

ARBRES REMARQUABLES *des* HAUTES-ALPES



Talon, B. 2015. "Les charbons de bois racontent la forêt. Histoire et dynamique de la forêt de Praroussin par l'étude des charbons des bois dans les sols".
in Arbres remarquables des Hautes-Alpes, Association Méluzine, Actes Sud, pp 50-57.

ACTES SUD

LES CHARBONS DE BOIS RACONTENT LA FORÊT

Histoire et dynamique de la forêt de Praroussin
par l'étude des charbons de bois piégés dans les sols

Brigitte Talon

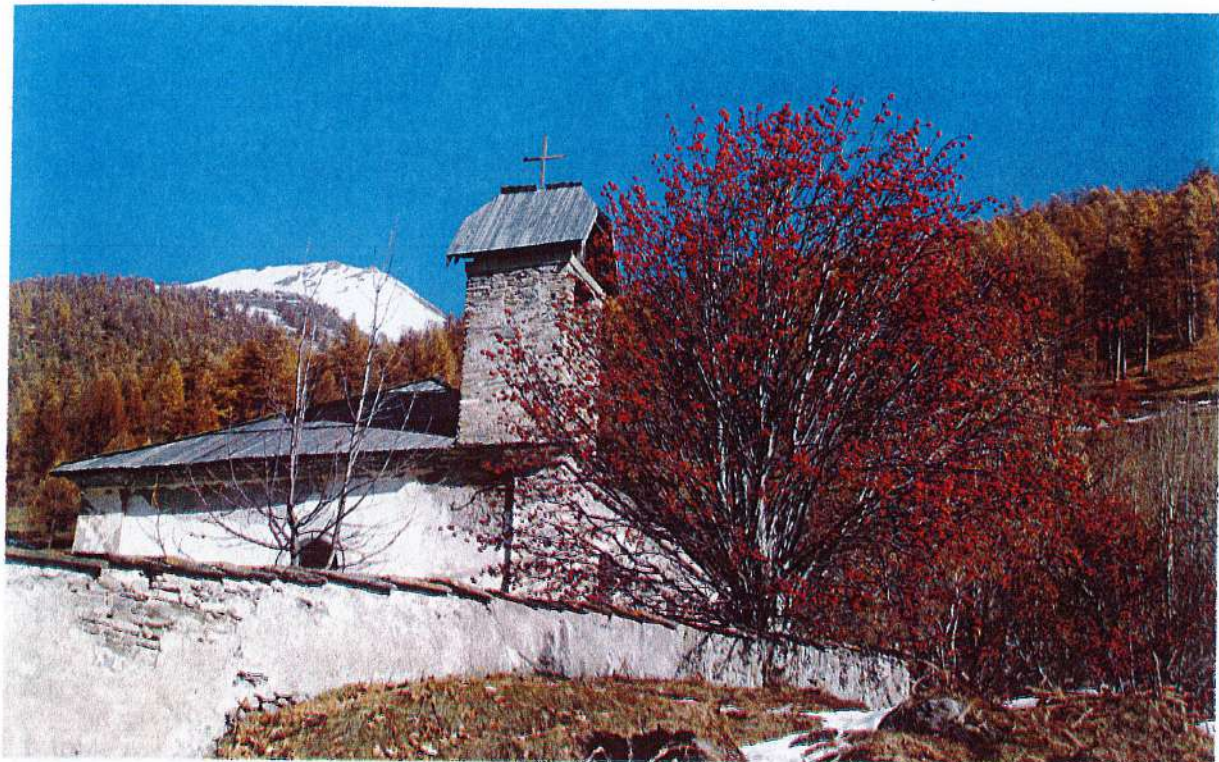
Le bois, carte d'identité de l'arbre

Les arbres sont en majeure partie constitués de bois. Ce tissu, appelé xylème secondaire, est à la fois un tissu de conduction de la sève brute (des racines vers les feuilles) et un tissu de soutien. En effet, les parois des éléments du bois sont imprégnées de lignine, un polymère de structure très complexe, qui les rigidifie considérablement. Les arbres peuvent ainsi défier la pesanteur et former des troncs d'une hauteur parfois impressionnante. Les éléments constitutifs du bois (vaisseaux, fibres, trachéides, parenchyme de rayon) présentent un arrangement et des ornements microscopiques caractéristiques de la famille (ex. : *Pinaceae*), du genre (ex. : *Abies*) ou de l'espèce (ex. : *Abies alba*) et extrêmement diversifiés d'une essence à l'autre. Il est ainsi possible d'identifier un bois sur la base de ces critères anatomiques. C'est le domaine de la xylologie. Moyennant quelques déformations liées à la carbonisation, il est possible d'identifier un charbon de bois et de retrouver l'essence qui a brûlé, sur la base des mêmes critères anatomiques que le bois. C'est la spécialité de l'anthracologue.

