

PLANTATION DE CÈDRES

Réseau de sites d'avenir pour la forêt iséroise

2018



Préambule

La forêt iséroise, au-delà de participer à l'identité visuelle et l'attractivité de notre département, de protéger les isérois de risques naturels (avalanches, éboulements, inondations etc) et de constituer un écosystème riche assurant un rôle primordial de puits de carbone, est à la base d'une importante économie pour le territoire. Elle permet en effet d'offrir à la filière bois plus de 471 000 m³ de bois par an, essentiellement valorisés en Isère par la filière locale (6900 emplois dans 2700 entreprises) mais aussi par des industries de l'Ain, de la Savoie et de la Drôme notamment.

Les forestiers doivent prendre en compte les divers enjeux et activités coexistant en forêt (= la multifonctionnalité) dans leurs pratiques de récolte quotidiennes : préserver les ruisseaux, faire attention aux chemins de randonnée, veiller à ne pas trop tasser les sols etc. Ces pratiques vertueuses tendent à se développer mais nécessitent encore beaucoup de médiation et de formation.

Mais aujourd'hui les forestiers sont également confrontés à des modifications de l'équilibre même des forêts qui mettent en péril son renouvellement : le changement climatique et le développement des ongulés. En effet, certains territoires voient leurs peuplements forestiers dépérir du fait d'un affaiblissement général (ex : sapins du Sud Isère, épicéas du Vercors, châtaigniers des Chambarans) et / ou leurs jeunes plants (naturels ou artificiels) totalement anéantis par l'abrutissement. Lorsque les deux phénomènes sont conjugués, l'impasse sylvicole est totale. Dans ce contexte, la sensibilisation des élus (ex : respect et augmentation des plans de chasse) et la formation des propriétaires pour transmettre les bonnes pratiques sylvicoles (ex : diversification des essences pour limiter la sensibilité des peuplements) est primordiale.

C'est pourquoi les acteurs de l'amont de la filière bois iséroise (ONF, CRPF, Association des Communes forestières, CA, FCBA) ainsi que des territoires de stratégies forestières (A ce jour : PNR Vercors et Chartreuse, Stratégie forestière Sud Isère, Charte forestière Bas Dauphiné Bonnevaux, Grenoble Alpes Métropole) souhaitent développer de manière coordonnée un réseau partagé de sites (thèmes : climat et gibier) et/ou de chantiers démonstratifs (thèmes « multifonctionnalité) dédié à la formation/sensibilisation des élus, propriétaires et professionnels de la filière bois.

En cela, le Réseau des sites d'avenir pour la forêt iséroise constitue une démarche partenariale exemplaire dans la droite ligne de la politique forestière du Département.

Avec la participation financière du Département de l'Isère



SOMMAIRE

INTRODUCTION-----	5
1 - LES ESSENCES CHOISIES-----	6
2 - FORÊT COMMUNALE DE PELLAFOL-----	9
2.1 La zone d'expérimentation, parcelle ZA120, au niveau de la Casse des Payas-----	9
2.2 Descriptif des travaux réalisés-----	10
3 - FORÊT COMMUNALE DE BEAUFIN-----	12
3.1 La zone d'expérimentation, parcelle forestière n°14-----	12
3.2 Descriptif des travaux réalisés-----	13
CONCLUSION / PERSPECTIVES-----	14
ANNEXES-----	14

Projet expérimental d'introduction du cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica*) et du cèdre du Liban (*Cedrus Libani*)

Communes : Pellafol et Beaufin (Sud Isère)

Objectif : Illustrer la problématique du changement climatique et ses impacts en forêt iséroise de montagne

INTRODUCTION

La prise en compte des problèmes dus au changement climatique est aujourd'hui générale. Elle est relayée aussi bien par les médias que par les cercles scientifique, politique et industriel. Une des réponses pour contrer l'augmentation des émissions de gaz à effet de serre est d'accroître le stock de carbone prélevé dans l'atmosphère et séquestré dans la biomasse, notamment forestière.

