent très hétérogènes du contexte local).



Il n'est pas forcément question de tout concevoir pour tous les supports car certains documents existent déjà et une phase de recherche dans d'autres stations devra être entreprise au préalable.

On pourra par exemple s'inspirer de supports élaborés il y a quelques années par l'ANENA (Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches), en partenariat avec l'ONF et le CEMAGREF (Centre d'Etudes du Machinisme Agricole et du Génie Rural des Eaux et Forêts) : un pictogramme expliquant les menaces du ski hors-piste sur les jeunes plants ou semis, ainsi qu'un document pédagogique expliquant plus en détail les conséquences des skieurs sur les régénérations et le renouvellement de la forêt.

Par ailleurs, une étude sur la stratégie de communication de la commune est en cours ; elle devra tenir compte de la cembraie et de la signalétique à y installer.

INDICATEUR D'EVALUATION

Nombre d'équipements mis en place et de supports édités.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Conception supports	5000									
Fabrication		17000 (10 panneaux) + 500 (10 panneaux routier)	1400 (20 bâches) + 100 (100 affiches) + 500 (5000 dépliant)							
Mise en place et maintenance		2000 + 500	1000 + 300	500		500	2000	500		500
Coût annuel (€)	5000	20000	3300	500		500	2000	500		500
Coût total de l'action (€) *										32300

* le coût de mise en œuvre d'informations sur le plan des pistes et des forfaits n'est pas intégré car considéré comme déjà pris en charge par la Régie des Remontées Mécaniques

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Conception des supports : 5000 € HT Fabrication de supports : 19500 € HT Mise en place des équipements : 3800 € HT	Lasurage montants panneaux d'information : 500 € HT Remplacement éventuel de supports : 2000 € HT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 1 Pérenniser la cembraie du domaine skiable FICHE ACTION 1.4 Mettre en place le suivi des dispositifs installés		
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Depuis de nombreuses années des plantations ont été effectuées sur le domaine skiable de Chamrousse, soit lors d'opérations de mécénat (plantation Aga-Khan), soit pour des aspects paysagers (retenue du lac des Vallons par exemple), soit pour prendre en compte les dégâts occasionnés aux semis par les skieurs. Diverses essences d'arbres ont été implantées par la régie des remontées mécaniques qui a réalisé les travaux le plus souvent. Malheureusement, ces plantations n'ont pas toutes été répertoriées et suivies dans le temps, ce qui aboutit aujourd'hui à une méconnaissance du nombre total d'arbres installés, de la surface plantée, des essences mises en place, des taux de reprise et des coûts de mise en œuvre. Seuls quelques suivis ont été réalisés par l'ADHEC en 2003 : établissement de cartes de répartition indicative (sans échelle ni report sur fonds IGN), comptage du nombre de plants encore présents.			
OBJECTIF GENERAL Pérenniser la cembraie en tirant partie des expérimentations mises en place pour assurer son renouvellement.		OBJECTIF DE L'ACTION Tirer les enseignements des dispositifs mis en place pour protéger et renouveler la cembraie : plantations, protections mises en place, équipements de signalétique informatifs.	
LOCALISATION DE L'ACTION Au niveau de tous les dispositifs ou équipements mis en place, un suivi est nécessaire : - plantations avec contrôle de la reprise des plants et regarnis si besoin - contrôle de l'état et de l'efficacité des protections des régénérations, individuelles, par filets ou barrières - suivi des supports de communication : panneaux grand format, panneaux « routier », affiches et bâches. Non seulement le contrôle de tous ces équipements est utile pour en tirer les enseignements pour les années futures (efficacité de la protection ou du support de communication, reprise des plants selon l'essence, résistance aux skieurs, etc) mais il est aussi important pour les maintenir en bon état (regarnis de plantation, réparation des dégradations éventuelles, compléments d'installation de dispositifs, etc).			
QUANTITES Un suivi est nécessaire pour l'ensemble des dispositifs et équipements installés.			
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques		MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES ONF pour le suivi des plantations, Régie Remontées Mécaniques pour le suivi des protections et de la signalétique	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Il s'agit tout d'abord d'élaborer une carte des plantations, des protections et des équipements de signalétique mis en place (avec couche SIG), qui servira de support pour effectuer un contrôle régulier des plantations. Pour les plantations, le taux de reprise des plants, ainsi que l'évaluation de travaux complémentaires à réaliser (dégagements, regarnis) sera contrôlé au moins 1 fois par an. Pour les régénérations naturelles en aval des filets et barrières, le suivi devra évaluer l'efficacité des protections par le relevé des dégâts sur les semis. Cela passera au préalable par un état initial précis des dommages sur un échantillon d'arbres avant mise en place de la protection. Un rapport annuel sera rédigé qui rendra compte des constatations effectuées et des travaux à entreprendre l'année n+1. Pour les autres équipements (panneaux, affiches, bâches), il s'agira d'apporter une attention particulière au « vieillissement » des matériaux dans le temps, pour s'assurer qu'ils soient toujours en bon état. Il faudra lasurer les montants et entourages en bois des grands panneaux, surveiller l'état des panneaux installés en bordure de pistes pour s'assurer qu'ils soient bien scellés, contrôler et réparer les barrières en bois qui protègent les plants, remplacer les affiches dans les cabines et désinstaller les filets et bâches en fin de saison. Toutes ces opérations auront lieu au minimum 1 fois par an pour une meilleure efficacité.			

INDICATEUR D'EVALUATION

Taux de reprise des plants et efficacité des protections sur les régénérations.
 Nombre de sorties de contrôle des équipements.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Contrôle plantations et semis naturels	2400	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Contrôle protections et signalétique *										
Coût annuel (€)	2400	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Coût total de l'action (€)*										11400

* le coût du suivi des protections et de la signalétique n'est pas intégré au chiffrage car il est considéré comme assuré par la Régie des Remontées Mécaniques, au même titre que les autres équipements (filets, matelas, autre signalétique)

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Inventaire, cartographie des zones plantées et protégées (localisation, nombre par essence); inventaire et cartographie des zones protégées (localisation, nombre par essence, dégâts de ski) : 2400 € HT	Rapport de contrôle annuel des plantations et régénérations naturelles protégées : 1000 €/an HT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 1 Pérenniser la cembraie du domaine skiable FICHE ACTION 1.5 Limiter les extensions de pistes, reconsidérer certaines liaisons	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Le domaine skiable s'étend sur une surface de 350 ha de forêt, dont la quasi-totalité est parcourue par les pistes de ski, découpant ainsi le manteau forestier en de multiples polygones, plus ou moins traversés par les skieurs et impactés par des dégâts aux régénérations. Certains lambeaux de forêts de surface très réduite, du fait de la création de pistes de ski et de remontées mécaniques qui les ont isolés du reste de la forêt, se trouvent très fréquenté par les skieurs et deviennent de véritables pistes, aussi bien damées que les pistes balisées. De ce fait, aucune chance n'est laissée aux semis qui devraient assurer le renouvellement du peuplement forestier. Par ailleurs de multiples pistes, plus ou moins « officielles » et balisées par la station traversent la forêt et amènent des menaces sur les régénérations. Dans certains secteurs, les skieurs ne peuvent plus vraiment faire la différence entre les « vraies » pistes et le hors piste. Certains secteurs sont plus touchés que d'autres par les dégâts : Roche Béranger est très impacté car le ski est plus facile, Recoin l'est moins du fait de plus grandes surfaces boisées et d'un ski plus technique.		
OBJECTIF GENERAL Assurer le renouvellement de la cembraie.	OBJECTIF DE L'ACTION Permettre d'épargner certaines zones des dégâts du ski, en abandonnant quelques tracés et en limitant les nouvelles pistes.	
LOCALISATION DE L'ACTION Cette action recoupe la fiche action 1.1 car les liaisons entre pistes qui sont reconsidérées dans cette fiche permettent ensuite de protéger des régénérations existantes, objet de la première fiche. Trois sites sont donc identifiés : piste des Vallons à Recoin, piste des Loups et Jardins au Schuss des Dames et liaison Recoin-Roche Béranger sur le dernier site. Ici encore, ces propositions ne sont ni exhaustives, ni définitives, car elles devront au préalable être validées par l'ensemble des acteurs du domaine.		
SURFACE Les surfaces de semis protégés représentant environ 32 ha, celles des pistes abandonnées sont nettement plus restreintes (750 m x 20 m soit 1,5 ha environ).		
MAÎTRE D'OUVRAGE Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES Régie Remontées Mécaniques	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION L'action est simple à mettre en œuvre puisqu'il s'agit seulement de fermer certains itinéraires. Cela passe par : - la mise en place de filets, de barrières ou de plantations qui doivent empêcher le passage des skieurs - l'installation éventuelle de panneaux pour renforcer l'interdiction de pénétrer - la correction du plan des pistes pour ne pas inciter les skieurs à toujours emprunter ces itinéraires désormais fermés.		
INDICATEUR D'EVALUATION Nombre et surface de portions de pistes fermées.		

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE										
Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Fermeture de liaisons	déjà chiffré dans la fiche action 1.1									
Coût annuel (€)	déjà chiffré dans la fiche action 1.1									
Coût total de l'action (€)										

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Cf. fiche action 1.1	Cf. fiche action 1.1

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 2 Préserver la cembraie des Pourettes FICHE ACTION 2.1 Limiter la pénétration des peuplements par les skieurs	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Globalement, les peuplements de pins cembro des Pourettes sont relativement épargnés des dégâts de ski (cf. diagnostic) et bien régénérés ou en cours de colonisation par des semis naturels. Toutefois, le long de la piste de Casserousse et dans quelques secteurs, on observe des dégâts causés par les skieurs (carres des skis qui blessent plus ou moins profondément les bourgeons terminaux ou les branches latérales des semis) qui risquent à terme de contrarier le bon renouvellement de la forêt.		
OBJECTIF GENERAL Le renouvellement naturel de la cembraie ainsi que sa pérennité à long terme sont recherchés pour des raisons écologiques (la cembraie est naturelle et autochtone ; son renouvellement naturel évite les risques de pollution génétique) et financières (le renouvellement naturel ne coûte rien).	OBJECTIF DE L'ACTION L'objectif immédiat est de protéger les semis existants contre les dégâts dus à la fréquentation hivernale et notamment le ski hors piste.	
LOCALISATION DE L'ACTION Les dégâts étant nettement moins importants que sur le domaine skiable d'une part, la régénération naturelle meilleure d'autre part, les protections à mettre en place pour la cembraie des Pourettes ne sont pas chiffrées dans ce plan de gestion mais reportées dans le suivant. Vu les coûts conséquents de mise en oeuvre de ces protections, il nous semble préférable, dans ce premier plan de gestion, de concentrer les efforts sur la cembraie du domaine skiable. Cela permettra de plus de valider la meilleure protection en terme d'efficacité et de coût, entre le filet, la barrière bois ou la barrière végétale. Ce report ne veut pas dire qu'il n'est pas utile d'envisager ces mesures, qui restent nécessaires à long terme, pour assurer la pérennité de la forêt. Le secteur hors piste traversant les Pourettes d'Est en Ouest à la descente est celui qu'il faudra protéger en priorité car les semis naturels, présents en nombre, sont assez fortement endommagés (en orange sur la carte des dégâts hivernaux).		
SURFACE La surface à traiter est très faible puisqu'il s'agirait seulement de densifier quelques ouvertures du peuplement sur un linéaire très faible, de l'ordre de quelques dizaines de mètres tout au plus, pour protéger la forêt en aval.		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES ONF, Régie Remontées Mécaniques	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Le but est de mettre en place une protection physique qui empêche les skieurs de pénétrer dans les peuplements et d'y causer des dégâts. La mise en place doit être réfléchie pour constituer un réel obstacle à la pénétration des skieurs. La topographie du terrain devra être finement étudiée pour trouver l'emplacement le plus approprié. Des équipements complémentaires seront peut-être à prévoir à l'issue d'une saison de ski, si l'efficacité de la protection n'est pas totale. Différents types de protection peuvent être envisagés (cf fiche action 1.1) : barrières bois, filets ou plantations denses.		
INDICATEUR D'EVALUATION Suivi des dégâts sur les semis ainsi protégés.		

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE										
Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Chiffrage lors du prochain plan de gestion										
Coût annuel (€)										
Coût total de l'action (€)										

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 2 Préserver la cembraie des Pourettes FICHE ACTION 2.2 Mettre en place un suivi de l'évolution de la cembraie		
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Plusieurs études ont été réalisées sur la cembraie de Chamrousse et sur celle des Pourettes, en particulier depuis les années 80. Elles ont le plus souvent comporté des relevés de terrain, constituant autant d'états initiaux de la forêt à un instant donné. Malheureusement, aucun protocole pérenne n'a été mis en place pour un suivi dans le temps des placettes inventoriées. Aujourd'hui, il n'y a donc pas d'indicateur qui permette d'observer l'évolution naturelle des peuplements forestiers, aussi bien sur la croissance des semis, que sur leur résistance aux dégâts de ski.			
OBJECTIF GENERAL A long terme, l'objectif est de s'assurer de la bonne évolution de la cembraie et de sa résilience, face aux événements naturels ou artificiels.		OBJECTIF DE L'ACTION L'objectif immédiat est suivre l'évolution des peuplements forestiers et d'en tirer des conclusions quant aux actions à mener, si l'on s'aperçoit que naturellement elle risque d'avoir du mal à se renouveler.	
LOCALISATION DE L'ACTION Cette action pourrait être envisagée sur la totalité de la zone d'étude. Cependant, étant donnée la surface importante (350 ha) et l'enjeu patrimonial de la cembraie des Pourettes (quasi-pure et encore peu impactée par les actions anthropiques, sise sur le site Natura 2000), nous restreindrons le suivi sur cette dernière.			
SURFACE La surface à traiter représente une centaine d'hectares sur les Pourettes.			
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques		MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES ONF	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Une série de placettes permanentes devront être assises sur le secteur selon un maillage d'une par hectare. Elles ne seront pas matérialisées sur le terrain, pour des raisons économiques et pour éviter un comportement différent des skieurs par exemple à la vue de ces placettes. Elles seront repérées par coordonnées GPS et report sur cartes. Les données relevées devront être précises et suivre un protocole de mesure établi en se rapprochant d'autres stations ou forestiers ayant déjà mis en place ce type de placettes. Les données relevées ne seront pas seulement dendrométriques (essence, hauteur, diamètre, densité) ; elles intégreront également l'identification des dégâts aux régénérations (types, essence, hauteur, etc). L'objectif est d'avoir deux types de suivis : l'un concernant l'évolution forestière des peuplements (croissance des arbres, capacité de régénération), l'autre sur l'évolution des dégâts liés au ski hors piste. En répétant ces relevés à une périodicité de 5 ans, différents indices pourront être comparés, à partir de l'état initial.			
INDICATEUR D'EVALUATION Mise en place des placettes et renouvellement des mesures tous les 5 ans.			

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE										
Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Préparation cartographique (SIG)	500									
Mise en place et relevés initiaux	4000									
Suivi des placettes						6000				
Coût annuel (€)	4500					6000				
Coût total de l'action (€)										10 500

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Préparation cartographique : 500 € HT Premiers relevés et synthèse : 4000 € HT	Seconds relevés au bout de 5 ans (avec rapport synthèse) : 6000 € HT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 2 Préserver la cembraie des Pourettes FICHE ACTION 2.3 Proscrire les extensions de pistes dans la cembraie des Pourettes	
--	--	---

DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL

La cembraie des Pourettes revêt une importance particulière du fait de sa quasi-pureté, de son étendue et de sa situation sur un site Natura 2000. Elle est encore relativement épargnée des actions de l'homme (peu de pistes et de remontées mécaniques et de ski hors piste). Les peuplements de pin cembro constituent un habitat d'intérêt communautaire remarquable en Isère (c'est le seul de cette importance).

OBJECTIF GENERAL

A long terme, l'objectif est de préserver cette cembraie.

OBJECTIF DE L'ACTION

Dans l'immédiat il s'agit de ne pas engager de projet de nouvelles pistes ou d'emprises de remontées mécaniques dans le périmètre de la forêt des Pourettes.

LOCALISATION DE L'ACTION

Toute la cembraie des Pourettes incluse dans le périmètre du site Natura 2000 I11 « Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne de Chamrousse au Grand Colon »

SURFACE

La surface concernée est de 100 ha.

MAÎTRE D'OUVRAGE

Régie Remontées Mécaniques

MAÎTRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES

DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION

Il s'agit de ne pas créer de nouvelles emprises de pistes de ski ou de remontées mécaniques, afin de préserver la forêt en l'état et de ne pas aggraver le mitage déjà commencé par la piste de Casserousse. Le but est de ne pas arriver aux constats de la cembraie du domaine skiable qui, largement impactée par les nombreuses emprises de l'activité hivernale, a du mal à se pérenniser.

