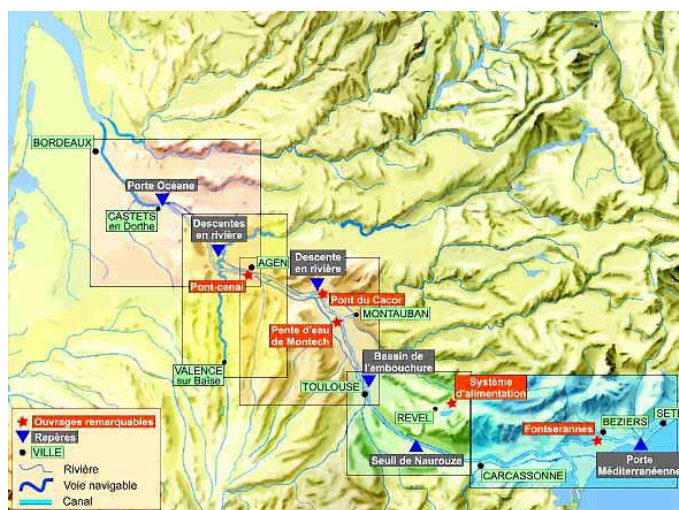


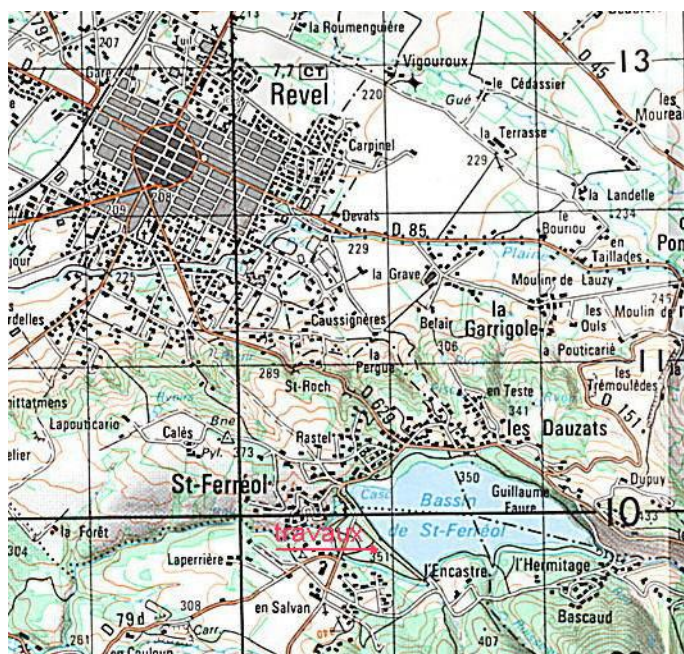
LE BARRAGE DE SAINT-FERREOL

1 - Présentation générale

Le barrage de Saint-Ferréol est situé en Haute Garonne (31) à proximité de la commune de Revel. Il s'agit d'un ouvrage destiné à l'alimentation en eau du canal du midi.



Le Canal du Midi



Localisation

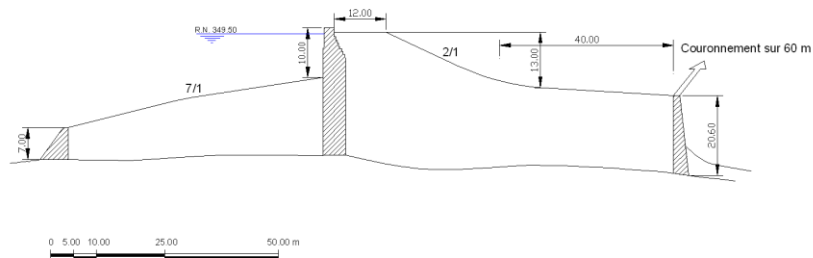
L'ouvrage barre une partie encaissée de la vallée du Laudot (le goulet du Laudot) sur une longueur de 786 mètres. La hauteur maximale du barrage sur le thalweg est égale à 32 m par rapport au terrain naturel et 35 m par rapport à la fondation ; sa largeur en crête est de 12 m. La grande digue se développe sur une longueur d'environ 650 m en rive gauche du Laudot, en pente très douce ; dans cette longue aile la hauteur de la digue est inférieure à 10 m.

Le barrage de Saint-Ferréol est une digue en terre dont l'étanchéité est assurée par un mur amont en maçonnerie appelé Grand mur.

