

Solutions fondées sur la nature appliquées aux risques gravitaires

Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024

St Bonnet en Champsaur



Boisements paravalanches et végétalisation de sols dégradés

Marie-Pierre MICHAUD (ONF-RTM)



Co- Organisation



Dans le cadre de la
dynamique
partenariale RESAlpes

Avec le soutien de



Quelques réussites de plantations paravalanches emblématiques

Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11



INDURA
rtm

Projet financé par le Département de la Drôme
Cofinancement par le FEDER 2014-2020
Appui financier de la Région Auvergne-Rhône-Alpes - CLEDA



BOISEMENTS PARAVALANCHES



TROIS SITES DOMANIAUX DANS LE SECTEUR RTM DU GAPENCAIS-CHAMPSAUR ONT FAIT L'OBJET DE TRAVAUX DE BOISEMENTS PARAVALANCHES

- GAP – CHAUDUN – Col du milieu
- SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon
- ORCIERES – PRAPIC – Les Sarriesses

BOISEMENTS PARAVALANCHES



Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11

INDURA
ifm

Projet financé par le Département de la Drôme et le Département de l'Isère
Cofinancé par le FEDER 2014-2020
Avec le soutien de la Région Auvergne-Rhône-Alpes - CLEDA

Logo of the French Republic

➤ GAP – CHAUDUN – Col du milieu

Avalanche survenue en janvier 1994 ayant causé la destruction de 1.60ha de forêt



BOISEMENTS PARAVALANCHES

➤ GAP – CHAUDUN – Col du milieu

Dès l'été 1994, création d'un sentier d'accès à la zone de départ de l'avalanche afin de réaliser 1200m linéaire de banquettes et la mise en place de 2500 plants en godets.



BOISEMENTS PARAVALANCHES

➤ GAP – CHAUDUN – Col du milieu

Evolution du boisement entre 2011 et 2019



Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11

INDURA
ifm

Projet financé par le Département de la Haute-Savoie - Contrat de Plan de la Région - RES4144
Accompagné par le Réseau CLEDA

BOISEMENTS PARAVALANCHES

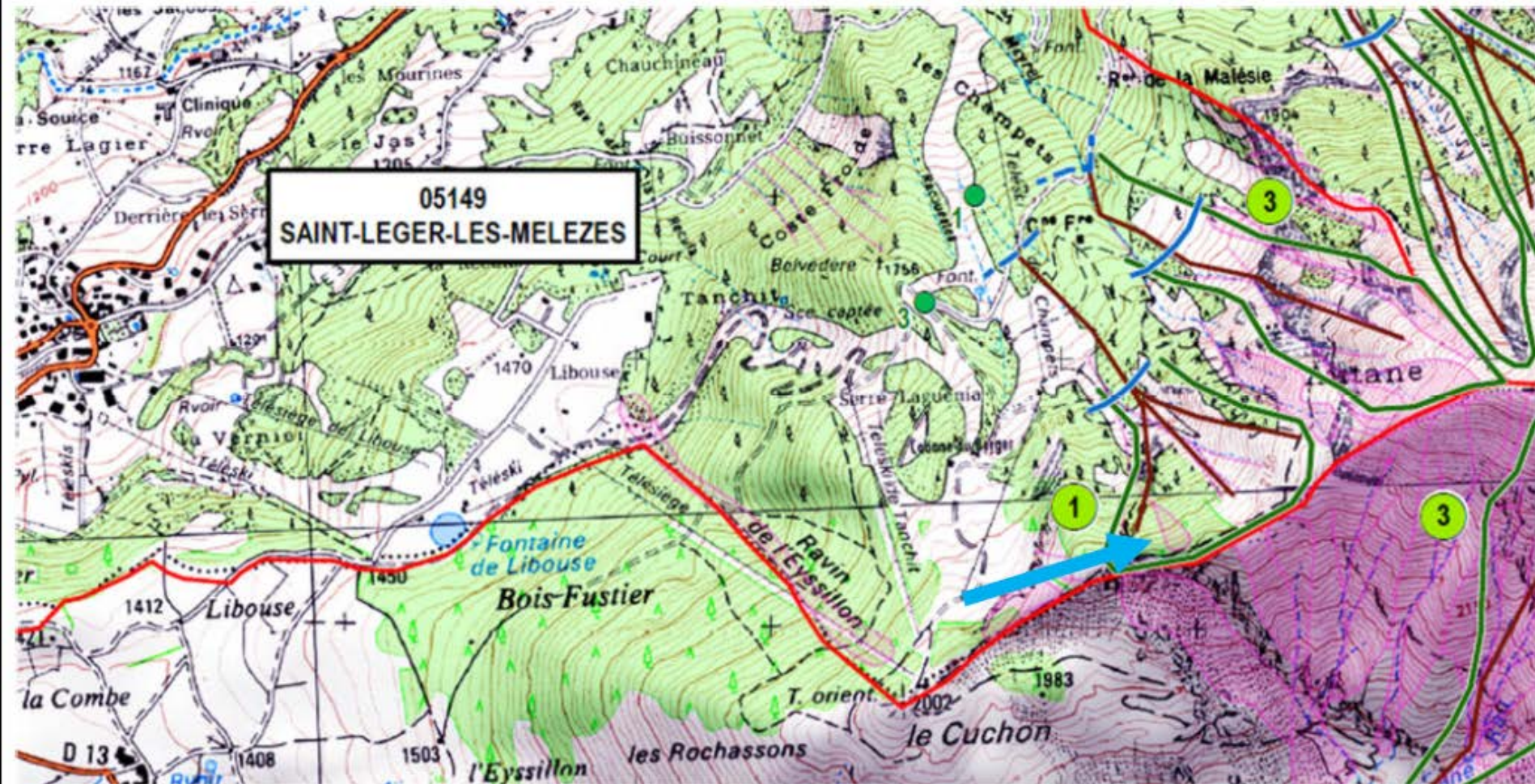
➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon

Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11

Centre de services clients
04 78 24 82 00
www.onf.fr



BOISEMENTS PARAVALANCHES

➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon



Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11

INDURA
rtm

Projet financé par le Département de la Savoie et le Centre National de Recherches Scientifiques (CNRS) - Académie de Savoie - CLEDA



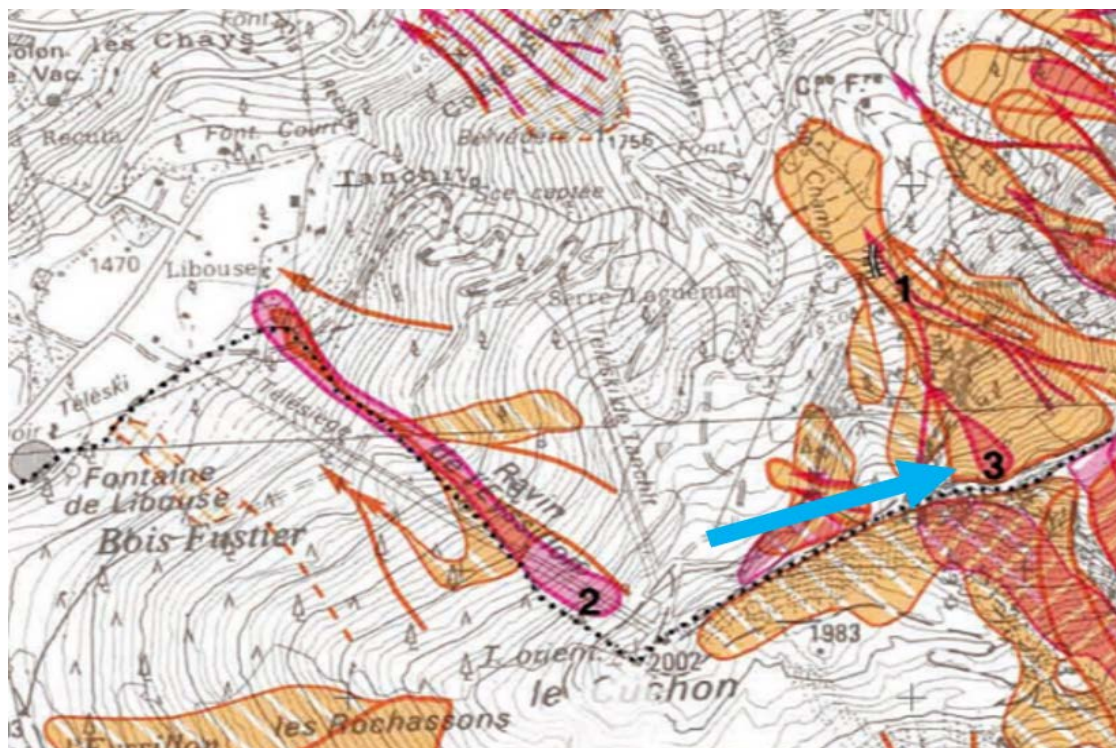
BOISEMENTS PARAVALANCHES



➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon

