

Le Barrage de la Haute Vallée de Dardennes

par A. Tardy ¹

La source de Saint Antoine qui concourt aujourd'hui encore à l'alimentation en eau de la commune de TOULON et qui se trouve sur la route de Dardennes à la hauteur des H.L.M. du Jonquet, sur la rive gauche du Las, a livré en 1897, à l'occasion du nettoyage du bassin, une centaine de monnaies de bronze à l'effigie des empereurs Domitien - Trajan - Antonin et Marc Aurèle.

Cette source pérenne était peut être déjà l'objet d'un culte avant la présence romaine et serait à l'origine du nom de la cité ; Emmanuel DAVIN évoque TELO déesse des sources, fille adultérine de ZEUS et d'AMPHIRITE.

Il est certain que l'alimentation de la petite bourgade de pêcheurs fut longtemps assurée par les puits très nombreux en 1891 évalués encore à 2000 dans le rapport BECHMANN, et les sources proches du littoral car, en dépit de son apparente aridité, le sous-sol toulonnais n'est pas dépourvu d'aquifères.

Mais les ressources locales furent rapidement insuffisantes et la croissance de la cité eut pour corollaire la recherche et l'amenée d'eau d'origine plus lointaine. C'est ainsi que dès le moyen-âge, nos lointains ancêtres allèrent dans la vallée de Dardennes capter les sources de La Foux, de Saint Antoine et de la Baume, qui avec le gouffre du Ragas, formaient réunis la rivière du Las.

Le Ragas est une source vaclusienne qui vomit après les très fortes pluies ; c'est en fait la principale source du Las. La Foux n'est qu'une émergence de la réserve souterraine qui jaillit quelques 440 m en aval au pied du village du REVEST.

La propriété de ces sources donna lieu à de nombreuses rivalités et

¹ Sources : A. TARDY – Ingénieur en Chef de la ville de TOULON – Service des Eaux - Revue trimestrielle du Club Cartophile Toulonnais – N° 22 - 1983.

plusieurs procès attestent des difficultés que la Communauté eut avec ses voisins. Cependant jusqu'au milieu du 10^{ème} siècle, TOULON fut maintenue dans la possession de ces eaux.

En 1855 le Capitaine d'Infanterie en retraite, MORELE, acquit pour 500 Francs le terrain où s'ouvre le gouffre du Ragas. Afin de capter directement l'eau dans la réserve présumée, il fit creuser un tunnel de 900m de long mettant en communication le gouffre et la vallée tarissant ainsi la source de La Foux.

Les travaux achevés, une Compagnie se constitua sous le nom de Société d'Exploitation du Ragas, et se substituant à MORELE, proposa à la Ville de TOULON de lui vendre ce que celle-ci considérait comme sa possession depuis toujours.

L'arrêt de la Cour de Cassation du 28 mai 1879 mit fin à la longue série d'actions en justice que la Ville avait introduites reconnaissant définitivement la propriété des eaux à la Société du Ragas qui, ne pouvant s'entendre avec TOULON, essaya de traiter avec la SEYNE.

Les protestations de TOULON, du REVEST et de la Compagnie des Moulins empêchèrent La SEYNE d'obtenir le décret d'utilité publique en sa faveur et la situation s'éternisa.

Pour en terminer, le Conseil Municipal de TOULON fit appel par voie d'offres aux entreprises susceptibles d'utiliser au mieux le potentiel en eaux de la Commune.

Deux soumissions furent remises et le 12 décembre 1881 la proposition de M. MARTINI fut retenue.

La Ville de TOULON concédait la distribution et la vente des eaux pour une durée de 63 ans avec possibilité de rachat au bout de 30 ans.

M. MARTINI revendit, un mois plus tard, sa concession à la Compagnie Générale des Eaux.

A la fin du mois de mai 1883 la Compagnie Générale des Eaux (C.G.E.) est seule propriétaire des aquifères de la Commune de TOULON et concessionnaire de la distribution de l'eau.

Aussi, entreprit-elle dès 1883, (D.U.P du 8 octobre) les travaux nécessaires à l'alimentation de la Commune qui furent achevés en 1887.

La C.G.E. réalisera en cinq ans un réseau moderne de distribution, plus conforme aux conditions élémentaires d'hygiène, en outre capable de prélever 2.500 mètres cubes pour la commune de La SEYNE et 2.500 mètres cubes par jour au profit de la Marine.