Les arbres en croissance stockent du carbone. Pour produire 1 m³ de bois, la forêt capte 1 tonne de CO₂ de l'atmosphère. Planter des arbres est ainsi une action qui contribue à la lutte contre le changement climatique.

D'autre part, la plantation forestière est un outil important pour l'adaptation des forêts aux changements globaux, en ouvrant la possibilité de tester des essences forestières mieux adaptées aux conditions futures du climat.

Face à l'impact du réchauffement climatique sur les écosystèmes forestiers français, le cèdre apparaît comme une espèce d'avenir, capable de résister à une aggravation du stress hydrique printanier et estival, ainsi qu'à l'augmentation des pluies en période de repos végétatif.

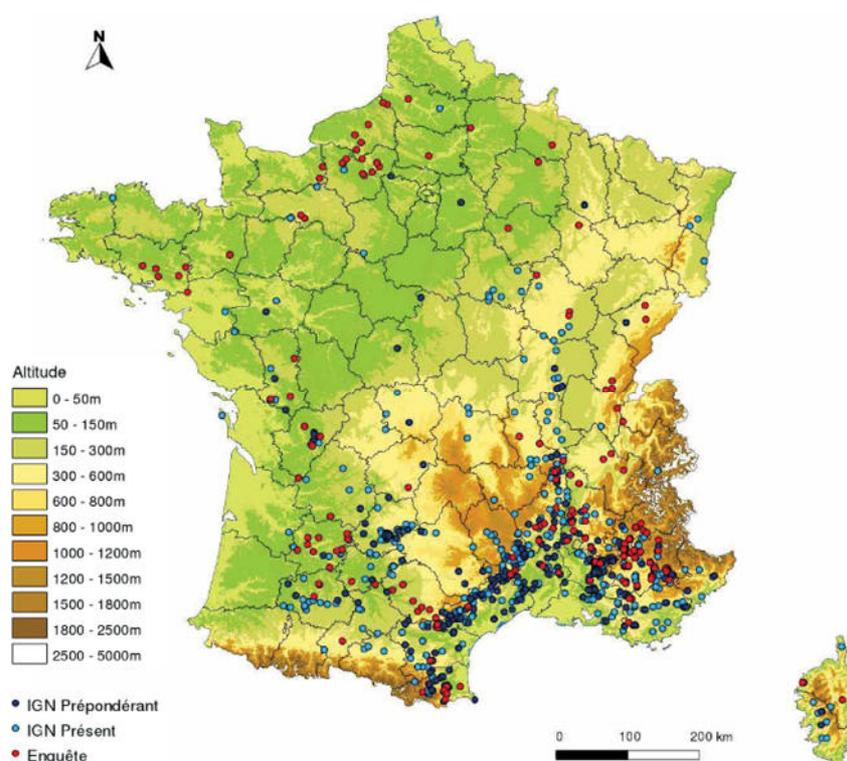
Les forêts de Pellafol et de Beaufin, en limite climatique Alpes du nord / Alpes du sud, ont paru pertinentes pour tester l'introduction de nouvelles essences forestières en vue d'une adaptation de nos forêts au changement climatique. Elle permettra l'augmentation de la diversité spécifique forestière, objectif retenu par les chercheurs pour faire face à l'incertitude de l'évolution du climat local.

1 - LES ESSENCES CHOISIES

Le Cèdre de l'Atlas

Originaire des montagnes d'Afrique du Nord (Maroc et Algérie), le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica*) a été introduit en France vers 1840, à l'époque de la colonisation. Il fut alors planté sur le Mont Ventoux, dans le Lubéron, et dans le massif du Rialsesse.

Les reboisements ont été ensuite progressivement étendus aux basses et moyennes montagnes du Sud-Est puis, plus récemment, à diverses autres régions : Midi-Pyrénées, Lot-et-Garonne, Dordogne, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes et même la Normandie et le sud de la Bretagne.