1972: Réalisation d'une tourne de protection de la piste de ski et du télésiégi du Champet.

13/03/2001 et 16/03/2006: Avalanches ayant atteint et partiellement remplie cette tourne.



Extrait de la carte CLPA et localisation de la zone de départ des avalanches

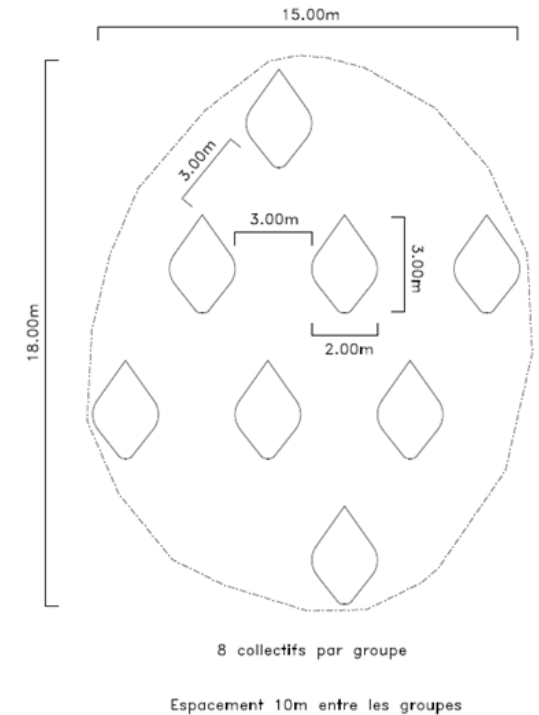
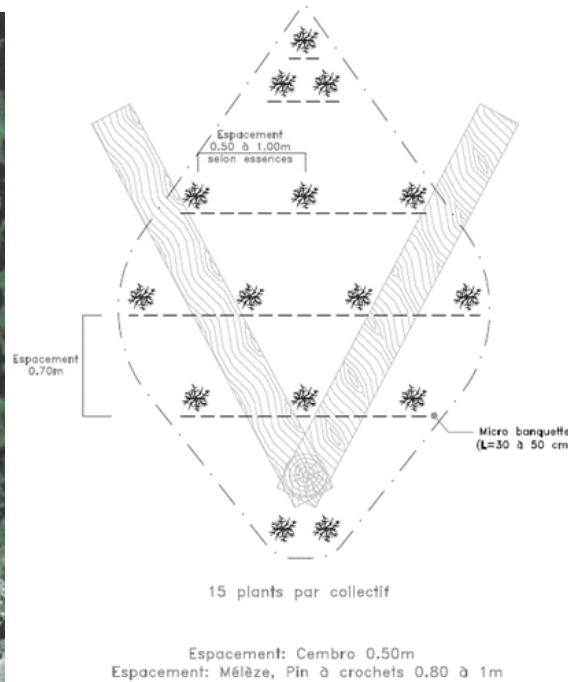
BOISEMENTS PARAVALANCHES

➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon

Un projet de boisement paravalanches sous tripodes est établi à l'automne 2005 et prévoit :

La réalisation de 9 groupes de 5 à 8 collectifs.