Le déficit à l'étiage était de l'ordre de 4.000 mètres cubes par jour. On imagine aisément le mécontentement des Toulonnais et les mises en demeure réitérées de la Ville pour obtenir que la Compagnie respecte ses engagements.

La pluviosité fut particulièrement faible durant les années 1901 et 1902, le débit minimal nécessaire pour assurer le service était, d'après la Compagnie Générale des Eaux, de 170 litres par seconde environ et il a été impossible d'assurer ce service normalement 54 jours en 1900, du 8 août au 20 octobre, et 10 jours en 1901 du 10 au 20 septembre. Enfin, la mise en service d'un réseau de collecteurs d'assainissement en mai 1908 provoqua un accroissement de la demande en eau par l'usage des chasses privées et des chasses automatiques qui se trouvent en tête des égouts, afin de favoriser l'écoulement et qui fonctionnaient quatre fois par jour, consommant ainsi à elles seules plus de 1.000 mètres cubes.

L'eau était distribuée aux fontaines publiques évaluées alors au nombre de 200, et aux particuliers, à domicile, par des robinets à jauge. L'écoulement au travers d'un diaphragme était permanent et les conduites remplissaient dans chaque maison des caisses à eau situées dans les combles ou les mansardes, quelquefois dans les cuisines. Des coupures de l'alimentation en eau intervinrent alors.

La Commune qui avait concédé le monopole de la distribution ri dut enfin se résoudre à la proposition de la Compagnie Générale des Eaux, proposition maintes fois rejetée, qui était de barrer la haute vallée de Dardennes afin de retenir les excédents de la réserve du Ragas.

Il est sans doute opportun, à présent, de donner quelques explications sur la constitution de la haute vallée de Dardennes.

Légèrement en amont du moulin du Colombier, qui appartenait à Joseph TARDY, Conseiller Général, dont il ne reste que quelques vestiges et qui se trouvait en rive droite à proximité d'un palmier que l'on peut voir encore aujourd'hui, la vallée de Dardennes se rétrécit brusquement. Sur la rive droite, apparaît au-dessus du sol une muraille de rochers qui remonte vers le village du REVEST. La muraille paraît se continuer sur la rive gauche si on

examine le terrain superficiellement. En amont de cette muraille la vallée s'élargit, formant, un cirque dominé par des montagnes calcaires, c'est à peu près au centre de ce cirque, qui se termine au nord-ouest par le ravin qui abouti; au gouffre du Ragas, que naît la source de La Foux.

Faisant le tour de la cuvette, on voit affleurer les marnes bleues qui semblent en tapisser complètement les parois, descendant jusqu'à la muraille de rochers et qui viennent fermer le fond de la vallée. Lors du percement du tunnel du Ragas, il fut rencontré des marnes très compactes, tout à fait imperméables sur une grande épaisseur.

C'est en partant de ces données que Messieurs RAOULX et FRANÇOIS projetèrent la construction d'un barrage s'appuyant sur cette muraille de rochers, et en fixèrent l'implantation en 1857. La première série de sondages montra que les terrains sur la rive droite avaient une certaine homogénéité et que la couche de marnes présentait les conditions d'imperméabilité requises. Il n'en fut pas de même en rive gauche où les sondages montrèrent que le promontoire qui étranglait la vallée n'était qu'un cône d'éboulement et que la couche de marne restait sensiblement horizontale.

Afin de s'assurer de la possibilité d'exécution du barrage la Compagnie Générale des Eaux demandait à Monsieur BERTRAND, Ingénieur des Mines, qui était chargé à cette époque par le ministère des Travaux Publics, de la rédaction de la carte géologique du département du VAR, d'entreprendre une étude détaillée de la vallée. Ses conclusions confirmèrent que le barrage était réalisable et alimentable eu égard à l'imperméabilité de la cuvette et au débit des divers exutoires dont la Foux en est le principal.

La double originalité du barrage de Dardennes vient du fait que d'une part, la retenue n'emmagasine pas le débit d'une rivière à écoulement continu, mais le trop plein d'une source vaclusienne qui atteint, par moment, une importance considérable; et d'autre part que ce barrage a été établi, sciemment, malgré toutes les difficultés qui devaient en résulter, non pas dans des terrains étanches et homogènes mais dans une vallée très tourmentée, et comportant, à côté de certaines parties imperméables, d'autres zones perméables et fissurées.

