



HAL
open science

Restauration des terrains en montagne. Du rêve à la réalité

François Combes

► **To cite this version:**

François Combes. Restauration des terrains en montagne. Du rêve à la réalité. Revue forestière française, 1989, 41 (2), pp.91-106. <10.4267/2042/25964>. <hal-03425339>

HAL Id: hal-03425339

<https://hal.science/hal-03425339v1>

Submitted on 10 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire HAL, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE

Du rêve à la réalité

F. COMBES

Le service de Restauration des Terrains en Montagne, depuis sa création en 1860, a vu passer beaucoup d'eau dans ses torrents, ce qui lui a donné le temps de réfléchir sereinement sur lui-même et sur son action.

Il naquit en effet dans un contexte passionné et cela n'était pas propice à une saine réflexion, d'autant moins que celle-ci ne pouvait s'appuyer ni sur des données scientifiques certaines, ni sur l'expérience.

Certes, les montagnards avaient appris à se protéger tant bien que mal (et plutôt mal) mais nul n'avait tenté, à grande échelle, de corriger ces torrents et encore moins de les éteindre. Le projet était donc nouveau et, pour le défendre, ses promoteurs ont développé de nombreux arguments. Ces arguments étaient « bons » car ils ont convaincu, ce qui était leur but, mais étaient-ils toujours fondés ?

Certains de ces pères fondateurs avaient la plume enthousiaste et facile. Ils ont beaucoup écrit. Leurs successeurs furent beaucoup moins disert. Est-ce par réserve ? Manque de temps ? Ils ne s'en sont point expliqué.

Les bibliothèques spécialisées comportent donc, pour cette époque, une masse de textes passionnés mais pas toujours réalistes ou prudents dans leurs extrapolations, puis un long silence coupé de quelques soubresauts...

Un « rat de bibliothèque » consciencieux pourrait en conclure que la RTM fut une utopie. En fait, les techniciens ont, en silence, accumulé une œuvre immense et une expérience importante. Avec un siècle et demi de recul (l'ouvrage de Surell a été publié en 1841 mais ses études sont le reflet des idées des années 30), il nous est possible de faire le partage entre le rêve et la réalité, entre le possible et l'utopique.

Sans prétendre être exhaustif, nous allons évoquer quelques-uns des grands sujets qui occupèrent les polémistes et les colonnes des revues forestières.

ORIGINE DE LA RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE (RTM)

Parmi les précurseurs, il faut citer M. Dugied nommé Préfet à Digne le 22 juillet 1818. Fort de sa connaissance des Basses-Alpes, il rédigea un mémoire où il propose :

« Pour arriver à la régénération du département, trois mesures sont à prendre :

- 1°) empêcher les défrichements nouveaux et rendre aux terres défrichées leur adhérence primitive ;
- 2°) boiser les sommets et les flancs des montagnes ;
- 3°) encaisser les torrents », cité par Surell [1] ⁽¹⁾.

Il estimait devoir boiser 150 000 hectares. Ce mémoire n'eut guère d'audience mais fut exploité par A. Surell et abondamment cité dans son ouvrage, publié en 1841, « *Étude sur les torrents des Hautes-Alpes* ». Ce plaidoyer en faveur du reboisement eut un retentissement considérable et lança la polémique mais à lui seul n'aboutit pas à un projet concret.

Ce furent les inondations répétées et catastrophiques des grands fleuves français qui frappèrent l'opinion publique — crue de 1840, double crue de 1856 — et décidèrent le pays à attaquer le mal à la racine, c'est-à-dire à reboiser la montagne. Première erreur fondamentale.

Les études et les mesures dans des petits bassins versants expérimentaux mettent en évidence le rôle de la forêt comme régulateur du régime des eaux : écrêtement et étalement de la crue, stockage d'une partie des précipitations, donc décalage de la crue dans le temps...

Mais cela est bien net pour des petits bassins (une centaine d'hectares), un taux de boisement important et des orages méditerranéens de courte durée mais d'intensité élevée. La station météorologique de Saint-André-les-Alpes (AHP), par exemple, a enregistré le 10 juillet 1981, un orage ayant apporté 132 mm d'eau en 1 h 30 (orage centennal). La forêt voisine, malgré son jeune âge (plantation après l'incendie de 1967) a agi comme une éponge et aucune érosion n'a été enregistrée dans le versant.

Mais, il est bien évident que, quand l'éponge est saturée, toute l'eau s'écoule. Or, les crues catastrophiques dans les plaines résultent de pluies exceptionnelles, de longue durée mais de faible intensité instantanée, pluies pour lesquelles le rôle de la forêt devient peu à peu marginal. Citons, par exemple, l'épisode pluvieux enregistré en Haute-Autriche (Ebensee) où il tomba 504,4 mm d'eau en 4 jours du 10 au 13 septembre 1899. Cela entraîna des dégâts colossaux dans tout le Saltzkammergut. D'autre part, ces pluies ont une grande extension territoriale et intéressent des bassins très vastes où le taux de boisement est forcément faible : on se rapproche de la moyenne nationale (26 % pour la France).

Il faut être net. La forêt a très peu d'effet sur les crues centennales ou millénales des grands fleuves français. Surell était très clair. Il parlait des torrents des Alpes du Sud et soulignait leurs crues estivales (crues de saison sèche). « *Deux causes provoquent annuellement les crues des torrents :*

- 1°) la fonte des neiges vers le commencement de juin,
- 2°) les orages vers la fin de l'été...

Généralement les pluies d'orage donnent lieu à des crues plus dangereuses que les fontes de neige. Les pluies sont rares dans ces montagnes mais elles tombent par averses épaisses, à la manière des trombes... » [1]. Il soulignait également la particularité des torrents : « ils ont une propriété tout à fait spécifique. Ils affouillent dans la montagne ; ils déposent dans la vallée ; et ils divagent ensuite par suite de ces dépôts » [1].

(1) Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin d'article.

La forêt joue parfaitement son rôle vis-à-vis de ces crues estivales et de l'érosion. Lui en demander plus conduit à une confusion et à des procès d'intention non justifiés. Cette confusion continue cependant. L'affirmation : « *les catastrophes (torrentielles) qui s'enchaînent à la fin du XV^e siècle sont donc en relation avec la forte pluviosité accompagnant le petit âge glaciaire* » [3], relève de la même erreur, sauf à prouver qu'il s'agit de précipitations orageuses. En matière de forte pluviosité et d'activité glaciaire, le Sud-Est de l'Alaska peut fournir des exemples utiles. Il est célèbre pour son climat, et les habitants eux-mêmes plaisaient : « *il est faux de dire qu'il pleut toujours à Cordova (5 m d'eau par an), quelquefois il neige !* ». Or, ce pays a de très beaux glaciers, vigoureux, dignes d'un petit âge glaciaire à l'échelle américaine. On y voit des forêts magnifiques, des rivières à saumon et des ours... mais pas de torrents.