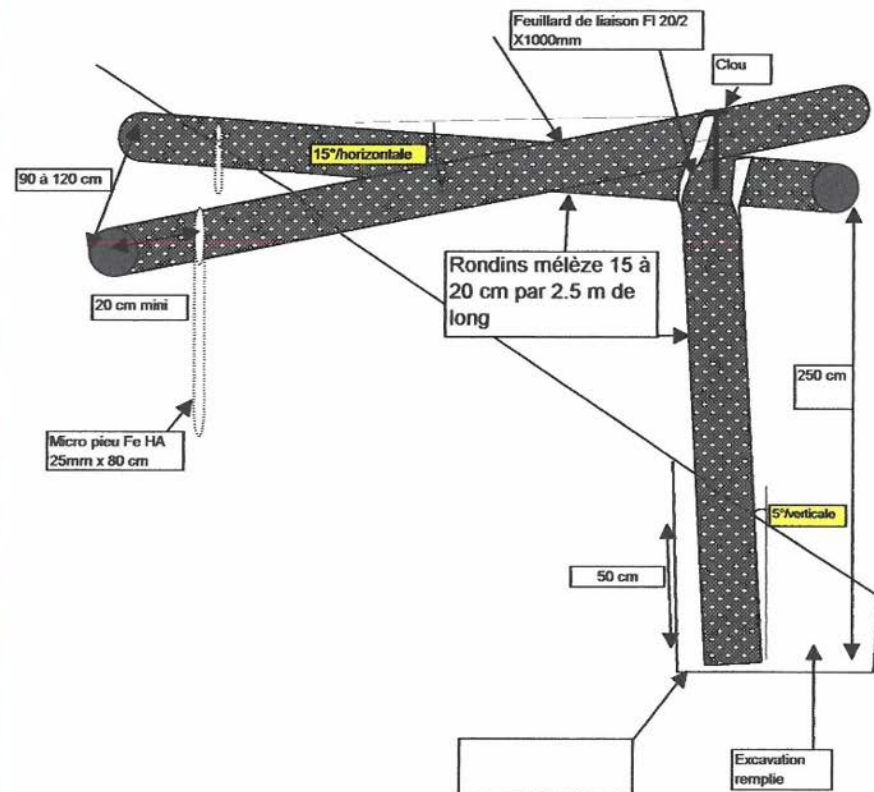
La mise en place de 1000 plants.



