

# **Le torrent de Boscodon et la restauration des terrains de montagne**



Auteur : Camille Viallon  
accompagnateur en montagne  
06 70 69 30 03  
camille.viallon@orange.fr  
<http://geodes-et-gentianes.fr>

## **Remerciements**

Je remercie Hervé Gasdon, responsable au RTM du secteur de l'Embrunais, pour sa présentation sur le terrain, pour ses conseils et pour la relecture de ce document.

## Présentation

Le vallon de Boscodon se situe dans les Hautes-Alpes, en rive gauche de la Durance, sur la commune de Crots. Il est parcouru par le torrent du même nom qui se jette dans la retenue de Serre-Ponçon.

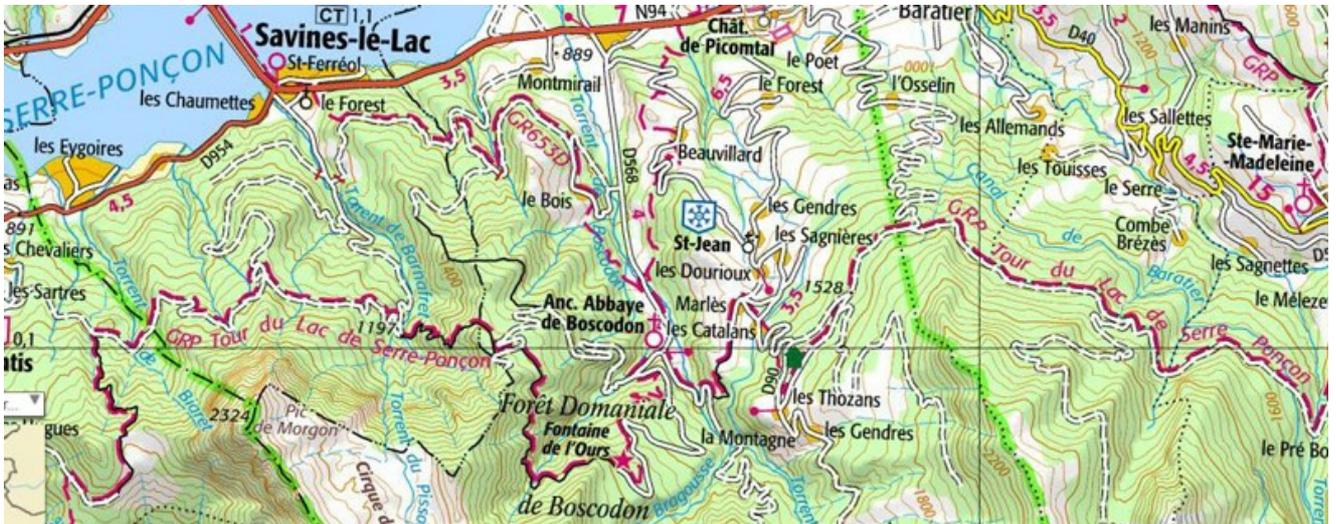


Illustration 1: plan de situation

Ce torrent est sujet à des crues très importantes entraînant des volumes de matière solide considérables. C'est, de ce point de vue, l'un des torrents les plus actifs des Alpes. Lors des crues, le mélange intime de matière liquide et solide, est appelé lave torrentielle par analogie avec les laves volcaniques.

Les dégâts engendrés peuvent être considérables. Un très important dispositif de correction torrentiel a été mis en place sur le torrent et ses affluents entre la fin du 19<sup>e</sup> siècle et aujourd'hui pour limiter l'importance et les conséquences de ces événements.

Une courte randonnée dans le vallon permet d'avoir un aperçu de l'importance du phénomène et des aménagements réalisés pour en limiter les impacts.

Les caractéristiques de la randonnée	
Dénivelé positif :	120 m
Durée aller-retour	Environ 1h30
Départ	Virage des Chevalets, Route de la Fontaine de l'Ours, Crots
Particularité	En plus de la randonnée, il est intéressant de faire un petit déplacement en voiture vers d'autres points de vue sur le torrent.

L'importance des transformations qui ont eu lieu dans les montagnes françaises, et en particuliers dans les Hautes Alpes, en relation avec la lutte contre les crues torrentielles nous ont amené à commencer ce document par une présentation générale sur les torrents et la restauration des terrains de montagne. Elle est suivie par une présentation du torrent de Boscodon, puis une description détaillée de la randonnée.