→ La forêt de Praroussin se situe sur la commune de Ristolas, au-dessus du lieudit l'Échalp. Elle est principalement constituée de mélèzes dont certains sont très âgés. Sur l'un d'eux, coupé en 1990, le comptage des cernes a révélé un âge de 560 ans. Entre 1890 et 1946, pour sa préservation, la forêt a été mise en défens* par arrêté municipal.

Esquisse au charbon de bois des paysages passés

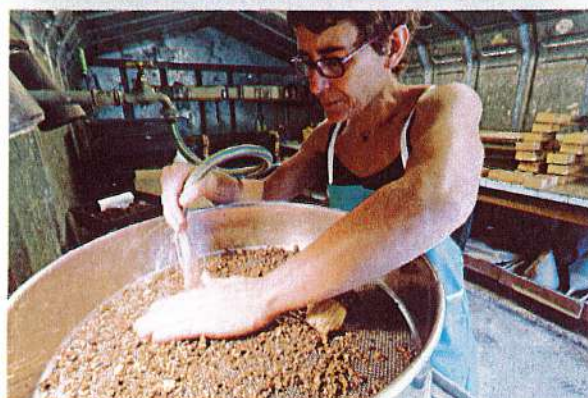
La pédo-anthracologie est la discipline qui étudie les charbons de bois enfouis et piégés dans les sols à la suite des incendies. Elle apporte une information locale sur les variations de composition floristique (arbres et arbustes) d'un site donné au cours du temps, en fonction des perturbations liées au feu. Elle est utilisée pour retracer l'histoire des espaces aujourd'hui dépourvus d'arbres (steppes, pelouses) mais aussi celle des milieux forestiers, en particulier les forêts anciennes, pour mieux évaluer leur degré de naturalité (voir p. 168).



Extraction des charbons : de la pioche à la pince fine

Une fosse pédologique est creusée sur le site choisi pour l'étude. La terre est échantillonnée par tranches de profondeur : tous les 10 centimètres, entre 6 et 10 litres de sol sont prélevés et conditionnés dans des sacs. Il y aura autant de sacs que de niveaux de prélèvement. De retour au laboratoire, la terre est mise à sécher à l'étuve afin de consolider les fragments de charbon de bois. Puis la terre est brassée dans la cuve d'une bétonnière remplie d'eau pour permettre aux éléments organiques, plus légers, de se détacher des éléments minéraux entraînés vers le fond. Ce qui flotte à la surface, composé principalement de débris de racines, de feuilles et d'éventuels charbons, est récupéré sur un tamis de 400 micromètres (μm). Les charbons visibles à l'œil nu sont immédiatement mis de côté. Les éléments minéraux sont ensuite versés sur une colonne de trois tamis (400 μm , 800 μm et 2 millimètres). Chaque refus de tamis est soigneusement rincé puis mis à sécher à l'étuve pendant vingt-quatre heures. Le plus long reste à faire : le tri des refus de tamis sous une loupe binoculaire (grossissement x 20 à x 40) pour récupérer les charbons de bois, un par un, à l'aide d'une pince souple.