Répartition des peuplements de cèdres en France- Enquête 2011

L'aire d'origine du cèdre de l'Atlas correspond à des températures moyennes annuelles comprises entre 7,5 et 15°C, avec des hivers froids (moyenne des minima de janvier de -8 à -1°C) et des températures moyennes maximales de juillet pouvant dépasser les 30°C. Hors de son aire d'origine et du contexte méditerranéen dans lequel il a été fortement utilisé, c'est une essence sensible aux gelées tardives.

En région méditerranéenne française, sa zone altitudinale de prédilection correspond à celle du chêne pubescent. En versant sud, le cèdre privilégie une altitude comprise entre 700 et 1 200 mètres. Des introductions de l'espèce sont envisageables en région tempérée, dans les zones de plaine et de moyenne montagne, d'après les références actuelles, jusqu'à des altitudes probables allant de 1 000 à 1200 m dans les Alpes du Sud selon l'exposition, à 1 000 m dans les Alpes du Nord.

Dans ces zones, le cèdre de l'Atlas s'est très bien adapté, constituant des peuplements stables, adaptés au milieu et se régénérant naturellement. Dans des conditions environnementales difficiles, les peuplements se sont montrés remarquablement productifs, peu sensibles aux incendies et donnant du bois de qualité. La France est maintenant le pays qui possède le plus de cèdres en dehors de son aire naturelle.



Illustration du cycle de vie d'un peuplement de Cèdres de l'atlas

Photos de gauche à droite :

1 La plantation en décembre 2017

2 Un jeune peuplement de 40 ans dans la Loire

3 Un peuplement qui se régénère naturellement, ici dans le nord de l'Ardèche

Les scénarios possibles d'évolution du climat prévoient qu'une majorité du territoire métropolitain sera sous climat à tendance méditerranéenne, avec des étés plus secs, d'ici la fin du siècle. L'intérêt pour le cèdre, adapté à ce type de climat, grandit donc.

Dans l'ensemble, l'essence tolère relativement bien les extrêmes thermiques, même si les températures élevées peuvent être nocives pour les semis naturels. Le cèdre demande malgré tout une certaine pluviosité pendant la saison sèche, pour sa survie et sa croissance. Par ailleurs, si le cèdre de l'Atlas est une essence assez indifférente à la nature chimique des sols, elle reste sensible à leur constitution physique. On favorisera les sols meubles, profonds et drainants, ainsi que certains sols caillouteux si la profondeur prospectable par les racines est suffisante. Un travail de sous-solage est ainsi recommandé sur sol superficiel ou mal fissuré, notamment en région méditerranéenne. Réalisé en saison sèche, ce travail garantit le bon développement du système racinaire des plants par dislocation du substrat.

Le cèdre est sensible aux dégâts de gibier : lapin, chevreuil (frottis - photo 33) et cerf (écorçage). Il faut donc envisager la pose de protection individuelle ou clôture périmétrale si le risque est avéré localement.

Le Cèdre du Liban

Le berceau du *Cedrus libani* se situe dans la forêt du Djebel au Liban, à 2 000 m d'altitude. Malheureusement, surexploitée et malmenée par les guerres, cette forêt ne compte plus que 400 arbres. Cependant, l'espèce prospère encore en Turquie, sur le mont Taurus, et dans les montagnes de Syrie. Elle fut introduite en Europe au XVII^e siècle dans la vallée de la Tamise puis rapportée en France par Bernard de Jussieu en 1734 (cf. article p. 32). Très prisé pour la majesté de son apparence, le cèdre du Liban devint rapidement l'ornement obligé des parcs.

Les données de sylviculture sur le cèdre du Liban sont assez rares, le cèdre du Liban ayant été planté principalement dans des parcs dans un but paysager. C'est une espèce calcicole qui est plus xérophile que le Cèdre de l'Atlas, et plus sensible aux gelées tardives.