La coupe de la vallée rend bien compte de la nature géologique assez complexe du sous-sol jusqu'au moulin du Colombier qui se trouve au droit de la faille d'aval. Elle montre qu'il existe en sous-sol, un véritable fond de cuvette étanche constitué par les marnes néocomiennes imperméables, au-

dessus desquelles règne, sur une épaisseur variable, mais toujours considérable, le prolongement, en profondeur, du banc urgonien fissuré, qui constitue le plateau, et que recouvrent, à leur tour, des couches épaisses, plus ou moins imperméables, de calcaire turoniens et de marnes aptiennes et cénomaniennes.

C'est pourquoi prit tout naturellement naissance l'idée de fermer la vallée par un barrage derrière lequel seraient recueillies pendant la saison des pluies, les eaux déversées par les exutoires.

Ce volume emmagasiné, de 1.100.000 mètres cubes non compris les réserves souterraines, parut suffire pour les besoins de la population toulonnaise et assurer même une revanche supplémentaire pour les besoins à venir. On devait l'obtenir au moyen d'un barrage de 35 mètres de hauteur, à établir au voisinage de l'ancien moulin du Colombier, à quelques mètres en amont.

Il était effectué dans les années 1900 à 1902 une exploration des exutoires de la vallée ainsi qu'une étude particulière du Ragas. Enfin, le 24 décembre 1907 les Ponts et Chaussées approuvaient avec quelques observations mineures le projet de barrage réservoir.

L'étude géologique des terrains constituant la vallée de Dardennes, qui avait déterminé l'emplacement du barrage, avait révélé que, sur la rive gauche, le terrain en place dans lequel il devait s'encaster était recouvert par des alluvions plus récentes composées de terrains sans consistance, de blocs erratiques épars, n'offrant aucune garantie au point de vue de l'étanchéité, et à travers lesquels Les eaux auraient certainement contourné l'extrémité de l'ouvrage, si Les dispositions spéciales n'avaient pas été prise pour y remédier.

L'ouvrage se compose donc en fait de 2 parties : le barrage, corps de maçonnerie et le masque étanche, appui de la rive gauche.

La Compagnie Générale des Eaux entreprit, dès la déclaration d'utilité publique du 2 février 1909, les formalités d'expropriation pour l'acquisition des terrains représentant 17 hectares 57 ares et qui furent achevés en 1910, représentant la somme de 102.589 francs.

La Compagnie procède au début du mois de février à l'adjudication des travaux qui furent confiés à Messieurs ICARD et CHAMPION entrepreneurs à Marseille, moyennant un rabais de 5% sur les prix du bordereau. Le marché relatif à cet ouvrage fut signé par ces entrepreneurs le 17 juin 1909.

On établissait dans ce laps de temps le projet du masque dont l'exécution fut confiée à ces mêmes entrepreneurs, moyennant également un rabais de 5% sur les prix du bordereau correspondant, et qui donna lieu à un nouveau marché signé par eux le 18 mars 1910.

Le remplissage des fissures que présentait le sol de fondation dans le thalweg a été commencé à la date du 12 avril 1910 et c'est continué jusqu'au 28 mai suivant; mais la maçonnerie proprement dite du barrage a pu être commencée dès le 21 avril.

A partir du 8 juin, la préparation du sol de fondation avant l'exécution du rocaillage au mortier de chaux maritime, a été faite au moyen d'injection de ciment à prise lente, sous une pression de 3 à 4 kilogrammes.

L'entreprise avait naturellement à sa charge les installations nécessaires pour :

- ouvrir et exploiter la carrière de pierres
- approvisionner les moellons
- fabriquer le sable, qui devait être du calcaire broyé
- fabriquer le mortier et le transporter à pied d'œuvre.

L'entrepreneur crut devoir centraliser, sur une seule des rives de la vallée, ses ateliers et magasins, et choisit la rive droite, pour les raisons suivantes :

- la carrière désignée par la Compagnie était en rive droite,
- aucun chemin carrossable ne desservait le plateau de rive gauche, tandis que le voisinage du chemin vicinal n° 2, non seulement rendait facile le transport et le montage du matériel, mais encore autorisait l'approvisionnement et l'emmagasinement des sacs de chaux et de ciment.

La Compagnie avait imposé à l'entrepreneur l'emploi du calcaire urgonien qui constitue le massif du Ragas; elle avait indiqué comme lieu d'extraction une parcelle située sur la rive droite de la vallée au-dessus du ravin de Fierraquet, où les bancs de rocher paraissaient sains et plus particulièrement purgés des dépôts et poches argileuses.