La RTM est née d'un malentendu. Les pouvoirs publics se sont trompés de cible en rendant le déboisement des Alpes responsable des crues du Rhône. Ce n'est pas en reboisant Avignonnet (Isère) qu'on protégera Avignon contre les crues du Rhône !

NATURE DES CRUES

On parle toujours de crues mais on ne précise guère l'origine des désordres. Là encore rien à voir avec la Seine ou la Saône. Les torrents ont souvent des noms évocateurs et poétiques : Ravin des Graves, Riou-Bourdoux (boueux), Merdanel, Mardaric, Paoutas (boue), Riou Merdoux, faisant allusion aux matériaux transportés et généreusement abandonnés sur les cônes de déjection quand ce n'est pas dans les champs.

Parfois c'est un clin d'œil au caractère brutal du torrent : Combe Garce, Rabioux (coléreux), Ravin des Enfers. D'autres fois, il y a une allusion indirecte, telle la rue « Prêt à partir » de Digne, le long du Mardaric, rue dont les habitants ont plus d'une fois déguerpi promptement devant les colères brutales du torrent qui rentrait par les fenêtres...

Les caractéristiques du torrent mises en évidence par Surell sont en effet sa capacité de transport sous forme de lave torrentielle et la brutalité de ses crues. Certains témoins ont décrit l'arrivée de la crue comme un mur qui s'avance, mais les observations sont rares. Plusieurs auteurs, dont Demontzey, estiment qu'une lave peut comporter un tiers d'eau et deux tiers d'autre chose : argile, limon, blocs... « *Le 13 août 1876, un orage terrible donna lieu à d'intéressantes observations qu'il importe de relater. Il éclata à la fois sur les deux bassins du Bourget et de Faucon (Alpes-de-Haute-Provence, vallée de l'Ubaye); dans l'un et l'autre, la pluie dura 25 minutes. Dans la région supérieure, il tomba 42 mm d'eau, dans la région inférieure 12 mm. Le torrent de Faucon fut aussitôt rempli d'un amas considérable de laves d'un volume évalué à 234 000 m³ dont 169 000 de matériaux et 65 000 d'eau et qui mit une heure à s'écouler. Dans le torrent du Bourget qui seul avait été jusque là l'objet de travaux de correction et de reboisement, on constata une simple crue d'eau légèrement trouble qui atteignit sur l'échelle limnigraphique du barrage-repère une hauteur de 45 cm et dura environ 4 heures* » [4]. Un bon torrent charrie ainsi, avec les laves, des blocs de plusieurs mètres cubes, blocs parfois trop lourds pour que les engins de travaux publics puissent les manipuler. L'importance des matériaux transportés entraîne une modification de la nature de l'écoulement. Ce n'est plus de l'eau qui coule mais un fluide qui relève d'une autre hydraulique. Il semblerait, en particulier selon l'école suisse, que la vitesse de l'écoulement soit divisée par deux et le volume multiplié par trois.

Par rapport à l'eau, la surface nécessaire à l'écoulement est donc six fois plus importante. Cela explique que de petits torrents aient besoin d'un lit spacieux et de ponts confortables. Les crues d'eau « claire » : fonte des neiges, pluies prolongées d'automne... ont donc toute la place nécessaire pour s'écouler et n'inquiètent guère le montagnard, sauf exception.

F. COMBES

Ce sont les matériaux qui causent la plupart des dégâts en général par engrèvement. En juin 1956, dans l'Ubaye, certaines colonies de vacances avaient les rez-de-chaussée remplis de graviers jusqu'au ras des lavabos. Parfois, la lave peut être très destructive par effet de choc. Selon les normes suisses, la poussée peut être équivalente à six fois celle d'une lame d'eau de même hauteur.

Quand on évoque les dégâts de crue, il faut donc bien préciser si on parle d'eau ou de boue, de rivière ou de torrent.

LE DÉBOISEMENT DES MONTAGNES

« *Le déboisement était le grand responsable de ces crues et il était tout récent* » entendait-on de toutes parts. Malgré quelques nuances, Surell rejoint cette opinion. « *Il est certain d'abord qu'une bonne partie des Alpes était déjà déboisée quand parut en 1669 l'ordonnance de Colbert qui régla les Eaux et Forêts et interdit les défrichements aux communautés.*

La Révolution causa ensuite la ruine d'une superficie considérable de forêts par le gaspillage qui suivit la confiscation des biens de la noblesse et du clergé. Beaucoup de communes, dans la première confusion, s'emparèrent de bois considérables, que le domaine de l'État, subitement accru, ne revendiquait pas et qui, de suite, furent abattus. Elles en gardèrent d'autres sous des titres douteux et mal vérifiés et elles les ruinèrent en peu de temps » [1].

Plus tard, des géographes prirent des positions inverses en soutenant que les Alpes n'avaient jamais été plus boisées qu'à cette époque.

De nos jours, cette polémique continue à grand renfort d'arguments tirés de l'Ariège ou du Var. Là encore il faut recentrer notre sujet car la France est vaste.

Nous parlons des torrents selon la définition de Surell. La liaison torrent-déboisement doit donc être recherchée là où il y a des torrents bien caractérisés.

Dans les Hautes-Alpes et les Alpes-de-Haute-Provence, quelle est donc l'évolution des boisements ? L'étude de J.-L. de Beaulieu sur les tourbières du Col Bas apporte des éléments de réponse d'autant plus intéressants que ces tourbières d'altitude (2 000 m) sont sur un plateau dominant le confluent Ubaye-Durance, donc juste à l'aval du paradis des grands torrents.

L'histoire forestière commence ici il y a 13 000 ans. Au début était le néant, c'est-à-dire la steppe à Armoise, classique en toute zone périglaciaire. Peu à peu sont arrivés le Bouleau, le Pin sylvestre, le Sapin, etc... La forêt s'est constituée, a occupé l'espace et, en altitude, le Pin cembro a peu à peu pris de l'importance.

Il y a 3000 ans apparaît une régression brutale du Cembro au profit du Mélèze. Nos ancêtres, qui n'étaient pas des Gaulois, commençaient à déboiser pour créer des alpages car la pelouse d'altitude est une création de l'homme. La « *Pax romana* » amena l'essor du commerce, de l'agriculture et des déboisements au début de notre ère.

Nos tourbières enregistrent ensuite une période d'oscillations, puis de grands déboisements pendant le Moyen-Âge. À la fin du Moyen-Âge, le paysage est fixé et les déboisements dont se font l'écho les auteurs du XIX^e siècle, ne sont, semble-t-il, que des variations locales, spectaculaires peut-être, mais minimes à l'échelle de la province.