## Torrents, crues, charriages et laves torrentielles

Les torrents sont des cours d'eau de montagne qui ont la particularité d'avoir une pente forte et dont le cours peut être divisé en trois parties :

- le bassin d'alimentation où domine la récolte des eaux de source et de ruissellement ainsi que l'érosion des versants ;
- le chenal d'écoulement où domine le transport de l'eau et des matières solides ;
- le cône de déjection où la pente est plus faible et sur lequel se dépose une part important des matières solides ;

Alexandre Surrell, ingénieur des ponts et chaussées à Embrun, a publié en 1841 une « *Étude sur les torrents des Hautes-Alpes* » dans lequel il donne une définition précise des torrents : « *Les torrents coulent dans des vallées très courtes, qui morcellent les montagnes en contreforts, quelquefois même, dans de simples dépressions. Leurs crues sont courtes, et presque toujours subites. Leur pente excède 6 centimètre par mètre, sur la plus grande longueur de leur cours : elle varie très vite, et ne s'abaisse pas au dessous de 2 centimètre par mètre. Ils ont une propriété tout à fait spécifique. Ils affouillent dans la montagne; ils déposent dans la vallée ; et ils divaguent ensuite, par la suite de ces dépôts* ».

Surrell indique dans le même ouvrage l'abondance des torrents dans le département des Hautes-Alpes : « *Lorsqu'on suit la route qui mène de Gap à Embrun, plus du quart du trajet se fait sur les lits mêmes des torrents. On les aperçoit par tout le pays [...] C'est dans l'arrondissement d'Embrun surtout qu'ils se montrent en plus grande abondance et sous leurs dimensions les plus formidables*».

Lors des crues qui peuvent être provoquées par des orages d'été ou des pluies abondantes en période de fonte de la neige, des quantités importantes de matières solides sont transportées par les torrents. On distingue deux types de crues :

- les crues avec charriage :
  - la concentration en matière solide est inférieure à 30% du volume ;
  - l'écoulement est diphasique, les vitesses d'écoulement des solides et des liquides sont différentes ;
  - les éléments solides transportés ont une taille maximale correspondant à la hauteur de l'écoulement ;
- les crues avec lave torrentielle :
  - la concentration en matière solide est supérieure à 30% du volume ;
  - l'écoulement est monophasique : les phases solides et liquides ont la même vitesse ;
  - L'écoulement a lieu en masse et la zone de dépôt sur le cône de déjection est nettement délimitée ;
  - De très gros blocs peuvent être transportés.

Le torrent de Boscodon est régulièrement l'objet de crues avec charriage ou avec lave torrentielle.

Les dégâts engendrées par les crues sur les zones d'habitation, les zones de production industrielle ou agricole et les infrastructures de communication peuvent être considérables. Les

crues avec lave torrentielle sont les plus dévastatrices. Les crues contribuent aussi à grossir le débit des rivières qu'ils alimentent. Ces dernières peuvent à leur tour être être source de dégâts importants à l'aval. De tout temps, les hommes ont tenté de combattre ces fléaux.

## Torrents et restauration des terrains de montagne

### *Les sinistres occasionnés par les torrents et les rivières au 19<sup>e</sup> siècle*

#### *Les dégâts occasionnés par torrents*

Les dégâts occasionnés par les torrents des Hautes Alpes sont décrits de manière très imagée par Alexandre Surret : « [les torrents] *ont créé, par une longue suite d'entassement, ces lits monstrueux, qui s'accroissent toujours et menacent de tout envahir. Ils vouent à la stérilité tout le sol qu'ils tiennent enseveli sous leurs dépôts. Ils engloutissent chaque année quelques propriétés nouvelles. Ils interceptent les communications, et empêchent d'établir un bon système de routes. Ces ravages sont d'autant plus déplorables qu'ils se consomment dans un pays très pauvre, sans industrie, où les terres cultivables sont rares, et font l'unique ressource des habitants. Ceux-ci n'arrivent souvent à se créer un champ qu'après des prodiges de fatigue et de persévérance. Puis le torrent survient, qui leur arrache en une heure les fruits de dix années de sueur.* »

#### *Les grandes crues du 19<sup>e</sup> siècle*

Le 19<sup>e</sup> siècle a connu une série de grandes crues particulièrement dévastatrices autour des années 1850. Ces crues ont affecté non seulement les torrents de montagne mais aussi les rivières et fleuves des basses vallées. En mai-juin 1856, la vallée du Rhône est affectée par une crue exceptionnelle provoquant des inondations à Lyon, Avignon et toutes les villes riveraines du fleuve. En novembre 1859, une crue de l'Isère inonde Grenoble.

#### *Les causes des sinistres*

##### *Le déboisement*

Le début du 19<sup>e</sup> siècle correspond au déboisement maximal des montagnes françaises. Dans les Hautes Alpes, seules quelques rares forêts persistent. Le taux de boisement y est alors de 10% (il est d'environ de 41% aujourd'hui).