BOISEMENTS PARAVALANCHES



➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon



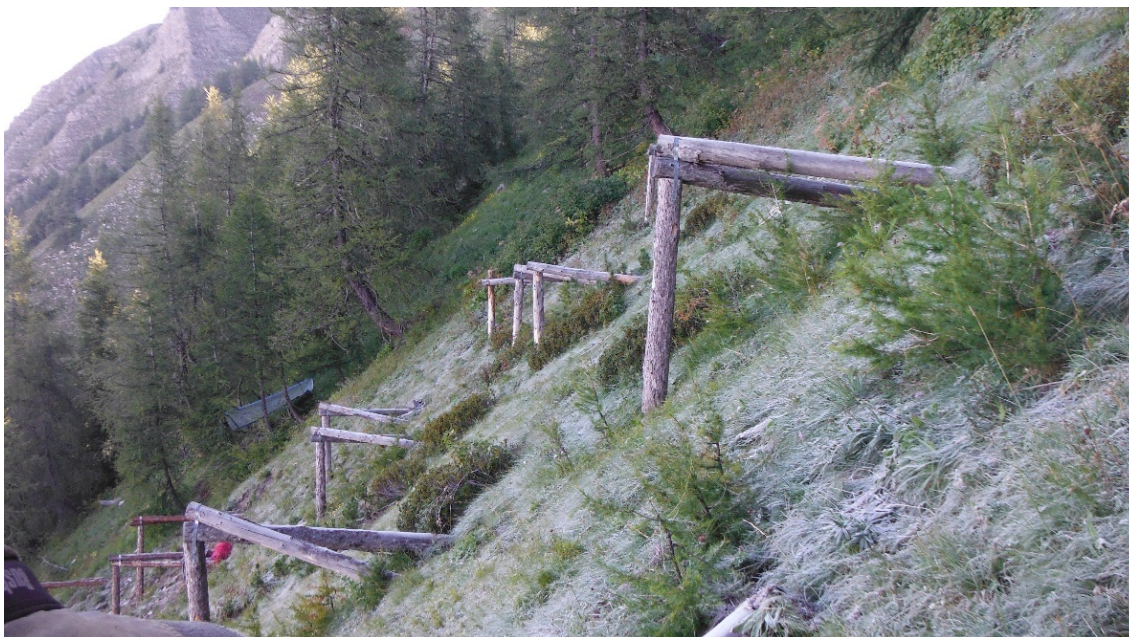
BOISEMENTS PARAVALANCHES



➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon

Les travaux débutent à l'automne 2006 et la dernière intervention date de 2020.

12 interventions ont été nécessaires pour permettre l'installation du boisement paravalanche, qui ne couvre pour autant qu'une partie de la trouée dans cette zone de départ (mise en place de tripodes, plantations, regarnis, dégagement végétation ...).



Tripodes et plants de mélèzes en 2013

BOISEMENTS PARAVALANCHES

➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon

Solutions Fondées sur la Nature appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une visite technique mercredi 20/11



Projet de mise en œuvre de solutions fondées sur la nature pour la réduction des risques gravitaires
Carnet de suivi des travaux
Appui financier de la Région Auvergne-Rhône-Alpes - CLEDA



BOISEMENTS PARAVALANCHES

➤ SAINT-LEGER LES MELEZES – Le Cuchon

Vue d'ensemble de la partie Ouest du dispositif en juillet 2024



Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11

INDURA
ifm

Projet financé par le Département de la Savoie - Contrat de Plan État-Région - CPER 2014-2020 - Axiome de la Montagne - CLEDA

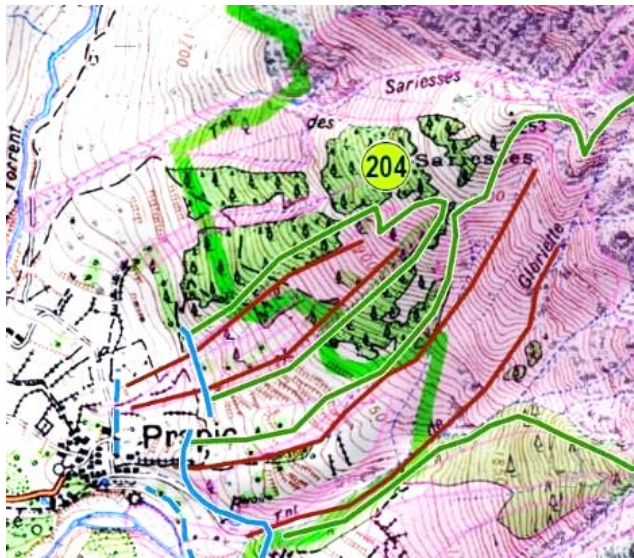
BOISEMENTS PARAVALANCHES



➤ ORCIERES – PRAPIC – Les Sarriesses

En conditions exceptionnelles, des avalanches peuvent concerner les abords du village de Prapic.

Le reboisement des vides de la Forêt Domaniale est décidé en 2013 lors de la révision de l'aménagement forestier.