Ce déboisement était cependant très important. Les statistiques indiquent 60 000 ha de forêt pour les Basses-Alpes en 1830 (taux de boisement de 8 %). Cela correspond bien avec la physionomie de ce département, telle que la révèlent les photographies du service RTM dans les



**Plaine agricole et zone en érosion vive.
Marcoux (Alpes-de-Haute-Provence). 1890.**

Photo F. COMBES

années 1885-1890, sauf à admettre que les photographes, vicieux, aient sélectionné soigneusement les paysages sans arbres. D'autres preuves, indirectes, de ce déboisement peuvent être avancées.

Dans la région voisine du Gravisaudan, le parlement de Grenoble se soucie au XVII^e siècle de l'approvisionnement en bois de la ville (arrêté du 7 septembre 1655). De même Darluc en 1782 signale que les habitants de la Vignerie de Castellane utilisent le buis pour le chauffage.

Autre indice : au siècle dernier, les quatre boulangeries de Thoard (Alpes-de-Haute-Provence) chauffaient leurs fours avec des fagots de genêts. Actuellement « le » boulanger de Thoard ne brûle plus de bois.

Pourquoi cette récolte de brindilles, si ce n'est parce que le vrai bois de chauffage était absent, trop lointain, ou pour le moins rare. Les Alpes du Sud connaissaient une pénurie de bois de chauffage, comme actuellement certains pays du Tiers monde.

Le déboisement des Alpes du Sud est donc bien une réalité, mais il est beaucoup plus ancien que ce qui a souvent été affirmé.

ORIGINE DES TORRENTS

L'opinion publique du XIX^e siècle était à peu près unanime. Le Préfet des Basses-Alpes, en 1841, affirmait « ... le déboisement des montagnes est la cause des désastres » [3].

Surell était déjà beaucoup plus modéré que les zéloteurs du reboisement à outrance. « *Parmi ce grand nombre de montagnes (Jura, Corse...), plusieurs sont aussi nues et aussi déboisées que les croupes les plus chauves des Hautes-Alpes. Ce n'est donc pas la destruction des forêts, ainsi qu'on le croit communément ici, qui a suffi pour attirer sur ces dernières montagnes le fléau si particulier qui les désole. On verra plus bas quel est le rôle que jouent les déboisements dans la production des torrents : leur influence est incontestable, mais elle ne constitue pas une raison première et elle eut été nulle sous un autre ciel et dans d'autres terrains...* » [1].

Le parlement de Grenoble analysait les faits avec beaucoup de prudence. Voici retranscrit en orthographe moderne le début de l'arrêt du 20 décembre 1651 « *portant défense de couper et défricher les bois en Dauphiné* ». « *Sur la requête présentée à la Cour par le Procureur général du Roi, contenant qu'il est venu à sa notice qu'en divers endroits de cette Province plusieurs particuliers habitants d'icelle (au préjudice des anciens arrêts et réglemens de ladite Cour) ont fait quantité d'essarts et défriché les bois dans les lieux hauts et pendants, ce qui a rapporté depuis quelques années un très notable préjudice et dommage au public et aux particuliers, en ce que lesdits lieux défrichés étant peu après labourés et cultivés, la terre qui par ce moyen se trouve émue et qui auparavant était retenue par lesdits bois, est facilement emportée par les pluies qui la font découler dans les torrents, ruisseaux et rivières ; ce qui les fait extraordinairement enfler et grossir et cause ensuite des débordemens des eaux et des grandes inondations dans les plaines* » [6].

L'arrêt suivant du 20 septembre 1655 sur le même sujet précise « *que les arrêts généraux ci devant... seront de nouveau publiés dans toutes les communautés... où sont situées lesdites montagnes... dans les baillages de... Gap, Embrun, Briançon...* » [6].

L'arrêt de 1651, malgré son ancienneté, analyse bien le phénomène torrentiel, mentionne l'importance des laves : « *les fait extraordinairement enfler et grossir* », l'érosion des terres à l'amont et les dégâts à l'aval. Un seul élément n'est pas souligné dans ce texte : le rôle très néfaste du surpâturage dans ces terrains en pente.

Pour être plus précis, il faut dire que l'action du troupeau est double : coupe de l'herbe au ras du sol, nuisible, et piétinement encore plus nuisible sur forte pente. Surell qui était bon observateur signalait le rôle de la pelouse en montagne. « *Il est certain que beaucoup de terrains dépouillés d'arbres résisteraient aux affouillemens, malgré leur défaut de consistance, s'ils étaient revêtus de prairies* » [1].

Dans ce domaine encore l'opinion publique était abusée. La forêt protège bien le sol mais l'absence de forêt n'est pas synonyme d'érosion. La pelouse ou la lande peut jouer le même rôle, de même que les cultures en terrasses.

L'ÂGE DES TORRENTS

Surell admettait que les torrents actifs étaient relativement récents (chapitres XXIII et XXIV) mais il ne pouvait avancer de date vu l'état de la géologie à son époque.

Lenoble, bien sûr, affirma le contraire en 1923. « *Les ravins et les cônes torrentiels... ont mis des milliers et des dizaines de milliers d'années à se former* » [3].

Là encore toute exagération doit être évitée. L'étude et l'examen du paysage, et en particulier du glissement de terrain de La Valette (commune de Barcelonnette), ont mis en évidence un fait jusqu'alors peu souligné.

Les moraines latérales de la dernière glaciation (Wurm) se sont déposées le long des versants en Ubaye et en Haute-Durance. Elles ont comblé en partie les bassins des torrents qui s'étaient installés pendant le précédent interglaciaire (Riss-Wurm) il y a quelque 120 000 ans. Ces torrents avaient probablement pris la place de leurs lointains prédécesseurs, etc., etc... Lors du dernier retrait des glaces, il y a 15 000 ans, c'est-à-dire hier, des torrents se sont réinstallés dans le paysage à peu près aux mêmes endroits du moins pour les plus importants. Ils ont travaillé comme des fous dans ces matériaux très affouillables et non stabilisés, d'autant plus qu'il n'y avait pas de cône de déjection à leur pied : le glacier du Wurm avait fait le ménage.

Ces torrents ne se sont pas encaissés exactement au même endroit, ce qui explique certaines particularités des glissements de terrain qui suivent parfois des chenaux antérieurs totalement recouverts et en discordance avec le réseau actuel. Certains de ces torrents se sont assagis naturellement tel le ruisseau du Barnafret qui descend du cirque du Morgon (Hautes-Alpes) et passe paisiblement à côté de Savines, installée sans problème sur un vaste cône de déjection fossile (et en partie noyé par le lac de Serre-Ponçon).