La forêt a fait l'objet d'une exploitation importante au cours des siècles précédents et tout particulièrement au 18<sup>e</sup> siècle. Le bois était utilisé dans la construction et dans les chantiers navals. Il était transporté par flottage sur la Durance. Cette exploitation, qui n'a pas été compensée par une régénération correspondante, a participé significativement à la réduction de l'espace boisé.

La frontière toute proche du royaume de Piémont-Sardaigne, a amené de nombreuses armées à stationner ou combattre sur le territoire des Hautes-Alpes aux 17<sup>e</sup> et 18<sup>e</sup> siècles. Les besoins en bois pour l'intendance des armées et pour la construction des fortifications étaient assurés par les forêts locales.

La population des Hautes Alpes était en 1850 aussi importante qu'aujourd'hui. Mais elle était essentiellement agricole et pastorale et très peu urbaine. Les montagnards vivaient en quasi-autarcie de la culture et de l'élevage ovin. Les terres devenues rares compte tenu de l'importance de la population ont été l'objet d'une exploitation maximale ne laissant que très peu de place à la



*Illustration 2: Napoléon III  
visite les victimes des  
inondations à Tarascon,  
peinture de William-Adolphe  
Bouguereau*

forêt.

### **La fin du petit âge glaciaire**

Du 16<sup>e</sup> siècle au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, la température était en moyenne inférieure de 2 °C par rapport à celle du moyen âge ou de l'époque actuelle, c'est le petit âge glaciaire. Les glaciers ont leur extension maximale dans la première moitié du 19<sup>e</sup> siècle. Dans les Hautes Alpes, le Glacier Blanc et le Glacier Noir descendaient jusqu'au pré de Mme Carle où ils se rejoignaient. A partir de 1850, la température moyenne augmente et le volume des glaciers diminue. Il en résulte un apport supplémentaire d'eau dans le lit des torrents qui les drainent.

Le déboisement et la décroissance des glaciers ont largement contribué aux crues spectaculaires du milieu du 19<sup>e</sup> siècle.

## **La restauration des terrains de montagne**

### **Le débat sur les solutions**

La prise de conscience des dégâts engendrés par les crues et des effets néfastes de la déforestation des montagnes a lieu avec la publication en 1797 par J.A. Fabre de *l'Essai sur la théorie des torrents et des rivières*. D'autres publications suivront dans les premières années du 19<sup>e</sup> siècle. Dans son « *Étude sur les torrents des Hautes Alpes* », déjà citée plus haut, Alexandre Surréll met clairement en évidence deux faits majeurs :

- les régimes des eaux des torrents de montagne et des rivières des vallées sont intimement liés ;
- l'importance des crues est largement amplifiée par le déboisement.



*Illustration 3: montagne déboisée à Théus en 1910*

Assez rapidement deux approches vont s'affronter sur les solutions à apporter.

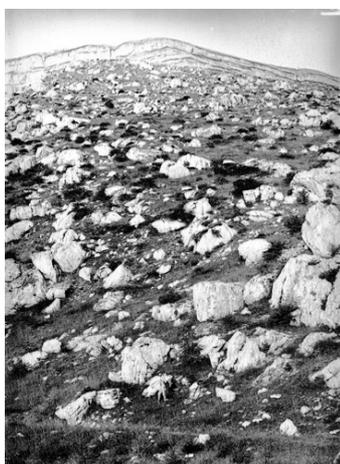
La première, s'appuyant sur l'identification de la déforestation comme facteur primordial de l'origine des crues, met l'accent sur la nécessité du reboisement à grande échelle des montagnes. L'endiguement des rivières n'est de ce point de vue qu'une mesure annexe à réaliser dans un second temps. Cette vision prend également appui sur le fait que les zones agricoles de montagne étant globalement moins productives que les plaines, les premières peuvent être au moins partiellement sacrifiées à la sécurisation des secondes. Cette vision des solutions à opérer est en particulier soutenue par Pierre-Henri Dugied, préfet des Basses Alpes sous la restauration, et par Adolphe Blanqui économiste en charge d'une commission sur le reboisement en 1842. Dans son ouvrage *Projet de boisement des Basses Alpes de 1819* Dugied écrit « *C'est dans la vallée que sont et doivent être les terres cultivées; c'est la vallée qu'il faut protéger [...] Il n'est pas question de protéger les champs situés sur les flancs des montagnes ; loin de les protéger, il est à désirer qu'il n'y en ait pas* ». Cette approche était évidemment en contradiction avec les intérêts de la population des montagnes concernées.