Extrait de carte EPA



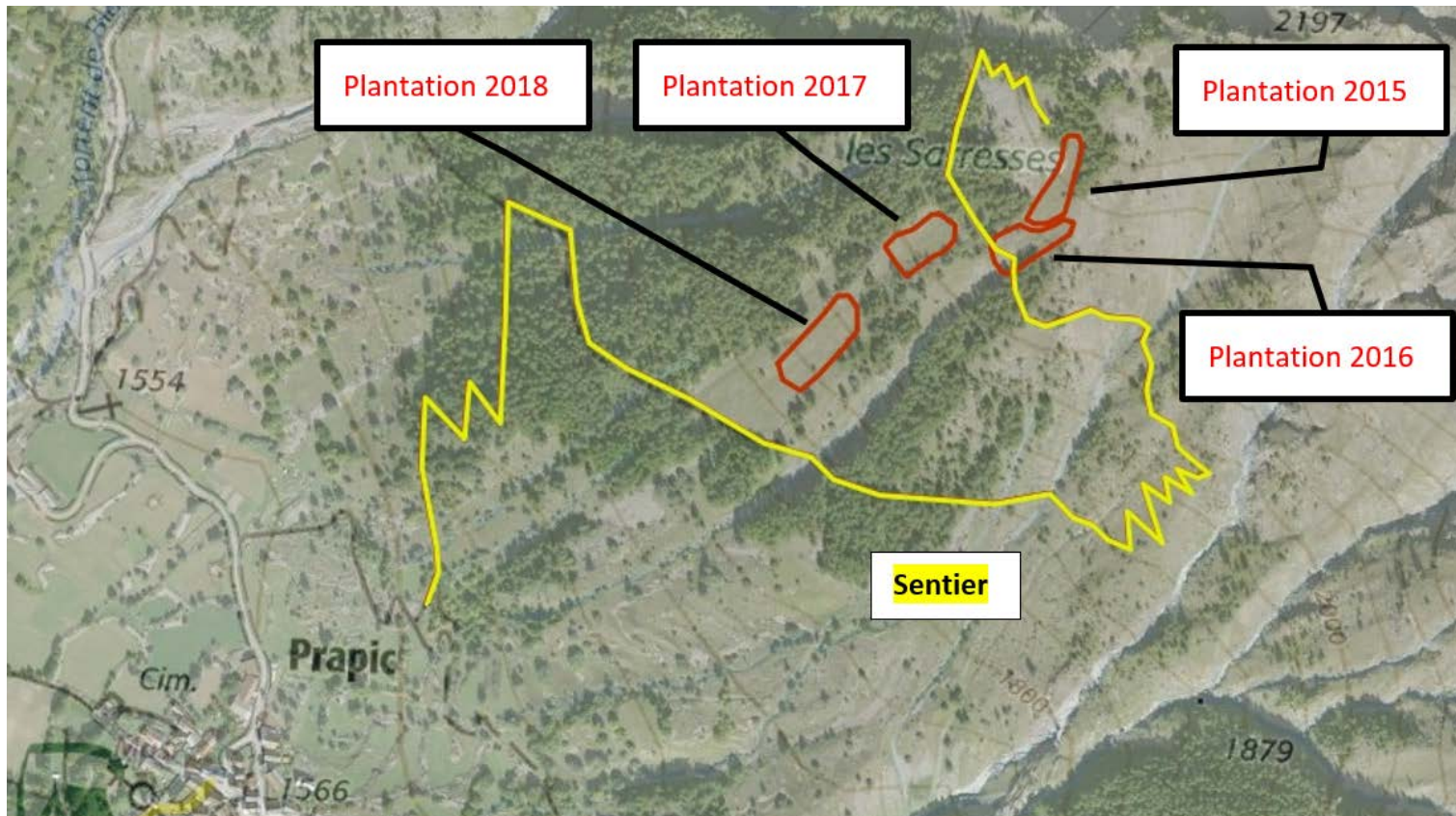
Photo d'ensemble du site et des vides dans le boisement

BOISEMENTS PARAVALANCHES



➤ ORCIERES – PRAPIC – Les Sarriesses

Le dispositif de boisement paravalanches sous tripodes est réalisé entre 2015 et 2018



BOISEMENTS PARAVALANCHES

Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11



Projet financé par le Département de la Haute-Savoie - Contrat de Plan État-Région (CPER) 2014-2020 - Axiome de la Région Rhône-Alpes - CLEDA



➤ ORCIERES – PRAPIC – Les Sarriesses



Plantations de 2015 et 2016



Plantation de 2017



Plantation de 2018

Photos de
novembre
2020

BOISEMENTS PARAVALANCHES

➤ ORCIERES – PRAPIC – Les Sarriesses

**Solutions Fondées sur la Nature
appliquées aux risques gravitaires**
Possibilités, limites, enjeux

**Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30**
St Bonnet en
Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une
visite technique
mercredi 20/11



INDURA
ifm

Projet financé par le Département de la Savoie et le Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) - Association de la région Savoie - CLEDA

Logo of the European Union and other regional partners.