Mais pour faciliter la manutention et le transport des moellons, l'entrepreneur ouvrit la carrière à un niveau sensiblement plus bas que celui qui lui avait été indiqué. En ce point, les bancs de calcaire ont fourni de beaux moellons, mais la découverte a été plus onéreuse et la rencontre d'assez nombreuses poches d'argile a entravé quelque peu, surtout après les périodes de pluie, le fonctionnement régulier de l'extraction.

Une voie ferrée à l'écartement de 0,60 mètres partait du plan d'exploitation de la carrière établie à la cote 133,00, pour aboutir après un parcours d'environ 500 mètres, aux installations mécaniques dont le seuil principal était à la cote 128,40. Le matériel roulant affecté au service de cette voie se composait de 35 wagonnets de 500 à 800 litres de capacité et de 15 trucks plats; en raison de la légère pente donnée à la voie un seul cheval et 2 hommes agissant sur les freins suffisaient pour démarrer et conduire aux ateliers un train de 8 à 12 wagonnets chargés, ainsi que pour ramener à la carrière ces wagonnets vides.

Pour descendre les moellons à pied d'œuvre, l'entrepreneur avait installé un plan incliné de 100 mètres de longueur et de pente uniforme qui était formé de 2 voies conjuguées avec poulie de renvoi horizontale établie à la crête supérieure. Sur cette poulie passait un câble métallique dont chacune des extrémités venait s'amarrer sur les bâtis de l'un et l'autre des porteurs faisant la navette de montée ou de descente sur chacune des voies du plan incliné.

Le fonctionnement du plan incliné se faisait au moyen d'un frein à main manœuvré par un seul ouvrier. Les voies ferrées étaient disposées sur la maçonnerie, pour desservir tous les points du chantier; à mesure que le barrage montait, on raccourcissait, le plan incliné et on refaisait l'amarrage du câble sous un des porteurs.

Cette installation a fonctionné jusqu'à la fin de manière satisfaisante.

Les wagonnets chargés de moellons destinés au broyage étaient culbutés dans l'entonnoir d'un concasseur à mâchoires établi au niveau des voies de la carrière. Les morceaux qui en sortaient, étaient recueillis sur un couloir horizontal animé d'un mouvement transversal de va-et-vient et conduits sur l'un des deux broyeurs à marteau qui les transformait en sable. Celui-ci tombait dans un silo de maçonnerie, alors que les poussières qu'il renfermait étaient aspirées par des ventilations et projetées dans les chambres à poussière.

Le rendement de l'atelier de broyage a été en moyenne de 3 mètres cubes de sable par heure et par broyeur; les marteaux des broyeurs étaient à remplacer après 50 à 60 jours de travail.

L'usure des courroies de transmission a été particulièrement importante à cause des poussières.

Les sacs de chaux et de ciment montés par voitures de la gare de TOULON au REVEST étaient déchargés immédiatement au-dessus des

magasins.

Ces magasins présentaient une superficie couverte 80 m^2 et une capacité permettant l'emmagasinement de 30.000 sacs; ils étaient reliés eux-mêmes au bâtiment inférieur où se fabriquait le mortier, au moyen d'une passerelle jetée par dessus les voies de service.

L'eau nécessaire au service du chantier ne pouvait être fournie par la Compagnie qu'à la cote 91,00 c'est-à-dire dans l'aqueduc qui alimentait TOULON, et le point le plus rapproché des installations mécaniques de l'entreprise s'en trouvait distant d'environ 300 mètres. On établit donc près de l'aqueduc un groupe élévatoire composé d'un petit moteur à pétrole avec pompe, qui aspirait l'eau dans l'aqueduc et la refoulait au moyen d'une conduite en fonte de 80 m/m de diamètre dans 3 réservoirs en tôle établis près de l'usine aux environs de la cote 128,00 et dont, La capacité totale était de 30 mètres cubes.

Le débit nécessaire au chantier était au maximum de 15 mètres cubes par jour, consommés, soit par les chaudières, soit par les malaxeurs, soit aussi par Les soins de propreté qu'exigeaient, sur le chantier même du barrage, la préparation du sol de fondation ainsi que la reprise et l'entretien des maçonneries. A cet effet, une conduite en fer partait d'un des réservoirs, descendait le long du plan incliné et courait ensuite horizontalement le long du parement aval du barrage; elle présentait sur ce dernier parcours des raccords convenablement espacés sur lesquels on vissait des manches d'arrosages permettant l'emploi sur toute la superficie du chantier du jet d'eau sous pression.