L'autre approche est portée par des acteurs locaux, propriétaires fonciers aisés tels que Raibaud l'Ange et Zéphyrin Jouyne. Tous deux proposent dans le journal de la société d'agriculture départementale des Basses Alpes des solutions alternatives. Tout en reconnaissant le rôle du déboisement dans les inondations ils privilégient l'endiguement des torrents et rivières pour préserver les terres agricoles et l'économie paysanne montagnarde. Zéphyrin Jouyne considérait

que l'endiguement des rivières favoriserait les communications et le commerce entre montagnes et plaines et permettrait ainsi valoriser la production de bois et donc favoriserait le reboisement. Il fait également appel à un argument relatif à une égalité de traitement entre population montagnarde et population des plaines : « Les habitants pauvres et industrieux qui ont une très nombreuse famille à nourrir ne doivent-ils pas inspirer au législateur une sollicitude égale à celle qu'inspirent les riches habitants des bassins que les inondations dévastent. »

Cette opposition entre partisans de la priorité au reboisement et partisans de la priorité à l'endiguement, qui recouvre en réalité des intérêts différents par rapport à l'économie montagnarde, a perduré tout au long du 19<sup>e</sup> siècle. Elle a été au cœur des débats lors de la préparation des lois relatives au reboisement et à la protection contre les crues, et lors des troubles et révoltes qui ont accompagné leur application. On va voir, dans la suite, que les politiques d'aménagement suivies ont été globalement orientées vers le reboisement au risque de conflits avec la population montagnarde.

### **Les lois sur la forêt et la restauration des terrains de montagne**



*Illustration 4:*  
*Plantation de mélèzes*  
*à Manteyer en 1889*

En 1827, sous le règne de Charles X, le Code forestier est promulgué. Ce code interdit de nouveaux défrichements et met les forêts communales sous administration d'un corps de forestiers de l'État.

L'application du Code forestier induit un préjudice considérable pour les montagnards. En particulier les restrictions apportées à l'utilisation des terrains communaux boisés comme zones de pâturage sont très mal acceptées. Les affrontements entre les montagnards et les forestiers sont fréquents. La révolte la plus connue est la « guerre des demoiselles » qui a lieu en Ariège en 1829-1830. Des troubles ont également lieu à Embrun. Philippe Vigier indique, dans son livre *La seconde république dans la région Alpine*, qu'à la suite de la révolution de février 1848 des troubles ont lieu à Embrun : « *l'inspecteur des forêts Jousse de Fontainier est considéré par les paysans comme l'artisan de leur ruine. Au cours du mois de mars, les forestiers sont agressés, fin mars, il n'y a plus de forestiers dans l'Embrunais.* »

A la suite des inondations des années 1850, une loi de *reboisement des montagnes* est promulguée en 1860. Elle a pour objectif le reboisement 1 100 000 hectares. Les résistances et révoltes qui accompagnent l'application de cette loi incitent le gouvernement à la remanier en 1864 par une nouvelle loi sur le *ré-engazonnement des terrains de montagne*. Cette dernière loi permet de seulement ré-engazonner les terrains, ce qui est moins préjudiciable pour les éleveurs.

La loi de *restauration des terrains de montagne* de 1882 fonde le service de restauration des terrains de montagne (RTM). Elle limite le reboisement aux seules zones de « dangers nés et actuels ». Elle fait également une part importante aux ouvrages de correction torrentielle. Elle associe d'avantage les communes et les acteurs locaux à la restauration des terrains de montagne. Quelques actions locales d'adaptation de l'économie locale à la restauration des terrains de montagne, comme le développement de l'élevage bovin et la production de fromage, sont entreprises à la faveur de d'incitations prévues par la loi.



*Illustration 5: Construction du*  
*barrage de l'abbaye à*  
*Boscodon en 1894*

Une loi promulguée en 1913 avait pour objectif d'étendre les périmètre de reboisement. La guerre de 14-18 ne permettra pas son application.

Au début du 20<sup>e</sup> siècle, les résistances aux actions de reboisement par la population locale s'estompent. L'exode rural qui induit une diminution importante de la population paysanne des montagnes, l'évolution de l'économie montagnarde, et les emplois créés par l'activité forestière contribuent à réduire les tensions.

Les travaux entrepris dans le cadre de l'application de cet ensemble de lois sont considérables. Ils ont permis de limiter l'activité torrentielle et le risque de crues dans les vallées. Ils ont profondément changé le paysage. Sur l'ensemble du territoire national, 1 100 torrents ont fait l'objet d'aménagement de leur cours et 300 000 ha de forêt ont été créés. Pour le département de Hautes Alpes ce sont 50 000 ha qui ont été reboisés.

Le service RTM est aujourd'hui rattaché à l'Office National des Forêts (ONF). Il assure le suivi des risques naturels, l'entretien, la rénovation et, suivant les nécessités, la création des aménagements et des ouvrages. Le budget du RTM pour le département des Hautes Alpes est d'environ 1 M€/an. Dans les terrains domaniaux se sont des fonds de l'État qui financent ces travaux

## ***Les techniques de correction torrentielle***

Les techniques utilisées pour limiter les crues et leurs conséquences sont de plusieurs types :

- la réduction du ruissellement sur les versants ;
- la correction du profil en long du torrent ;
- la fixation des berges ;
- l'endiguement du torrent.