Usages du Cèdre

Malgré le caractère relativement limité de la ressource française, qui s'étend sur 20 000 hectares, certains vieux massifs de cèdres fournissent aujourd'hui la matière première d'industries très diverses. De la construction à la parfumerie, en passant par la menuiserie ou la médecine, les vertus du cèdre en font un bois à la fois populaire et précieux.

Dans leur région d'origine, le cèdre de l'Atlas et celui du Liban sont protégés et ne peuvent plus être récoltés. Quant au cèdre de l'Himalaya, il pousse dans des régions difficilement accessibles. En dehors de la Turquie, qui possède une espèce endémique de cèdres, la France représente l'un des plus gros potentiels mondiaux en termes d'exploitation de cette espèce. Mais le cèdre reste une essence semi-précieuse, dont les marchés forment de petites niches : au Pakistan où l'on utilise le cèdre pour construire des bateaux, ou en Europe, dans le domaine de la décoration. En fait, le plus gros de la production est destiné aux parquets et aux lambris, fabriqués dans un bois d'une qualité plus secondaire. En Afrique du Nord, la résistance du cèdre au climat extérieur conduit à l'utiliser pour le bardage, comme cela se fait aussi en France.

Le marché du cèdre est aujourd'hui naissant, comme celui du douglas il y a 40 ans. Son prix moyen se situe légèrement en dessous de celui du douglas

Côté qualité, on note une très bonne résistance extérieure et une excellente stabilité dimensionnelle.

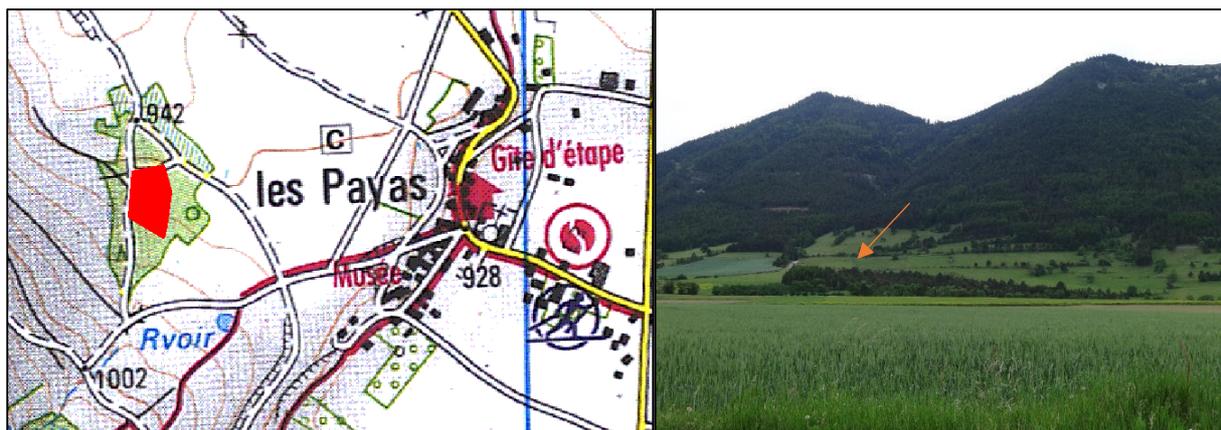


Exemples de transformation du bois de cèdre

2 - FORÊT COMMUNALE DE PELLAFOL

2.1 La zone d'expérimentation, parcelle ZA120, au niveau de la Casse des Payas

La zone a été sélectionnée en premier lieu pour ses caractéristiques stationnelles, pouvant correspondre à l'autécologie du cèdre de l'Atlas et à celle du cèdre du Liban : altitude, exposition, topographie, sol ; Et en second lieu pour les caractéristiques du peuplement forestier en place : faible qualité des bois, faibles volumes à l'hectare, essences peu productives.



Pellafol - Situation de la plantation

1/ Données climatiques

Précipitations moyennes annuelles : 957mm.

Températures moyennes annuelles : 8.4 °c

Climat montagnard à influences méditerranéennes, de transition entre d'une part les Alpes du Nord et les Alpes du Sud et d'autre part entre les Préalpes externes et les Alpes internes.