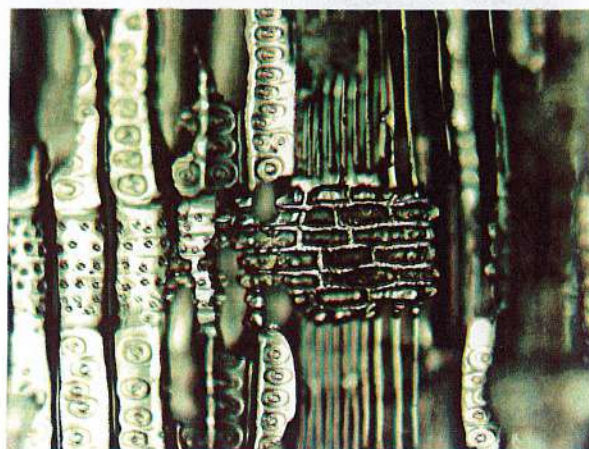
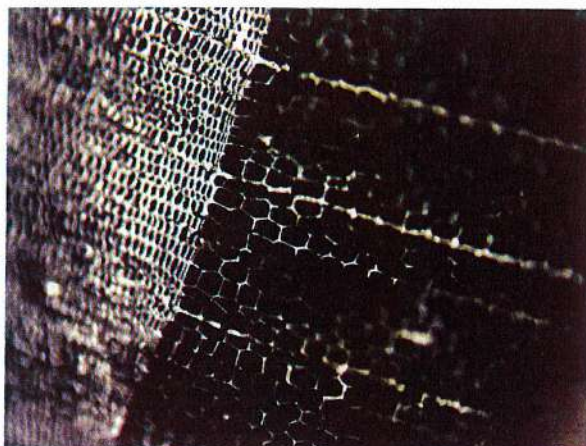
➤ La terre extraite des fosses pédologiques est brassée dans la cuve d'une bétonnière. Certains charbons sont visibles à l'œil nu. Puis la terre est tamisée. Chaque refus de tamis est soigneusement rincé puis mis à sécher à l'étuve pendant vingt-quatre heures. Le tri des refus de tamis se fera ensuite sous une loupe binoculaire pour récupérer les charbons de bois, un par un, à l'aide d'une pince souple.



Identification des charbons de bois

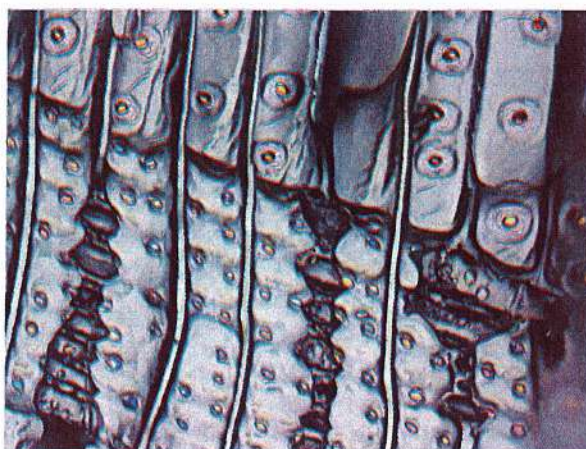
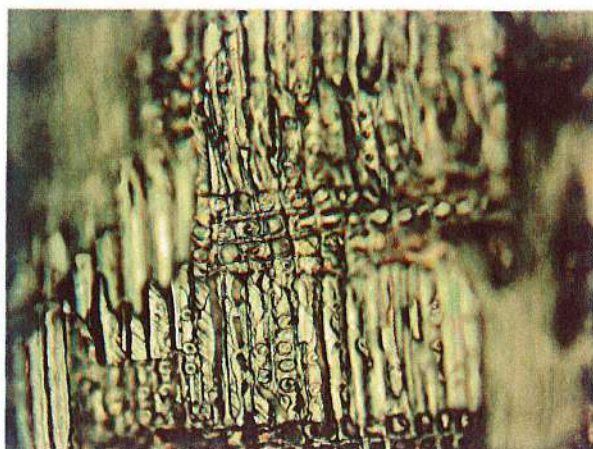
Les charbons sont observés suivant les trois plans ligneux (plan transversal, plans longitudinaux tangentiel et radial) à l'aide d'un microscope optique épiscopique, aux grossissements x 200, x 500 et x 1 000. Les identifications se font par comparaison des critères anatomiques observés sur l'échantillon avec ceux des descriptions taxinomiques des ouvrages de xylogologie et avec ceux des échantillons de bois carbonisés de la collection de référence de l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie (IMBE).

À l'issue du travail d'identification, le pédo-anthracologue dispose d'une liste de taxons*, affectés chacun d'une valeur quantitative (nombre de fragments, masse en milligrammes, ou fréquence en pourcentage) pour la réalisation des figures et l'interprétation des résultats. Quelques charbons sont alors sélectionnés pour être datés (dans un laboratoire de datation par le carbone 14, en l'occurrence celui de Poznań, en Pologne) et apporter les repères chronologiques indispensables à toute étude paléoenvironnementale.



Le microscope optique épiscopique permet d'identifier les charbons de bois piégés dans le sol : *Larix decidua* (1-2), *Pinus cembra* (3) et *Abies* (4).