### ***Réduction du ruissellement sur les versants***

La réduction du ruissellement sur les versants est obtenu par la re-végétalisation des sols. On parle alors de travaux de génie biologique. Suivant la nature et la morphologie du terrain, on utilise différents types de végétaux depuis des plantes herbacées, jusqu'à des grands arbres.

Dans les Hautes Alpes, ont été utilisées entre autres les essences suivantes :

- pour les herbacées : la calamagrostide argentée (*Achnatherum calamagrostis*) ;
- pour les arbrisseaux : l'argousier (*Hippophae rhamnoides*), les bugranes (*Ononis* sp.) ;
- pour les arbustes : le robinier (*Robinia pseudoacacia*), les aulnes (*Alnus* sp.), les saules (*Salix* sp.) ;
- pour les arbres : le pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et le pin noir d'Autriche (*Pinus nigra*) en basse altitude, et le mélèze (*Larix decidua*) à plus haute altitude.

Pour permettre la fixation de la végétation il peut être nécessaire de réaliser des banquettes sur les pentes raides. Elles permettent de retenir le sol jusqu'à ce que la végétation s'installe. Ces actions de re-végétalisation sont parfois réalisées sur de très grandes surfaces.



*Illustration 6:*  
*Calamagrostide argentée*



*Illustration 7: Argousier*



*Illustration 8: Mélèze*

### **Correction du profil en long du torrent**

La correction du profil en long du torrent est obtenue par la réalisation de barrages dans le lit du torrent. Ces barrages n'ont pas vocation à retenir les eaux. Ils ont deux objectifs dont l'un est de faire en sorte que le torrent ne puisse plus creuser son lit, afin qu'il ne gagne pas en capacité érosive sur ses berges. Le deuxième objectif est de permettre, lors des crues, le dépôt d'une partie des matières solides sur les zones de plus faible pente à l'amont des barrages. Ces dépôts permettent de limiter la quantité de matière solide transportée par les crues limitant ainsi leur importance.

Dans certains cas, un barrage est complété par un ou plusieurs autres situés juste un peu plus bas. Dans ce cas, les barrages aval sont appelés contre-barrages car ils participent à la stabilité du barrage amont en évitant l'affouillement à son pied par le torrent.

### **Fixation des berges**

Pour éviter l'érosion des berges, et donc réduire la quantité de matière solide emportée lors d'une crue, celles-ci sont protégées par des épis qui réduisent la vitesse du courant qui les atteint.

### **L'endiguement du torrent**

Pour faire en sorte que la crue n'atteigne pas les zones à protéger, le cours du torrent peut être bordé de digues de protection. Elles permettent d'éviter que le torrent sorte de son lit. Elles sont surtout utilisées sur les cônes de déjection.

Ces différentes techniques sont associées pour protéger les enjeux soumis au risque de crue.



*Illustration 9: épis dans le lit  
du torrent de Boscodon*

## Anatomie du torrent de Boscodon

### *Le contexte géographique, géologique, biologique et climatique*

Le vallon de Boscodon est situé en rive gauche de la Durance. Il est dominé par les sommets du Pouzenc (2898 m) au fond du vallon, du pic de Charance (2316 m) en rive gauche et de la crête du Lauzet (2339 m) en rive droite. Le torrent qui le draine est issu de la réunion de trois affluents :

- le torrent de l'Infernet qui prend sa source au pied du Mont Pouzenc au fond du vallon ;
- le torrent de Bragousse qui prend sa source au pied du pic de Charance ;
- le torrent du Colombier qui provient du vallon du même nom.

Le torrent prend le nom de Boscodon à partir de la confluence des torrents de l'Infernet et de Bragousse, il reçoit l'apport du torrent du Colombier sur sa rive gauche en aval de l'abbaye. Il forme un important cône de déjection et se déverse dans le lac de Serre-Ponçon. Le bassin versant a une superficie de 26 Km<sup>2</sup>. Depuis la source du Naton au fond du vallon, jusqu'à la confluence avec la Durance au niveau lac de Serre-Ponçon, la pente moyenne est de 16% ce qui est particulièrement important.

Le bassin versant est composé d'un ensemble complexe de roches avec :

- des terres noires dans le bas du vallon, argiles ardoisières de solidité moyenne ;
- du gypse très soluble, des cargneules se décomposant en un relief ruiniforme et des marnes multicolores sur les versants, principalement dans les vallons de Bragousse et du Colombier ;
- du calcaire gris dans les zones sommitales en rive gauche ;
- du flysch à helmintoïdes sur les sommets en rive droite et au fond du vallon ;
- enfin, les versants sont largement couverts par de la moraine glaciaire.

