Un centenaire : le grand barrage Demontzey

François Combes

► To cite this version:

François Combes. Un centenaire : le grand barrage Demontzey. *Revue forestière française*, 1982, 34 (5), pp.80-86. 10.4267/2042/21613 . hal-03423424

HAL Id: hal-03423424

<https://hal.science/hal-03423424>

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.

UN CENTENAIRE : LE GRAND BARRAGE DEMONTZEY

F. COMBES

Le Riou-Bourdoux est le plus fameux des torrents traités par les forestiers du siècle dernier.

Il menaçait des terres agricoles, coupait régulièrement la route de la vallée de l'Ubaye et compromettait ainsi des intérêts économiques et des nécessités stratégiques (accès à la frontière italienne).

Dès son arrivée en Haute-Provence en 1868, Demontzey commença les travaux dans le Riou-Bourdoux : boisement de 745 ha, enherbement de 685 ha dans le haut du bassin, construction de 1 264 seuils et petits barrages dans tous les ravins latéraux et ce jusque 2 500 m d'altitude.

En 1879, ces manœuvres d'encerclement étant réalisées, il fallait attaquer le torrent de front et commencer la correction du lit principal.

L'affaire était réputée impossible dans la vallée.

L'étude attentive des lieux permit de repérer un emplacement favorable dont les deux berges étaient stables — ce qui est très rare dans le Riou-Bourdoux.

Laissons ici la plume à Demontzey lui-même :

« La construction d'un grand barrage fut autorisée en février 1880 et les travaux entrepris dès que les neiges eurent disparu.

Destiné à servir de base à tout le système de correction, il était indispensable que cet ouvrage fût établi dans les conditions les plus sérieuses de solidité et de durée. Aussi lui a-t-on donné des dimensions supérieures à celles habituellement en usage.

Construit en voûte horizontale, entièrement en maçonnerie avec mortier hydraulique, le barrage a 8 mètres de hauteur au-dessus du lit au parement amont ; sa longueur développée est de 81,50 m ; son épaisseur au couronnement, de 3,20 m avec un fruit du cinquième au parement aval ; les fondations ont 4,50 m de profondeur. »

Photothèque E.N.G.R.E.F.

Grand-barrage du Riou-Bourdoux (Basses-Alpes) en 1891.

En raison de son large développement et du volume parfois considérable des eaux, il est traversé par cinq grands pertuis ou aqueducs à l'étage inférieur et six autres placés à l'étage supérieur. Les ouvertures de ces pertuis, destinées à ne laisser passer que les eaux et les boues liquides, sont garnies au parement amont de fortes barres de fer entrecroisées (rails de voies ferrées) et formant une sorte de grillage ayant pour but de laisser passer les boues seulement, d'arrêter tous les blocs et moellons, et de les maintenir à l'amont pour former un atterrissement des plus solides et des plus résistants.

Le sol, ferme et incompressible, mais formé au milieu du lit, jusqu'à une assez grande profondeur, par les déjections du torrent, est susceptible d'affouillement. Aussi, en présence d'une chute qui dépassera 8 mètres de hauteur aussitôt que l'atterrissement sera formé, s'est-on grandement préoccupé de la question du radier qui doit répondre ici, au plus haut degré, aux conditions de solidité et de perpétuité indispensables à ce genre d'ouvrages.

Le contre-barrage, destiné à servir de tête de radier (cf. planches reproduites page 82) est construit dans l'axe à 18 mètres en aval du parement amont du barrage ; le milieu de son couronnement, placé au niveau du lit, se trouve à un mètre en contre-bas du seuil de l'aqueduc central.

Entre le barrage et le contre-barrage, à gauche et à droite, sont construits deux murs verticaux de 1,50 m d'épaisseur, distants chacun de 15 mètres de l'axe auquel ils sont parallèles, et déterminant ainsi la forme du radier qui est absolument plat.

Plan du grand barrage et des ouvrages à son aval

Atterrissement

Plantations

Clayonnages

A 5 mètres en amont du contre-barrage, ce radier est traversé, dans le sens normal à l'axe, par un mur parallèle au barrage et au contre-barrage et dont le couronnement en pierres de taille se trouve à 0,40 m en contre-bas du seuil de l'aqueduc central. Ce mur, en forme d'anneau, divise le radier en deux sections et se trouve bâti à l'extrémité d'un massif de maçonnerie de 1,50 m d'épaisseur, qui prolonge en aval les fondations du barrage dans toute la première section du radier comprise entre l'anneau et le barrage. Cette section est divisée en cinq compartiments, égaux, correspondant aux cinq grands aqueducs, et déterminés par des murs verticaux de 1 mètre d'épaisseur, parallèles à l'axe.

La seconde section annulaire du radier est divisée en trois compartiments, par deux murs également parallèles à l'axe. Tous ces murs rectilignes sont arasés au niveau du débouché horizontal du contre-barrage, de sorte que l'anneau seul se trouve en saillie de 0,60 m au-dessus de leur niveau.