- ↑ 1,2
- ↘ 3
- ↓ 4



La forêt de Praroussin

Le Queyras a le privilège de posséder des peuplements forestiers uniques dans les Alpes françaises, tant par l'âge des individus qui les constituent que par leur degré de maturité et de diversité spécifique. La forêt de mélèzes de Praroussin, nichée sur le versant ouest de la vallée du Guil, au-dessus du hameau de l'Échalp, entre 1 930 et 1 980 mètres d'altitude, abrite de nombreux individus de mélèzes et de pins cembro pluricentennaires de très gros diamètre. Le sous-bois est riche en genévriers. Afin de contribuer à la connaissance, la protection et la gestion à long terme de ce patrimoine biologique exceptionnel au sein du parc régional du Queyras, nous avons voulu connaître son histoire, comprendre le rôle de l'homme dans la mise en place de la structure forestière actuelle, identifier les essences forestières potentielles, préciser le rôle et l'importance des feux dans la dynamique forestière au cours des derniers millénaires.

Des charbons dans les sols de Praroussin

Sur une parcelle de 50 mètres sur 50 mètres délimitée aléatoirement au sein du peuplement, nous avons creusé cinq fosses pédologiques, une au centre, les quatre autres proches de chaque angle. 211 kilos de terre ont été prélevés et tamisés.

Tous les niveaux prélevés ont révélé la présence de charbons de bois. Le mélèze (*Larix decidua*) et le pin cembro (*Pinus cembra*) représentent la plus grande partie des 1 500 charbons identifiés (69 % *Larix/Picea* ; 16 % *Pinus cembra*). Cependant, d'autres essences apparaissent dans l'enregistrement anthracologique, comme le sapin (*Abies alba*), le saule (*Salix*) et des Éricacées comme le raisin d'ours (*Arctostaphylos*) et des aïnelles (*Vaccinium*). Les résultats obtenus diffèrent suivant les fosses, soit en quantité de charbons, soit en composition floristique. Le saule n'a été trouvé que dans une seule fosse sur cinq, le sapin dans deux. Mais le mélèze est présent partout, en quantité parfois plus importante que le pin cembro, parfois moins. Cette hétérogénéité des résultats en fonction des fosses illustre parfaitement l'hétérogénéité de la répartition spatiale de la végétation sur la parcelle forestière. Sept charbons ont pu être datés : trois de mélèzes, trois de pins cembro et un de sapin. Le charbon le plus ancien est le sapin : âgé de plus de 5 000 ans, il nous permet de remonter le temps jusqu'au Néolithique moyen (vers 3800 avant J.-C.). Les autres dates sont plus récentes : les charbons ont entre 1 500 et 900 ans. La période historique couverte s'étend de la fin de l'Antiquité au Moyen Âge.

↓ Tableau : Datations de la parcelle de Praroussin. BP sont les initiales de *Before Present*, utilisées pour désigner les âges exprimés en nombre d'années comptées vers le passé à partir de l'année 1950 du calendrier grégorien. Cette date a été fixée arbitrairement comme année de référence et correspond aux premiers essais de datation par le carbone 14. Les dates calibrées sont des dates dont les incertitudes, liées aux fluctuations du taux de carbone 14 dans l'atmosphère, ont été corrigées. L'avant-dernière colonne indique les dates calendaires correspondantes.

Référence	Essence	Âge 14C (cal BP)	Âge calibré (cal BP)	Période
Poz-16007	<i>Larix decidua</i>	905 ± 30	806-914	Moyen Âge
Poz-16008	<i>Pinus cembra</i>	915 ± 30	759-919	
Poz-16006	<i>Larix decidua</i>	965 ± 30	791-933	
Poz-16010	<i>Pinus cembra</i>	985 ± 40	882-956	Fin Antiquité
Poz-16076	<i>Larix decidua</i>	1 595 ± 30	1 411-1 541	
Poz-18171	<i>Pinus cembra</i>	1 590 ± 30	1 410-1 539	
Poz-18170	<i>Abies alba</i>	5 065 ± 35	5 734-5 907	Néolithique

Du mélèze, du pin cembro... et du sapin !