INDICATEUR D'EVALUATION

Nouvelles pistes ou emprises de remontées mécaniques.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Néant										
Coût annuel (€)										
Coût total de l'action (€)										

COUT D'INVESTISSEMENT

COUT DE FONCTIONNEMENT

--	--

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 3 Préserver la population de tétras-lyre FICHE ACTION 3.1 Suivre l'évolution des populations de tétras-lyre	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL La population de tétras-lyre est significative sur la cembraie de Chamrousse. Des comptages au chant au printemps et des couvées en été permettent de quantifier annuellement le niveau des effectifs. Ces données servent ensuite à définir les plans de chasse annuels, après synthèse des résultats par grands massifs (Espace Belledonne dans le cas présent). Sur Belledonne, la densité de tétras est l'une des plus fortes de l'Isère, avec plus de 1,4 coq au km² (source OGM) et une population totale estimée à 500 oiseaux (source « réseau tétras-lyre Belledonne »). Les équipements liés à la station de ski et notamment les nombreux câbles des remontées mécaniques constituent de réels dangers pour le tétras-lyre, qui risque de se blesser ou de se tuer lors de collisions en plein vol. De même, le dérangement occasionné par les skieurs en hors piste contribue à fragiliser cette espèce. L'hiver, le tétras se réfugie dans un igloo creusé dans la neige, et n'en sort que quelques heures par jour pour s'alimenter (aiguilles de résineux) pour éviter de consommer de l'énergie. Le passage répété de skieurs (ou de pratiquants de la raquette à neige) à proximité de ce refuge hivernal l'oblige à le quitter temporairement et à s'envoler, ce qui lui demande une forte dépense d'énergie.		
OBJECTIF GENERAL Le maintien de l'espèce tétras-lyre est recherché, du fait de la relative rareté de cette espèce et de son caractère patrimonial et emblématique sur les Alpes.	OBJECTIF DE L'ACTION Un suivi annuel des populations est nécessaire afin de s'assurer que l'espèce ne pâtisse pas des installations anthropiques et du dérangement hivernal.	
LOCALISATION DE L'ACTION Toute la forêt de Chamrousse est concernée, même si les tétras se concentrent préférentiellement dans les parties hautes, en limite de l'état boisé (leur espace vital se situe entre 1400 m et 2400 m d'altitude). En effet, le galliforme recherche des formations clairiérées, constituées de grands arbres pour se percher, de résineux pour se nourrir, mais aussi de trouées non boisées pour y consommer les myrtilles notamment. Du fait du morcellement causé par les pistes de ski dans la cembraie, la totalité du domaine skiable devient potentiellement intéressant pour le tétras, car constitué d'une mosaïque de milieux ouverts (pistes, remontées) et fermés (bosquets boisés plus ou moins denses). Les couvées se situent quant à elles en milieux ouverts, recouverts d'un tapis herbacé. L'action est donc à mener en limite supérieure de la forêt pour les comptages au chant et également en zone d'alpage pour les nichées.		
SURFACE Les surfaces concernées recouvrent l'ensemble de la cembraie (domaine skiable et Pourettes) et dépassent même le périmètre de l'étude, puisque les formations herbacées d'alpage sont aussi concernées.		
MAÎTRE D'OUVRAGE Observatoire des Galliformes de Montagne (OGM), DDT	MAÎTRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES ACCA, ONF	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Deux types d'actions sont à poursuivre sur le site : - les comptages de coq de tétras au printemps - les dénombrements de nichées de poussins en été Le dénombrement de mâles chanteurs au printemps (mois de mai) se fait par la présence d'observateurs, qui écoutent, essayent de voir les oiseaux (sans les déranger). Les équipes se mettent en place avant le lever du jour, à proximité des places de chant, et comptent le nombre de coqs. Les poules de tétras sont également répertoriées à titre d'information		

mais ne constituent pas l'indicateur d'évaluation. Ces comptages se répètent à trois reprises, espacés environ d'une semaine au long du mois de mai. Les mêmes places de chant et les mêmes circuits sont inventoriés chaque année, pour pouvoir comparer les données.

Le suivi des nichées de tétras se fait en été (août) au moyen de chiens, qui repèrent les nids et s'y arrêtent (chiens d'arrêt). Les sorties se répètent également à plusieurs reprises et dans les mêmes secteurs d'une année sur l'autre.

Ces actions se réalisent depuis le milieu des années 80 et doivent se poursuivre, afin de suivre ces deux indicateurs, reconnus par l'OGM et servant à définir les niveaux de populations. Même si les effectifs ne sont pas définis précisément et de manière exhaustive, les comparaisons interannuelles permettent d'identifier les variations du nombre de mâles chanteurs et les succès de la reproduction. Plusieurs critères peuvent ensuite expliquer les différences (dérangement hivernal, climat, etc) et bien qu'il soit très difficile d'en ressortir les plus déterminants, ces indicateurs permettent de gérer les populations à l'échelle du massif. Une année donnée, un nombre de coqs chanteurs inférieur à la moyenne observée des dernières années, ainsi qu'une diminution du nombre de poussins par couvée indiquera par exemple la nécessité de limiter le prélèvement par la chasse si l'on veut garder des effectifs stables. L'ONCFS préconise un prélèvement de 5 à 20% des effectifs selon le nombre de jeunes par poule adulte (de moins de 1 à plus de 1,8).

L'idéal est d'effectuer ces suivis tous les ans. En raison de la sollicitation de nombreuses personnes, bénévoles pour la plupart (chasseurs, associations de protection de la nature), il faut réaliser ces comptages au minimum tous les deux ans.

Enfin, il paraît important de rédiger un rapport synthétique spécifique à la station, chaque année de comptage au chant ou aux chiens d'arrêt, ceci afin de préparer les plans de chasse et de garder la mémoire des chiffres et des localisations. Une carte regroupant les places de chant et les nichées sera élaborée.

INDICATEUR D'EVALUATION

Nombre de coqs de tétras.

Nombre de couvées et nombre de poussins par nids.

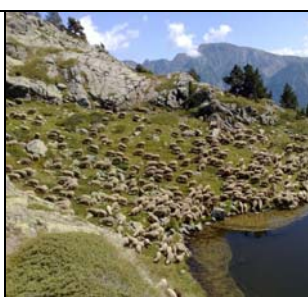
DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Comptages coqs	bénévolat									
Comptages couvées	bénévolat									
Rédaction rapport de synthèse	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Coût annuel (€)	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
Coût total de l'action (€)										5000

COUT D'INVESTISSEMENT

COUT DE FONCTIONNEMENT

	Rédaction d'un rapport de synthèse annuel : 500 € HT
--	---

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 3 Préserver la population de tétras-lyre FICHE ACTION 3.2 Poursuivre la conduite pastorale du troupeau	
--	---	---

DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL

Les couvées de poussins de tétras-lyre se situent au beau milieu des alpages, mais aussi au sein de clairières recouvertes de graminées en forêt, sans protection particulière. Les femelles pondent en juin (8 à 10 œufs) dans le tapis herbacé, et couvent leurs œufs pendant 3 à 4 semaines. Les éclosions s'étalent de mi-juin à mi-août (pic en juillet) avant que les jeunes ne quittent le nid pour aller s'alimenter accompagnés de leur mère puis seuls (végétaux et petits insectes notamment).

Les nids et les poussins sont par conséquent très vulnérables et peuvent être endommagés par le piétinement des troupeaux.

OBJECTIF GENERAL

Préserver la population de tétras-lyre.

OBJECTIF DE L'ACTION

L'objectif immédiat est de protéger les couvées des poules de tétras du piétinement des bovins et ovins.

LOCALISATION DE L'ACTION

Les parties en alpage ou très ouvertes en forêt sont concernées. Certaines se situent au-delà du secteur d'étude mais d'autres peuvent être aussi à l'intérieur de la cembraie. En effet, les poules recherchent des milieux ouverts, recouverts d'herbes hautes et ce type de milieux se rencontre fréquemment au sein même de la cembraie, constituée de parties non boisées enherbées (pistes et clairières naturelles). Ces milieux sont donc potentiellement concernés par cette problématique.

SURFACE

Toutes les surfaces de prairies ouvertes sont potentiellement à prendre en considération, même si la localisation des nichées se fait préférentiellement sur de grandes zones ouvertes, de surface significative (les toutes petites trouées englobées dans un massif boisé dense sont moins concernées). De plus, seules les zones parcourues par le troupeau de moutons, et dans une moindre mesure les vaches, sont à surveiller, car c'est le piétinement des animaux qui est le facteur impactant.

MAÎTRE D'OUVRAGE

Commune de Chamrousse, Régie des Remontées Mécaniques, ACCA

MAÎTRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES

Groupement pastoral des Gaboureux

DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION

L'objectif est d'éviter que les moutons ne viennent piétiner les nids de poussins de tétras. Sachant que les jeunes sont autonomes au bout de quelques semaines, et à partir de la mi-août en année « normale », il faut s'assurer que le troupeau ne pâture pas sur les secteurs concernés avant la mi-juillet.

Pour ce faire, il faut avant tout avoir connaissance des emplacements des couvées (cf. fiche action 3.1) et ensuite indiquer au berger les zones à éviter, à contourner ou à n'utiliser qu'après la fin juillet ou la mi-août.

Ces indications feront l'objet d'une carte de conduite pastorale des troupeaux sur le site, donnée à l'éleveur après concertation avec lui lors d'une réunion annuelle, à l'initiative de la commune. Même si une carte générale du parcours optimal des animaux sur le domaine skiable, avec des périodes de pâturage par secteur, est établie pour toutes les années, il est utile de prévoir de l'affiner chaque année au vu des comptages de tétras effectués.

De la même façon, certains itinéraires VTT seront ouverts plus tardivement (après le 15 juillet) pour préserver les zones de nidification (2 pistes sont concernées : une noire et une rouge).

INDICATEUR D'EVALUATION

Respect du calendrier de pâturage par l'éleveur.

Succès de l'émancipation des jeunes et de leur survie, par rapport aux comptages effectués en nichées.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Réunion annuelle										
Etablissement d'une carte										
Coût annuel (€)										
Coût total de l'action (€)										

Aucun moyen financier n'est indiqué pour cette action car la réunion annuelle a déjà lieu depuis plusieurs années, à l'initiative de la commune, et fait partie des relations habituelles entre acteurs de la station. La carte de la conduite pastorale des troupeaux existe également ; seule l'actualisation annuelle est une action qui n'est pas effectuée aujourd'hui.

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 3 Préserver la population de tétras-lyre FICHE ACTION 3.3 Limiter la pénétration des peuplements par les skieurs	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Dans certains secteurs du domaine skiable, les peuplements sont fortement parcourus par les skieurs en hors piste. Les tétras-lyre se réfugient l'hiver dans des igloos creusés dans le manteau neigeux. Sans vivre une période d'hibernation, les oiseaux ralentissent fortement leurs activités qui se bornent à se nourrir au plus près des caches au moyen d'aiguilles de résineux. Le dérangement provoqué par les skieurs lorsqu'ils passent à proximité de ces abris les oblige à s'envoler et à dépenser de l'énergie. La répétition de ces phénomènes provoque un épuisement progressif des oiseaux qui peut engendrer la mort.		
OBJECTIF GENERAL Préserver la population de tétras-lyre.		OBJECTIF DE L'ACTION Préserver la tranquillité hivernale des animaux, en évitant de perturber leur léthargie.
LOCALISATION DE L'ACTION Plusieurs secteurs se prêtent à ce type d'interdiction, bien qu'il soit difficile de les localiser précisément du fait de l'ignorance des emplacements précis des igloos : le plus souvent, c'est uniquement lorsqu'un oiseau s'envole près d'un skieur que l'on a connaissance de sa présence à cet endroit ; de plus, les oiseaux ne se cachent pas tous les ans au même endroit. Par conséquent, aucune localisation précise ne peut être donnée et il faut envisager l'action de manière globale sur la zone d'étude en mettant en oeuvre des moyens d'information des usagers et de sensibilisation à une espèce patrimoniale.		
SURFACE La totalité de la zone d'étude est concernée, et notamment les secteurs où le hors piste est le plus important (cf. carte du passage des skieurs dans les peuplements).		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques		MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES ONF, ACCA, Pic Bois, Alp'Com
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Etant donnée l'impossibilité de connaître les situations précises des tétras l'hiver, la mise en place de moyens de protection physique type filets ou barrières, n'est pas utile pour empêcher les skieurs de pénétrer en forêt. Il faut donc avoir recours à des moyens de communication, de type panneaux explicatifs en bordure des pistes et en bas de station, ainsi que des brochures expliquant au public les conséquences de la pratique du hors piste (ou de la raquette) sur le tétras-lyre. L'action rejoint donc celle de la fiche 1.3 pour mettre en place une signalétique adaptée à la préservation de la cembraie. Pour ne pas multiplier les supports et brouiller le message à destination du public, l'idée est de regrouper sur les mêmes panneaux, les mêmes dépliants, les mêmes bâches, etc, les deux types d'informations. En effet, préserver la forêt de pin cembro en limitant la pénétration des skieurs, concourt aussi à garantir la survie du tétras-lyre qui utilise cette cembraie. Il est donc tout à fait cohérent de sensibiliser le public au caractère patrimonial de l'écosystème dans lequel il évolue, qui abrite de nombreuses espèces qui sont impactées par les pratiques de l'homme.		
INDICATEUR D'EVALUATION		

Nombre d'équipements mis en place

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Conception supports	déjà chiffré dans la fiche action 1.3									
Fabrication	déjà chiffré dans la fiche action 1.3									
Mise en place et maintenance	déjà chiffré dans la fiche action 1.3									
Coût annuel (€)	déjà chiffré dans la fiche action 1.3									
Coût total de l'action (€)										

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
déjà chiffré dans la fiche action 1.3	déjà chiffré dans la fiche action 1.3

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 3 Préserver la population de tétras-lyre FICHE ACTION 3.4 Poursuivre les actions d'ouverture du milieu	
--	---	---

DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL

La cembraie est constituée d'une mosaïque de formations plus ou moins boisées. Le tétras-lyre a besoin pour sa survie de disposer d'espaces forestiers fermés constitués de grands arbres (perchoirs) mais aussi de milieux plus ouverts pour se nourrir notamment (clairières à myrtilles). La dynamique naturelle de la végétation concourt à refermer les milieux ouverts et à ce que des espèces indésirables colonisent les formations intéressantes pour le tétras. On peut citer l'aulne vert qui est très dynamique et concurrence fortement d'autres espèces car sous son couvert peu de végétation s'adapte. Les semis naturels d'épicéas et de pins à crochets colonisent également rapidement des milieux ouverts, du fait du caractère héliophile de ces essences.

OBJECTIF GENERAL

La préservation de la population de tétras-lyre passe par le maintien d'une juxtaposition de milieux ouverts et de formations plus denses.

OBJECTIF DE L'ACTION

L'objectif de l'action est de rouvrir des milieux qui se sont refermés par la colonisation naturelle d'espèces parfois envahissantes et contrariant le bon développement du tétras-lyre.

LOCALISATION DE L'ACTION

En superposant la photographie aérienne des forêts avec la carte des zones de présence du tétras, on peut identifier des secteurs à traiter. Ils se localisent essentiellement sur la cembraie des Pourettes car la cembraie du domaine skiable comporte déjà de multiples ouvertures créées par les pistes et les remontées mécaniques. Ainsi, il est proposé de n'intervenir que sur la cembraie des Pourettes.

SURFACE

Les surfaces à traiter par ce type d'action sont à définir annuellement, comme cela se pratique déjà aujourd'hui par les acteurs de la station (commune, Régie, berger et chasseurs), en fonction notamment des possibilités de financement des actions (PPT, Natura 2000). En effet, ces travaux sont onéreux et doivent être en adéquation avec les contraintes pastorales, afin que ces zones réouvertes puissent être entretenues par le pâturage pour ne pas se refermer. L'intérêt est également d'augmenter les surfaces apétentes pour le troupeau.

On se basera sur l'ordre de grandeur des actions menées ces dernières années pour estimer la quantité à prévoir dans ce plan de gestion, en considérant que la population de tétras s'est maintenue à un niveau acceptable depuis que ces mesures sont mises en œuvre.

1,5 ha par an en moyenne sont proposés à travailler suivant cette technique.

MAÎTRE D'OUVRAGE

Commune de Chamrousse

MAÎTRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES

Régie Remontées Mécaniques, Groupement pastoral des Gaboureux, ACCA, ONF

DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION

Le but est de créer des ouvertures dans des milieux relativement fermés et envahis d'espèces indésirables, telles que le rhododendron, l'aulne vert ou les semis d'épicéas et de pins.

On fera attention toutefois à ne pas aller à l'encontre de l'objectif de renouvellement des peuplements forestiers pour ces dernières espèces, en épargnant bien évidemment les semis de pins cembro, même s'ils se situent dans des zones potentiellement intéressantes pour le tétras-lyre.

L'opération consiste à broyer la végétation indésirable de façon mécanique (si la topographie le permet) ou manuelle.

L'objectif final est aussi de retrouver des surfaces pâturables, même si à terme la myrtille est souhaitée puisque l'action est avant à destination du nourrissage de ces oiseaux.
La technique du brûlage dirigé hivernal peut aussi être employée pour ouvrir la rhodoraie : elle favorisera la repousse de graminées.