Le mortier destiné au barrage était fabriqué dans deux malaxeurs mécaniques. Le rendement de chacun de ces malaxeurs a été de 30 mètres cubes par journées de 10 heures. Le mortier tombait directement dans les bennes du transporteur aérien, dont l'ancrage amont était placé au rez-de-chaussée de ce bâtiment à 3 étages.

Les bennes étaient à renversement et chacune d'elles avait une capacité de 350 litres permettant d'emporter 500 kg environ de mortier.

Le dispositif de l'ancrage aval a occupé successivement trois emplacements : le premier à la cote 100,00 dans un bloc en maçonnerie compris dans l'épaisseur même du barrage, le second à la cote 111,00, dans un bloc analogue, mais établi un peu plus à l'est, le troisième, sur la rive gauche, à la cote 126,00 environ, un peu en dehors du barrage. Les bennes se renversaient au-dessus d'une trémie à registre, en dessous de laquelle

venaient se charger les wagonnets empruntant les voies ferrées établies sur la maçonnerie même.

Pour la fabrication et le transport du mortier destiné au masque de rive gauche, l'entrepreneur a ajouté aux installations mécaniques déjà en place : un autre appareil de broyage comportant un concasseur et un broyeur; un malaxeur.

Un transporteur aérien, semblable à celui qui transportait le mortier du barrage, et dont l'extrémité aval aboutissait sur le plateau de rive gauche dans une trémie, sous laquelle venaient se charger les wagonnets à mortier, circulant sur la voie ferrée établie sur le bord de la tranchée du masque.

Outre ces installations actionnées par la même usine de rive droite, l'entrepreneur avait fait installer sur la rive gauche un plan incliné sur lequel circulait un truck actionné par un câble métallique s'enroulant sur un treuil; une grue à vapeur automobile qui circulait sur une voie spéciale établie au bord de la tranchée du masque.

L'usine de rive droite qui fournissait l'énergie nécessaire aux ateliers de broyage, aux trois malaxeurs et aux transporteurs, était actionnée par 3 machines à vapeur demi-fixes dont une de 40 chevaux et deux de 25 chevaux.

Les moellons provenant de la carrière et destinés à la maçonnerie étaient généralement beaux et sains; mais après les périodes de pluie, les bancs d'argile rencontrés dans la carrière les salissaient un peu et on a eu parfois quelque peine à obtenir de l'entrepreneur, qui manquait d'approvisionnement, des moellons d'une propreté irréprochable.

Pour obtenir en carrière les moellons destinés à la maçonnerie et ceux destinés au broyage, l'entrepreneur après essai des différents explosifs, a définitivement adopté la cheddite en cartouches avec détonateurs au fulminate de mercure.

Pendant toute la durée des travaux, on a prélevé journallement dans les auges des maçons, sur le tas même, des échantillons de mortier que l'on employait à la fabrication de briquettes d'essais.

Ces briquettes, conservées dans l'eau, étaient après 7 jours et après 28 jours, éprouvées à la traction.

Les résultats des essais ont toujours été satisfaisants.

Les terrassements n'ont présenté quelques difficultés que dans la grande

tranchée de l'extrémité Est du barrage, ouverte dans un terrain peu consistant et sur une hauteur qui a atteint 24 mètres. D'importants éboulements s'y sont produits à la suite des pluies de l'automne 1910 et du printemps 1911.

Tous les déblais du barrage, 26.000 mètres cubes environ ont été transportés par wagons et au moyen de la traction animale.

En plan, l'axe du barrage forme un arc de cercle de trois cents mètres de rayon, dont la convexité est dirigée vers l'amont. Le développement complet de l'ouvrage au niveau du couronnement est de 154,28m. La hauteur maximale au-dessus de la risberme à la cote 91,40 est de 33,60m; la charge d'eau effective, lorsque la retenue est tendue à la cote normale de 123,00 est de 31,60m. Le couronnement est constitué, vers l'aval, par une plinthe en pierre de taille de Cassis surmontée d'une balustrade en fonte; vers l'amont, par une plinthe analogue avec une simple main courante. Entre les deux trottoirs a été aménagée une chaussée avec dallage en ciment posé sur forme en béton.

Le barrage est, à sa partie inférieure, traversé par trois canalisations en fonte de 800mm de diamètre, qui, pendant l'exécution des travaux, ont servi à l'évacuation des crues. Les divers tuyaux ont été munis de colliers avec bras d'ancrage dans la maçonnerie et sont fermés à leur extrémité aval par des robinets vannes.