Les huit compartiments qui divisent ainsi le radier sont garnis de gros blocs posés debout en hérissons et formant enrochement. Dans les 5 compartiments de la première section, dont le fond est garni par le massif de maçonnerie, les blocs sont placés de façon que leurs sommets viennent au moins à la hauteur de l'anneau, et retiennent entre eux des blocs mis en travers sur les murs dans le but de protéger leur maçonnerie contre les effets de la chute des eaux. Ces blocs d'abri se trouvent pour ainsi dire moisés entre les blocs des compartiments ; ils présentent donc toute garantie de stabilité. Dans les 3 compartiments de la seconde section, les blocs sont placés de façon que leurs sommets demeurent en contre-bas du couronnement du contre-barrage.

A l'aval, au pied du contre-barrage, la fondation est prolongée sur un massif de maçonnerie de 1 mètre d'épaisseur et de 2 mètres de largeur. Ce massif de maçonnerie supporte un tort enrochement placé dans une touille ouverte à 45°.

Enfin, à droite et à gauche du radier, sont construits des murs de revêtement inclinés à 90 %.

Telle est la disposition de cet important radier, qui présente toutes les conditions les plus désirables de solidité et de facile entretien ainsi que nous allons le démontrer.

Le couronnement du grand barrage est absolument plat en son milieu, sur une longueur de 20 mètres et se termine vers les ailes par deux arcs de cercle symétriques et tangents à la partie horizontale. Cette forme spéciale a été adoptée dans le but d'épanouir les eaux des crues en une lame aussi mince que possible et, dès lors, d'autant moins puissante au point de vue de l'affouillement, après une chute de plus de 8 mètres de hauteur.

D'autre part, le radier est formé de deux gradins absolument plats, ayant une largeur de 33 mètres jusqu'aux murs de revêtement, de sorte que les eaux, en tombant de la hauteur du barrage, trouvent un espace bien plus large que le débouché du couronnement et une sorte de palier hérissé, dans toute sa surface, par les pointes des gros blocs placés debout dans les compartiments. De là, grandes facilités pour l'épanouissement immédiat de ces eaux et l'annulation presque complète de leur vitesse. Contraintes, par le couronnement de l'anneau du radier, à se répandre de nouveau en une lame régulière, ces eaux subissent là une nouvelle chute, très faible, de 0,50 m au maximum ; elles tombent ensuite sur un second palier, également hérissé par les pointes d'un puissant enrochement placé debout. Par ces deux paliers ainsi disposés, on supprime tout danger de remous de la part des eaux sur toute la surface du radier.

En brisant donc autant que possible la violence des eaux et l'effet de la chute sur leur vitesse, on a réalisé ainsi l'une des conditions les plus importantes de la stabilité et du maintien de l'ouvrage par la grande réduction de la puissance d'affouillement.

Commencé en mai 1880, ce grand ouvrage a été terminé en octobre 1881. Les travaux ont consisté en :

- 5 172 mètres cubes de déblais de terre et pierraille,
- 909 mètres cubes de déblais de roc à la mine,
- 4 612 mètres cubes de maçonnerie ordinaire avec chaux hydraulique du Theil,
- 210 mètres cubes de maçonnerie de pierre de taille,
- 52 mètres cubes de béton de mortier hydraulique,
- 1 023 mètres cubes de blocs d'enrochements,
- 74 quintaux de rails de chemin de fer pour grillager les pertuis.

La dépense totale (entreprise et régie) s'est élevée à 134 659 francs en suite d'un rabais de 17 %.

L'atterrissement se produisit lentement par suite du triage des matériaux opéré par les grillages des pertuis, dont la rangée inférieure seule fut surmontée en 1882, et ce n'est qu'en 1883 que les eaux du torrent franchirent pour la première fois le couronnement du barrage. On avait ainsi obtenu, en deux années, un solide atterrissement formé par de gros matériaux, à l'exclusion de boues sans consistance qu'il fallait à tout prix en écarter et se développant sur une longueur de 500 mètres environ. Son profil, relevé vers l'amont, présentait à l'aval de faibles pentes sur lesquelles, dès 1884, s'arrêtèrent les blocs et les gros moellons.

Le système a effectivement fonctionné de façon satisfaisante créant un important atterrissement à l'amont, atterrissement relevé encore par des ouvrages secondaires : les « contre-marches ».

L'ouvrage a d'ailleurs été modifié peu après sa construction et six « grands pertuis » furent obturés et maçonnés — après que l'atterrissement ait été constitué.

Entre les deux guerres, les travaux d'entretien furent insuffisants, semble-t-il, et ce radier, établi avec tant de soin, fut peu à peu démantelé par les crues.