INDICATEUR D'EVALUATION

Nombre de trouées créées, surface cumulée de ces trouées.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Broyage de végétation	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Coût annuel (€)	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
Coût total de l'action (€)										50 000

COUT D'INVESTISSEMENT

COUT DE FONCTIONNEMENT

Broyage de végétation : **50 000 € HT** (environ 3000 €/ha)

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 4 Restaurer et préserver les milieux humides FICHE ACTION 4.1 Diagnostiquer l'état et le fonctionnement des zones humides	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL Sur l'ensemble de la zone d'étude se trouvent de nombreuses zones humides, plus ou moins importantes en surface. Leur état de conservation est très variable : certaines paraissent intact, d'autres sont largement impactées par les pistes de ski (terrassements qui les ont détruites parfois partiellement). Une ZNIEFF (Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) de type I (n°38210018) intitulée « petites zones humides », éclatée en plusieurs secteurs (cf. carte), se situe au beau milieu du domaine skiable, ce qui confirme bien le potentiel de la zone. Elles sont d'origine naturelle pour la grande majorité mais peuvent aussi avoir été remaniées par l'action de l'homme (Lac des Vallons).		
OBJECTIF GENERAL Le but à terme est de protéger les zones humides de Chamrousse, qui ont un intérêt patrimonial considérable.	OBJECTIF DE L'ACTION L'action vise à mieux connaître ces zones humides, en établissant un recensement et un état de leur conservation, ainsi que leurs relations avec le reste de l'écosystème.	
LOCALISATION DE L'ACTION De multiples secteurs sont concernés par des lacs, tourbières, mares plus ou moins vastes et zones humides, répartis sur l'ensemble du domaine skiable et de la cembraie des Pourrettes. Les plus connues sont le lac des Pourrettes, le lac Levetel et le lac des Vallons.		
SURFACE Même si les zones humides au sens strict ne recouvrent que de faibles surfaces, il faut tenir compte de leur contexte proche pour mieux les appréhender et les gérer (bassin versant d'alimentation notamment, connexions entre zones proches). Les superficies à prendre en compte couvrent la ZNIEFF en premier lieu (7,8 ha) mais aussi d'autres secteurs en dehors de cette zone, pour une contenance totale de l'ordre de 10 ha.		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES Avenir, bureaux d'études	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Il s'agit avant tout d'établir un recensement exhaustif de toutes les zones humides sur le secteur d'étude. Même si les principales sont connues, d'autres sont plus difficiles à identifier, notamment les plus petites. On pourra pour ce faire s'appuyer sur l'inventaire des zones humides de l'Isère, élaboré par le Conservatoire départemental des Espaces Naturels (Avenir). Ensuite, un diagnostic descriptif de toutes les zones recensées devra permettre d'appréhender leur niveau d'intérêt patrimonial et leur état de conservation. Des relevés faunistiques, floristiques, mais aussi topographiques et pédologiques seront à mener : ils serviront à avoir un état initial, à comprendre le fonctionnement de ces secteurs et à envisager les éventuels travaux à mettre en œuvre pour les restaurer si nécessaire. La dernière partie de l'étude consistera donc à établir les éventuelles mesures de conservation ou de restauration à prévoir, avec le chiffrage des actions.		

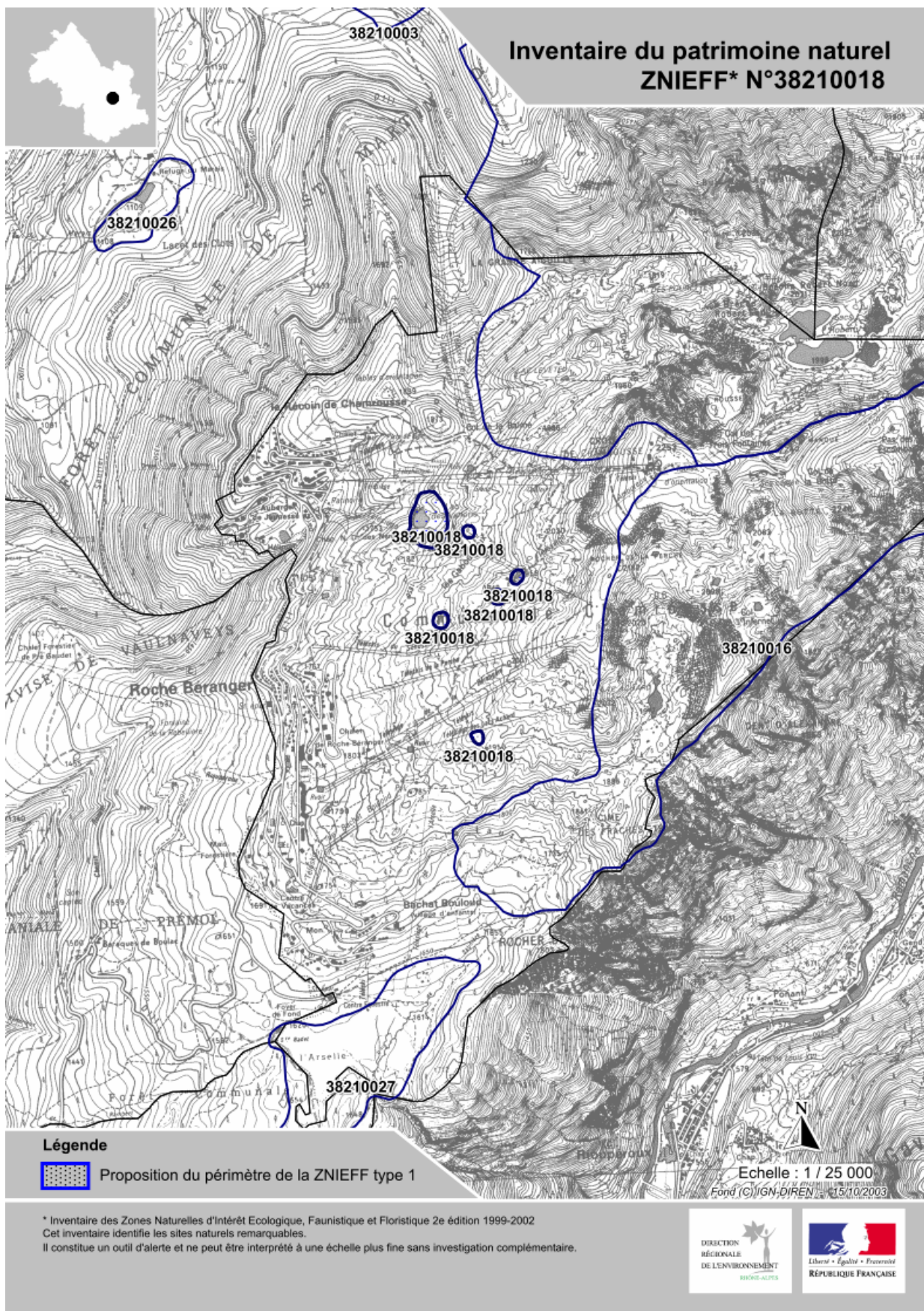
INDICATEUR D'EVALUATION

Elaboration de l'étude.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Relevés de terrain		3600								
Rédaction de l'étude			3600							
Coût annuel (€)		3600	3600							
Coût total de l'action (€)										7200

COUT D'INVESTISSEMENT**COUT DE FONCTIONNEMENT**Elaboration de l'étude : **7200 € HT**



 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 4 Restaurer et préserver les milieux humides FICHE ACTION 4.2 Restaurer les zones humides dégradées par les pistes de ski	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL De nombreuses zones humides situées sur la cembraie de Chamrousse sont en mauvais état de conservation, étant donnée leur localisation sur le domaine skiable. Certaines sont fortement impactées par les terrassements liés aux pistes de ski qui les ont dégradées : assèchement, diminution de leur superficie, comblement partiel, modification de l'écoulement des eaux et notamment de leur alimentation. D'autres zones se trouvent isolées entre les pistes et les remontées mécaniques et se trouvent déconnectées de leur contexte.		
OBJECTIF GENERAL L'objectif à long terme est la préservation des zones humides, milieux d'intérêt patrimonial remarquable.	OBJECTIF DE L'ACTION A court terme, le but est de restaurer les secteurs les plus détériorés par les installations de l'exploitation des sports d'hiver.	
LOCALISATION DE L'ACTION Les localisations précises des zones à restaurer ne peuvent être définies aujourd'hui ; elles le seront par l'étude diagnostic réalisée en amont (cf. fiche 4.1).		
SURFACE De la même manière, les superficies concernées ne peuvent être indiquées à ce stade.		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES Entreprises de travaux publics, Régie Remontées Mécaniques, ONF	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Il s'agira de réaliser les travaux définis par l'étude préalable, qui pourront être de diverses natures. Pour prendre quelques exemples, sans préjuger de la réalité des travaux à effectuer, pourront être envisagés des : - travaux importants de déviation de pistes qui éviteront ainsi de se situer sur l'emprise même des zones humides (ex : lac Levetel, secteur Schuss des Dames au croisement avec la piste Loups et Jardins) - travaux lourds de terrassements pour reconnecter la zone humide à son environnement hydrologique (alimentation, exutoire), la recreuser si elle s'est comblée, reprendre les berges pour les plus importantes - travaux légers d'amélioration de l'état de la zone : nettoyage des dépôts divers (gravats, troncs d'arbres, branchage), aménagements de petits seuils sur les ruisseaux d'approvisionnement en eau - travaux de protection après remise en état par l'installation d'enrochements ou de barrières		
INDICATEUR D'EVALUATION Travaux réalisés.		

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE										
Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Restauration de ZH				10000	10000					
Protection de ZH						5000				500
Coût annuel (€)				10000	10000	5000				500
Coût total de l'action (€)										25 500

Le chiffrage est difficile à faire car il dépendra fortement des résultats de l'étude préalable de diagnostic de ces zones et de la faisabilité des actions à mener. Certains travaux nécessiteront par exemple des autorisations au titre de la loi sur l'eau. Toutefois, les constats actuels montrent que des actions sont à entreprendre pour retrouver un état de conservation acceptable des ces zones.

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Restauration et protection des ZH : 25000 € HT	Entretien des barrières de protection : 500 € HT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 4 Restaurer et préserver les milieux humides FICHE ACTION 4.3 Protéger les tourbières encore indemnes	
--	--	---

DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL

Certaines tourbières situées sur la cembraie de Chamrousse sont indemnes de toutes interventions humaines et sont restées dans leur état naturel.

OBJECTIF GENERAL

Il est primordial de préserver les zones humides sur le domaine skiable de Chamrousse, dont les tourbières.

OBJECTIF DE L'ACTION

Inventorier les tourbières épargnées par les activités du ski et les protéger pour les maintenir en l'état.

LOCALISATION DE L'ACTION

L'étude réalisée dans l'action 4.1 permettra de recenser toutes les zones humides intéressantes de la station. Les secteurs les plus menacés et qui sont encore indemnes de dégâts mériteront alors d'être protégés.

SURFACE

Leur nombre et leur surface dépendront des résultats de l'étude diagnostic.

MAÎTRE D'OUVRAGE

Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques

MAÎTRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES

Entreprises de travaux publics, Régie Remontées Mécaniques

DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION

L'action consiste à protéger les zones humides à fort enjeu patrimonial (tourbières) qui sont encore dans leur état naturel et qui sont menacées par des projets liés au ski ou à d'autres activités (itinéraires VTT par exemple).

Les protections à mettre en place peuvent être de diverses natures :

- la première des protections est l'établissement d'une carte de situation de toutes ces zones à enjeux, qui soit communicable aux acteurs de la station,
- ensuite des protections physiques peuvent être mises en place : enrochements, barrières en bois ou végétales par plantations,
- enfin des protections réglementaires peuvent être envisagées : arrêtés de biotopes par exemple

INDICATEUR D'EVALUATION

Réalisations des actions de protection.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
carte	déjà chiffré dans l'étude de la fiche 4.1									
protections				5000	5000				1000	
Coût annuel (€)				5000	5000				1000	
Coût total de l'action (€)										11 000

COÛT D'INVESTISSEMENT

Mise en place des protections : **10 000 € HT**

COÛT DE FONCTIONNEMENT

Entretien des barrières de protection : **1000 € HT**

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 4 Restaurer et préserver les milieux humides FICHE ACTION 4.4 Mettre en place des actions d'information sur la valeur patrimoniale des tourbières		
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL			
Sur la station de Chamrousse, de nombreuses zones humides se situent sur l'emprise du domaine skiable. Eté comme hiver, beaucoup de pratiquants d'activités de montagne (ski et randonnée principalement) passent à proximité de tourbières, sans en connaître précisément leur fonctionnement, leur intérêt et leur valeur patrimoniale.			
OBJECTIF GENERAL		OBJECTIF DE L'ACTION	
L'objectif général est la préservation de ces zones humides qui jouent un rôle fondamental dans la régulation du régime des eaux (réservoir l'hiver et redistribution en période sèche).		L'action a pour but de sensibiliser le grand public à la valeur patrimoniale des tourbières : milieux remarquables et en voie de régression, fonctions de limitateur des crues et de rétention des flux d'eau, réservoir de biodiversité par la présence d'espèces protégées.	
LOCALISATION DE L'ACTION			
Une fois les tourbières en bon état de conservation repérées dans l'étude (cf. fiche action 4.1), quelques unes d'entre-elles seront choisies et serviront de support d'information auprès du public.			
SURFACE			
Deux tourbières seront aménagées pour sensibiliser, leur superficie importe peu.			
MAÎTRE D'OUVRAGE		MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES	
Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques		ONF, Avenir, Régie Remontées Mécaniques	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION			
La mise en valeur des tourbières se fera au travers de la mise en place d'un panneau d'information du public. Le support de dimension 1,5 m x 1 m avec encadrement bois (mélèze de préférence) sera disposé près de la tourbière, si possible à proximité du sentier de randonnée ou de la piste de ski. Ce critère sera déterminant pour le choix des sites. Les informations données seront axées autour du rôle des tourbières dans les régimes hydriques à l'échelle d'un bassin versant, de leur fonctionnement écologique dans le cycle de l'eau, de leur formation au fil des siècles, du biotope qu'elle constituent et qui accueille diverses espèces de haute valeur patrimoniale, des menaces auxquelles elles sont soumises.			
INDICATEUR D'EVALUATION			
Nombre de panneaux d'information mis en place.			

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE										
Travaux	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Conception supports				1000						
Fabrication				3400						
Mise en place et maintenance				1200					300	
Coût annuel (€)				5600					300	
Coût total de l'action (€)										5900

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Conception des supports : 1000 € HT Fabrication de supports : 3400 € HT Mise en place des équipements : 1200 € HT	Lasurage montants panneaux d'information : 300 € HT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 5 Communiquer sur les actions et les évaluer FICHE ACTION 5.1 Communiquer sur l'intérêt patrimonial de la cembraie et mettre en oeuvre des actions de sensibilisation	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL La cembraie de Chamrousse est la plus occidentale de l'aire de répartition naturelle du pin cembro dans les Alpes. D'une surface relativement importante (350 ha environ) comparée à la totalité de la superficie occupée par cette essence au niveau national, cette formation forestière revêt un caractère patrimonial fort. Soumise à la pression touristique des activités de sports d'hiver, son renouvellement est entravé par les dégâts causés aux régénérations naturelles par les skieurs. La sensibilisation de ces pratiquants de la montagne s'avère donc un vecteur important dans la préservation de cet espace naturel.		
OBJECTIF GENERAL Préserver la cembraie et assurer son renouvellement.	OBJECTIF DE L'ACTION Sensibiliser les skieurs aux conséquences de leurs pratiques (notamment le hors-pistes) sur le renouvellement de la cembraie.	
LOCALISATION DE L'ACTION L'ensemble de la forêt est concerné et en particulier le domaine skiable.		
SURFACE Toute la surface de la zone d'étude mérite d'être « équipée », soit 410 ha environ.		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES Régie Remontées Mécaniques, OGM, FDC, Avenir, ONF, Pic Bois, Alp'Com, etc	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION L'action consiste à élaborer des supports de communication à destination des usagers de la station et notamment les skieurs. De nombreux vecteurs peuvent être utilisés : - panneaux d'information, tables de lecture, disposés aux départs et arrivées des remontées mécaniques ou le long des pistes à des endroits stratégiques tels que les lieux de pause et de pique-nique (cf. fiche action 1.3) - dépliants, affiches, bâches et plaquettes 3 volets (cf. fiche action 1.3) - un sentier d'interprétation de la cembraie, montrant les différentes étapes de la vie d'un arbre et d'une forêt, du semis à l'arbre mort en passant par les différents stades d'évolution (8 tables de lecture). - articles dans le bulletin municipal ou dans des revues spécialisées pour les pratiquants de la montagne - réunions publiques d'information de la population locale (1 en début de saison), conférences grand public pour les touristes sous forme de diaporamas (6 réparties sur les vacances scolaires : 2 à Noël, 4 en février) - formation des professionnels de la station (2 en début de saison : 1 écoles de ski, 1 remontées mécaniques)		



A ce titre, l'idée d'un sentier sur les arbres remarquables avait émergée en 1997 par l'ADHEC, qui se proposait de signaler la présence d'une dizaine de pins cembro, mélèze et pins à crochets en bas de station. Ce projet pourrait être repris dans le cadre de ce plan (l'ADHEC vient de réinventorier ces arbres).

Ce sentier pourrait servir aussi bien entendu de support aux accompagnateurs moyenne montagne.

Le public destinataire de ces actions est varié :

- Les touristes skieurs sont bien évidemment les premiers concernés car causant les dégâts les plus forts du fait de leur nombre.
- Les usagers locaux sont également ciblés car ce sont eux qui connaissent le mieux le domaine et osent s'engager parfois dans des zones difficiles d'accès et relativement préservés. Du fait de leur niveau de ski plus élevé que la moyenne des autres skieurs, ils empruntent des itinéraires hors-pistes moins connus, mais qui peuvent le devenir car lorsque les premières traces sont faites la fréquentation augmente.
- Enfin, les professionnels (employés des remontées mécaniques, pisteurs, moniteurs de ski, club des sports, accompagnateurs moyenne montagne) sont aussi concernés car bons skieurs avant tout mais aussi en contact permanent avec les touristes, ils peuvent constituer des relais d'information particulièrement intéressant pour démultiplier les messages de sensibilisation. Les moniteurs des écoles de ski et les accompagnateurs moyenne montagne sont spécifiquement à sensibiliser car ils sont en contact tout au long de la saison avec les touristes et notamment les enfants. En début de saison, des informations doivent être communiquées à tous ces acteurs, lors de la journée de formation obligatoire des moniteurs des écoles de ski, lors d'une réunion spécifique pour les professionnels des remontées mécaniques et de l'office de tourisme, à laquelle peuvent se joindre les élus et les accompagnateurs.

Pour le grand public, on peut imaginer des conférences le soir, regroupant tous les aspects patrimoniaux liés au milieu naturel de Chamrousse et aux espèces qu'elle accueille : cembraie, tétras-lyre, tourbières. L'organisation de ces conférences peut être assurée conjointement par différents professionnels du milieu : Observatoire des Galliformes de Montagne (OGM) et Fédération des chasseurs (FDC) pour la partie tétras, Conservatoire des espaces naturels (AVENIR) pour la partie tourbières, Office National des Forêts (ONF) pour la partie cembraie.