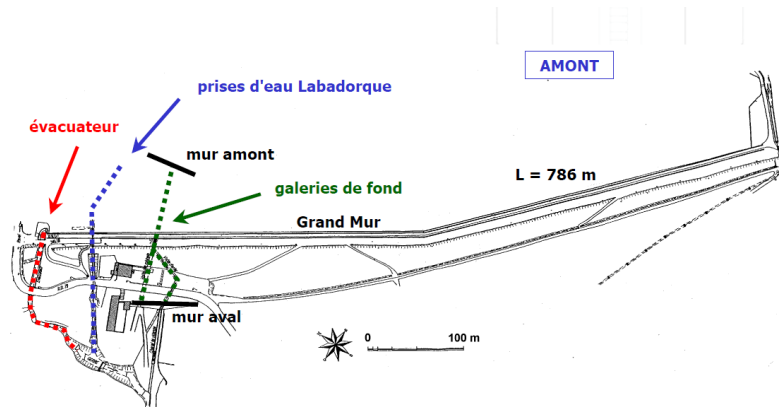
A l'aval, le mur est épaulé par une recharge en remblai dont la crête est calée au même niveau que celui du Grand Mur. Le remblai aval a une pente comprise entre 1.5 et 2H/1V sur les 13 m supérieurs. Dans le goulet du Laudot, ce talus se prolonge par une risberme subhorizontale, d'environ 40 m de largeur qui se termine par un mur de soutènement en maçonnerie appareillée de 20.60 m de hauteur et de 60 m de longueur de couronnement.

A l'amont, dans le goulet du Laudot, le mur est également épaulé par un remblai, dont le niveau est calé à une dizaine de mètres sous la crête du mur. Le remblai a une pente de 7H/1V et le mur a une hauteur de 7 m. Sur la rive gauche, la coupe du barrage se réduit à un mur en maçonnerie et à la recharge aval.

2 - Le barrage



Coupe du barrage de Saint Ferréol [CETMEF]

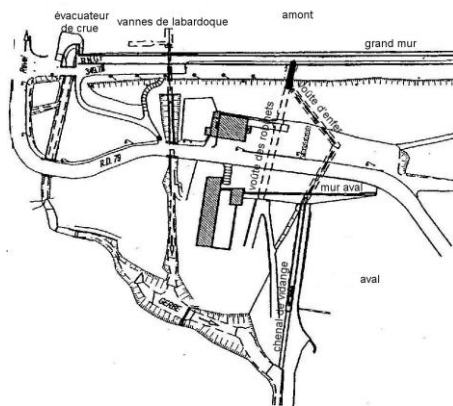


Vue générale en plan [ISL 2004]

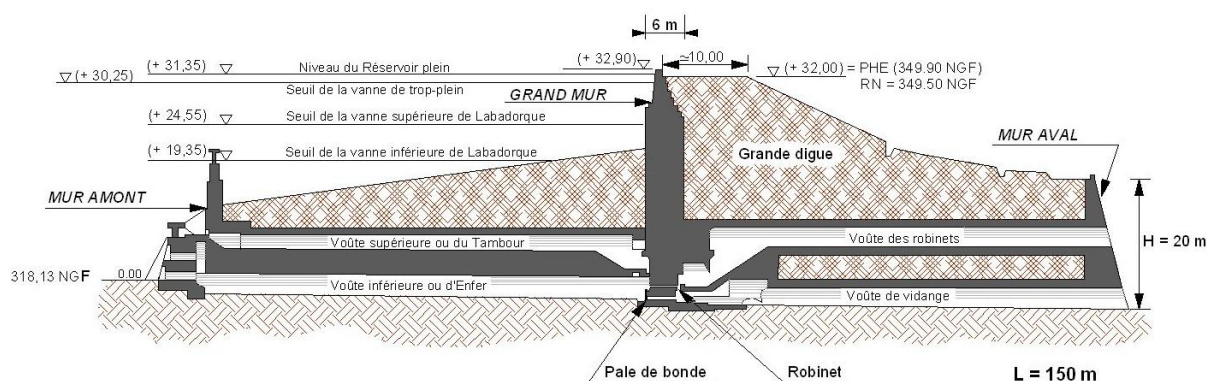
Le barrage comporte deux ouvrages de restitution qui le traversent :

- un ouvrage de vidange (galerie des robinets) comportant plusieurs niveaux de prise et implante sur le profil de plus grande hauteur ;
- un ouvrage situé en rive droite et comprenant deux galeries (galeries de Labadorque inférieure et supérieure) superposées et implantées à une cote supérieure.