D'autres avaient au XIX^e siècle une activité considérable et menaçaient gravement le village installé sur leur cône (mais pourquoi, diable, le village était-il installé là ?).

Les quelques chiffres ou ordres de grandeur que nous avons sur la capacité d'érosion et de transport des torrents (de 0,5 à 1 cm par an sans compter les glissements de terrain) cadrent mal avec un fonctionnement continu, au même rythme pendant près de 15 000 ans.

Au retrait des glaciers, il n'y avait aucune végétation, donc une érosion maximale et de nombreux glissements de terrain ; le modelé du paysage témoigne d'ailleurs de l'importance de ces glissements.

Au XVIII^e siècle, l'érosion était fort active. Il faut admettre une période d'accalmie entre les deux, période pendant laquelle les hommes se sont installés à proximité de ces cours d'eau, sur les cônes de déjection.

LA PERVERSITÉ DES PAYSANS

Tous les bons auteurs du XIX^e siècle se désolent de voir les paysans ruiner eux-mêmes leur terroir. Un inspecteur des Eaux et Forêts, M. Jousse de Fontanière, écrivait (cité par Surell) : « *la cupidité des habitants, leur ténacité dans les vieilles habitudes ne permettent pas d'espérer qu'aucune conviction morale de cet avenir frappe assez vivement leur pensée pour les engager à quelques sacrifices momentanés* » [1]. Surell cite encore Héricart de Thory qui écrivait en 1806 : « *dans ce magnifique bassin (Embrun) la nature avait tout prodigué, les habitants ont joué aveuglement de ses bienfaits ; ils se sont endormis au milieu de ses dons. Ingrats, ils ont porté inconsidérément la hache et le feu dans les forêts qui ombrageaient les montagnes escarpées, la source ignorée de leurs richesses* » [1].

Tassej, en 1877, parle de ces montagnards qui « *causent à la France, par leur imprévoyance, leur incurie et leur cupidité, d'incalculables dommages* » [3].

Il s'agit là du jugement un peu rapide de citadins n'ayant pas à gagner leur vie sur ces terres arides et n'ayant probablement jamais tenu ni la pioche, ni l'araire. Surell, qui avait beaucoup arpenté ces lieux, avait un jugement plus nuancé. Il reconnaît que l'homme « *porte aujourd'hui la*

peine des désordres qu'il a créés » [1] mais n'ignore pas la pauvreté des populations locales. « La race ici n'est ni indolente, ni inconsciente du péril : elle a toutes les qualités de la montagne ; elle est dure à la peine, active, persévérante ; sa sagacité est proverbiale. La bonne envie de se défendre ne manque donc chez personne, mais ce qui manque chez presque tous, c'est l'argent nécessaire aux défenses » [1] et plus loin « c'est aussi cette triste raison (le manque d'argent) qui le pousse (le pays) à abuser de ses dernières ressources, et, par là, le précipite vers sa perte » [1].

Quand on sait quelle était la population de ces villages vers 1850, on se demande comment tant de gens pouvaient survivre sur ce terroir. Certes, le colportage hivernal apportait quelques ressources. Très tôt (XVII-XVIII^e s.), les habitants des hautes vallées se sont loués comme instituteurs pour l'hiver dans le bas pays, car ces montagnards étaient « instruits » ; presque tout le monde savait lire et écrire. D'autres se sont expatriés, comme les frères Arnaud, partis de l'Ubaye pour le Mexique en 1821. La vie était dure, et il fallait manger et se chauffer, quitte à mettre le patrimoine en danger. De là ces labours excessifs, ces coupes abusives et ce surpâturage.

À quoi bon laisser un patrimoine aux générations futures ? Il n'y a pas de futur si la génération d'aujourd'hui meurt de faim.

C'est le même dilemme qui se pose aujourd'hui à certaines populations du Tiers monde et en particulier au Sahel.

L'atout des Alpes du Sud, c'est que le climat permet de faire marche arrière, de revenir à la forêt. Le désert, ici, n'est pas irréversible, il peut reflleurir. Tel n'est pas le cas partout.

LES REMÈDES PROPOSÉS

Le reboisement

Après avoir constaté que l'endiguement ne résoud aucun problème, Surell propose le reboisement comme remède général et universel aux problèmes torrentiels. « *Il faut donc laisser là les digues et reporter la défense dans les régions supérieures des montagnes. Ce n'est même plus un système de défense qu'il faut chercher, mais c'est un double système de préservation et d'extinction » [1]. « Là où il serait impossible de faire venir tout d'abord des arbres, on provoquera la croissance des herbes, des arbustes, des buissons. Mais dans le haut, où les zones embrassent toute l'enceinte du bassin de réception, c'est une forêt qu'il faut surtout créer » [1].*

« *Or, ces régions qui sont les seules où le reboisement soit véritablement utile, constituent une vaste zone embrassant en largeur tout l'espace qui s'étend entre la cime rocheuse des montagnes et le milieu environ de leurs flancs et s'étendant en longueur sur tout le développement de leurs chaînes » [1].*

Il s'agit donc d'un vaste, très vaste, projet sans que l'existence d'une limite altitudinale pour la forêt soit explicitée.

Il est cependant admis que la forêt ne pousse pas partout : « *le (sic) Myrtille, le Genévrier, le Rhododendron prospèrent jusque sur les sommets les plus froids parmi la neige et les glaces » [1].*

Quelques recherches permettront de découvrir « *quel genre de plantes convient à telle exposition, à tel terrain, à telle hauteur » [1].*

Dans sa conclusion, il esquisse un paysage restauré « *la zone inférieure comprenant les vallées et les croupes les plus basses des montagnes serait exclusivement réservée aux cultures. Plus haut, où les pentes commencent à devenir rapides, le sol ingrat, le ciel froid, se déroulerait une ceinture d'épaisses forêts qui suivrait les ondulations de la chaîne en s'élevant jusqu'aux crêtes. Là enfin, commenceraient les prairies pastorales, les plateaux ondulés, tapissés de pelouses, où se presseraient de nombreux troupeaux devenus pour la première fois inoffensifs* » [1].

On ne peut donc lui faire grief de vouloir boiser « jusqu'aux crêtes » mais on peut lui reprocher d'avoir eu dans ce texte un mot malheureux. Certains reboiseurs étaient moins prudents. Demontzey écrivait, en 1882, « *les gazons formant aujourd'hui des pelouses continues au-dessus des forêts, ne sont que les témoins de l'existence de forêts supérieures qui ont disparu du fait de l'homme* » [5]. Des échecs, en altitude, ont semblé donner du poids aux arguments de certains géographes, dont Lenoble, qui dénoncèrent « l'erreur » qui consiste à attribuer à l'homme l'absence de bois au-dessus de 1 900 à 2 000 m d'altitude. Là encore, il y a matière à discussion à la lumière des connaissances actuelles. Quand on parle de limite supérieure de la végétation forestière, il faut être très précis car cette limite varie grandement d'un point à l'autre de la France. Nous parlons ici du pays des grands torrents, des Alpes méridionales, zone interne, c'est-à-dire le pays du Mélèze.