INDICATEUR D'EVALUATION

Le nombre de supports réalisés et de réunions organisées constituera l'indicateur de suivi de l'action.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Panneaux, affiches, dépliants, etc	déjà chiffré dans la fiche action 1.3									
Articles spécialisés	300					300				
Sentier thématique		4000	4000							
Réunions, conférences	2000	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
Formation professionnels	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Coût annuel (€)	2700	5800	5800	1800	1800	2100	1800	1800	1800	1800
Coût total de l'action (€)										27 200

COUT D'INVESTISSEMENT

Conception- réalisation du sentier thématique, préparation des réunions et rédaction des articles :
9 200 € HT

COUT DE FONCTIONNEMENT

Réalisation des réunions et conférences : **18 000 € HT**

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 5 Communiquer sur les actions et les évaluer FICHE ACTION 5.2 Sensibiliser le public scolaire local à la préservation du site	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL La cembraie de Chamrousse est la plus occidentale de l'aire de répartition naturelle du pin cembro dans les Alpes. D'une surface relativement importante (350 ha environ) comparée à la totalité de la superficie occupée par cette essence au niveau national, cette formation forestière revêt un caractère patrimonial fort. Soumise à la pression touristique des activités de sports d'hiver, son renouvellement est entravé par les dégâts causés aux régénérations naturelles par les skieurs. La sensibilisation des enfants des écoles sur ces pratiques s'avère donc un vecteur important dans la préservation de cette espace naturel.		
OBJECTIF GENERAL Préserver la cembraie et assurer son renouvellement.	OBJECTIF DE L'ACTION Sensibiliser le public scolaire aux conséquences du ski sur le renouvellement de la forêt.	
LOCALISATION DE L'ACTION L'action concerne les écoles de la commune de Chamrousse avant tout, mais aussi celles des communes environnantes. On peut également sensibiliser les enfants des classes de neige.		
QUANTITES Il faut prévoir de sensibiliser tous les enfants de l'école de Chamrousse et quelques classes de St Martin d'Uriage et Vaulnaveys. Une dizaine de sorties par saison sont à réaliser.		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES OGM, FDC, Avenir, ONF, accompagnateurs en montagne	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION L'action consiste à amener les enfants des écoles sur le terrain, pour leur montrer les conséquences de la pratique du ski hors-pistes sur les jeunes semis de pin cembro. Par une sortie d'une demi-journée, que l'on peut imaginer l'hiver à ski ou hors saison hivernale (où l'on voit mieux les dégâts), des professionnels de la gestion des espaces naturels (OGM, Avenir, ONF) pourront sensibiliser les enfants au respect de la forêt et aux espèces (tétralyre notamment) et milieux fragiles (tourbières) qu'elle abrite. Les résultats attendus sont une modification des pratiques de ces enfants lorsqu'ils skieront sur Chamrousse, afin qu'ils restent le plus possible sur les pistes et qu'ils évitent les zones sensibles (de semis et plantations par exemple). Pour les écoles locales, les sorties peuvent avoir lieu lors des heures habituelles consacrées à ce sport dans le cadre scolaire. Pour les classes de neige, ces sorties devront être proposées par les centres d'hébergement, dès la préparation du programme de la semaine. Par la sensibilisation des enfants, l'idée est également que l'information remonte jusqu'aux parents afin qu'eux-mêmes prennent conscience des dégâts liés au ski et adaptent leurs pratiques. De plus, pour les écoles de Chamrousse, ces parents sont souvent impliqués dans la station, en tant qu'employés des remontées mécaniques ou de l'office de tourisme, moniteurs de ski, accompagnateurs moyenne montagne. Ils deviendront ainsi des relais de sensibilisation intéressant auprès des touristes.		

INDICATEUR D'EVALUATION

Nombre de sorties effectuées avec les écoles.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Préparation sorties	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Sorties	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
Coût annuel (€)	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
Coût total de l'action (€)										23 000

COUT D'INVESTISSEMENT**COUT DE FONCTIONNEMENT**Préparation de la sortie : **300 € HT**Réalisation des sorties : **20 000 € HT**

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 5 Communiquer sur les actions et les évaluer FICHE ACTION 5.3 Evaluer l'impact des mesures de gestion engagées sur le site	
DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL De nombreuses opérations de reboisements ont été engagées sur le site de la cembraie de Chamrousse ces dernières années, soit pour des raisons paysagères, soit pour tenir compte des conséquences du ski hors-pistes. Malheureusement, peu d'actions de suivi ont été effectuées, que ce soit au niveau de la reprise des plants que de l'entretien indispensable à la réussite de l'installation du boisement. Dans le cadre de cette étude, d'autres actions sont envisagées : reboisements, protections physiques contre la pénétration des skieurs, restauration et préservation des tourbières, actions liées au pâturage et à la présence du tétras-lyre, actions d'information et de sensibilisation diverses. Il est impératif de contrôler et de suivre l'évolution des mesures de gestion mises en œuvre, afin : - d'effectuer d'une part les entretiens nécessaire à la reprise des plants ou au bon fonctionnement des protections par exemple, - d'autre part, d'en tirer les enseignements pour rectifier certaines données dans ce plan de gestion mais aussi d'en corriger d'autres pour les plans ultérieurs.		
OBJECTIF GENERAL Garantir la pérennité de l'écosystème cembraie (espèces et milieux).	OBJECTIF DE L'ACTION Garantir que les actions mises en œuvre sont pertinentes et en tirer des enseignements.	
LOCALISATION DE L'ACTION Toute la zone d'étude est concernée puisque les actions prévues s'étendent sur l'ensemble du site.		
SURFACE Toute la surface de la zone d'étude, soit 410 ha environ.		
MAÎTRE D'OUVRAGE Commune de Chamrousse ou Régie Remontées Mécaniques	MAITRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES OGM, FDC, ACCA, Avenir, ONF, Régie Remontées Mécaniques, commune	
DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION Il s'agit de réaliser le suivi des actions engagées sur la cembraie, par la mise en place d'un tableau de bord du plan de gestion, reprenant la totalité des indicateurs de suivi. Ce tableau indiquera en regard de l'action, l'indicateur d'évaluation établi et la mesure de cet indicateur à un instant donné avec sa périodicité, ainsi que les mesures à prévoir pour rendre la mesure plus efficace. Pour prendre quelques exemples : - plantations : contrôle de la reprise des plants et regarnis à envisager - protections : suivi de l'état des barrières, filets et contrôle de leur efficacité par l'estimation de la fréquentation en aval par exemple - supports de communication (panneaux, bâches, dépliants, pictogrammes) : contrôle régulier de leur état, actions de maintenance à prévoir, estimation de leur efficacité et de leur compréhension par les usagers par sondage et questionnaire de satisfaction - placettes permanentes aux Pourettes : suivi de l'évolution de la cembraie tous les 5 ans - comptages tétras (au chants et aux chiens d'arrêt pour les couvées) : réalisation annuelle et analyse des résultats		

- ouverture du milieu pour le tétras : suivi des surfaces traitées et de l'efficacité de la mesure
- restauration et protection des tourbières : suivi des actions réalisées et contrôle de leur pertinence sur le fonctionnement des tourbières

Ces indicateurs de suivi et contrôles à réaliser sont parfois annuels, parfois étalés sur plusieurs années. Il faudra cependant évaluer tous les ans l'impact des mesures de gestion engagées, afin de piloter le plan de gestion. Ce suivi permettra d'établir le bilan des actions menées l'année N-1 et de planifier les mesures à mettre en place l'année N. Ce dernier point servira à engager les budgets et à engager les dossiers de demandes de subvention le cas échéant.

Des enquêtes de « satisfaction » auprès des usagers devront être envisagées pour appréhender la pertinence des actions mises en œuvre et en estimer la compréhension générale par le public. Deux enquêtes seraient utiles, l'une en début de période d'application du plan de gestion, qui constituerait l'état initial et l'autre à la fin pour comparer avec la première.

La conception de ce tableau de bord devra se faire dès le début du plan de gestion. Le renseignement des différents indicateurs se fera tout au long de l'année puis le bilan annuel aura lieu en fin d'année.

INDICATEUR D'EVALUATION

Mise en place du tableau de bord.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE										
Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Conception du tableau de bord	600									
Evaluation indicateurs et enquêtes usagers *	600	600 + 1200 enquête	600	600	600	600	600	600	600	600 + 1200 enquête
Bilan annuel	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Coût annuel (€)	1800	2400	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	2400
Coût total de l'action (€)										15 000

* L'évaluation de la plupart des indicateurs est déjà chiffré dans d'autres fiches actions : plantations, protections et signalétique dans fiche 1.4, placettes permanentes des Pourettes dans fiche 2.2, comptages tétras dans fiche 3.1.

COUT D'INVESTISSEMENT	COUT DE FONCTIONNEMENT
Conception outil : 600 € HT	Mise à jour annuelle du tableau de bord et bilan : 14 400 € HT

 Commune de Chamrousse	OBJECTIF 5 Communiquer sur les actions et les évaluer FICHE ACTION 5.4 Etablir une convention d'application du plan de gestion entre les partenaires	
--	--	---

DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL

La préservation de la cembraie de Chamrousse nécessite de mettre en place de multiples actions de gestion, qui font l'objet du présent plan de gestion.

Actuellement et en l'absence de gestion globale de la cembraie, différents acteurs y mènent des actions, concertées le plus souvent mais pas toujours, sans vision générale et avec un déficit de suivi et de contrôle.

Le présent document présente l'intérêt justement d'avoir une vision et une réflexion d'ensemble sur la cembraie et ses acteurs, afin d'aboutir à la pérennité de cette formation forestière et de prendre en compte les milieux et espèces qu'elle abrite. Encore faut-il que le plan de gestion soit appliqué et suivi pour que les mesures prévues soient réellement mises en œuvre.

OBJECTIF GENERAL

Préserver la cembraie de Chamrousse à long terme en s'assurant de sa pérennité.

OBJECTIF DE L'ACTION

Garantir que les mesures prévues au plan de gestion de la cembraie soient mises en œuvre.

LOCALISATION DE L'ACTION

Toute la zone d'étude est concernée.

SURFACE

L'ensemble du site est à prendre en compte, soit 410 ha environ.

MAÎTRE D'OUVRAGE

Commune de Chamrousse

MAÎTRE D'ŒUVRE ET PRESTATAIRES

Régie Remontées Mécaniques, ONF

DESCRIPTION TECHNIQUE DE L'ACTION

Pour la mise en œuvre de toutes les mesures du plan de gestion, des budgets doivent être votés par différents partenaires, des dossiers de demandes de subvention doivent être élaborés par divers maîtres d'ouvrage auprès de plusieurs acteurs institutionnels, des évaluations doivent être menées pour suivre l'application du plan, de nombreuses structures et entreprises doivent se mobiliser et s'impliquer dans la démarche.

Les différents partenaires impliqués dans la gestion du site sont :

- la commune de Chamrousse
- la régie des remontées mécaniques
- le groupement pastoral des Gaboureux
- l'office de tourisme
- l'association communale de chasse agréée
- l'association de défense des habitants et de l'environnement de Chamrousse
- l'école du ski français
- la maison de la montagne
- le club local de VTT

L'idée est de faire signer à tous ces acteurs une convention d'application du plan de gestion de la cembraie, afin de garantir la réalisation des actions prévues. Celle-ci indiquera la nécessaire implication de chaque structure dans la mise en œuvre des mesures de gestion.

La participation financière ou bénévole de chaque organisme pourra ainsi être abordée, de même que le calendrier de

mise en place des actions.

La durée de la convention devra être cohérente avec la durée du plan, soit 10 ans au minimum.

La convention désignera également l'organisme qui pilotera l'application des mesures et fera vivre le plan de gestion : le gestionnaire de la cembraie. Ce prestataire aura pour mission de réunir annuellement les différents partenaires (comité de suivi), d'établir le bilan annuel des actions passées l'année N-1 et d'établir la programmation des actions de l'année N, en proposant des budgets aux différents partenaires. Il participera également au montage des dossiers de demande de subventions, notamment pour les actions situées sur les Pourettes situées dans Natura 2000, en lien avec l'animateur du site, ou pour les actions liées au pâturage et au tétas. Il réalisera pour certaines actions une mission de maîtrise d'œuvre, en élaborant les cahiers des charges, rédigeant le dossier de consultation et participant au choix des entreprises ou bureaux d'études, ainsi qu'en effectuant le suivi et la réception des travaux.

Ces missions pourraient être assurées, au moins partiellement, par l'un ou plusieurs des partenaires du site, mais gagneraient en efficacité en étant dévolues à un prestataire extérieur (ONF par exemple).

INDICATEUR D'EVALUATION

Elaboration de la convention d'application.

DUREE DE L'ACTION ET CHIFFRAGE

Actions	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Elaboration de la convention	1200									
Missions du gestionnaire	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Coût annuel (€)	4200	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Coût total de l'action (€)										31 200

COUT D'INVESTISSEMENT

Etablissement de la convention et gestion du site :
31 200 € HT

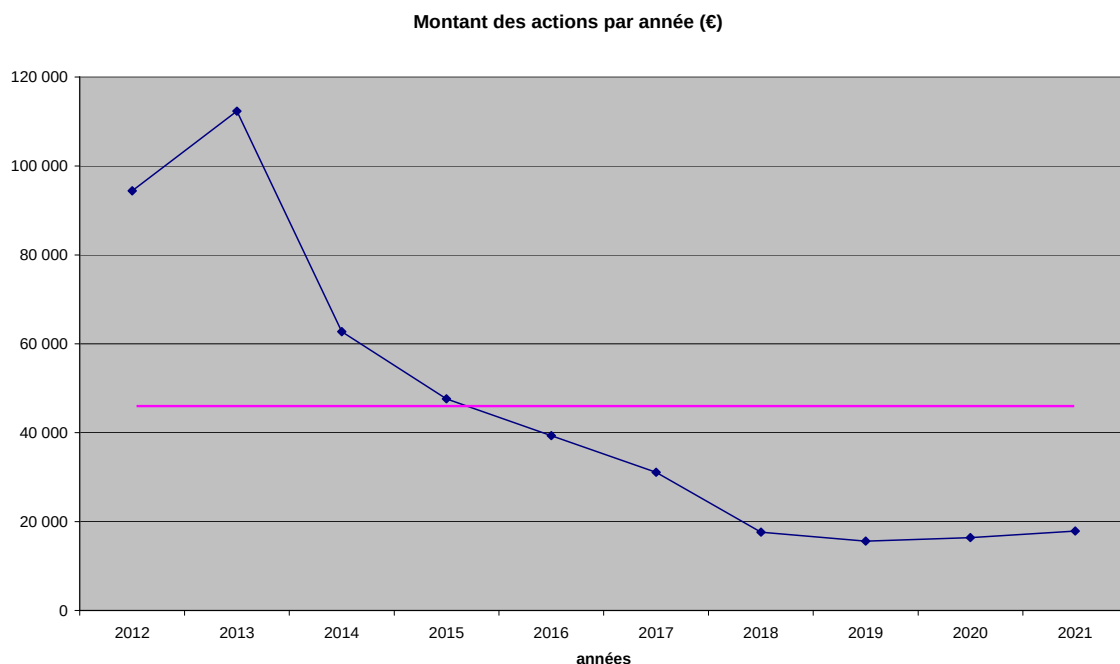
COUT DE FONCTIONNEMENT

Tableau récapitulatif des actions prévues au plan de gestion de la cembraie de Chamrousse de 2012 à 2021 (en euros HT)

											</					

Le tableau récapitulatif des actions avec le chiffrage et leur calendrier de mise en œuvre permet de constater qu'un budget de 455 k€ est nécessaire sur 10 ans. Ce sont les plantations qui sont les opérations les plus onéreuses car elles

sont constituées de plants de haute tige (un pin cembro d'1m de hauteur coûte environ 100 €). Cela montre bien l'intérêt de protéger les semis naturels dès leurs plus jeunes âges pour éviter des dépenses conséquentes en reboisement.



Sur les 10 ans d'engagement du plan de gestion, les efforts financiers sont :

- importants les deux premières années (environ 100 k€ par an),
- autour de la moyenne jusqu'en 2017 (30 à 60 k€ avec une moyenne à 40 k€),
- plus faible pour les quatre dernières (15 à 18 k€/an).