Il comporte également un déversoir de crue en rive droite.



vue en plan ouvrages hydrauliques [CETMEF]



Coupe transversale [CETMEF]

La retenue ainsi constituée a une capacité de 6,7 Mm³ à la cote de retenue normale (RN=349.50 NGF).

3 - Caractéristiques de l'ouvrage

- Superficie : 67 hectares
- Profondeur maximale : 32 mètres
- Altitude : 350 mètres
- Contenance : 5,76 millions de m³
- Circonférence du bassin : 4 kms
- Epaisseur à la base de la digue : 149 mètres
- Hauteur des murs :
 - Amont : 19,50 m;
 - Central : 35,00 m;
 - Aval : 29,25 m
- Longueur du grand mur en crête : 786 m
- Débit des robinets : 600l/s soit 58 000 m³/jour
- Débit de la gerbe : 46 l/s soit 4000 m³/jour

4 - L'historique du barrage

Le barrage de Saint-Ferreol est classé au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 1996.

Il a été édifié entre 1667 et 1675 sous la direction de Paul Riquet et conçu par l'ingénieur Andreossy. Il est le plus ancien barrage de France.

En 1686, Vauban suréleva le barrage et créa un tunnel (voûte de Vauban) sous le village de Cammazes pour amener les eaux de la rigole de la montagne dans le barrage et la rigole de ceinture.

L'histoire du barrage de Saint Ferréol fut très mouvementée.

Des fuites majeures apparurent à plusieurs reprises dans les galeries du fait de la mauvaise qualité des mortiers qui ne pouvaient pas supporter le poids des remblais et la pression de l'eau en amont du grand mur.

Les ouvrages de prises d'eau ont été modifiés plusieurs fois et les travaux suivants ont été entrepris :

- réfection du mur des robinets et remplacement des robinets en 1789 ;
- remplacement des robinets en 1828 ;
- reconstruction du mur des robinets en 1834 ;
- reconstruction du mur des robinets, remplacement des robinets et de la vanne de bonde en 1845 ;
- construction de la prise inférieure de Labradorque en 1856.

Suite à de nombreux affaissements en crête, de glissements sur le talus aval et de phénomènes de dessiccation, il a été réalisé des travaux de soutènement et de remblaiement en 1842, 1846 et 1856 ainsi que des plantations de pins sur le talus aval en 1842.

A l'occasion des vidanges de 1831, 1851, 1866, 1869, 1879 et 1904, plusieurs incidents sont survenus à cause du manque d'étanchéité du grand mur et de la nature du remblai (terre argileuse et réfractaire qui a la propriété de durcir à la chaleur et de se délayer à l'eau). Entre autre, des entonnoirs se sont formés dans le remblai amont mais ils se sont colmatés spontanément. La cause probable de ces entonnoirs provenait d'un aqueduc naturel correspondant à une source découverte en 1870. Les fuites importantes du grand mur et la formation d'entonnoir auraient pu amener la ruine du barrage.

En 1904, lors du remplissage du réservoir, il y eut une fuite de 6 l/s entraînant quelques m³ de sables et de graviers débouchant dans la galerie de vidange à l'aval du grand mur ainsi que la réactivation de la source en rive gauche. Un auto-colmatage s'est fait en quelques heures.

Des travaux de rejointoiement ou d'enduit du parement amont ont été réalisés sur le grand mur après chaque événement.

En 1904 des injections de coulis de ciment ont été réalisées devant le mur central.

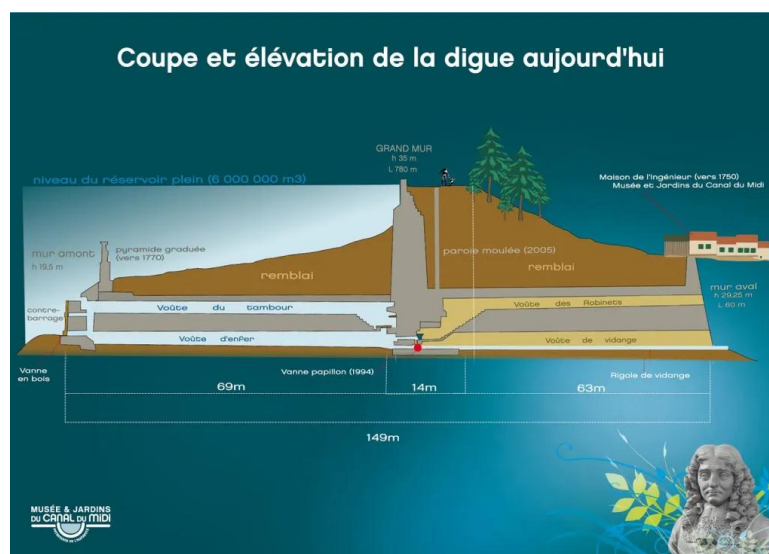
En 1935, 21 sondages de reconnaissances, injectés ensuite, ont indiqué que l'état général du grand mur était satisfaisant après 260 ans, cependant l'étanchéité était médiocre en crête et au contact avec le rocher. Il fut recommandé de régénérer les maçonneries, ce qui n'a pas été fait.