Les deux arbres dominants de la forêt actuelle, le mélèze et le pin cembro, étaient déjà présents sur le site depuis la fin de l'Antiquité. Deux dates obtenues dans la partie supérieure de la forêt de Praroussin (lors d'une précédente étude) permettent de confirmer la présence du pin cembro dès 7567-7673 cal BP, qui correspond à une période d'optimum climatique appelé l'Atlantique, et celle du mélèze plus tardivement, à la fin de cette période (5 931-6 061 cal BP).

En revanche, une nouvelle espèce fait son apparition : le sapin. Absent aujourd'hui du secteur étudié, les charbons de bois révèlent sa présence à Praroussin au cours du Néolithique, il y a plus de 5 000 ans. La présence du sapin à une telle altitude (1 980 mètres) peut surprendre. Le sapin est en effet considéré comme une essence de l'étage montagnard (entre 1 000 et 1 700 mètres d'altitude), qui a besoin d'un climat relativement humide. Mais il peut en réalité supporter un climat plus sec, à caractère méditerranéen comme dans le Champsaur et le Dévoluy, où il est souvent associé au hêtre, ou bien continental comme dans l'Embrunais. La forêt de Boscodon toute proche est un magnifique exemple de sapinière méridionale. Dans le Briançonnais et le Queyras, le climat est encore plus sec car les influences méditerranéennes remontent le long de la Durance. Le hêtre est absent mais le sapin peut former de belles sapinières comme celle du Fournel (Briançonnais) ou celle de Marassan (Queyras, vallée du Guil), dans laquelle le mélèze est fréquent. Profitant de la déprise sylvo-pastorale, le sapin de Marassan n'hésite pas localement à monter jusqu'à des altitudes dépassant 2 300 mètres. Notons également que trois jeunes individus ont été repérés aujourd'hui dans la forêt de Praroussin. Il n'est donc pas surprenant d'en trouver sous forme de charbon de bois à 1 980 mètres.

Un climat plus chaud il y a 6 000 ans

Mais le climat était-il le même il y a 5 000 ans ? Peut-être était-il plus favorable au sapin ? La date obtenue pour le sapin coïncide avec un changement climatique de courte durée, compris entre 6000 et 5000 cal BP, qui marque la fin de la période optimale de l'Atlantique, qui

a duré plus de 3 000 ans. Le sapin a donc largement eu le temps de coloniser des étendues forestières certainement beaucoup plus vastes qu'aujourd'hui, à la faveur de ces conditions climatiques bien plus clémentes pour lui à ces altitudes. Il possède de fait une aire de répartition altitudinale potentiellement beaucoup plus large que celle qu'on lui attribue actuellement. Les mauvaises conditions climatiques, combinées surtout à l'augmentation des activités anthropiques du Néolithique, ont ensuite contribué à sa raréfaction, puis à sa disparition. La forêt de Praroussin était donc beaucoup plus diversifiée et hétérogène avant le Néolithique qu'aujourd'hui. Les perturbations naturelles comme les tempêtes, les avalanches, créaient des trouées propices à sa régénération. Le mélèzin était ponctué de bouquets de pins cembro, auxquels pouvaient s'ajouter quelques sapins, une formation qui n'existe pas aujourd'hui.

Pas de charbon sans feu

Les feux d'origine naturelle sont rares dans le Queyras à ces altitudes. Les forêts de mélèzes ne sont que difficilement inflammables, contrairement aux pinèdes de pins sylvestres ou de pins à crochets. En revanche, le bois mort au sol peut alimenter un incendie et fournir ensuite quantité de charbons. Le mélèze, qui perd beaucoup de petites branches tous les ans, ne s'en prive pas. Si l'hypothèse d'un incendie d'origine naturelle ne peut donc pas être écartée, elle est peu probable compte tenu de l'ampleur des activités anthropiques dans ces vallées depuis des millénaires. Les études archéologiques situent les premières installations humaines dans les Alpes du Sud vers la fin du Néolithique. Les populations pratiquaient déjà la chasse, l'élevage, mais aussi la culture sur brûlis. Cette pratique génère de grandes quantités de charbons, dont l'analyse permet de suivre l'évolution de la végétation soumise aux incendies dans les zones exploitées par les populations humaines.