Vers 1950, il fallut construire un contre-barrage à l'aval pour rehausser le pied « du grand barrage » — réduisant à 6 mètres la hauteur du parement aval.

En 1960, l'état de santé du « grand barrage » donnait quelques inquiétudes : il prenait du ventre. La maçonnerie était désagrégée et le volume des vides était estimé à 20 % du volume de la maçonnerie.

Cela s'explique par plusieurs raisons :

- la qualité des liants, il y a un siècle, n'était pas toujours excellente ;
- le sable était pris sur place pour réduire les transports, et le « sable » du Riou-Bourdoux est de qualité très médiocre ;
- les eaux du Riou-Bourdoux sont légèrement séléniteuses.

Il fallait donc, soit remplacer cet ouvrage, soit le consolider. C'est cette dernière solution qui a été retenue, tant par raison financière que par souci de conserver dans son aspect initial un témoin de l'œuvre considérable accomplie par nos anciens. Le grand barrage a donc été injecté en 1962. Le processus est le suivant : on perfore d'abord sur 2 mètres de profondeur (diamètre 45 mm), puis on injecte de l'eau pure durant un quart d'heure. Vient ensuite l'injection (pression 4 bars) du mélange sable-ciment à refus. Après prise du mortier, on reperfore jusqu'à 4 mètres et on injecte ainsi de suite de 2 mètres en 2 mètres, ce qui nécessite au total 4 passes pour parvenir à 8 mètres. Après la dernière passe et avant injection, on glisse dans le trou un fer à béton de 20 mm et long de 6,5 mètres.

Pour terminer, on perfore horizontalement des trous de 85 mm de diamètre laissés ouverts pour former barbacanes. On a ainsi injecté 370 tonnes de ciment et 100 m³ de sable pendant les 3 mois de chantier (1^{er} juillet - 30 septembre 1962). Le coût de l'opération a été de 136 000 francs (le coût du barrage en 1882 — mais il ne s'agit pas des mêmes francs).

La crue de novembre 1963 détruisit en partie le contre-barrage de 1950.

En 1965, cet ouvrage fut remplacé par un barrage en béton armé (volume 600 m³). Cet ouvrage rehausse encore un peu plus le « grand barrage ».

Depuis la situation est stabilisée et notre centenaire se porte bien. Il a gardé un peu de ventre, mais son parement aval — réduit à 4 mètres — n'a plus bougé. Le couronnement — d'origine — est toujours en bon état — bien poli par les eaux. La situation paraît stable — pour combien de temps ?

Le grand-barrage et quelques-uns de ses jeunes collègues en 1982.

Photo F. COMBES.

Ce petit historique d'un cas particulier permet de dégager quelques réflexions de portée plus générale.

- L'efficacité et la diligence de l'Administration de « Grand papa »

Demontzey nous explique que le projet a été présenté en automne 1879, le « grand barrage » a été autorisé en février 1880 et les travaux ont commencé en mai 1880.

Un siècle plus tard, nous avons réalisé un autre grand barrage dans le Riou-Bourdoux. Coût 2 millions de francs. Le projet a été présenté à l'automne 1976 et les travaux commencèrent effectivement le 27 août 1977, bien que chacun se soit efforcé de faire diligence. Les travaux furent terminés en octobre 1978.

- L'importance du choix du site

Une bonne partie des ouvrages construits dans le Riou-Bourdoux — et ailleurs — a péri par suite de mouvements des berges.

Ici la voûte épaisse s'appuyait sur une roche de mauvaise qualité certes (marne du Jurassique supérieur), mais une roche stable. L'ouvrage a bien résisté malgré la défaillance de la maçonnerie.

- La fragilité d'un système de correction

Malgré son aspect massif, le « grand barrage » s'est révélé vulnérable. Faute d'un entretien suivi du radier aval, il a fallu construire un contre-barrage (et même deux) pour éviter que le torrent ne remette en mouvement les milliers de mètres cubes de matériaux fixés (provisoirement) dans son lit.

La médecine R.T.M. soulage rapidement le patient — mais la guérison est très longue à venir (la nature n'a pas la même horloge que les hommes) — et il faut continuer le traitement pendant longtemps, très longtemps parfois.

La pérennité d'une œuvre de correction est conditionnée par une vigilance constante et la possibilité de réparer au fur et à mesure.

Équiper c'est bien — encore faut-il entretenir.

F. COMBES
Ingénieur du G.R.E.F.
Chef du Service départemental R.T.M.
des Alpes-de-Haute-Provence
OFFICE NATIONAL DES FORÊTS
1, allée des Fontainiers
04000 DIGNE

BIBLIOGRAPHIE

DEMONTZEY (P.). — L'extinction des torrents en France par le reboisement. Paris : Imprimerie nationale, 1894.
2^e vol., XI-463 p., 126 pl., 40 cm.

SERVICE DÉPARTEMENTAL R.T.M. - ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE. — Archives.