Rien que les trois canalisations de 800mm de diamètre permettent d'écouler un volume d'eau important, puisque le débit qu'elles peuvent fournir, la retenue étant à la cote 123,00, est pour chacune d'environ 10 mètres cubes à la seconde, on a considéré, à raison, comme indispensable l'établissement, sur la rive droite de la vallée, d'un déversoir de superficie de 70 mètres de longueur arasé à la cote 123,00, qui a été calculée en vue de permettre l'écoulement d'un débit de 100 mètres cubes à la seconde avec une surélévation du plan d'eau de 0,80m.

Ce canal traverse le barrage à son extrémité ouest, par un tunnel avec voûte en anse de panier, puis se développe à flanc de coteau sur la rive droite pour rejoindre par un rapide maçonné le lit de la rivière.

Pour empêcher la pollution de la retenue par le mélange des eaux de ruissellement superficielle, il a été établi sur toute la périphérie du bassin un fossé de colature. Ce fossé, qui a son origine dans le fond de la vallée et qui présente une pente uniforme a été établi, sur la rive gauche, avec une section telle qu'il puisse débiter un volume d'eau de 200 litres à la seconde dans la deuxième partie; et, sur la rive droite avec des sections correspondant à un débit de 200 litres à la seconde. Il traverse le barrage sur la rive gauche par

un fossé maçonné de section trapézoïdale, et rejoint le lit de la rivière par un rapide maçonné. Sur la rive droite, il débouche librement dans le canal de trop plein du déversoir, à son extrémité amont.

L'exécution des travaux a entraîné la nécessité de dévier un certain nombre de chemins existants, et en particulier d'exécuter une importante déviation du chemin vicinal ordinaire n° 2.

La réalisation du barrage devant avoir pour conséquence de mettre la retenue en communication, par la fenêtre de cote 101,45 avec le tunnel de prise d'eau du Ragas, on a dû, pour empêcher les eaux nouvelles de s'échapper par ce tunnel, le murer en aval.

Le masque est un monolithe en mortier de chaux comprimé, établi en travers du plateau des Camps ayant 2m10 de largeur uniforme fondé sur les marnes aptiennes imperméables et dont le couronnement, arasé d'abord à la cote 123 va en s'abaissant par échelons de 0,25m tous les 50 mètres. La longueur totale du masque est de 174,725m. Cet ouvrage est traversé par des puits verticaux cylindriques de 0,75m de diamètre, au nombre de 62, communiquant à leur partie inférieure par une conduite en fonte de 150mm de diamètre, destinée à conduire toutes les eaux d'infiltration vers un puits central, appelé puits "Paul" (du nom de l'entreprise qui effectua ces travaux). Chacun de ces puits est, d'ailleurs surmonté d'une cheminée verticale en béton de chaux hydraulique également de 0,75m de diamètre, arasée à la cote 125,00 et fermée par un tampon de visite en tôle. L'intervalle entre deux cheminées consécutives a été remblayé à cette même cote.

Le puits "Paul" qui sert, donc à assurer l'écoulement des eaux d'infiltration ayant traversé le masque, et qui, pendant l'exécution des travaux a permis l'évacuation des eaux rencontrées dans les fouilles, a été établi pour répondre à ce double objet, à l'intersection des deux plans verticaux passant l'un par l'axe du masque, l'autre par l'axe du souterrain du Ragas, dans la voûte duquel il débouche ainsi librement. Le masque est prolongé du côté de la retenue, jusqu'à 5 mètres au-delà de l'extrémité du barrage par un mur vertical de 15 mètres de longueur, en mortier de chaux maritime comprimé appliqué contre le parement amont du barrage. Ce mur encastré également à sa partie supérieure à la cote 125,00 a 2,38m de largeur; il est, comme le masque, évidé par 6 puits verticaux de 0,75m de diamètre communiquant à leur partie inférieure avec les puits voisins par un collecteur en fonte de 150mm.

Contre la face ouest, et la face nord de ce raccord est établi un enduit général de 3 cm d'épaisseur qui forme également revêtement de la paroi amont du barrage. Enfin, en avant de ce raccord est établi un remblai argilo-sableux pilonné et corroyé, présentant une plate-forme horizontale à la cote 124,50 limitée au droit de l'extrémité du barrage, s'étendant du côté de la retenue et contre le parement, amont du barrage, en un talus.

D'autre part, l'encastrement de l'extrémité rive gauche du barrage dans le promontoire de rive gauche, est constitué par un prolongement du barrage à l'intérieur de ce promontoire, avec un profil à gradins.