2/Données stationnelles

- Coordonnées GPS : Long 5°53'59.0'' Lat 44°47'54.7''
- Altitude : 960 m Exposition : Nord Nord Est (10°)
Pente : 8 % Position : bas de versant
- Géologie (carte géologique) : Jy Alluvion récentes stabilisées
- Sol : filtrant, comportant de nombreux éléments grossiers. Profondeur prospectable par les racines importante (alluvions)
- Relevé floristique du 31/05/2017 :
Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), Pin noir d'Autriche (*Pinus nigra nigra*), Epicéa commun (*Picea abies*), Peuplier noir (*Populus nigra*), Genévrier commun (*Juniperus communis*), Erable champêtre (*Acer campestre*), Erable à feuilles d'Aubier (*Acer opalus*), Epine vinette (*Berberis vulgaris*), Amélanchier (*Amelanchier ovalis*), Cerisier de sainte lucie (*Prunus mahaleb*), Prunellier (*Prunus spinosa*), Cytise à feuilles sessiles (*Cytisophyllum sessilifolium*), Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), Alisier blanc (*Sorbus aria*), Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), Troène (*Ligustrum vulgare*), Camerisier à balais (*Lonicera xylosteum*), Nerprun des Alpes (*Rhamnus alpinus*), Groseiller des alpes (*Ribes alpinum*), Lavande (*Lavandula angustifolia*), Hêtre (*Fagus sylvatica*), Chêne pubescent (*Quercus pubescens*), Céphalantère à longues feuilles (*Cephalanthera longifolia*), Sapin pectiné (*Abies alba*), Erable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), Noisetier (*Corylus avellana*), Genêt poilu (*Genista pilosa*), Pyrole à fleurs verdâtres (*Pyrola chlorantha*), Euphorbe petit cyprès (*Euphorbia cyparissias*), Epervière des murs (*Hieracium murorum*), Vesce cracca (*Vicia cracca*), Hellébore fétide (*Helleborus foetidus*), Saponaire faux basilic (*Saponaria ocymoides*), Néottie nid d'oiseau (*Neottia nidus-avis*), Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Noyer (*Juglans regia*), Merisier (*Prunus avium*).

A noter : une espèce protégée au niveau régional, à préserver lors de l'exploitation et des travaux : *Pyrola chloranta*.

Flore indiquant une tendance mésoxérophile et calcicole.

- Correspondance stations forestières Alpes du Nord et montagne de l'Ain : 7.2 hêtraies chênaies sèches.

3/ Caractéristiques du peuplement avant plantation :

Le peuplement est une pinède sylvestre pionnière très médiocre. Hauteur totale dominante 11m, diamètre moyen 20cm.

Quelques pins noirs en mélange, hauteur dominante 15m diamètre dominant 30cm.

Surface terrière moyenne : 18m²/ha. Volume bois fort à l'hectare : 90m³/ha.



Peuplement forestier avant plantation

2.2 Descriptif des travaux réalisés

- début octobre 2017 :

- Exploitation des pins sylvestres et noirs sur 60 ares (coupe rase) valorisés en bois énergie
- Coupe de la strate arbustive

- 15 octobre – 15 novembre 2017 :

Plantation manuelle, pas de travail du sol mécanique, plantation par potets à la pioche espacés de 3 m x 3 m, avec deux piquets acacia par plant pour repérer les plants et les protéger contre les frottis de chevreuil.

- sur la moitié nord : 300 cèdres de l'Atlas (provenance CAT900 (France), pépinières Robin)

- sur la moitié sud : 300 cèdres du Liban (provenance Taurus (Turquie), pépinières Robin)

dans le but de caractériser les différences de croissance des deux espèces et leur intérêt pour ce type de station.