Dans ce cas, la limite supérieure de la forêt naturelle, en peuplement fermé (Mélèze, Cembro) se situe vers 2 300 m d'altitude. Les arbres isolés atteignent facilement 2 400 m. Rares sont ceux qui vont plus haut en profitant d'une situation abritée.

Dans le détail, il faut tenir compte des contingences locales qui empêchent l'installation des arbres : effet de crête, vent, avalanche, etc... De plus l'homme, depuis longtemps, a brouillé les cartes en créant des alpages pour ses troupeaux. C'est, semble-t-il, une très vieille histoire car ces pâturages d'altitude portent le même nom « alpe » dans toute la chaîne des « Alpes » quelle que soit aujourd'hui la langue des habitants.

La formation naturelle de ces alpages n'est pas la pelouse abondamment fleurie qu'on voit début juillet, avant la montée des troupeaux. Ce serait plutôt une forêt claire ou une lande basse de Genévriers nains, Myrtilles, Rhododendron, Saules... C'est d'ailleurs cette lande qui envahit les alpages abandonnés ou sous-exploités.

La forêt a du mal à s'installer dans les pelouses en place depuis des siècles, voire des millénaires. Les raisons sont maintenant connues ou du moins supposées : concurrence des racines pour l'humidité dans le sol ; lutte chimique des racines de Graminées contre les intrus et surtout absence de champignons pour les mycorhizes des résineux. Grâce à des techniques spéciales, et onéreuses, on peut maintenant reboiser jusqu'à 2 300 m d'altitude quand il y a un minimum de sol en place. Mais il faut bien noter que ce boisement n'est pas toujours nécessaire ni même souhaitable. Nos anciens ont constaté la difficulté du boisement en altitude, mais aussi le rôle bénéfique d'une pelouse dense.

Après quelques années de mise en défens, le temps que sa pelouse se refasse une santé, un alpage peut être remis en exploitation de façon prudente et contrôlée. Ces alpages sont en effet nécessaires à l'économie locale, en particulier à l'élevage transhumant traditionnel et toujours actif en Provence. Dans les Alpes-de-Haute-Provence, les alpages domaniaux sont très recherchés. C'est quelque 10 000 ha qui pourraient être boisés mais ne le sont pas de propos délibéré.

Le service RTM n'oublie pas en effet qu'il dépend du ministère de l'Agriculture et travaille pour maintenir une vie, donc une agriculture, en zone de montagne. Un service de l'Agriculture ne peut aller à l'encontre d'intérêts agricoles. Il serait donc paradoxal de tirer argument de ces surfaces non boisées pour crier à l'échec de la RTM.

Les ouvrages

Bien qu'il fut ingénieur des Ponts et Chaussées, Surell ne laissait que peu de place dans son mémoire à des ouvrages de correction.

Il admettait cependant la nécessité de construire quelques « murs de chute » en pierres sèches, en « fascines » ou en « palissades clayonnées »... qui seraient plus économiques car les matériaux seraient pris dans les élagages et éclaircies des jeunes plantations.

Surell avait beaucoup sous-estimé les torrents et ceux qui mettront en œuvre les techniques de RTM passeront vite à des constructions plus solides : ouvrages massifs en maçonnerie. La priorité était cependant toujours donnée aux boisements.

Quand Demontzey attaqua le Riou-Bourdoux, il commença par des plantations et de petits ouvrages dans les parties supérieures de 1868 à 1880. Alors seulement, il attaqua la correction du chenal principal avec l'ouvrage de base, ouvrage massif s'il en est : 5 000 m³ de maçonnerie.

Les techniques de l'époque ne permettaient pas d'attaquer de front un pareil monstre. Il fallait d'abord le calmer quelque peu en étalant les crues, par une végétalisation des versants. Le béton armé et les engins de terrassement que nous avons actuellement nous permettent maintenant cet affrontement direct. En fait, malgré ses talents d'observateur, Surell avait sous-estimé la puissance des laves torrentielles et n'avait pas vu, ou négligé, les glissements de terrain qui compromettent gravement toute correction torrentielle et parfois interdisent le boisement.

Un autre domaine où les ouvrages sont nécessaires, c'est celui des avalanches. C'est bien évident quand la zone de départ se situe au-dessus de la végétation forestière. Mais même en zone forestière, il est souvent nécessaire de fixer la neige pour permettre à la forêt de s'installer et d'acquiescer assez de solidité pour résister par elle-même.

Dans quelques siècles, certains s'inquiéteront peut-être de la santé mentale de leurs prédécesseurs qui sont venus construire de tels ouvrages en pleine forêt !!

EUPHORIE DES DÉBUTS

Surell dresse au début de sa conclusion, et au conditionnel, un tableau idyllique du département des Hautes-Alpes, revu et corrigé par le reboisement (texte ci-avant).

Demontzey, en 1894, voyait bientôt tous les torrents transformés en ruisseaux paisibles et bienfaisants.

Le résultat en 1988 est loin d'être aussi flatteur. Avant l'action, il est certes permis de rêver, mais il faut ensuite se confronter aux dures réalités et prendre conscience des limites de l'action humaine. Cependant si nos Anciens n'avaient pas eu cet enthousiasme, auraient-ils entrepris une œuvre aussi titanesque ? Peut-on entreprendre sans espérer ?

LIMITES DE L'ACTION RTM

Très tôt, les apôtres du reboisement ont admis que certains torrents ne pouvaient être traités et corrigés par le boisement et le gazonnement. En 1872, Cézanne, disciple de Surell, et député des Hautes-Alpes, note dans la réédition des œuvres de son maître que certains torrents sont



**Versant de marnes noires en érosion.
Drais (Alpes-de-Haute-Provence). 1894.**

Photo F. COMBES

incorrigibles : « *Mais il existe des torrents dont le bassin ne peut être ni boisé ni gazonné, ceux-ci sont incurables : on ne peut espérer de les éteindre et l'effort de l'industrie humaine doit se borner à limiter le mal par des ouvrages d'art...* » [2].