Il existait sur la rive droite de la rivière et sur toute la longueur de la fouille du barrage, un chemin vicinal peu fréquenté mais au sujet duquel la commune du REVEST a soulevé de très nombreuses difficultés. Ce chemin a tout d'abord été dévié provisoirement suivant le tracé qui est indiqué mais sa déviation définitive en dehors de la retenue créée par le barrage, a été retardée, de telle sorte que la maçonnerie du barrage sur l'emplacement même de cette déviation provisoire n'a pu être exécutée en même temps que la maçonnerie voisine et qu'une brèche a dû être laissée au milieu de l'ouvrage. Cette brèche qui a atteint une hauteur totale de 8,50m (entre les cotes 99,00 et 107,50) a constitué un point faible dans la maçonnerie du barrage, à cause des irrégularités de tassement et de l'impossibilité où l'on s'est trouvé malgré les précautions prises, de raccorder d'une façon parfaite la maçonnerie de remplissage avec les parois latérales de la brèche.

Pour assurer pendant, toute la durée des travaux, l'écoulement des eaux de la rivière de Dardennes sans dommage pour la fouille de fondation ouverte dans le thalweg ou pour la maçonnerie fraîchement exécutée, on a eu recours au procédé généralement adopté qui consiste à dériver à travers une des rives le débit de la rivière. Cette dérivation a été assurée au moyen d'un batardeau amont en maçonnerie qui a dû être prolongé assez avant dans la berge de rive gauche, et dont la hauteur maximale, y compris la fondation a été de 6,70m, Ce batardeau formait avec la rive droite de la rivière un entonnoir qui conduisait les eaux dérivées dans un tunnel de 38 mètres environ de longueur ouvert dans le rocher compact dont la section d'écoulement était environ 9 mètres carrés et la pente de 45mm par mètre.

Ce tunnel débouchait à l'aval d'un batardeau de 2 mètres de hauteur, destiné à empêcher le retour, dans la fouille du barrage, des eaux ainsi dérivées.

Ces travaux de dérivation, entrepris dès juillet 1909, ont été par deux fois compromis par les crues de la rivière; dont les deux plus importantes se sont

produites le 12 septembre et le 1er novembre 1909; ils ont été terminés vers la fin du mois de décembre 1909.

Ce même canal de dérivation a été obturé, d'abord en janvier 1911, au moyen d'un bouclier de 4 mètres d'épaisseur en maçonnerie au mortier de ciment établi au droit du parement amont du barrage puis en août et septembre 1911, par le remplissage complet, en même maçonnerie de toute la longueur du souterrain en aval et jusqu'au parement aval du barrage. L'écoulement des eaux de la rivière a été alors assuré par les trois conduites de 800mm de diamètre établies à la cote 92,00 à travers le barrage.

Le souterrain du Ragas, devait soit par ses cheminées soit par infiltration, être envahi par les eaux de la retenue. Il s'ensuivait la double nécessité, d'une part de poser sur son radier et sur toute sa longueur, une conduite permettant d'isoler l'eau de la source que l'on voulait continuer de puiser comme par le passé au fond du gouffre du Ragas, et d'autre part, d'obturer le souterrain en un point convenablement choisi, afin d'empêcher les eaux de la retenue de s'écouler par la tête aval. Le transport et la pose d'une conduite de 0,500m de diamètre, dans ce souterrain, dont la seule voie d'accès était une cheminée latérale, d'autant qu'il convenait d'exécuter ce-travail avec la plus grande rapidité, afin de réduire au maximum l'interruption de l'alimentation normale de l'aqueduc par le souterrain.

Les tuyaux employés ont été des tuyaux de fonte de 4 mètres de longueur à assemblage "précis et joints en caoutchouc" fournis par la Société de Pont à Mousson. Ils ont été posés sur des dés de maçonnerie établis sur le radier du souterrain. Ces travaux de canalisation commencés le 21 mars 1910 ont été terminés le 21 mai suivant.

En même temps on établissait dans le souterrain et à 193 mètres environ en amont de la tête aval, un premier bouchon en maçonnerie, ayant une épaisseur de 10 mètres. Mais à la suite de la mise en eau du souterrain en amont de ce bouchon, et surtout à la suite du remplissage partiel de la retenue à la cote 111,00 (été 1911) on constate que des suintements contournant ce premier bouchon s'infiltraient en aval et que, malgré de nombreuses injections pratiquées au-dessus du revêtement de cette partie du souterrain, il y avait quelque danger à laisser la maçonnerie en charge; on décida donc d'établir à 73 mètres en aval c'est-à-dire presque exactement en-dessous de la trace du masque (pied du puits Paul) un nouveau bouchon en maçonnerie au mortier de ciment auquel fut donnée une épaisseur de 5,75m seulement.