BOISEMENTS PARAVALANCHES



➤ ORCIERES – PRAPIC – Les Sarriesses

Les travaux ont débuté en 2015 et la dernière intervention date de 2024.

9 interventions ont déjà été réalisées sur cette période (mise en place de tripodes, plantations, regarnis, dégagement végétation ...).

Entre 2015 et 2020, 4230 plants sont mis en place en première plantation ou en regarnis.

En 2021, un fort regarnis de 3000 plants est effectué.

Depuis 2022, un comptage du nombre de plants est effectué régulièrement et il montre une diminution du nombre de plants restants ...

<u>BILAN:</u>	TOTAL NOMBRE DE PLANTS (octobre 2022) :	1046
	TOTAL NOMBRE DE PLANTS (juin 2023) :	1111
	TOTAL NOMBRE DE PLANTS (nov 2023) :	711
	TOTAL NOMBRE DE PLANTS (oct 2024) :	505

La principale cause de l'échec de ce boisement est dû à l'abrutissement par les chevreuils.

VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES



Sur le département des Hautes-Alpes :

DE NOMBREUX SITES EN ÉROSION ONT ÉTÉ TRAITÉS PAR DES TECHNIQUES DE VÉGÉTALISATION.

C'était la spécialité du technicien RTM Francis DEVAUX durant ces trente dernières années.

IL A NOTAMMENT DÉVELOPPÉ LES TECHNIQUES DE VÉGÉTALISATION AVEC DES PLANTS NODULÉS ET MYCORHIZÉS, EN LIEN AVEC LES PÉPINIÈRES DU LUBERON (Groupe Naudet)

VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES

➤ Les plants nodulés (bactérie) et mycorhizés (champignon)

Les bactéries : Elles apportent l'azote à la plante et la plante apporte le carbone à la bactérie, c'est ce qu'on appelle la symbiose.

Il existe 2 familles de bactéries qui s'associent avec les plantes légumineuses : les Rhizobium et les Frankia.

Les Frankia sont les plus utilisées pour les espèces que l'on emploie (aulnes et argousiers)

Les champignons : Ils synthétisent le phosphore et favorise l'absorption des minéraux par la plante

Les plants commandés aux pépinières du Luberon sont nodulés et mycorhizés à notre demande



VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES



➤ Illustrations

Livraison des plants en godets



Nodules sur un plant d'argousier



VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES

Solutions Fondées sur la Nature appliquées aux risques gravitaires
Possibilités, limites, enjeux

Mardi 19 novembre 2024
9h30-16h30
St Bonnet en Champsaur
Salle polyvalente

Prolongé par une visite technique mercredi 20/11

Projet financé par le Département de la Drôme et le Département de l'Isère
Coopérateur principal: BESADOM
Accompagné par: CLEMA