Coût total de l'opération : **8 594 € HT (cf détail en annexe)**



Site de Pellafof – plant de cèdre de l'Atlas

3 - FORÊT COMMUNALE DE BEAUFIN

3.1 La zone d'expérimentation, parcelle forestière n°14

La zone a été sélectionnée en premier lieu pour ses caractéristiques stationnelles, pouvant correspondre à l'autécologie du cèdre de l'Atlas : altitude, exposition, topographie, sol, et en second lieu, pour les caractéristiques du peuplement forestier en place : absence d'arbres adultes, parcelle en régénération, avec quelques zones de régénération insuffisante. En 2015, une plantation expérimentale de 50 mélèzes d'Europe et 50 cèdres de l'atlas a été réalisée dans cette zone. Le taux de survie en été 2017 était de 52% pour les mélèzes et de 100% pour les cèdres. Ce dispositif permettra de compléter cette expérimentation.



Beaufin - Le projet se situe au dessus du village (zone vert clair au milieu de la forêt)

1/ Données climatiques

Précipitations moyennes annuelles : 957mm.

Températures moyennes annuelles : 8.4 °c

Climat montagnard à influences méditerranéennes, de transition entre d'une part les Alpes du Nord et les Alpes du Sud et d'autre part entre les Préalpes externes et les Alpes internes.

2/Données stationnelles :

- Coordonnées GPS : Long 5°57'42.7'' Lat 44°46'57.2''
- Altitude : 1150-1190m Exposition : Nord-Nord-ouest à Nord-Nord-est
- Pente : 60% Position : Versant
- Géologie (carte géologique) : J2-4 « Terres noires » du Bathonien marneux.
- Sol : Brun, superficiel à profond selon les zones.
- Relevé floristique :
sapin pectiné (*Abies alba*), hêtre (*Fagus sylvatica*), alisier blanc (*Sorbus aria*), érable à feuilles d'obier (*Acer opalus*), érable sycomore (*Acer pseudoplatanus*), if (*Taxus baccata*) myrtille (*Vaccinium myrtillus*), framboisier (*Rubus idaeus*), houx (*Ilex aquifolium*), sureau noir (*Sambucus nigra*), noisetier (*Corylus avellana*), épine vinette (*Berberis vulgaris*), camerisier à balais (*Lonicera xylosteum*), cotoneaster laineux (*Cotoneaster nebrodensis*), canche flexueuse (*Deschampsia flexuosa*), chêne pubescent (*Quercus pubescens*)...

Flore mésoxérophile à mésophile, acidiphile à neutrocline.

- Correspondance stations forestières Alpes du Nord et montagne de l'Ain : 5.3 Hêtraies sapinières sèches et 5.6.1 Hêtraies sapinières drainées sur sol peu profond du montagnard inférieur

3/ Caractéristiques du peuplement actuel :

Le peuplement est une hêtraie sapinière au stade semis/gaulis, non complet, envahie par endroits par le noisetier, le camérisier à balais, le sureau, le framboisier.

3.2 Descriptif des travaux réalisés

15 octobre - 15 novembre :

- Ouverture par débroussaillage de deux trouées de 600 à 800m² chacune en partie Est.
- Plantation de 100 cèdres de l'Atlas plants (provenance CAT900 (France), pépinières Robin) et 100 cèdres du Liban (provenance Taurus (Turquie), pépinières Robin)
- Espacement 3m entre eux ou d'un semis naturel (sapin, hêtre et érable), avec pose de deux piquets acacia par plant pour protéger contre le frottis et repérer les plants :
 - o Extension par l'ouest de la plantation de 2015, et regarnis dans la zone plantée en mélèze en 2015 (environ 75 plants).
 - o Plantation des deux trouées après débroussaillage (environ 125 plants)

Coût total de l'opération : **2 866 € HT (cf détail en annexe).**



Plant de cèdre en forêt communale de Beaufin

CONCLUSION / PERSPECTIVES

Les premiers résultats après une saison de végétation montrent une bonne reprise des plants au printemps (96 % de plants vivants à Beaufin et 87% à Pellafol) sauf ceux qui ont subi un écorçage dû aux lièvres et aux campagnols, tout de suite après plantation avec 50 % des plants détruits à Beaufin. Il semblerait que ce soit lié à des conditions climatiques très exceptionnelles avec un automne 2017 extrêmement sec.