Par enjeu et par ordre décroissant, le montant des actions à réaliser se répartit de la manière suivante :

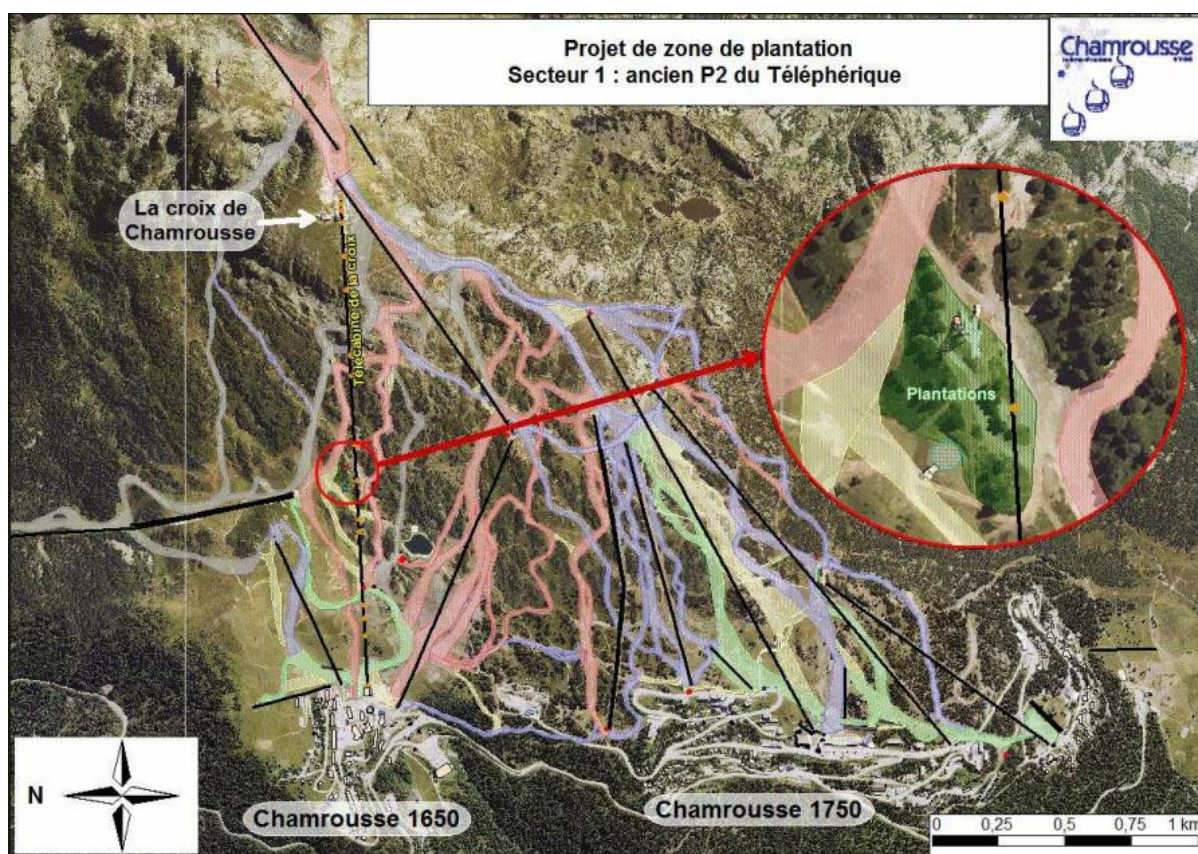
- * 54 % pour la cembraie du domaine skiable (244 k€)
- * 21 % pour les actions transversales dont communication et la gestion (96 k€)

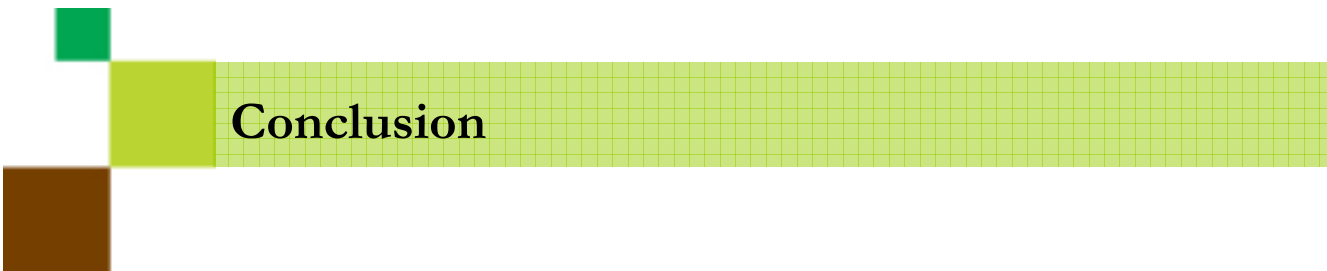
- * 12 % pour le tétras-lyre (55 k€)
- * 11 % pour les zones humides (50 k€)
- * 2 % pour la cembraie des Pourettes (10 k€).

Cette répartition confirme bien la prédominance du domaine skiable dans les actions à mener, qui comprend plus de la moitié des crédits à engager.

Par ordre décroissant de montant et par nature d'actions :

- * 62 % en travaux (280 k€ dont 186 k€ pour plantations haute tige)
- * 20 % en communication (88 k€)
- * 10 % en suivi (42 k€)
- * 7 % en gestion (31 k€)
- * 2 % en études (7 k€).





Conclusion

Dans le cadre des mesures compensatoires liées au renouvellement d'une remontée mécanique en 2009, l'Etat a demandé à la commune de Chamrousse d'élaborer un plan de gestion de la cembraie qui se trouve traversée par le domaine skiable.

Cette étude a débuté en 2011 par des relevés de terrain en période hivernale puis estivale pour estimer l'état actuel de la cembraie et les impacts des skieurs sur les régénérations naturelles. Elle propose toute une série de mesures destinées à protéger et à renouveler la forêt mélangée de pin cembro, épicéa et pin à crochets.

Les principales conclusions du diagnostic se résument ainsi :

- la prépondérance du pin cembro sur l'ensemble de la zone d'étude (410 ha dont 350 boisés), suivi de l'épicéa et du pin à crochets en mélange
- la quasi-pureté de la cembraie des Porettes
- la présence de régénération naturelle en semis de pin cembro en quantité suffisante, mais dégradée pour partie par les skieurs hors-pistes, notamment dans le domaine skiable
- 30% de la surface est fortement parcourue par les skieurs, qui occasionnent des dégâts importants voire irréversibles (sur 25 % des semis)
- 4 km de protections seraient nécessaires pour rendre les semis
- complètement indemnes vis-à-vis du ski
- l'état sanitaire est jugé bon, le capital sur pied de la forêt est faible ($< 10 \text{ m}^2$ à l'ha) et le nombre de Très Gros Bois et bois mort peu important
- les peuplements forestiers sont vieillis et souffrent d'un déficit de jeunes bois, qui pourrait s'expliquer par des pratiques pastorales intensives il y a 50 ans
- les régénérations naturelles sont majoritairement constituées de pin cembro (plus de la moitié), en densité suffisante, même après avoir enlevé ceux qui semblent condamnés par les impacts du ski
- la comparaison avec les études précédentes semble montrer une aggravation du taux de dégâts sur les semis
- les proportions de semis inférieurs à 1m sont élevées puis leur nombre chute fortement ensuite, ce qui pourrait laisser penser que la couche de neige protège les jeunes arbres lorsqu'ils sont tout petits et les laisse ensuite vulnérables vis-à-vis des dégâts des skieurs notamment. Au-delà de 2 mètres de hauteur, ce n'est plus le ski qui peut expliquer le déficit de jeunes arbres mais l'intensité du pâturage par le passé
- les formations non boisées dominent sur la zone d'étude ce qui confirme le mitage de la cembraie par le domaine skiable, même si naturellement ce type de forêt est assez claire

- les secteurs les plus touchés par les dégâts de ski sont sur Roche Béranger (forêt découpée en petits lambeaux par les équipements de ski et topographie assez douce) et les moins impactés vers les Pourettes (fréquentation plus faible, forêt plus compacte et ski plus difficile).

Au vu de ces analyses les différents acteurs de la station ont été rencontrés et interrogés quant à leur vision de la cembraie.

Des enjeux et des objectifs se sont ensuite dégagés lors des comités de pilotage de l'étude qui ont permis d'identifier la nécessité de :

- préserver la cembraie dans sa globalité mais surtout de ne plus impacter celle des Pourettes qui est encore relativement indemne
- protéger les semis naturels de pins cembro et engager des opérations de reboisement ciblées
- prendre en compte le tétras-lyre dans la pratique du ski par les touristes et lors des actions de pâturage
- restaurer et protéger les tourbières, encore nombreuses sur le site et notamment celles qui sont encore indemnes
- entreprendre des actions de sensibilisation du public, de la population locale (dont les scolaires) mais aussi des professionnels de la station à l'intérêt patrimonial de la cembraie et des espèces et milieux qu'elle accueille
- de suivre les actions engagées pour en tirer les enseignements pour l'avenir

- signer une convention entre tous les partenaires et trouver un gestionnaire de la cembraie.

Toutes ces mesures de gestion de la forêt de Chamrousse ne pourront être réalisées qu'avec une large concertation de tous les acteurs du site : remontées mécaniques, commune, groupement pastoral, chasseurs, ADHEC, association de VTT, école de ski, accompagnateurs moyenne montagne, etc.

Un gestionnaire, si possible extérieur à Chamrousse, permettrait un suivi de la mise en oeuvre du plan de gestion pour les 10 ans à venir. Il aurait également une vision objective de l'évolution du site.

Espérons que ce plan de gestion ne soit pas une étude de plus sans suite sur la cembraie de Chamrousse. Il se veut opérationnel par une présentation synthétique sous forme de fiches- actions, qui reprennent le détail technique des mesures, établissent un calendrier de mise en œuvre et évaluent le montant des opérations à engager.

Bien évidemment, c'est aussi le contexte financier qui permettra ou non de réaliser les travaux et études proposés. Mais avant tout, il est nécessaire qu'une réelle volonté des principaux acteurs que sont la commune et les remontées mécaniques soit mise en œuvre pour agir. Cette volonté était présente tout au long de la rédaction de ce document, une dynamique est lancée, les acteurs concernés se sont parlés, et écoutés lors des comités de pilotage.

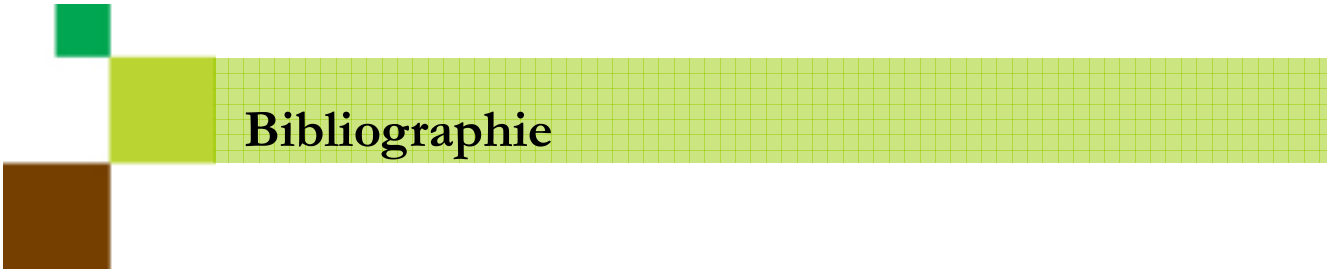
Il n'y a pas de raison suffisante pour que cet engouement retombe... car la cembraie de Chamrousse mérite que l'on s'en occupe, du fait de sa valeur

patrimoniale, des menaces qui pèsent sur elle, notamment liées aux activités de loisirs de l'homme.

Tous les acteurs ont un intérêt à ce que cette formation forestière relativement exceptionnelle perdure, que ce soit pour des raisons économiques, environnementales ou sociales.

Ce sont ces enjeux, perçus différemment selon les partenaires qui permettront à la forêt de survivre.

Comment imaginer le site de Chamrousse sans forêt de pins cembro ! tout le monde y aurait à perdre et personne n'y a quelconque intérêt à trouver.



Bibliographie

- ADHEC (1999)** – Impact du ski sur la forêt de pins cembro de Chamrousse – 22 p.
- ADHEC (1999)** – Planter 10 000 pins cembro à Chamrousse – 7 p.
- ADHEC (2004, 2006)** – Le journal de l'ADHEC
- BARTOLI Ch. (1966)** – Etudes écologiques sur les associations forestières de la Haute-Maurienne - Annales des sciences forestières - 321 p.
- BOCK Jérôme (2002)** – Analyse comparée de trois massifs forestiers présentant différents niveaux de gestion – Parc nationaux de France - 55 p.
- CEMAGREF (non datée)** – Ski en forêt – plaquette d'information - 16 p.
- CHARVET Didier (1997)** – mémoire de BTSA Gestion et protection de la nature sur le lac des Pourrettes
- COMITO Christophe (2001)** – Protection et valorisation des espaces naturels de Chamrousse – 21 p.
- CONTINI Laurence et LAVARELO Yves (1982)** – Le Pin Cembro, Répartition, écologie, sylviculture et production – INRA - 197 p.
- CROCQ Claude (1990)** – Le Casse-noix moucheté (*Nucifraga caryocatactes*) – collection monographies ornithologiques, Lechevallier – R. Chabaud – 326 p.
- DELETRAZ Gaëlle (1996)** – L'impact des aménagements sur la dynamique de la cembraie de Chamrousse – Université Joseph Fourier - Institut de Géographie Alpine - 196 p.
- DELETRAZ Gaëlle (1997)** – L'impact des aménagements sur la dynamique de la cembraie de la station de sports d'hiver de La Plagne (Savoie) – Elaboration d'un SIG en vue d'une gestion environnementale de la cembraie – Université Joseph Fourier Institut de Géographie Alpine - 206 p.
- DELIRY Cyrille (1993)** – Impact des aménagements réalisés et prévus et propositions de gestion rationnelle concernant les libellules et les espèces inféodées aux zones humides sur le secteur des Gaboureux (Chamrousse - 38) – Groupe de Recherche et de Protection des Libellules Sympetrum – 11 p.
- DINGER Françoise (1985)** – Gestion des prébois d'altitude de la station de Chamrousse – Plan pluriannuel de développement touristique – CEMAGREF de Grenoble - 92 p.
- Direction Départementale de l'Agriculture de l'Isère (1984)** – Projet de protection des pré-bois de Chamrousse – Etude préalable et suivi de l'opération – 2 p.

Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de l'Isère (2007) – Document d'objectifs du site I11 Cembraie, pelouses, lacs et tourbières de Belledonne, de Chamrousse au Grand Colon – 84 p.

Fédération des Alpagnes de l'Isère (2002) – Diagnostic pastoral – commune de Chamrousse - 62 p.

Fédération des Chasseurs de l'Isère (2007) – Inventaire et classification des espaces de reproduction à Tétraz-lyre (*Tetrao tetrix*) sur le territoire d'Espace Belledonne - 27 p.

FOURCHY Pierre (1968) – Notes sur le pin cembro dans les Alpes françaises dans Revue Forestière Française – p. 77 à 94

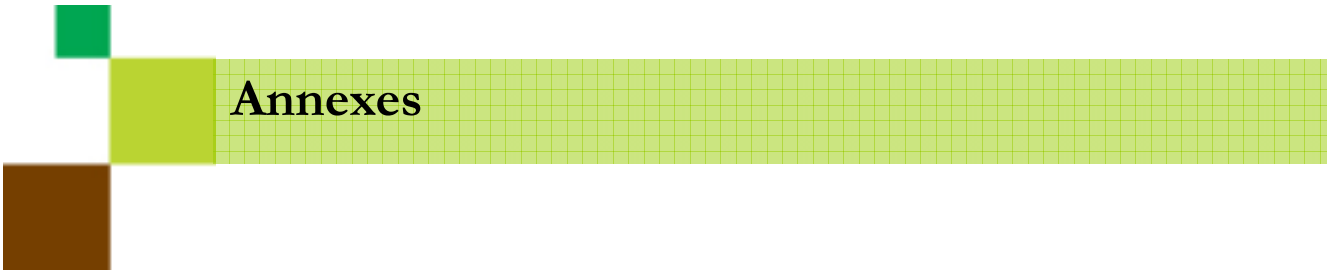
GILOT Jean-Claude (1972) – Note sur la cembraie de Chamrousse (Isère) et la végétation environnante dans Documents pour la carte de la végétation des Alpes – Université scientifique et médicale de Grenoble - p. 25 à 41

MDP Ingénierie Conseil (2009) – Demande d'autorisation de défrichement pour la restructuration de la piste Olympique Hommes – 65 p.

RAVANAT Frédéric (1984) – Participation à un projet d'aménagement de la cembraie de Chamrousse - CEMAGREF de Grenoble - 61 p.

SEGEL Vincent (1985) – Réalités des dommages du ski hors piste en forêt – Impact sur les régénérations, conséquences sylvicoles, prise en compte dans l'aménagement et la gestion forestière - 90 p.

WIART Jacques (1984) – Note sur la cembraie de Chamrousse – DDA de l'Isère – 21 p.



Annexes

Annexe 1 : arrêté défrichement et mesures compensatoires	130
Annexe 2 : fiches diagnostic relevés de terrain été et hiver	132
Annexe 3 : typologie de peuplements du GSM (Guide de Sylviculture de Montagne)	134
Annexe 4 : grilles d'entretien avec les acteurs du site	135
Annexe 5 : extrait du bulletin municipal de Chamrousse de décembre 2011	142
Annexe 6 : plaquette « Ski en forêt » du CEMAGREF	145

A R R E T E n° 2009 - 06810

**autorisant le défrichement de bois sur le territoire de la
Commune de CHAMROUSSE**

Département de l'ISERE

**Le PREFET DE L'ISERE
Chevalier de la Légion d'Honneur,
Chevalier de l'Ordre National du Mérite,**

- VU** les articles L 312-1, L 312-2, R 311-1, R 312-1 à R 312-6 du Code Forestier,
- VU** le décret n° 2003-1082 du 14 novembre 2003 relatif aux attributions et à l'organisation des Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt,
- VU** la demande d'autorisation en date du 28 juillet 2009 par laquelle Monsieur Jacques GUILLOT, Maire de Chamrousse et Président de la Régie des Remontées Mécaniques dont le siège est 62, place de Belledonne à CHAMROUSSE 38410, sollicite le défrichement de 7 200 m² de bois situés sur la parcelle L 28, lieu-dit « la Croix de Chamrousse » sur la Commune de CHAMROUSSE, en vue d'aménager le domaine skiable.
- VU** la notice d'impact présentée dans le dossier de demande,
- VU** l'accusé de réception de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt de l'Isère en date du 3 août 2009, portant mention de la date d'enregistrement à partir de laquelle court le délai légal d'instruction,
- VU** les arrêtés préfectoraux n° 2008-11576 du 29 décembre 2008 et n° 2009-00196 du 12 janvier 2009 donnant délégation de signature à M. Jean-Pierre LESTOILLE, Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt de l'Isère, et subdélégation de signature à Monsieur Laurent CYROT, Chef du Service de l'Eau et du Patrimoine Naturel, pour l'octroi des autorisations de défrichements concernant les bois des particuliers et des collectivités,

CONSIDERANT que la commune de CHAMROUSSE s'engage à revitaliser le site après exploitation, conformément au dossier de demande d'autorisation de défrichement.