➤ Espèces utilisées et domaines d'emplois

ESPECES		SOL		ECOLOGIE		ALTITUDE		RESISTANCE AU FROID		POSITION					INSTALLATION		DEVELOPPEMENT	AZOTE +	OBSERVATIONS
		Glaciaire	Terres noires	H*	Sec	400 m à 1200 m	jusqu'à 1900 m	Bonne	Moyenne	Atterrissement	Versant (soleil)	Lisière	Ds ouvrage	Gravière	Bord cours d'eau	Plantation			
Amelanchier Ovalis	Amélanancier commun	X	X		X	X	X	X							X		1 à 3 m		
Alnus Cordata	Aulne à feuille en cœur Aulne de Corse	X	X	(X)	X	X	X	X		X	X		X		X		10 -12 m	X	
Alnus Glutinosa	Aulne glutineux	X		X		X		X		X		X	X	X			10-20 m	X	
Alnus Incana	Aulne blanc	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X		12 -18 m	X	
Alnus Subcordata	Aulne des Balkans	X			X				X	X	X	X		X			15 -20 m	X	croissance assez rapide
Arctostaphylos uva-ursi	Raisin d'ours Busserole	X	X		X	X	X	X				X			X		0,5 à 1 m		sous couvert léger jusqu'à 2400 m
Cytisophyllum Sessilifolium	Cytise à feuilles sessiles	X	X		X	X		X				X			X		1 à 2,5 m	X	
Dorycnium Hirsutum Bonjanea Hirsuta	Pied de coq	X			X	X			X						X		0,1 à 0,5 m	X	
Eleagnus Umbellata	Olivier d'automne	X	X		X	X		X		X	X			X	X		2-5 m	X	
Eleagnus Argentea (Commutata)	Chalef argenté	X			X	X		X			X			X	X		1-4 m	X	Drageonne beaucoup
Hippophaë Rhamnoides	Argousier	X	X		X	X	X	X		X	X		X	X	X		2 à 5 m	X	Drageonne
Laburnum anagyroides	Cytise faux-ébénier Cytise aubour	X	X		X	X	X	X			X				X		3 à 8 m	X	
Ononis Fruticosa	Bugrane arrête-bœufs	X	X		X	X		X		X	X	X	X		X		0,5 à 1 m	X	Drageonne
Robinia Pseudoacaccia	Robinier faux-acacia	X	X		X	X	X	X		X	X			X	X		15-20 m	X	supporte le calcaire (gypse)
Salix Eleagnos	Saule drapé	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	1 à 5 m		
Salix Purpurea	Saule pourpre	X	X	X		X	X	X		X	X		X	X	X	X	1 à 4 m		

VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES



➤ Quelques-unes des espèces utilisées



Aulne
Subcordata



Argousier



Cytise



Alisier
blanc

VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES



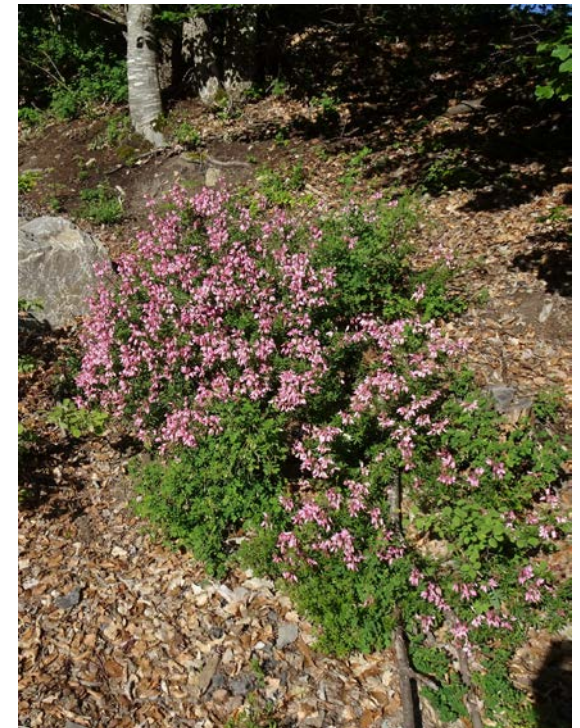
➤ Expérimentation en cours

Cette expérimentation s'appuie sur le mémoire de fin d'études de Clément Van Daele, ingénieur stagiaire au Service RTM en 2004, et porte sur la bugrane (*Ononis Fruticosa*).



Inflorescence et fructification
d'*Ononis fruticosa*

(Source Mémoire Van Daele)



VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES



➤ Expérimentation en cours

La bugrane présente la propriété de développer un puissant réseau racinaire intéressant pour la fixation des sols.

Ce travail est conduit en lien avec les Pépinières du Luberon qui teste actuellement la mise en culture des graines que nous leur faisons parvenir.



Photos des Pépinières du Luberon (mars et octobre 2024)

VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES



➤ Plantations dans les marnes du ravin des gorges à Rochebrune

Mise en place de plants nodulés et mycorhizés (Aulnes, Argousiers et Cytises) sur les deux berges du ravin en novembre 2020.



VEGETALISATION DE SOLS DEGRADEES



➤ Plantations dans les marnes du ravin des gorges à Rochebrune

Développement des plants (photos de mai 2024)