« *Les torrents qu'on ne peut éteindre ont, d'ordinaire, pour bassin de réception soit un glacier, soit un cirque de roches en ruines, soit des revers qui s'élèvent au-dessus des limites de la végétation* » [2]. Les torrents glaciaires ne sont pas les plus méchants car leur régime est relativement régulier. Les torrents à clappes (= roches en ruines) sont effectivement une catégorie encombrante, car la fourniture de matériaux est constante et il faut en assurer le transit.

Deux autres limites sont apparues plus tardivement, avec l'expérience :

— **la pente trop forte des terrains** : au-delà d'une certaine pente sur terrain relativement meuble (au moins en surface), il n'est plus possible d'installer directement une végétation car le décapage continu par les pluies entraîne les graines ou les plants qui seraient installés. Par artifice (petit seuil, banquettes, etc...), on peut arriver à implanter une végétation, mais à terme, lors d'une année humide, il y a glissement en masse du tapis végétal et du sol ainsi formé. Le cas est net sur les marnes noires jurassiques, formation homogène, où la pente limite de restauration se situe entre 80 et 100 % pour une végétation basse et gazonnante. Pour une végétation forestière, la pente limite serait plutôt de 60 % sur ce type de terrains.

— **les glissements de terrain** : c'est le grand problème auquel se heurtent les techniques de correction torrentielle. La forêt ou la broussaille peut fixer le sol sur 1 ou 2 mètres d'épaisseur, à condition que les racines puissent s'ancrer dans un sous-sol fissuré et résistant. Sur une dalle lisse et polie, aucun ancrage n'est possible. Quand le plan de glissement est plus profond, la végétation est également impuissante à fixer le sol. Un taillis luxuriant peut cependant avoir un intérêt pour évaporer une partie de l'eau toujours présente dans un glissement. Les grands arbres, par contre, peuvent être gênants en raison des embâcles qu'ils pourraient provoquer à l'aval. Certains glissements de terrain ont plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur. Essayer de les arrêter « de front » par des ouvrages de génie civil est totalement déraisonnable (techniquement et financièrement). Si on ne peut biaiser (par exemple en utilisant un point stable à l'aval), il faut alors songer à minimiser les effets désastreux. Là encore il faut vivre avec...

BILAN

Malgré ces limites reconnues, acceptées, vécues, le bilan de l'œuvre RTM n'est pas négligeable. La pauvreté des habitants a amené l'État, malgré lui, à prendre en charge la presque totalité de l'œuvre RTM réduisant les communes et les particuliers au rôle de spectateurs tantôt réticents, tantôt coopératifs.

En matière de boisement, l'effort a surtout porté sur le département des Basses-Alpes (un quart des terrains acquis au titre RTM). En 1830, ce département comptait environ 60 000 ha de forêts d'après les statistiques et aucun terrain domaniale. À ce jour, et au titre de la protection, l'État y a acquis 95 000 ha de terrains dont 55 000 sont maintenant boisés.

Mais la nature a fait mieux encore. Ce département qui a depuis conquis ses titres de noblesse, « Alpes-de-Haute-Provence », compte aux dires de l'Inventaire forestier 300 000 ha de forêt, soit un taux de boisement de 43 %.

Il faut cependant remarquer que la nature a boisé des terres délaissées par l'agriculture et l'élevage alors que le service RTM s'est attaqué à des zones en érosion vive, beaucoup plus délicates à traiter et beaucoup plus ingrates. Il a constitué une remarquable collection de « bonsaï » sur sol superficiel — essence : Pin ; âge : 100 ans ; hauteur : 2 m — mais le boisement n'est pas une fin en soi. C'est un moyen, préférentiel certes, mais un moyen parmi d'autres.

C'est pour cela que le « Service du Reboisement » est devenu « Service de Restauration des Terrains en Montagne ». La mission confiée au RTM, c'est d'assurer la sécurité des biens et des personnes contre les risques inhérents à la vie en montagne. Là, le bilan est indiscutable.

Quel automobiliste remontant la Durance ou l'Ubaye remarque les torrents qui caractérisaient ces hautes vallées au début du XIX^e siècle ? Soyons clair, sans les quelque 14 500 ha de terrains acquis et en partie boisés au titre RTM, sans les milliers d'ouvrages construits dans les torrents et ravins, la vallée de l'Ubaye ne serait qu'un désert. Grâce à l'effort accompli, grâce à une vigilance constante, la vie économique s'est maintenue. Le tourisme s'est développé dans ces hautes vallées alpines que les romantiques qualifiaient d'affreuses, horribles, abominables... et le boisement apporte ombre et douceur dans un paysage minéral, écrasé de soleil.

On en oublierait presque que la montagne est dangereuse et qu'il existe quelques forestiers qui s'occupent de ces problèmes. Heureusement (!) une avalanche ou un torrent s'échappe parfois de la camisole de force imposée à la nature et rappelle aux ministères de tutelle que la sécurité a un prix et que les équipements doivent être entretenus même, et surtout, quand il ne se passe rien. Un défaut d'entretien peut entraîner un réveil brutal (pour le torrent), pénible (pour l'administration) et onéreux (pour le contribuable) alors que tout semblait si calme...

PERSPECTIVES

La RTM est née dans un contexte agricole. Il fallait protéger les terres nourricières et les chemins d'exploitation. Maintenant cette protection est acquise mais les agriculteurs pour la plupart sont partis et le pays est encombré d'excédents agricoles.

Les ouvrages RTM ont permis l'urbanisation des terres, et les nouveaux habitants, moins conscients des caprices et colères de la montagne, sont plus exigeants en matière de sécurité et moins tolérants vis-à-vis des inconvénients divers liés au fonctionnement des torrents : boue, route coupée, pelouse engravée...

Il faut donc entretenir et améliorer le système de protection, ce qui dans certains torrents n'est pas une sinécure. Éclairons notre propos de quelques exemples :

Le torrent des Sanières (Alpes-de-Haute-Provence) est un torrent à clappes dans le haut de son bassin entre 1900 et 2 700 m d'altitude. Cet apport constant de matériaux impose l'entretien, dans le chenal, d'une quarantaine d'ouvrages (hauteur moyenne : 3 m), d'accès parfois difficile, si on veut que les habitants de la bonne ville de Jausiers (altitude 1 200 m) puissent dormir en paix même par temps d'orage.

Parfois l'urbanisation a totalement modifié les lieux et impose des contraintes nouvelles. À Barcelonnette, les petits ravins de l'adroit : Pissevin, Villevieille... avaient, au siècle dernier, un débouché qui rejoignait l'Ubaye en zigzaguant par les jardins. Ces canaux étaient curés et entretenus régulièrement. L'urbanisation de ces jardins et l'ouverture de voies carrossables ont entraîné le remplacement de ces canaux par des buses ; le limon s'y est déposé et maintenant tout est colmaté. À chaque orage, les eaux boueuses divaguent dans les rues et rejoignent tant bien que mal les égouts municipaux qui n'ont pas été calculés pour cela et crient grâce. Là encore, il faut améliorer la correction pour limiter l'écoulement des eaux et surtout du limon.