Entrepris le 23 janvier 1912 ce nouveau bouchon fut terminé le 26 février suivant, et sa mise en charge sous la tenue maximale du barrage a démontré qu'il était parfaitement étanche.

La proximité du village du REVEST a permis aux employés et à un grand nombre d'ouvriers de se loger dans le village même ; mais le nombre d'ouvriers du chantier ayant atteint 300, l'entrepreneur pour faciliter leur recrutement, fit installer un baraquement cantine dit "baraque MAZZA", immédiatement en aval du barrage, comportant au rez-de-chaussée, une grande salle cantine et à l'étage un dortoir de 60 lits pour les célibataires.

Un appentis accolé à la grande baraque abritait les cuisines et la salle à manger de la maîtrise. Une autre cantine située à flanc de coteau au dessus des vestiges du Moulin du Colombier était tenu par une grosse et entreprenante italienne : la Sabine.

Les travaux qui ont été entrepris pour le barrage, le 9 juin 1909, et pour le masque le 1er avril 1910, ont été terminés et reçus provisoirement le 5 août 1912. Seuls quelques travaux de parachèvement et les travaux d'étanchement en régie ont été poursuivis, après cette date. La création de cet ouvrage a été décidée par le Conseil d'Administration de la Compagnie des Eaux, dont le baron H. HOTTINGUER était le président.

Les projets ont été élaborés et les travaux exécutés sous la direction de Mr BOUTAN, Ingénieur en Chef, de Mrs VEILHAN et MERCIER Ingénieurs des Ponts et Chaussées, de Mr BERNIER, ancien conducteur des Ponts et Chaussées, Ingénieur-Chef d'exploitation de la Compagnie à TOULON, Mr BERENGER, Ingénieur des Ponts et Chaussées à MARSEILLE a bien voulu également donner son concours à la Compagnie pour la solution des problèmes techniques rencontrés dans ce travail.

Mrs ICARD et CHAMPION entrepreneurs chargés de l'exécution, ont très heureusement mené à bien ce difficile chantier.

Pour l'étude géologique de la région, qui avait une importance primordiale, il fut utilisé les travaux de Mr Marcel BERTRAND Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées et sur place la collaboration de Mrs VASSEUR et KILIAN, professeurs de géologie l'un à MARSEILLE l'autre à l'Université de GRENOBLE.

Mr KILIAN a prêté un concours particulièrement précieux en procédant sur place à des recherches minutieuses et en déterminant le point précis où il convenait d'implanter le barrage.

Le montant du décompte définitif notifié à l'entrepreneur et accepté par lui fut de **1.577.772 ,20F**

Le volume des terrassements du barrage proprement dit a été de 25.598m³, 83, qui a raison de 3,30F le mètre cube a entraîné une dépense de **84.476,14F**

Celle relative au rocaillage du fond de fouille a été de **50.072,89F**

Le cube de maçonnerie ordinaire du barrage a été de 40.703m³,
soit une dépense de **656.297,91F**

Enfin, l'enduit sur le parement amont a été appliqué sur une
surface de 3.123,70m² et a conduit à une dépense de **14.993,76F**

Quant au masque de rive gauche les terrassements nécessaires à
l'établissement de la plate-forme à la cote 125,00 ont porté sur un
cube de 10.303m³ et ont entraîné en raison des diverses plus-values
appliquées, une dépense totale **68.333,00F**

L'exécution du mortier comprimé a porté sur un cube de
4.768m³ et entraîné une dépense de **127.267,00F**

Si l'on tient compte, d'une part des travaux divers qui ont été
exécutés en dehors de l'entreprise et dont les plus importants sont les
travaux d'étanchement, et de l'autre, des frais d'acquisition de
terrains, les dépenses totales relatives à l'exécution
du Barrage de Dardennes s'élevèrent à **2.100.000,00 F**

Depuis 1913, le barrage de Dardennes concourt à l'alimentation
commune pour environ 9 millions de m³ par an, soit sensiblement la moitié
de la production à ce jour.

Il est bien évidemment soumis à une surveillance attentive et continue,
par des observations topographiques et piézométriques et il a été l'objet de
nombreux travaux confortatifs depuis cette époque.

A. TARDY

Ingénieur en Chef de la ville de TOULON
Service des Eaux

Revue trimestrielle du Club Cartophile Toulonnais (N° 22 - 1983)