ARRETE

ARTICLE 1 - Sur la Commune de CHAMROUSSE est autorisé le défrichement de 7 200 m² de bois dans la parcelle ainsi cadastrée :

Section	N° de parcelle	Lieu-dit	Contenance en m ²	Surfaces à défricher en m ²	
				Surface demandée	Surface autorisée
L	28	Croix de Chamrousse	3 707 635	7 200	7 200
TOTAL			3 707 635	7 200	7 200

ARTICLE 2 - Les mesures compensatoires sont :

- la plantation de 200 plants de pins cembro, afin de densifier une végétation existante,
- la mise en place d'un plan de gestion de la cembraie,
- la création d'aménagements de mise en défens des zones de régénération naturelles et des plantations.

ARTICLE 3 - L'autorisation devra être affichée par le demandeur sur le terrain pendant la durée du défrichement

ARTICLE 4 - Monsieur le Secrétaire Général de la Préfecture de l'Isère, Monsieur le Maire de CHAMROUSSE et Monsieur le Directeur Départemental de l'Agriculture et de la Forêt de l'Isère sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté.

Grenoble, le 25 août 2009

LE PREFET de l'ISERE
Pour le Préfet et par délégation
Le Chef du Service de l'Eau et
du Patrimoine Naturel



Laurent CYROT

Fiche de diagnostic estival

[illegible]

EPC	épicea commun
PC	pin cembro
PX	pin à crochet
Autre	S sapin pectiné
	AF autre feuillu

Dégât ski

0 aucun
1 faible (régé non compromise)
2 fort (dégâts significatifs régé)
3 irréversible

Etat sanitaire	
----------------	--

1 bon
2 moyen
3 mauvais

Flore typique	liste d'espèces indicatrices
---------------	------------------------------

Dégât sol	O	Oui
	N	Non

Flore	M	Myrtille
typique	G	Génévrier
	R	Rhododendron

Fiche de diagnostic hivernal

Date :

Polygone	Ess 1	Ess 2	Ess 3	Ess Régé 1	Ess Régé 2	Ess Régé 3	Ski	Dégât ski	Protection	Type protection	Longueur (m)	Orientation	Obs
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													
36													
37													
38													
39													
40													
41													
42													
43													
44													
45													
46													
47													
48													
49													
50													
51													
52													
53													
54													
55													
56													
57													
58													
59													
60													
61													
62													
63													
64													
65													
66													
67													
68													
69													
70													
71													
72													
73													
74													
75													
76													
77													
78													
79													
80													
81													
82													
83													
84													
85													
86													
87													
88													
89													
90													
91													
92													
93													
94													
95													
96													
97													
98													
99													
100													
101													
102													
103													
104													
105													
106													
107													
108													
109													
110													
111													
112													
113													
114													
115													
116													
117													
118													
119													
120													
121													
122													
123													

- Essence

E

PC

PX

S

AF

épicéa commun

pin cembro

pin à crochet

sapin pectiné

autre feuillu
- Ess Régé

E

PC

PX

S

AF

épicéa commun

pin cembro

pin à crochet

sapin pectiné

autre feuillu
- Ski

0 aucun

1 qq traces

2 traces nombreuses

3 neige damée
- Dégât ski

0 aucun

1 faible (régé non compromise)

2 fort (dégâts significatifs régé)

3 irréversible

Tableau récapitulatif des types de structure

Famille espaces non boisés

Code	Libellé
X	Peuplement sans rôle de production ou de protection
P	Pelouses d'altitude et prairies à usage agricole
A	Autres espaces non boisés

Famille peuplements chétifs

Code	Libellé	Caractéristiques
CH	Peuplement chétif	H ₀ potentielle < 15 m

Famille taillis

Code	Libellé	Caractéristiques
T	Taillis	H ₀ potentielle > 15 m Couvert taillis ≥ 2/3 Couvert futaie < 1/3

Famille futaies riches en GB

Code	1GB	2GB	12GB
Libellé	Peuplement à strate 1 prépondérante, riche en GB	Peuplement à strate 2 prépondérante, riche en GB	Peuplement à strates 1 et 2, riche en GB
Strate 1			
Strate 2	q		
Strate 3	q	q	
Strate 4	q	q	q
Surface terrière	≥ 10 m ²	≥ 10 m ²	≥ 10 m ²
GB + TGB	≥ 60 %	≥ 60 %	≥ 60 %

Famille jeunes futaies

Code	R	3	23	2
Libellé	Régénération	Peuplement à strate 3 prépondérante	Peuplement à strates 2 et 3	Peuplement à strate 2 prépondérante
Strate 1		q		
Strate 2		q		
Strate 3				q
Strate 4		q	q	q
Surface terrière	< 10 m ²	q	≥ 10 m ²	≥ 10 m ²
GB + TGB	q	q	q	< 60 %

Strate prépondérante (couvert ≥ 5/10)

Strate moyenne (couvert 3/10 ou 4/10)

Famille futaies à 2 étages

Code	13	13GB
Libellé	Peuplement à strates 1 et 3	Peuplement à strates 1 et 3 riche en GB
Strate 1		
Strate 2		
Strate 3		
Strate 4	q	q
Surface terrière	≥ 10 m ²	≥ 10 m ²
GB + TGB	< 60 %	≥ 60 %

Famille futaies claires

Code	L	C
Libellé	Peuplement ouvert	Peuplement clair
Strate 1		
Strate 2		
Strate 3		
Strate 4		q
Surface terrière	< 10 m ²	≥ 10 m ²
GB + TGB	q	q

Strate déficitaire (couvert ≤ 2/10)

q Valeur quelconque

Famille futaies adultes

Code	1	12
Libellé	Peuplement à strate 1 prépondérante	Peuplement à strates 1 et 2
Strate 1		
Strate 2	q	
Strate 3	q	
Strate 4	q	q
Surface terrière	≥ 10 m ²	≥ 10 m ²
GB + TGB	< 60 %	< 60 %

Famille futaies jardinées

Code	J	JGB
Libellé	Peuplement jardiné	Peuplement jardiné riche en GB
Strate 1		
Strate 2		
Strate 3		
Strate 4	q	q
Surface terrière	≥ 10 m ²	≥ 10 m ²
GB + TGB	< 60 %	≥ 60 %

Peuplement

GRILLE D'ENTRETIEN
Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

DATE DE L'ENTRETIEN : **06/07/11**

NOM DE L'ENQUÊTEUR : **Didier CHARON**

ORGANISME / PERSONNE INTERVIEWEE : **ACCA Chamrousse / Pascal GAIDET - Président**

COORDONNEES : **06-20-08-20-70**

Avez-vous connaissance de la rédaction d'une étude sur la cembraie ? Qu'en pensez-vous ? Savez-vous pourquoi cette étude ?	Quelle est votre perception générale du site ? Pour vous, la cembraie est-elle banale, intéressante, exceptionnelle ? Pourquoi l'utilisez-vous (vos pratiques) ?	A votre connaissance, qu'a été fait pour la cembraie par le passé ?	Quelles actions réalisées vous semblent pertinentes ?	Quelles actions à réaliser vous semblent nécessaire ? Seriez-vous prêt à les prendre en charge ?	Remarques générales
- oui, par le service des pistes - compensation défrichement	- pin cembro rare, donc pas banal - cembraie se porte bien, mieux que dans les années 50 où plus de vaches, de pâturage (Pourettes), de fauche et casse noix chassé - chasse au <u>tétras-lyre</u> et suivi par comptage au chant et nichées = 30 cpqs chanteurs - chasse au <u>chevreuil</u> (8/an et 2, 3 sur zone d'étude), au <u>chamois</u> (7/an) sur Casserousse) et au <u>lièvre</u> (10/an) - réouverture des milieux par des corvées depuis 15-20 ans sur Pourettes et Achard : coupes desrhodois, vernes et épicéa mais pas les cembros ; laisser bande boisée en amont des pistes pour éviter ski hors piste (financement FDCI) ACCA = 30 chasseurs (1/2 chamrousse 1/2 Vaulnaveys et SMU), pas de problème de réalisation du plan de chasse	- préservation des pins cembros - plantations résineuses et feuillues	- plantations réussies (pin cembro, épicéas commun et pungens, sorbiers et bouleaux) par le service des pistes, il y a 18-20 ans	- protéger certaines zones par filets (mieux qu'autres protections mais à voir au cas par cas) - attention à ne pas planter les zones réouvertes pour le tétras-lyre - information par panneaux - financement des réouvertures des milieux par contrat Natura 2000 pour les Pourettes en cours	- commune = 1345 ha (dont 900 de chassable) - 4 coqs au plan de chasse en 2010 (5, 6 en moyenne) - pâturage cohérent avec nichées (après 15 août sur places de chant)

GRILLE D'ENTRETIEN
Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

DATE DE L'ENTRETIEN : **11/07/11**

NOM DE L'ENQUÊTEUR : **Didier CHARON**

ORGANISME / PERSONNE INTERVIEWEE : **ADHEC / Kurt SORG (Président) - Patrick BROUET et Bernard BONNEVILLE**
COORDONNEES : **06-73-61-92-37**

Avez-vous connaissance de la rédaction d'une étude sur la cembraie ? Qu'en pensez-vous ? Savez-vous pourquoi cette étude ?	Quelle est votre perception générale du site ? Pour vous, la cembraie est-elle banale, intéressante, exceptionnelle ? Pourquoi l'utilisez-vous (vos pratiques) ?	A votre connaissance, qu'a été fait pour la cembraie par le passé ?	Quelles actions réalisées vous semblent pertinentes ?	Quelles actions à réaliser vous semblent nécessaire ? Seriez-vous prêt à les prendre en charge ?	Remarques générales
- oui, pour la protection de la cembraie - depuis 25 ans, l'ADHEC propose un plan de gestion mais pas de réponse de la station	- site exceptionnel car cembraie la plus au sud	- plantations de pins cembros par mécénat Laga-Khan, mais non suivies	- plantations mais nécessité de protéger contre les skieurs	- plantations avec feuillus (sorbiers, bouleaux) - protection par rochers en bordure des pistes pour satbiliser les îlots de plants - protéger plutôt de grandes zones - planter au moins 200 pins cembro - communication envers le Comité de pilotage de l'étude mais aussi vers les professionnels, les touristes et les médias	- VTT depuis 3, 4 ans qui pose problème de fréquentation avec les randonneurs - circuit de quads l'été et de motoneiges l'hiver - problème de surfréquentation au lac Achard

GRILLE D'ENTRETIEN
Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

DATE DE L'ENTRETIEN : **11/07/11**

NOM DE L'ENQUÊTEUR : **Didier CHARON**

ORGANISME / PERSONNE INTERVIEWEE : **Groupeement pastoral des Gaboureaux / Joël VILLARD - Président**

COORDONNEES : **06-86-72-97-62**

Avez-vous connaissance de la rédaction d'une étude sur la cembraie ? Qu'en pensez-vous ? Savez-vous pourquoi cette étude ?	Quelle est votre perception générale du site ? Pour vous, la cembraie est-elle banale, intéressante, exceptionnelle ? Pourquoi l'utilisez-vous (vos pratiques) ?	A votre connaissance, qu'a été fait pour la cembraie par le passé ?	Quelles actions réalisées vous semblent pertinentes ?	Quelles actions à réaliser vous semblent nécessaire ? Seriez-vous prêt à les prendre en charge ?	Remarques générales
- oui	- pâturage sur pistes de ski sauf sur Pourettes (Casserosse seulement) - 940 ha mais seulement 660 ha de pâturables (en retirant rochers, barres rocheuses et lacs) - troupeau de 1500 moutons, 20 chèvres et 11 vaches - groupement pastoral (6 propriétaires) : vaches locales (SMU et Vaulnaveys), moutons d'Arles et Tarascon - saison de 4 mois (juin à septembre) - locataire de la commune (bail de 99 ans, gratuit) - pâturage à Recoin puis Roche Béranger (juin) puis domaine skiable (juillet), Croix de Chamrousse (août) et redescende en septembre - création pistes de ski dans la pente alors que brebis pâturent en courbes de niveau donc difficile de n'utiliser que les pistes	- plantations	- prise en compte le pâturage pour le tétras-lyre, qui se fait déjà (accord avec ACCA)	- plantations au niveau du réservoir, et du transformateur à Roche Béranger avec protections (résineux moins apétents que feuillus) - plantations sous les 2 rochers à Recoin mais avec protections brebis (filets) pendant 10 ans au minimum - ouverture milieux (PAH encore 1 an) avec FAI ; nouvelle PAC en 2013 ou N2000 pour financement ; opération conjointe avec commune et ACCA - plantations clôturées	- pas de conflit avec les promeneurs ; moins de chiens et moins de détritus que par le passé

GRILLE D'ENTRETIEN
Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

DATE DE L'ENTRETIEN : **11/07/11**

NOM DE L'ENQUÊTEUR : **Didier CHARON**

ORGANISME / PERSONNE INTERVIEWEE : **Remontées mécaniques / Daniel LEYSSIEUX - Directeur des Remontées Mécaniques et ex-président de l'ACCA pendant 20 ans**
COORDONNEES : **06-80-24-70-99**

Avez-vous connaissance de la rédaction d'une étude sur la cembraie ? Qu'en pensez-vous ? Savez-vous pourquoi cette étude ?	Quelle est votre perception générale du site ? Pour vous, la cembraie est-elle banale, intéressante, exceptionnelle ? Pourquoi l'utilisez-vous (vos pratiques) ?	A votre connaissance, qu'a été fait pour la cembraie par le passé ?	Quelles actions réalisées vous semblent pertinentes ?	Quelles actions à réaliser vous semblent nécessaire ? Seriez-vous prêt à les prendre en charge ?	Remarques générales
- oui	- cembraie intéressante	- plantations et protections	- câble meutrier équipé (visualisé) ou enterré en relation avec l'OGM, pour préserver le tétras-lyre - station bénéfique pour le tétras-lyre du fait des ouvertures du milieu (confirmation par comptage depuis 1983, nichées au chien d'arrêt et infos des chasseurs)	- réunion de sensibilisation en début d'année avec berger - réouverture clairières pour être pâturées ensuite (pas encore le cas partout)	- historique station : création station en 1952 par achat de terrains par le CGI à St Martin d'Uriage, Vaulnaveys et Séchillienne - gestion par SAC puis Transmontagne (1992) puis RMM depuis 2007 (régie autonome dont le maire est président et CA avec 5 administrateurs (dont 4 élus)) - JO en 1968 = gros terrassements sans attention portée à l'environnement - création commune de Chamrousse en 1989 - 140 salariés l'hiver (25 permanents l'été) - station de 12 000 lits - 70 à 80% de clientèle de proximité - schéma de développement de la station sur 15 ans : passage de 26 remontées à 18 en 2011, avec un objectif de 16 - technique d'engazonnement des pistes avec foin et mélange de graines

GRILLE D'ENTRETIEN
Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

DATE DE L'ENTRETIEN : **11/07/11**

NOM DE L'ENQUÊTEUR : **Didier CHARON**

ORGANISME / PERSONNE INTERVIEWEE : **Association VTT / David MAS - Président de "Alternative bike Chamrousse"**
COORDONNEES : **06-61-71-60-94**

Avez-vous connaissance de la rédaction d'une étude sur la cembraie ? Qu'en pensez-vous ? Savez-vous pourquoi cette étude ?	Quelle est votre perception générale du site ? Pour vous, la cembraie est-elle banale, intéressante, exceptionnelle ? Pourquoi l'utilisez-vous (vos pratiques) ?	A votre connaissance, qu'a été fait pour la cembraie par le passé ?	Quelles actions réalisées vous semblent pertinentes ?	Quelles actions à réaliser vous semblent nécessaires ? Seriez-vous prêt à les prendre en charge ?	Remarques générales
- oui, entendu parlé mais sans savoir pourquoi - il faut des règles pour gérer le VTT avec le reste des activités	- cembraie pas exceptionnelle mais mérite attention - VTT ne nécessite pas de gros terrassements car utilisation sentiers existants en s'écartant le plus possible des sentiers pédestres, des pistes engazonnées et des zones à coq - pratique existe depuis longtemps mais partagée avec Régie Remontées Mécaniques et mairie depuis 5 ans - projets de piste désormais portés par l'association (par société privée avant) - 2 à 3 itinéraires restent encore à créer - travaux faits par l'association mais payés par Régie Remontées Mécaniques et mairie - pratique sur 20 km de pistes ; jusqu'à 1000 rotations de télécabine	- plantations au-dessus de la déchetterie et vers le chemin du litre	- canaliser les VTTistes sur les itinéraires balisés (pas d'attrait à rouler en forêt)	- créer encore quelques itinéraires	- étude racinaire en cours par INRA depuis 3 ans (sur Chamrousse, Prémol, lac Achard) par un thésard

GRILLE D'ENTRETIEN
Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

DATE DE L'ENTRETIEN : **11/08/11**

NOM DE L'ENQUÊTEUR : **Didier CHARON**

ORGANISME / PERSONNE INTERVIEWEE : **ESF / Antoine VIALLET - délégué ESF à la commission environnement de la commune**