Autre élément : le développement des sports d'hiver. Il fait vivre les villages et crée des oasis de prospérité dans un désert forestier. Mais il amène aussi l'homme à circuler et à s'implanter en montagne dans des sites qui n'étaient ni connus ni fréquentés en hiver. Il y a parfois des avalanches dont il faut se protéger. Les solutions techniques existent mais elles sont onéreuses, très onéreuses. Pour des filets paravalanches, l'ordre de grandeur est de 1 million de francs par hectare traité. Avant de s'installer dans un site, si beau soit-il, ne vaut-il pas la peine de s'asseoir et de faire le point de toutes les contraintes techniques et financières.

On passe peu à peu de la protection de l'existant à la prévention. Les services RTM ont ainsi un rôle de conseiller en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire en montagne. Le dernier pas est franchi avec la loi du 13 juillet 1982 : le plan d'exposition aux risques (PER). Il réalise le zonage de la commune : zone blanche = zone sans risque, zone rouge = risque trop important, toute construction est interdite et l'utilisation du sol peut être réglementée.

En zone bleue, les risques sont moindres. Il est possible de se protéger des aléas et les constructions ou utilisations des terrains doivent prendre certaines précautions, respecter certaines règles... Le PER est une servitude grevant les terrains qui s'impose donc à tous, nonobstant tout acte ou décision antérieure (dont le Plan d'Occupation des Sols). La procédure est cependant très lourde, trop lourde semble-t-il pour pouvoir être généralisée rapidement aux communes de montagne, car toutes ou presque ont des problèmes de risques naturels.

Autre aspect de cette évolution : le transfert des compétences. En 1860, le législateur laissait une large place à l'initiative communale. La loi du 28 juillet 1860, article 1^{er}, précise en effet : « des subventions peuvent être accordées aux communes, aux établissements publics et aux particuliers pour le reboisement des terrains situés sur le sommet ou sur la pente des montagnes. Article 8 : si les communes ou établissements publics refusent d'exécuter les travaux sur

les terrains qui leur appartiennent... L'État peut soit acquérir à l'amiable... soit prendre tous les travaux à sa charge (prêt sous forme de travaux)». En fait et en raison de la pauvreté des collectivités montagnardes, l'État a, peu à peu, pris en main la quasi-totalité des travaux et la sécurité en montagne. Le maire reste cependant, au plan juridique, toujours responsable de la sécurité publique. Avec le mouvement de décentralisation, les maires sont devenus les maîtres de l'urbanisme. Il est normal que le pouvoir de décision et d'action en matière de risques naturels suive le même chemin.

Peu à peu l'État se dégage et donne aux communes les moyens légaux (loi forestière du 4 décembre 1985, article 69) et financiers (subventions spécifiques) d'assurer leur protection. La commune peut ainsi créer à son profit des périmètres de reboisement, effectuer les travaux nécessaires et au besoin exproprier, quand la constitution d'une forêt de protection est indispensable à la sécurité. Ce que le paysan pauvre ne pouvait envisager, la commune touristique peut le réaliser. Quant aux autres communes, celles qui sont restées agricoles, pauvres, et maintenant presque inhabitées (1 habitant au kilomètre carré par endroit), il leur reste toujours la possibilité de faire appel à la sollicitude de l'Administration et à la générosité de la solidarité nationale pour prendre en charge leurs problèmes.

L'aménagement du territoire amène également à reconsidérer le projet RTM à une autre échelle. Prenons le cas de la Durance qui est très explicite, très scolaire.

Le barrage de Serre-Ponçon (1960) sert de régulateur à cette rivière autrefois très capricieuse. Ne disait-on pas « *Parlement, mistral et Durance sont les trois fléaux de Provence* ». À la sortie des Alpes-de-Haute-Provence, la Durance a un débit moyen de 190 m³/s avec des extrêmes connus variant de 45 m³/s à 6 000 m³/s. Lors de ces grosses colères, la Durance pouvait refaire son lit et le débarrasser de tout ce qui gênait.

Actuellement, la Durance n'est plus que l'ombre d'elle-même car toutes ses eaux, ou presque, sont dérivées dans un canal latéral. Elle n'est plus capable d'évacuer les matériaux que certains torrents apportent généreusement dans son lit.

Il y a accumulation, création de lac à l'amont des confluent, asphyxie des cultures alentour...

À défaut de galets, certaines rivières apportent une profusion d'éléments fins, argiles et limons provenant des marnes environnantes : les marnes noires, une spécialité des Alpes du Sud. Ces éléments fins comblent les retenues et forment des îles très appréciées des mouettes et des roseaux. Le phénomène n'est pas propre à la Durance. Certaines retenues créées pour l'irrigation des vergers ont eu une existence très éphémère pour cause d'envasement. Le remplacement de l'eau par la vase pose de nombreux problèmes, touristiques, agricoles, énergétiques, et même sanitaires, car après envasement le lac se transforme en marais, avec des odeurs et des moustiques...

Ne serait-il pas possible, là encore, de penser à la prévention et d'envisager la végétalisation des zones en érosion active : une petite fraction (de l'ordre de 2 %) du bassin de ces rivières fournit, par exemple, la plupart des matériaux fins. Ce qu'un seul « bénéficiaire » ne peut faire, l'action de toutes les parties concernées ne peut-elle pas l'envisager ?

Dernier élément de réflexion à long terme : l'extension anarchique des boisements dans les Alpes du Sud. La nature, on l'a vu, reboise beaucoup, mais reboise mal : beaucoup de broussailles, d'arbres bas branchus (Pin sylvestre), de bois morts, et mort-bois, d'herbes sèches... Ces boisements n'ont pas grande valeur marchande. D'autre part, la structure foncière est très mauvaise : petites propriétés, très morcelées, propriétaires absents, indivisions... Il n'y a donc aucune gestion possible de ces terrains qui occupent au total des surfaces importantes et s'étendent rapidement. Ces formations sont très facilement combustibles et difficiles à défendre faute d'accès et de surveillance, faute d'homme sur de très vastes surfaces.

Restauration des terrains en montagne : du rêve à la réalité

La politique européenne, encombrée par ses excédents, ne favorisera pas un renouveau agricole de ces régions et la structure foncière gêne toute tentative d'agriculture extensive. Sans vouloir jouer les oiseaux de mauvais augure, on peut prédire, à brève échéance, de grands incendies de forêts (plusieurs milliers d'hectares) dans des zones considérées jusqu'alors comme peu menacées (Préalpes de Digne en particulier).