Concurrence déloyale du mélèze

Pendant des siècles, le mélèze a été favorisé par les activités humaines. La strate herbacée se développant bien sous cet arbre, contrairement au pin cembro, il constitue

des forêts aérées et lumineuses, compatibles avec l'activité sylvo-pastorale. Les individus pluricentennaires inclus aujourd'hui dans la forêt de Praroussin, âgés de plus de 500 ans, sont les témoins de cette couverture forestière très lâche, offrant aux arbres tout l'espace nécessaire au développement de leur houppier. Ce type de structure forestière (pré-bois) correspond à une gestion pastorale de la forêt, dont l'objectif est le maintien d'un couvert peu dense favorable à la croissance d'une strate herbacée. Les forêts pâturées étaient courantes au Moyen Âge et permettaient la circulation des troupeaux entre les fonds de vallée et les prairies d'altitude. La forêt de Praroussin, en amont et à proximité du hameau de l'Échalp, donc très accessible, était parcourue en tous sens par les troupeaux qui allaient aux pâtures et en revenaient. On imagine donc aisément l'intérêt qu'il pouvait y avoir à maintenir sur ce versant une forêt de protection (paravalanche).

Mais le mélèze a d'autres atouts. Son écorce épaisse le protège mieux que le pin cembro des feux pastoraux. Et il produit une grande quantité de graines facilement dispersées par le vent et promptes à coloniser les terrains nus. Comment le pin cembro pourrait-il concurrencer le mélèze, avec ses cônes indéhiscents*, ses graines lourdes et comestibles, non ailées, et son incapacité à coloniser les milieux trop perturbés ? Ses graines ont le grand avantage d'être disséminées par un oiseau, le casse-noix moucheté, qui fait des cachettes en prévision de l'hiver et contribue ainsi à le disséminer bien au-delà de la limite des forêts. Mais cet oiseau ne vit qu'en milieu forestier. Ses populations ont donc souffert de la déforestation ou des éclaircies trop importantes. Aujourd'hui, la déprise agro-sylvo-pastorale s'accompagne d'une progression spectaculaire des forêts et la dynamique du pin cembro s'explique en grande partie par l'augmentation des populations de casse-noix.

Le pin cembro n'a pas dit son dernier mot

L'exploitation forestière, aujourd'hui limitée aux secteurs les plus productifs, a joué et joue toujours un rôle important dans le fonctionnement des écosystèmes forestiers, délaissant cependant (pour combien de temps ?) les secteurs d'altitude peu rentables économiquement,

ce qui entraîne une expansion forestière en altitude, déjà largement favorisée par la déprise pastorale. Cependant, en l'absence de perturbations favorisant la création ou le maintien d'habitats ouverts (avalanches, chablis*, pâturages, coupes forestières), le mélèze n'est plus aussi compétitif que le pin cembro et pourrait être largement dominé voire peu à peu évincé par lui dans l'étage subalpin. Ainsi la déprise pastorale et la diminution des interventions sylvicoles dans de nombreux secteurs forestiers s'accompagnent-elles d'une reprise de la dynamique forestière naturelle en faveur du pin cembro. La forêt de Praroussin en est un bel exemple.

Demain, quelle forêt à Praroussin ?

L'étude pédo-anthracologique apporte un éclairage nouveau sur l'histoire de cette forêt. Avant le Néolithique, trois essences forestières se partageaient le versant : le mélèze, le pin cembro et le sapin. Le mélèze est l'essence la plus fréquemment identifiée dans les charbons, mais on ne peut pas en déduire que c'est l'essence dominante. Il fournit plus de combustible au sol, ce qui pourrait expliquer cette abondance dans les charbons. Le versant a fait l'objet d'une exploitation agro-sylvo-pastorale soutenue, notamment au Moyen Âge, dont les quelques individus pluricentennaires sont les témoins encore vivants. Aujourd'hui, la fermeture du milieu liée à la déprise agricole est favorable au casse-noix moucheté et au pin cembro, mais pas au mélèze qui ne pourra se maintenir et se régénérer dans ce peuplement qu'à la faveur de trouées, de clairières, d'origine naturelle ou anthropique. Mais le réchauffement climatique, lui, est plus favorable au mélèze qu'au pin cembro et au sapin qui, déjà de retour, tentait de reprendre sa place à mesure de l'évolution de la couverture pédologique. Grâce à la capacité de résilience des écosystèmes subalpins, la végétation potentielle du versant aurait pu à nouveau s'exprimer et le mélézin de Praroussin n'être plus qu'un lointain souvenir, soigneusement entretenu dans l'anatomie du bois des petits charbons enfouis dans les sols. Mais il n'en sera peut-être pas ainsi, en fin de compte. Demain, quelle forêt à Praroussin ? Je n'en sais finalement rien.