COORDONNEES : **06-80-25-47-39**

Avez-vous connaissance de la rédaction d'une étude sur la cembraie ? Qu'en pensez-vous ? Savez-vous pourquoi cette étude ?	Quelle est votre perception générale du site ? Pour vous, la cembraie est-elle banale, intéressante, exceptionnelle ? Pourquoi l'utilisez-vous (vos pratiques) ?	A votre connaissance, qu'a été fait pour la cembraie par le passé ?	Quelles actions réalisées vous semblent pertinentes ?	Quelles actions à réaliser vous semblent nécessaire ? Seriez-vous prêt à les prendre en charge ?	Remarques générales
- oui par la commission environnement de la commune	- cembraie représente une forêt exceptionnelle - cadre agréable pour le ski - 100 moniteurs à l'ESF	- intervention auprès des moniteurs ESF en début de saison 2010-2011 sur la cembraie (lors de la journée de formation obligatoire ; 20 mn par groupe)		- intervention auprès des moniteurs ESF en début de saison sur la cembraie (- intervention à prévoir auprès des clubs de sports et des entraîneurs - prise en charge possible pour intervenir auprès des moniteurs de ski - demande d'un petit document de communication	

GRILLE D'ENTRETIEN
Plan de gestion de la cembraie de Chamrousse

DATE DE L'ENTRETIEN : **11/08/11**

NOM DE L'ENQUÊTEUR : **Didier CHARON**

ORGANISME / PERSONNE INTERVIEWEE : **Maison de la montagne / Antoine VIALLET et Olivier BIZET**

COORDONNEES : **06-80-25-47-48 (JC. Chaix - président)**

Avez-vous connaissance de la rédaction d'une étude sur la cembraie ? Qu'en pensez-vous ? Savez-vous pourquoi cette étude ?	Quelle est votre perception générale du site ? Pour vous, la cembraie est-elle banale, intéressante, exceptionnelle ? Pourquoi l'utilisez-vous (vos pratiques) ?	A votre connaissance, qu'a été fait pour la cembraie par le passé ?	Quelles actions réalisées vous semblent pertinentes ?	Quelles actions à réaliser vous semblent nécessaires ? Seriez-vous prêt à les prendre en charge ?	Remarques générales
- oui par la commission environnement de la commune	- cembraie représente une forêt exceptionnelle - surfréquentation pour le lac Achard (100 à 200 personnes/jour l'été) - 5 accompagnateurs permanents sur site et 3 guides à la maison de la montagne (autre structure sur SMU : Belledonne en Marche), avec sensibilités flore/forêt, tourbière - partenariat avec hébergeurs (Arselle)	- rien		- produit spécifique cembraie à créer, mais pas sur le domaine skiable, peut-être sur le lac des vallons (majorité du public va au lac Achard et traverse peu la cembraie) - communication - interdire accès à certaines zones sur le terrain - réunion d'information	



Chamrousse

Journal municipal de Chamrousse



Dossier : politique environnementale

Décembre 2011 • Numéro 9

Chamrousse ou l'équilibre entre **économie** et **environnement** ●●●

Depuis de nombreuses années, notre station, comme l'ensemble de la société, a pris en compte les aspects environnementaux liés à son aménagement et à son développement économique.

La création d'un poste de chargé Environnement en 2002 puis la constitution, la même année, d'une commission extra-municipale Environnement et Patrimoine, témoignent de la précocité de cet engagement politique.

Depuis, des étapes significatives ont été franchies qui confirment l'avancée des idées et des actes. Nous vous proposons dans ce dossier de dresser avec Fabien Bessich, premier adjoint au maire, un bilan intermédiaire des actions en faveur de l'environnement engagées par la commune.

« Dès 2002, nous avons créé un poste dédié à l'environnement et décidé la création d'une commission extra-municipale Environnement et Patrimoine constituée d'élus municipaux, de représentants de l'ADHEC (Association de défense des habitants et de l'environnement de Chamrousse), de l'ACCA (Association communale de chasse agréée), du GPG (Groupement pastoral des Gaboureux), de l'ESF (Ecole de ski français), de la Maison de la Montagne, de la RRMC (Régie Remontées Mécaniques Chamrousse) », précise Fabien Bessich. « Cette initiative répondait à la volonté municipale d'avoir des rapports plus directs avec tous les acteurs de la vie économique et associative de Chamrousse et de discuter ensemble des actions à mettre en œuvre dans le cadre de l'aménagement de la station en parallèle avec l'environnement ». ►

Signature de la Charte en faveur du développement durable

Fin 2007, l'Association nationale des maires des stations de montagne (dont notre maire, Jacques Guillot, est vice-président), en partenariat avec l'ADEME et Mountain Riders, créait la Charte nationale en faveur du développement durable dans les stations de montagne. « Chamrousse signe cette charte et, conformément au principe fondateur numéro 8 de celle-ci, nomme un coordinateur local en la personne d'Isabelle Le Bachelet-Nuret et crée dans la foulée un comité de suivi local chargé de veiller à l'application et au respect de la charte. Les membres de ce comité sont quasiment les mêmes que ceux qui siègent à la commission Environnement et Patrimoine », précise l'adjoint au maire. Cette charte engage la station dans un plan d'actions pour dix ans et traduit la volonté des maires de stations de montagne d'apporter des réponses aux évolutions climatiques mais aussi à l'aménagement des stations afin de

pérenniser les économies locales et leurs emplois, en garantissant un tourisme durable. En 2009, la commune lance le diagnostic initial développement durable. « Il s'agit de réaliser un audit global de la station sur les 130 points de la charte, c'est-à-dire les problématiques de fonctionnement, l'accueil des touristes, les déplacements dans la station, le ramassage des ordures ménagères, l'impact des aménagements, la consommation énergétique des bâtiments communaux, les problématiques de l'eau, les logements et les spécificités liées à l'accueil des saisonniers... Isabelle Le Bachelet-Nuret s'est attelée à cette tâche avec l'aide d'un stagiaire embauché en contrat d'apprentissage dans le cadre de cette mission. Les résultats de cette enquête, présentés au comité de suivi cet été et validés par le conseil municipal, ont permis d'identifier nos points faibles et nos points forts. Nous avons créé des groupes de travail sur les thèmes suivants :

- les déchets et l'eau ;
- les énergies et habitat, aménagement et patrimoine ;
- espaces naturels, domaine skiable et remontées mécaniques ;
- transport et sensibilisation et communication.

À l'issue des discussions qui vont être menées, nous validerons en 2012 un plan d'actions prioritaires à trois et à dix ans pour mettre en œuvre concrètement la charte sur notre territoire », conclut Fabien Bessich. ►

Plan de gestion de la cembraie

La réalisation d'un plan de gestion de la cembraie (voir encadré page suivante), la plantation de 200 arbres et la mise en défens de ces plantations, constituent les trois mesures compensatoires demandées par l'Etat et la DDT (Direction départementale des territoires) à la commune à l'occasion de la réalisation de la nouvelle télécabine. En réponse à ces mesures, la commune a d'ores et déjà commandité une étude d'un plan de gestion à l'ONF (Office national des forêts).

Didier Charon, responsable du bureau d'études de l'ONF Isère, réalise le diagnostic depuis le mois de février 2011.

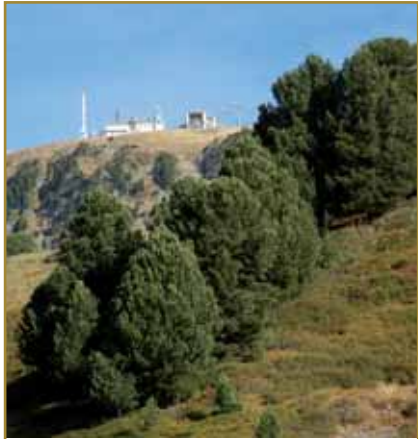
« Cette étude porte sur les pins cembro du domaine skiable mais aussi sur le domaine des Pourettes. Le périmètre d'étude est d'environ 410 hectares dont 350 sont boisés. En réalité, le pin cembro ne représente que deux tiers de la forêt, le reste étant constitué d'épicéas, de pins à crochets et d'arbres feuillus. Nous avons commencé en février à établir une cartographie des zones de boisement et un diagnostic de peuplement de cette forêt. Il s'agit d'identifier notamment les passages des skieurs en hors-piste et les dégâts causés à la régénération des semis naturels des pins cembro. Un tiers de la surface ne présente pas de dégâts sur les semis naturels, un tiers présente des dégâts très faibles et le reste présente des dégâts significatifs. Un second diagnostic a été réalisé cet été, pour vérifier ces éléments en l'absence de neige. Nous avons également profité de cette étude pour affiner la composition de la cembraie en termes d'espèces. Ce diagnostic estival révèle que les semis naturels de pins cembro

sont constitués de 57% de pins cembro, d'un tiers de pins à crochets, le reste étant constitué d'épicéas. Ces 57 % assurent donc le renouvellement de la cembraie et c'est sur eux que doivent porter nos actions de préservation. Ce diagnostic estival nous a également permis d'identifier les dégâts des skieurs sur la totalité des semis. Les résultats sont meilleurs que l'hiver puisque 54 % des semis sont indemnes de dégâts. Ces constats et l'identification des zones à risques nous permettront d'identifier des enjeux, de déterminer des objectifs et d'élaborer un plan d'actions et des mesures de préservation. L'enjeu principal est naturellement de pérenniser la cembraie, mais deux autres enjeux liés ont été identifiés : la protection du tétras-lyre, espèce patrimoniale intéressante que l'on se doit de préserver et qui aime vivre en limite supérieure de la forêt de pins cembro, et la préservation, voire la restauration des tourbières présentes dans cette zone d'étude. Le 3 octobre dernier, nous avons présenté les premiers résultats du diagnostic hivernal et du diagnostic estival au comité de pilotage. La troisième phase se déroulera en 2012 avec la présentation d'un plan d'actions répondant aux objectifs définis à la suite du diagnostic. Des propositions ont d'ores et déjà été faites par le comité de pilotage. Elles portent sur des plantations complémentaires aux semis naturels de pins cembro ou sur la protection de ces zones par des barrières ou des filets. De même, en termes de communication, nous avons imaginé des actions transversales avec les professionnels de la station pour les sensibiliser à la préservation de la forêt afin qu'eux-mêmes répercutent cette information auprès des skieurs. Ainsi, des panneaux pourront informer les touristes de l'intérêt patrimonial de préserver les pins cembro et par là même, les tétras-lyres. » ►

commission extra-municipale
Environnement et Patrimoine
en repérage...



Chamrousse ou l'équilibre entre économie et environnement



Une cembraie remarquable

Située dans la partie supérieure de la forêt, la cembraie de Chamrousse contribue à la beauté du paysage de la station. Elle présente un intérêt exceptionnel puisqu'elle se situe en limite occidentale de l'aire de répartition géographique du pin cembro (ou pin arolle) et Chamrousse est la seule station des Alpes françaises où cette essence se mêle aux pins à crochets. Elle est particulièrement importante dans le secteur des Pourettes même si on en trouve sur l'ensemble de la commune. ►



Le 1^{er} octobre dernier, la commune a participé à l'événement national Le Jour de la nuit, destiné à sensibiliser nos concitoyens à la pollution lumineuse et à la protection de la biodiversité nocturne. C'est donc pour la bonne cause que cette nuit-là la station est restée dans le noir mais sous un beau ciel étoilé ! ►



Droséras

Plan de gestion de la tourbière

Située à 1620 mètres, la tourbière de l'Arselle a fait en 2003 l'objet d'un arrêté préfectoral de protection de biotope (APPB). Cet arrêté, destiné à protéger cet environnement remarquable, implique que des mesures soient prises afin de lutter contre la disparition d'espèces animales et végétales protégées et de maintenir ce milieu humide. Le périmètre de l'arrêté de biotope comprend 45 hectares dont 15 situés sur la commune de Chamrousse. La commune de Chamrousse souhaitait donc que, dans le cadre de mesures de protection, cette commune voisine soit également impliquée. Après de nombreuses discussions et l'implication du Conseil général – la commune de Chamrousse ayant adhéré au réseau des Espaces Naturels Sensibles de l'Isère – et celle de l'association Avenir (Agence pour la valorisation des espaces naturels isérois remarquables), les deux communes se sont liées pour travailler de concert à la mise en œuvre des mesures de protection signifiées par la préfecture. Dès lors, une étude de plan de gestion de la tourbière de l'Arselle a été diligentée. Son coût sera pris en charge par le Conseil général et par l'association Espace Belledonne. Le diagnostic en cours de réalisation aboutira à un plan d'actions destinées à protéger cet espace dès 2012.

Roger Marciau, responsable des études au sein du conservatoire des espaces naturels de l'Isère, évoque les spécificités de la tourbière de l'Arselle.

« Dans le cadre de l'arrêté de biotope, le plan de gestion de la tourbière de l'Arselle demandé par l'Etat par le biais de la DDT, a pour but de mettre en place les moyens de préserver ce site remarquable. Ce type d'habitat de tourbière est en effet rare en France. Il se reconnaît par la présence de deux espèces de plantes carnivores, le Droséra à feuille longue et le Droséra à feuille ronde et d'autres espèces moins spectaculaires qui sont en réalité des reliques glaciaires. Notons également la présence de nombreuses libellules. Le diagnostic et le plan de gestion doivent nous aider à conserver le fonctionnement hydrologique du site (la quantité et la qualité de l'eau) qui explique la présence de cette faune et de cette flore. Au vu des éléments observés lors du diagnostic, le plan de gestion liste les travaux à réaliser, l'organisation de la fréquentation à envisager ou encore les plans de circulation préconisés pour l'ensemble des activités touristiques proposées sur cette zone. Les points sensibles concernent notamment la qualité des eaux, la régulation du nombre de chevaux présents en été et la modification de certains passages de pistes de ski nordique. Le diagnostic a été présenté au comité de gestion de l'Arselle en septembre dernier. Les élus des deux communes concernées doivent désormais valider le plan de gestion proposé par Avenir. » ►

Débroussaillage et Régénération

Depuis de nombreuses années, Chamrousse œuvre à la préservation du pastoralisme en engageant des travaux de réouverture du milieu, en menant des actions de débroussaillage, de régénération du tapis herbacé ou encore en construisant un abri de berger.

Ainsi depuis la création de la commune en 1989, plus de 580 000 € (subventionnés à environ 50 %) ont été consacrés à ces actions. Ces réalisations sont toujours conduites en concertation avec le GPG (Groupe pastoral des Gaboureux), l'ACCA (Association communale de chasse agréée), la RRM (Régie Remontées Mécaniques Chamrousse) après validation par la Commission Environnement et le Conseil municipal. Dès 2002, un diagnostic pastoral ainsi qu'un plan de pacage (utilisation des pâturages) ont été élaborés en relation avec le GPG les remontées mécaniques, le service des pistes, le poney-club des Rapeaux et la mairie. Il s'agissait de définir, sur le domaine skiable mais aussi sur la prairie de l'Arselle, les zones de pâturage, la capacité fourragère, les actions et les secteurs de débroussaillage ou de réengazonnement. Depuis lors, l'espace de pastoralisme et, au-delà, les pistes de ski, font chaque année au printemps, l'objet d'une étude approfondie. Cet automne, il a été décidé de proposer un programme de régénération du tapis herbacé sur 3 ans pour un coût de 45 000 € sur une surface de 15 hectares tout en continuant à

réaliser, depuis 2003, des travaux de débroussaillage sur les secteurs des Pourettes, du col de Balme et du Schuss des Dames. « Chaque année, pour financer en partie ces travaux, nous déposons un dossier de demande de subventions auprès de l'Espace Belledonne et la Fédération des Alpagnes. Au travers de ces associations, c'est la Région et le Département qui nous accordent ces financements. Les taux de subventionnement sont en fonction du type de travaux et varient de 35 à 75 %. Le reste du financement est pris en charge par répartition entre la Commune, la RRM, le GPG et l'ACCA », précise Fabien Bessich. Malgré des subventions en baisse, la mairie de Chamrousse a la volonté de continuer à valoriser l'alpage et à préserver la population de têtards-lyres sur son territoire. Car, au-delà du pastoralisme, ces actions ont également pour but la préservation du territoire du têtard-lyre devenu oiseau emblématique de Chamrousse, reconnu comme le "Territoire de Référence" de cet oiseau sur Belledonne. ►



Epandage



Ré-engazonnement piste Eterlou



Débroussaillage

Rapport de la commission départementale des sites.

Le 22 novembre, la commission départementale des sites a approuvé à l'unanimité le projet d'aménagement du site sommital de la Croix. ►



Cette plaquette d'information vous est offerte par :

- La Direction des Forêts du Ministère de l'Agriculture
- L'Office National des Forêts
- Le Service d'Etudes et d'Aménagement Touristique de la Montagne
- L'Association des Maires de Stations de Sports d'Hiver
- L'Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches
- Le C.E.M.A.G.R.E.F. de Grenoble



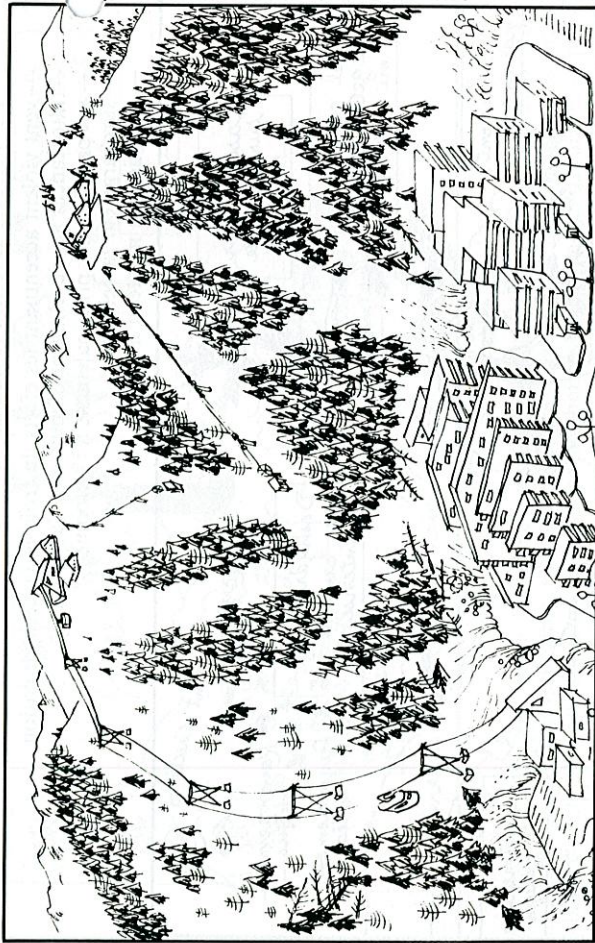
*Skiez
hors pistes
ne sciez pas la forêt*



SKI EN FORET

La création ou le développement d'une station de ski en région forestière ne va pas sans quelques modifications du milieu naturel. Il faut en effet tracer des voies d'accès, dégager de vastes espaces (immeubles, parkings), déboiser des couloirs pour les remontées mécaniques et les lignes électriques, tailler les pistes (lanéage de la couverture forestière) et modeler le terrain.