Après le feu, il faut craindre, au premier orage, une reprise d'érosion massive et des dégâts considérables dans les vallées voisines dont les habitants ne se doutent de rien et n'ont bien souvent pas conservé un débouché pour des ravins qui ne coulaient plus. Il est urgent de gérer ces terrains, car une forêt aménagée résiste mieux au feu et facilite la lutte.

EN GUISE DE CONCLUSION

Restaurer la montagne, c'est lui permettre de retrouver un équilibre, une harmonie où l'homme ait sa place. C'est créer une symphonie pastorale, forestière et minérale à partir de forces et d'intérêts contradictoires et divergents.

Selon la genèse, l'homme a été mis dans le Jardin d'Eden pour le garder et le cultiver. Cultivons notre montagne. Nous y retrouverons peut-être le paradis perdu.

F. COMBES
Ingénieur du GREF
Chef du SERVICE DEPARTEMENTAL RTM
des Alpes-de-Haute-Provence
OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
1, allée des Fontainiers
04000 DIGNE

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages cités

- [1] SURELL (A.). — Étude sur les torrents des Hautes-Alpes. — 2^e édition. — Paris : Dunod, 1870. — 1^{er} tome, XII-317 p.
- [2] CEZANNE (E.). — Étude sur les torrents des Hautes-Alpes. — Paris : Dunod, 1872. — 2^e tome, XVI-382 p.
- [3] CORVOL (A.). — L'homme aux bois. Histoire des relations de l'homme et de la forêt. — Paris : Fayard, 1986. — IV-585 p.
- [4] DEMONTZEY (P.). — L'extinction des torrents en France par le reboisement. — 2 volumes. — Paris : Imprimerie Nationale, 1894. — planches.
- [5] DEMONTZEY (P.). — Traité pratique du reboisement et du gazonnage des montagnes. — 2^e édition. — Paris : J. Rothschild, 1882. — XXXI-528 p.
- [6] Recueil des édits — déclarations, lettres patentes et ordonnances du Roy — Arrêts des Conseils de Sa Majesté et du Parlement de Grenoble. — 1690.

Documents utilisés mais non cités textuellement

- Statistiques de la météorologie nationale. Station de Saint-Auban (AHP).
100 Jahre Wildbachverbauung in Osterreich, 1884-1984. — Wien, 1984.
Bassins versants expérimentaux de Draix. — Compte-rendu de recherche n° 1. — CEMAGREF, ONF, 1987. + notes internes.
BEAULIEU (J.L. de). — Contribution pollenanalytique à l'histoire tardi-glaciaire et holocène de la végétation des Alpes méridionales françaises. — Université d'Aix-Marseille III, 1977 (Thèse).

RESTAURATION DES TERRAINS EN MONTAGNE. Du rêve à la réalité (Résumé)

Le RTM a pour origine une vaste campagne d'opinions en faveur du reboisement. Aucune expérience à grande échelle n'avait été tentée avant 1860. Les défenseurs du reboisement ont donc avancé des arguments qui ont convaincu mais dont le bien-fondé peut être discuté. L'origine des crues, le rôle du déboisement, l'origine et l'âge des torrents, l'action de l'homme, tout cela mérite d'être revu à la lumière de l'expérience.

De même par rapport aux solutions proposées, les techniques actuellement utilisées ont beaucoup évolué et les échecs ont montré leurs limites. La philosophie du RTM a changé. De la protection des installations existantes, on passe à la prévention des risques naturels en limitant les usages du sol dans les zones menacées.

Cette réflexion doit être étendue à l'ensemble d'un bassin versant car les désordres de l'amont peuvent se répercuter loin à l'aval.

RESTORATION OF MOUNTAIN LANDS. From dreams to reality (Summary)

The Restoration of Mountain Lands Service originated in an extensive public opinion campaign in favour of reforestation. No large-scale experiment had been carried out before 1860. The supporters of reforestation therefore put forward convincing arguments; however, their validity was questionable. The origin of floods, the role of deforestation, the source and age of torrents and human actions should all be reviewed in the light of experience.

Likewise, in relation to the proposed solutions, the techniques used at present have developed a great deal and failures have shown their limits. The philosophy of the Restoration of Mountain Lands Service has changed. From the protection of existing structures, it has moved on to the prevention of natural disasters by limiting land uses in endangered zones.

This consideration should be extended to whole catchment areas, as problems upstream can have repercussions far downstream.

HOCHLAGENAUFFORSTUNG. VOM TRAUM ZUR WIRKLICHKEIT (Zusammenfassung)

Die Hochlagenaufforstung geht auf eine umfassende Werbekampagne zugunsten der Wiederaufforstung zurück. Kein einziger Versuch auf breiter Basis war vor 1860 unternommen worden. Die Verteidiger der Aufforstung haben daher überzeugende Argumente vorgetragen, deren Triftigkeit jedoch diskutabel ist. Die Hochwasserursache, der Einfluß der Abholzung, der Ursprung und das Alter der Wildbäche, die Aktion des Menschen, dies alles muß an Hand des Versuchs neu durchgesehen werden.

Ebenso haben sich die technischen Hilfsmittel im Vergleich zu den vorgeschlagenen Lösungen bedeutend weiter entwickelt und die Mißerfolge haben die Grenzen der letzteren gezeigt. Die Philosophie der Hochlagenaufforstung hat sich geändert. Vom Schutz der existierenden Einrichtungen geht man zur Verhütung der Naturkatastrophen über indem man die Bodennutzung in den bedrohten Gebieten einschränkt.

Diese Überlegung muß auf die Totalität eines Beckenhangs übertragen werden, denn die Störungen bergaufwärts können sich bis weit talabwärts auswirken.

RESTAURACIÓN DE LOS TERRENOS EN MONTAÑA. Del sueño a la realidad (Resumen)

El RTM tiene como origen una amplia campaña de opiniones en favor de la repoblación. No había sido intentada ninguna experiencia a gran escala antes de 1860. Los defensores de la repoblación han adelantado, pues, argumentos que han convencido, pero cuyo fundamento puede ser discutido. El origen de las crecidas, la función de la repoblación, el origen y la edad de los torrentes, la acción del hombre, todo ello merece ser reconsiderado a la luz de la experiencia.

Igualmente, en relación con las soluciones propuestas, las técnicas utilizadas actualmente han evolucionado mucho y los fracasos han mostrado sus límites. La filosofía del RTM ha cambiado. De la protección de las instalaciones existentes se pasa a la prevención de los riesgos naturales, limitando los usos del suelo en las zonas amenazadas.

Esta reflexión debe ser extendida al conjunto de una cuenca vertiente, pues los desórdenes río arriba pueden repercutirse lejos río abajo.