Des regarnis seront mis en place à l'automne 2018 sur les deux sites afin de permettre la continuité de l'expérimentation.

L'objectif de cette expérimentation est de montrer l'intérêt de l'introduction de ces deux essences de cèdre, en termes de production forestière et d'adaptation des peuplements forestiers face au réchauffement climatique.

Des mesures seront mises en place pour comparer la reprise et de la croissance des deux essences de Cèdre à Pellafol, ce qui permettra d'avoir des références locales sur une station thermophile et méso-xérophile, et à une altitude inférieure à 1000m.

Le même dispositif sera mis en place à Beaufin, dont les conditions stationnelles sont très différentes (ubac).

Les deux modalités d'introduction, en plein ou en complément de régénération de façon ciblée, pourront aussi être comparées en matière de coût, croissance, forme ...

Contacts pour plus d'information :

ONF UT Oisans Matheysine Julien Garcia julien.garcia@onf.fr Erick Salvatori erick.salvatori@onf.fr

ANNEXES

ANNEXE 1 – Protocole de suivi de la croissance des plants

ANNEXE 2 - Détail des coûts et des financements

ANNEXE 3 – Fiche d'accès au site

ANNEXE 1 - Protocole de suivi de la croissance des plants

Le protocole décrit ci-dessous pourra être mis en place sur les deux plantations à partir de l'automne 2019.

Nb de plant mesurés	échantillon de 10 % avec un choix aléatoire permettant de couvrir tout de même toute la surface
Repérage des individus	à voir en fonction du nombre de plants soit par mise en place d'un piquet numéroté à côté de chaque plant ou choix de lignes de plantation en ligne
Type de mesure	mesure de la hauteur totale
Autres informations	état sanitaire, abrouissement, frottis
Date des mesures	en septembre tous les ans les premières années puis tous les 5 ans

Les données seront bancarisées dans un tableur excel.

ANNEXE 2 - Détail des coûts et des financements

Coût des travaux de plantations à Pellafol

Descriptif actions	Quantité	unité	P U	Montant en € HT
Débroussaillage manuel (Pellafol uniquement)	0,55	HA	3 800	2 090
Fourniture plants de cèdre de l'Atlas et du Liban	600	PL	1.97	1 182
Mise en place de plants à racines nues avec création de potets manuels	600	PL	4.95	2 970
Protections contre le gibier Fourniture et pose de piquets acacia ou châtaigner	1200	U	1.96	2 352
				8 594 €