D'importants progrès ont été réalisés en matière d'intégration paysagère (stations adaptées au site, habitat de type montagnard, équipements discrets...) et en matière de remise en état (réengazonnement des pistes de ski, lutte contre l'érosion, plantations...). Certaines réussites récentes sont des modèles du genre prouvant une large prise de conscience de la préservation du milieu naturel.



LA FORET FRANÇAISE EN CHIFFRES

La forêt couvre le quart de la surface de la France (13,7 millions d'hectares). Elle appartient pour 12,5 % à l'Etat, 18,5 % aux Collectivités Locales et 69 % aux privés (1,6 million de propriétaires).

Elle se compose de 2/3 de feuillus (66 % dont 34 % de chênes, 12 % de hêtres, 8 % de charmes, 1 % de peupliers et 11 % de divers) et 1/3 de résineux (34 % dont 12 % de pins maritimes, 7 % de pins sylvestres, 7 % de sapins, 3 % d'épicéas, 1 % de mélèzes et 4 % de divers).

La forêt de montagne, quant à elle, couvre 4,3 millions d'hectares, soit le tiers de la surface forestière française. Elle se compose de 47 % de feuillus et 53 % de résineux.

L'ensemble de la filière bois représente 650 000 emplois et la récolte annuelle commerciale s'élève à quelques 31 millions de m³. En moyenne, la forêt double son volume en 30 ans et seulement 60 % du bois est exploité.

Dans chaque région, il existe une Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (D.R.A.F.) qui comprend un Service Régional de la Forêt et du Bois (SeR FoB) et dans chaque département une Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt (D.D.A.F.). L'Office National des Forêts, qui gère les forêts de l'Etat et des Collectivités Publiques, est organisé en 23 Directions Régionales (D.R. O.N.F.) regroupant 117 centres de gestion.

LE SKI HORS-PISTE SERAIT-IL UN DANGER POUR LA FORET ?

Cette question peut paraître surprenante. Et pourtant, le passage répété de skis sur de jeunes plants forestiers crée, à long terme, un réel problème. Quel problème, direz-vous ? Emergent de la neige, les arbrisseaux sont mutilés périodiquement par les carres des skieurs. Ces arbustes végètent et dégènerent, devenant incapables de produire un arbre adulte. Or, la vie et la survie de nos forêts de montagne dépendent de la bonne santé et de la vigueur des jeunes plants qui seront les arbres adultes de demain. L'observation montre dès à présent que les forêts sillonnées par le ski hors-piste présentent des plants mutilés et dégénérés en nombre croissant. Si nous voulons de belles forêts pour nos enfants, il faut dès aujourd'hui prendre des mesures de sauvegarde.

Quelques faits

- Le ski hors-piste a attiré, grâce aux remontées mécaniques des stations, de nombreux sportifs sur des espaces vierges (non damés, non surveillés). Ces skieurs, qui ont en général une excellente technique, recherchent une nouvelle dimension, une nouvelle liberté que la fréquentation excessive des pistes balisées (et sa surprotection) ont fait disparaître. Le skieur hors-piste doit être expert en de multiples domaines, technique de ski, choix d'itinéraire (barres rocheuses, brouillard), prévention des avalanches (1/3 des accidents et 1/3 des morts), et la survie de la forêt est bien souvent le cadet de ses soucis...
- En montagne, les arbres ont beaucoup plus de mal à devenir adultes qu'en plaine. La période hivernale d'arrêt de la végétation est plus longue, les agressions physiologiques plus fortes et finalement au-dessus de 1 500 m il faut entre 30 et 50 ans pour qu'un arbre atteigne seulement 4 mètres de haut, ce qui lui permet d'"émerger" d'environ un mètre au-dessus de la neige et de se défendre tout seul.
- Le ski hors-piste semble concerner entre 5 et 10 % de la clientèle et représenter annuellement environ 5 millions de descentes de 1 000 mètres de dénivellation. C'est un ordre de grandeur.
- Les skieurs hors-piste recherchent de préférence :
 - les espaces non boisés (au-dessus de la limite de la forêt 2000-2300 m)
 - les forêts peu denses où les arbres ne sont pas un trop gros obstacle au ski (mélèzin ou forêt clairsemée).
- Les forêts les plus vulnérables sont les mélèzins. En effet, l'absence d'aiguilles des mélèzes en hiver permet un ski agréable dans une forêt très ouverte. De plus, les jeunes plants qui émergent de la neige apparaissent pour le skieur comme des pousses mortes, peu visibles. Bien souvent le skieur n'aura même pas l'impression de décapiter un jeune plant en faisant un virage ou un dérapage. Un jeune pin, sapin ou épicéa apparaîtra beaucoup plus nettement aux yeux du skieur qui l'évitera plus facilement. C'est en toute innocence que chaque année des milliers de jeunes mélèzes sont gravement mutilés.
- Dans certaines stations, le ski hors-piste est pratiqué au milieu même des banquettes de reboisement (aucune clôture n'en interdit l'accès). Les jeunes plants qui en réchappent sont peu nombreux.

Les dégâts

Pour qui observe des plantations parcourues par les skieurs, les dégâts sont visibles. De jeunes arbres ont la tête coupée, d'autres ont tellement été raclés par les carres qu'ils se présentent à nu, d'autres sont complètement cassés. Bien sûr, les blessures cicatrisent généralement, mais si le bourgeon terminal est décapité, la pousse annuelle n'aura pas lieu. Si l'arbuste est soumis chaque année à ce traitement, il se met à buissonner et devient un "Bon-zai" (arbre nain), incapable de donner plus tard un arbre adulte. On comprend qu'à long terme, si on n'y prend pas garde, l'avenir de la forêt soit en cause. Car si la forêt paraît éternelle, son renouvellement — tout comme une population humaine — s'opère par les jeunes plants. Si systématiquement les jeunes disparaissent ou sont mutilés, la relève ne sera pas assurée et dans un siècle ou deux, nos magnifiques forêts de mélèzes ne seront plus constituées que de vieillards...

Quelques remèdes

• Informer

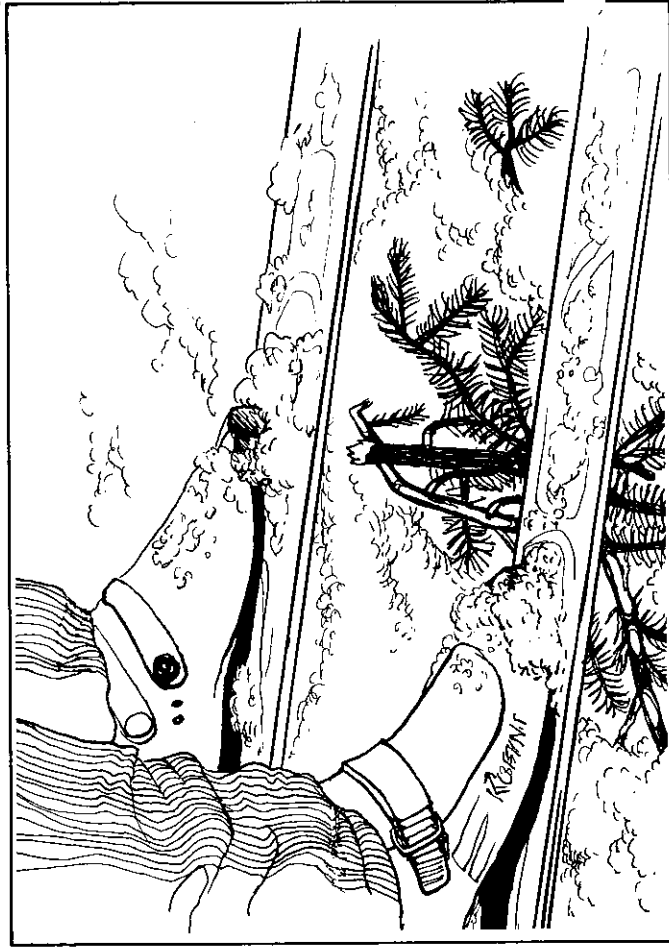
Il faut informer les skieurs hors-piste du problème. C'est par l'adhésion de chacun et par un petit effort de tous que ce problème trouvera une solution harmonieuse.

Le dépliant que vous êtes en train de lire, et le pictogramme qui se trouve en couverture de cette plaquette contribuent à une meilleure information des skieurs. Cette information doit être complétée par des documents audiovisuels, des expositions, des débats.

• Protéger

Certains secteurs sensibles ont déjà besoin de protection active. Il existe des protections collectives (filets nylon ne permettant pas le passage des skieurs) et des protections individuelles (piquets de bois placés en amont du jeune plant).

Les zones à protéger représentent une faible proportion de la forêt. Mais compte tenu de la durée de la protection (plusieurs dizaines d'années), ces mesures sont contraignantes et coûteuses.



• Interdire

Bien que regrettable, cette mesure doit être appliquée dans les zones les plus touchées. Une parcelle complète de forêt peut être soustraite à la pratique du hors-piste et ce pour une longue durée. Sachant que la durée de vie d'un mélèze est de 250 à 300 ans, que la période sensible s'étale sur 30 à 50 ans, on voit que des portions non négligeables de forêt (15 à 20 %) devront être interdites.

Certes l'ensemble de la forêt n'est pas encore en danger. Seules quelques zones restreintes sont sérieusement atteintes. Comme pour tous les "phénomènes démographiques", il faut être vigilant et anticiper les effets avant que tout redressement soit impossible. Si dès aujourd'hui nous nous préoccupons de l'avenir de notre forêt de montagne, et protégeons les zones les plus critiques, alors, au prix d'un effort minime, le ski hors-piste et les forêts auront encore de beaux jours...

POUR EN SAVOIR PLUS

Su la forêt

- **Jamon** : Guide de dendrologie. Ecole des eaux Forêts, Nancy.
- **H. Johnson** : Le Grand Livre International des arbres. Nathan, Paris.
- **Liaghi** : Le Livre des arbres, arbustes et arbrisseaux (2 tomes). Ed. R. Morel, Fontenay.
- **A. Mitchell** : Tous les arbres de nos forêts. Mulguide nature. Elsevier, Paris (1977).
- **Quirier, Bauer, Bovet** : Guide des arbres et arbustes d'Europe. Delachaux et Niestlé.
- **R. Sol** : Flore des arbres, arbustes et arbrisseaux (4 tomes). La maison Rustique, Paris.
- **H. Vedel, J. Lange, G. Luzu** : Arbres et arbustes de nos forêts et de nos jardins. Nathan, Paris.
- **B. Wischesser** : "Connaître les arbres en 10 leçons". Hachette.
- **B. Wischesser** : La Vie de la forêt. Horizons de France (3^e éd. 1976). Paris.
- **La Vie de la montagne. Le Chêne. Hachette.**
- **H. Huchon** : Connaissance de la forêt. La Maison Rustique, Paris (1966) et rééditions.
- **P. Audouin** : A la découverte de la nature. Delachaux et Niestlé. Paris-Neuchâtel, 1967.
- **Scher, Veyret, Rougeot, Favarger, Hainard, Paccard** : Guide du naturaliste dans les Alpes.

Delachaux et Niestlé. Paris-Neuchâtel, 1972.

- **Favarger (C.), Robert (P.A.)** : Flore et végétation des Alpes (2 tomes). Delachaux et Niestlé. Paris, 1962.

Quelques revues complètent cette liste d'ouvrages

- Forêts, loisirs et équipement de plein air. Institut pour le développement forestier (I.D.F.), 23, avenue Bosquet, 75007 Paris.
- Bulletin de la vulgarisation forestière. Institut pour le développement forestier (I.D.F.), 23, avenue Bosquet, 75007 Paris.
- Revue Forestière Française. Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy.

Sur la neige

- **C.E.M.A.G.R.E.F.** : Connaissances de base - Neige et Avalanches, 1982.
- **Péguy (C.P.)** : La Neige. PUF, Que Sais-je ?, 1952.

- **Revue de l'A.N.E.N.A.** : Neige et Avalanches. 15, rue Ernest-Calvat, 38000 Grenoble.
- **N° 23 Cristaux de Neige - Formation.**
- **N° 25 Cristaux de Neige - Evolution.**

Sur le Ski et la Forêt

- **Rapport Ballange L.** Mission Interministérielle.
- **Colloque de Briançon.** Revue ANENA N° 31.

ADRESSES UTILES

Serv. des Forêts
1^{er} avenue de Lowendal
75007 Paris. Tél. (1) 555.95.50.

Direction Générale de l'Office National des Forêts
2, avenue de Saint-Mandé
75017 Paris. Tél. (1) 346.11.68.

Les Forêts de France
2^{ème} avenue de Lowendal
75007 Paris. Tél. (1) 551.61.71.

Serv. de l'Information du Ministère de l'Environnement
14, boulevard du Général-Leclerc
92521 Neuilly-sur-Seine.
Tél. (1) 758.12.12.

Agens de l'Arbre
64, rue de la Fédération
75017 Paris. Tél. (1) 567.35.36.

Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches (A.N.E.N.A.)
15, rue Ernest-Calvat
38000 Grenoble.
Tél. (6) 51.39.39

Serv. d'Etude et d'Amenagement Touristique de la Montagne (S.E.A.T.M.)
Tour de Contrôle
73190 Challes-les-Eaux
Tél. (79) 85.03.09.

Centre d'Etude de la Neige de la Météorologie Nationale
Campus Universitaire
B.P. 44
38402 Saint-Martin-d'Hères
Tél. (76) 54.34.18.

C.E.M.A.G.R.E.F. Grenoble Division Nivologie (Neige et Avalanches)
Division Protection contre les Erosions, Etudes d'Impact
Campus Universitaire
B.P. 76
38402 Saint-Martin-d'Hères
Tél. (76) 54.00.72.

Fédération Française de Ski
34, rue E.-Flaschat
75017 Paris. Tél. (1) 754.99.39

Syndicat National des Moniteurs de Ski Français
6, allée des Mitallières
38240 Meylan. Tél. (76) 90.67.36.

Association des Maires de Stations de Sports d'Hiver
61, bd Haussmann
75008 Paris. Tél. (1) 742.23.32.

Syndicat National des Téléphériques Français (S.N.T.F.)
21, chemin des Sources
38240 Meylan. Tél. (76) 90.51.27.

Association Nationale des Pistes Secouristes (A.N.P.S.)
74420 La Clusaz.

Association des Directeurs des Services des Pistes (A.D.S.P.)
B.P. 60 - 73150 Val-d'Isère.

Syndicat National des Guides de Montagne
B.P. 52 - 74400 Chamonix.

Syndicat National des Accompagnateurs de Moyenne Montagne
4, rue Jean-Macé
38000 Grenoble.

Liste des cartes

Carte 1 : zonage des parties boisées sur la cembraie de Chamrousse	18
Carte 2 : cembraie de Chamrousse - diagnostic hiver	21
Carte 3 : surface terrière des peuplements adultes par essence	29
Carte 4 : surface terrière des peuplements adultes pour les Très Gros Bois par essence	30
Carte 5 : régénération par essence (naturelle ou plantation)	35
Carte 6 : densité par ha de la régénération (naturelle ou artificielle)	36
Carte 7 : dégâts de ski observés sur la régénération	38
Carte 8 : conduite pastorale (source FAI 2002)	42
Cartes 9 : densité d'observation de tétras-lyre en Août et en Mai (source FDCI -ACCA Chamrousse)	44
Carte 10 : projets de plantations et protections	60

Liste des figures

Diagnostic hivernal : Fréquentation par le ski	22
Diagnostic hivernal : Dégâts au semis	22
Diagnostic estival cembraie du domaine skiable : répartition des semis par classes de hauteur (m)	32
Diagnostic estival cembraie du domaine skiable : densité de semis / ha	34
Montant des actions par année (€)	97

Liste des tableaux

Diagnostic hivernal

Essence peuplement adulte (en surface)	20
Régénérations (en surface)	20
Protection	23

Diagnostic estival cembraie des Pourettes

Surface terrière dont Très Gros Bois	25
Etat sanitaire	25
Types de peuplement	26
Répartition des semis par classes de hauteur (m)	26
Densités de semis	27
Densités de semis (hors types P-pelouse et A-espace non boisé)	27
Dégâts de ski aux semis	27
Composition de la flore	28

Diagnostic estival cembraie du domaine skiable

Surface terrière dont Très Gros Bois	31
Types de peuplement	31
Répartition des semis par classes de hauteur (m)	32
Densités de semis	33
Densités de semis (hors types P-pelouse et A-espace non boisé)	33
Dégâts de ski aux semis	34
Composition de la flore	34

Caractérisation et impacts des pratiques sur la zone d'étude du plan de gestion	46
Cotation de l'enjeu	47
Importance des enjeux	47
Objectifs	48
Tableau récapitulatif des actions prévues au plan de gestion de 2012 à 2021 (en € HT)	96