De toutes les roches composant le bassin du Boscodon, seul les calcaires gris sont des roches très compétentes. Les autres sont plus ou moins fortement sensibles à une érosion par les eaux de ruissellement. C'est surtout le cas de la moraine, du gypse et des cargneules du vallon de Bragousse dans lequel les pentes sont très fortes.

La couverture forestière était au milieu du 19<sup>e</sup> siècle pratiquement limitée au périmètre de la forêt domaniale de Boscodon en rive gauche. Le reste du vallon était occupé par des cultures, des pâturages et des zones dénudées.

Le régime des eaux est fortement influencé par la fonte de la neige au printemps et par les orages d'été. Ces caractéristiques génèrent une grande variabilité dans le débit du torrent avec des crues subites et puissantes.

Les pentes très fortes du vallon de Bragousse et la présence sur celles-ci de moraines, de gypses et de cargneules induisent un transport solide important dans cet affluent dont l'eau n'est jamais



*Illustration 10: Érosion dans la dolomie*

claire.

Lors des crues, des volumes considérables de matériaux sont transportés par les laves torrentielles. Les crues de fréquence décennale mobilisent de l'ordre de 100 000 m<sup>3</sup> de matière solide. Les crues exceptionnelles peuvent transporter jusqu'à 400 000 m<sup>3</sup> de matière solide. L'essentiel de la matière est apportée par le torrent de Bragousse. Le torrent de l'Infernet apporte un complément d'eau qui permet aux laves torrentielles de descendre jusqu'au lac de Serre-Ponçon malgré une pente plus faible. Lors des crues exceptionnelles, il arrive que le torrent passe par dessus le pont de la route N94 sur le cône de déjection.

Lors de la crue du 10 juin 1998, un bloc de 250 m<sup>3</sup>, de 11 m de hauteur et 26 m de circonférence a été transporté par le torrent dans une lave torrentielle.

### **Les travaux RTM**

Des travaux très importants ont été réalisés par le RTM de 1880 à aujourd'hui pour limiter les crues et les épisodes de laves torrentielles. Les différentes techniques ont été combinées

#### **La végétalisation**

Des terrains ont été acquis par l'état sur les versants et le long des rives des torrents. Ils ont été reboisés par du mélèze en altitude et du pin sylvestre dans le bas du vallon.

#### **La correction du profil en long**



*Illustration 11: Le barrage Poncet, la partie centrale du barrage est un assemblage de pierres et de troncs de mélèzes*

Une quinzaine de barrages ont été construits pour stabiliser le profil du torrent et permettre le dépôt des matières solides lors des crues. On trouve des barrages en maçonnerie, en béton, en béton et bois. Le premier barrage (aujourd'hui nommé barrage B5) a été construit en 1894 quelques dizaines de mètres en aval du pont de l'abbaye. C'est un ouvrage en maçonnerie dont les blocs ont été pris dans le lit du torrent. Il a été complété, à l'aval, par un contre-barrage en béton en 1957 pour éviter l'affouillement à son pied et accroître la retenue des matériaux à l'entrée du goulet sur lequel est construit le pont de l'abbaye.

Plus haut, à l'altitude 1208m, on trouve un barrage en béton auto-stable (barrage 1208). Il est en forme de L. La branche horizontale, orientée vers l'amont, se charge des matériaux apportés par le torrent et assure la stabilité de l'ensemble.

Un peu plus haut encore, juste à l'aval de la confluence des torrents de l'Infernet et de Bragousse se trouve le barrage Poncet en béton, pierre et bois.

Le barrage le plus haut (le barrage B1) se trouve dans le lit du torrent de Bragousse vers 1650 m d'altitude dans une zone difficile d'accès. Il est associé à deux contre-barrages.

#### **La fixation des berges**

Des épis en béton ont été construits sur les berges en plusieurs points pour éviter leur érosion. Les berges ont également été végétalisées.

## ***Autres aménagements***

### ***L'endiguement***

Sur le cône de déjection, le torrent est bordé d'une digue sur chacune de ses rives. La digue de la rive droite, construite en 1987, protège la zone d'activité et le hameau du Moulin. Celle de la rive gauche protège le centre équestre et les quelques autres installations présentes dans cette zone.

### ***La carrière***

Une carrière de production de graviers et blocs exploite les matériaux du cône de déjection. Cette extraction permet de maintenir une zone d'épanchement libre dans le lit du torrent qui contribue à la protection contre le risque de débordement du torrent hors de son lit.