Coût des travaux de plantations à Beaufin

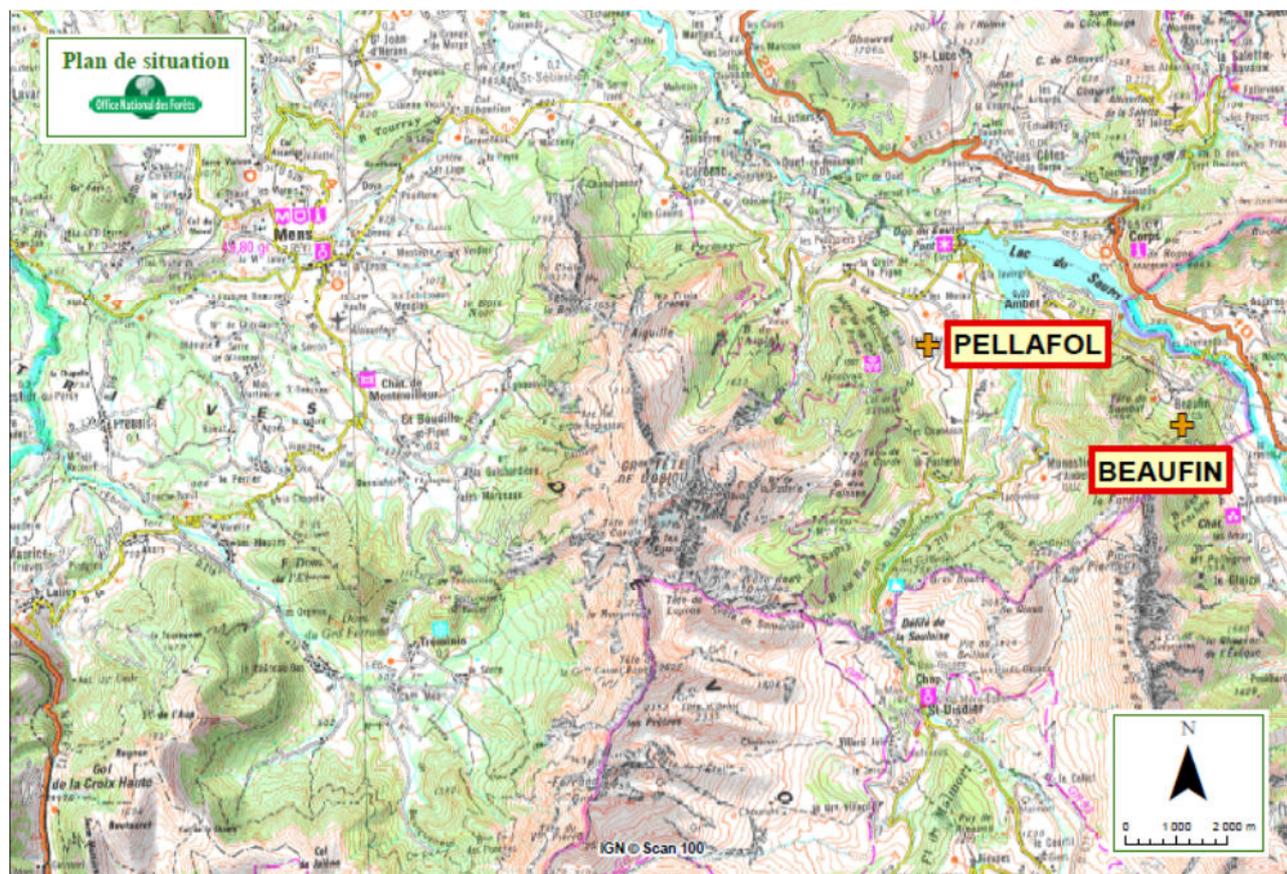
Descriptif actions	Quantité	unité	P U	Montant en € HT
Débroussaillage manuel (Pellafol uniquement)	0,15	HA	2 520	378
Fourniture plants de cèdre de l'Atlas et du Liban	200	PL	1.97	394
Mise en place de plants à racines nues avec création de potets manuels	200	PL	6.55	1 310
Fourniture et pose de piquets acacia ou châtaigner	400	U	1.96	784
				2 866 €

Plan de financement du chantier

Financier	%	Montant
Département via la convention ONF- Département 2016 au titre des sites de référence	75 % de la totalité	9 820 € HT
Commune de Pellafol	12,5 % de la plantation Pellafol	1 230 € HT
Commune de Beaufin	12,5 % de la plantation Beaufin	410 € HT
ONF	12,5 % Conception et suivi du chantier, constitution du dossier référentiel initial	1 640 € HT
	100 %	13 100 € HT

ANNEXE 3 - Fiche d'accès au site

Plan de situation



Coordonnées GPS

Pellafol : Long 5°53'59.0" Lat 44°47'54.7"

Beaufin : Long 5°57'42.7" Lat 44°46'57.2"

Parking / Accès bus

Pellafol : accès bus possible sur RD, 5 mn de marche, à plat.

Beaufin : accès bus au village et 20 mn de marche en pente, accès voiture route forestière en bordure de la plantation.

Agence territoriale de l'Isère
9 quai Créqui
38026 Grenoble Cedex
Décembre 2018