### ***Système d'arrêt de la circulation sur la route N94***

Un détecteur de crue a été installé au niveau du pont de l'abbaye. En cas de crue importante, il déclenche l'allumage de feux sur la route N94 qui arrêtent la circulation sur cette route afin de protéger les automobilistes.

## Randonnée : Le sentier des belvédères

Pour se rendre au départ de la randonnée, il faut depuis Embrun, emprunter la route N94 et après avoir laissé à gauche le village de Crots, prendre à gauche la route D568 en direction de l'abbaye de Boscodon.

La route longe le torrent. Les abords du torrent ont été acquis par l'État au 19<sup>e</sup> siècle et intégrés à la forêt domaniale de Boscodon. Ils ont été re-végétalisés principalement en pin sylvestre.

On peut utilement s'arrêter quelques instants, avant l'abbaye, au niveau du pont du Marquisat, pour faire connaissance avec le torrent de Boscodon que ce pont enjambe. Deux remarques peuvent être faites depuis le pont :

- Sauf en période de forte pluie, le débit du torrent est petit au regard de l'importance du lit. Ceci laisse présager que dans des circonstances autres, le torrent a une autre ampleur ;
- L'eau du torrent a une couleur brune qui est la marque d'un transport de matière solide même en l'absence de crue.

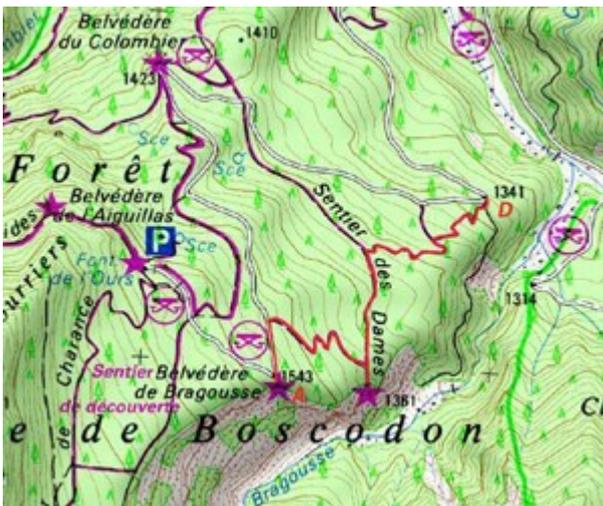


Illustration 12: L'itinéraire de la randonnée (en rouge sur la carte)

Reprenez la route en direction de l'abbaye, prendre la direction de la Fontaine de l'Ours et laissez la voiture au virage des Chevalets, virage en épingle à cheveux, environ 2 km après l'abbaye, à 1341 m d'altitude.

Prenez le sentier qui part du virage à droite de la piste forestière (ne pas prendre la piste forestière qui descend vers le torrent). On peut aussi longer la route sur 100 m et trouver à gauche un sentier un peu mieux marqué qui monte dans la forêt. Les deux sentiers se rejoignent rapidement. Le sentier monte en lacets dans la forêt de Boscodon majoritairement peuplée de sapins pectinés (voir la fiche sur la forêt de Boscodon). Il rejoint vers 1420 m d'altitude le sentier des Dames balisé par des ronds jaunes.

Vers 1470 m, on arrive à un premier belvédère au dessus du torrent de Bragousse. Le torrent coule 60 m plus bas. Prenez soin de ne pas vous approcher trop près du bord du ravin (absence de protection). Remarquez combien les pentes sont fortes de part et d'autre du torrent.

A proximité de ce belvédère, on peut admirer un sapin remarquable nommé « sylvestre » et planté en 1850. Poursuivez le sentier qui monte par plusieurs lacets jusqu'à la route. Prendre celle ci vers la gauche pour rejoindre le belvédère de Bragousse.

Ce belvédère offre une très belle vue sur le cirque du même nom. On est frappé par l'importance de l'érosion et l'absence de végétation. Quelques panneaux explicatifs permettent de décrypter le paysage.

Les roches qui constituent les parois du cirque sont des roches sédimentaires :

- Le gypse blanc bien visible sous le pic de Charance à droite ;

- La dolomie ou cargneule, beige, qui forme des colonnes dans la paroi située en face du belvédère ;
- Les marnes rougeâtres et verdâtres, plus discrètes qui parsèment les pentes du pic de Charance ;
- Le calcaire gris qui forme le sommet du gros Ferrant ;
- On devine par endroit une couverture de moraine glaciaire grise avec des blocs de toutes tailles (par exemple au dessus de la dolomie dans les pentes du Gros Ferrant).



*Illustration 13: Le pic de Charance. On distingue sous le sommet la dolomie beige et à droite les marnes rougeâtres avec quelques intercalations de gypse. Le premier plan est occupé par une masse de gypse*

Le gypse, la dolomie, les marnes et le calcaire forment une série sédimentaire qui date du trias et du jurassique inférieur (-250 à -180 Millions d'années). Mais ici les couches ne sont pas tranquillement superposées. Deux phénomènes ont contribué à brouiller l'ensemble : d'une part, un plissement a provoqué le « boudinage » des couches (épaississement à certains endroits et amincissement à d'autres), et d'autre part, le gypse qui peut « fluer » comme de la pâte à modeler, s'est concentré en certains endroits contribuant à perturber l'ordonnement initial. Le dépôt de la moraine est infiniment plus tardif puisqu'elle s'est déposée avec la dernière glaciation il y a moins de 100 000 ans.

Le gypse est très soluble dans l'eau, la dolomie est friable, les marnes se débitent en plaquettes, la moraine n'a que très peu de cohésion. L'association de la faible solidité de ces roches avec la raideur des pentes empêche la végétation de s'installer sur ces terrains. L'érosion est d'autant plus active que la végétation y est inexistante.

Dans un environnement aussi difficile, la re-végétalisation des versants n'est pas possible. Dans le lit du torrent le barrage B1 et ses deux contre-barrages construits par le RTM retiennent les matériaux solides que l'eau pourrait emporter en cas de forte pluie. Ils contribuent ainsi à limiter la formation de laves torrentielles.

Le retour jusqu'à la voiture se fait par le même itinéraire qu'à l'aller.

Reprendre la voiture et redescendre jusqu'à l'abbaye. Au niveau de celle-ci, prenez à droite la route de la Grande Cabane et arrêtez-vous au clos des Vernes 300 m après l'abbaye. Allez jusqu'au pont de l'abbaye.

Du pont, on peut voir le barrage B1 et son contre-barrage, le premier construit en maçonnerie au 19<sup>e</sup> siècle, et régulièrement entretenu depuis, et le deuxième construit en béton dans la deuxième partie du 20<sup>e</sup> siècle.

On peut poursuivre la route à pied jusqu'à la confluence des torrents de l'Infernet et de Bragousse. Au passage, on pourra apercevoir le barrage 1208 en béton, et le barrage Poncet en béton, pierre et bois. A la confluence des deux torrents, on remarquera que les dépôts du torrent de Bragousse poussent le cours du torrent de l'Infernet vers la rive droite de son lit.



*Illustration 14: Le barrage B1 et ses deux contre-barrages dans le lit du torrent de Bragousse*

Il est possible d'accéder au lit du torrent pour examiner les différentes roches qui sont présentes ici sous forme de blocs et de galets.

Enfin, pour se rendre compte de l'importance du transport de matière par les torrents, on pourra prendre du recul pour admirer l'ampleur du cône de déjection du Boscodon. Pour cela, on peut se rendre en voiture au lieu dit Le Pibou, en rive droite de la Durance, sur la commune de Savines-Le-Lac. Une autre solution est de monter au sommet du Mont Guillaume au dessus d'Embrun, dans ce deuxième cas, il faut prévoir une journée de randonnée.



*Illustration 15: Vue aérienne du vallon de Boscodon*

## ***Pour aller plus loin***

### **Essai sur la théorie des torrents et des rivières**

J.A. Fabre,  
Bideault, 1797.

### **Projet de boisement des Basses-Alpes**

Pierre-Henri Dugied,  
Imprimerie royale, 1819.

### **Étude sur les torrents des Hautes Alpes**

Alexandre Surrell,  
1841.

### **Reboisement des montagnes**

Zéphirin Jouine,  
Journal de la Société d'Agriculture des Basses Alpes,  
Ed. Repos, 1849.

### **La seconde république dans la région alpine, étude politique et sociale**

Philippe Vigier,  
Presses universitaires de France, 1963.

### **La forêt pacifiée**

Bernard Kalaora et Antoine Savoye,  
L'Harmattan, 1986.

### **Le débat autour du déboisement dans le département des Basses-Alpes**

D. Poncelet,  
Revue de géographie alpine, 1995.

### **La forêt de Boscodon**

ONF, Collection Découvertes, 2006.

### **La restauration des terrains de montagne et le temps des forestiers (1827-1914)**

Hervé Gasdon,  
in Histoire et traditions forestières - Colloque HisTraFor 2012,  
ONF,  
Les dossiers forestiers, 2013.

## ***Crédit iconographique***

Les illustrations sont de l'auteur à l'exception des celles indiquées ci-dessous :

- Illustrations 1 et 12 : cartes IGN (<http://geoportail.gouv.fr>) ;
- Illustration 2 : peinture de William-Adolphe Bouguereau, Wikimedia Commons ;
- Illustrations 3, 4 et 5 : photographies RTM, archives départementales de Hautes Alpes ;
- Illustration 15 : photographie aérienne IGN (<http://geoportail.gouv.fr>).