Le dernier incident remonte en 2002. Un fontis est apparu en crête du barrage à l'aval du grand mur et à l'aplomb des galeries de vidange. Il était dû à une zone décomprimée au droit d'un ancien puits de reconnaissance creusé puis remblayé avec du sable en 1878.

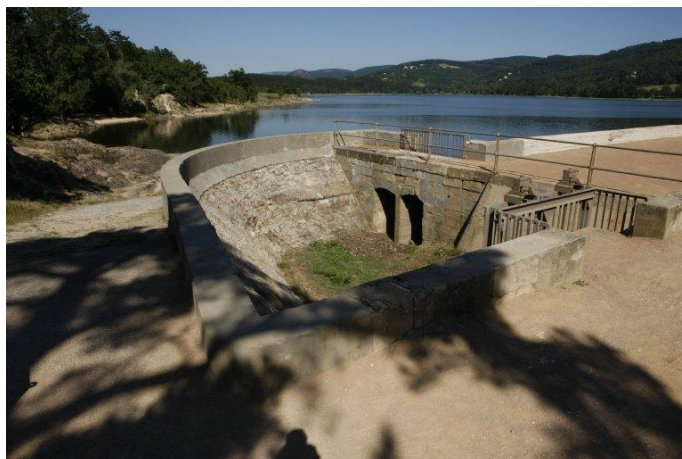
La vidange de fond, dans sa configuration actuelle, a été installée en 1994 ● en lieu et place des 3 robinets ▼ en bronze du type « à boisseau » et de l'ancienne vanne dite « pale de bonde » située à l'aplomb du mur central, sous les anciens robinets.

Elle est logée dans la voute de vidange. Elle comprend, de l'amont vers l'aval :

- une conduite de vidange $\varnothing$ 800 mm traversant le Grand Mur,
- une vanne de garde : vanne papillon $\varnothing$ 800 mm « Amri », située à l'aval direct du Grand Mur,
- un cône convergent 800 – 600 mm de longueur 0,75 m,
- une vanne à dispersion d'énergie (brise charge) : vanne sphérique à boisseau $\varnothing$ 600 mm « Neles »,
- une conduite $\varnothing$ 600 mm de longueur 10 mètres,
- un canal de restitution, de section 0,8 x 1,0 m, permettant l'écoulement à surface libre dans la voûte de vidange.



La digue



L'épanchoir de surface à l'extrémité nord-ouest de la digue

Description historique

Le nivellement du terrain sur l'emprise du barrage commence dès janvier 1667. La première pierre est posée le 18 avril 1667, au cours d'une cérémonie présidée par l'Archevêque de Toulouse. Les travaux débutent par la voûte de vidange. En 1670, l'ensemble des voûtes est terminé. En 1671, sont construits les trois murs successifs prévus par Riquet (visibles sur une coupe du barrage par François Andreossy). Le matériau choisi est le granite local, extrait sur place, sur les versants du réservoir. En 1686, afin d'augmenter la capacité du réservoir, Vauban fait rehausser la grande "muraille" de Riquet. Pour contreforter la poussée des eaux, le troisième mur est reculé vers l'aval (Mur de Vauban), les deux voûtes et le talus sont prolongés d'autant. La mise en eau définitive a lieu en 1694. Vers 1700, le transport des robinets, depuis le Tambour contre la paroi extérieure du grand mur, rend la voûte du Tambour inutile : elle est noyée dans l'eau. La voûte de la Chambre des Vannes fut reconstruite en 1834. Les grilles qui ferment les voûtes sont du début du XIXe siècle. Sur la digue, les installations de régulation des eaux (épanchoir de surface) ou d'alimentation en eau (pelle ou vanne), abritées dans de petites constructions, ont pu être réalisées par Vauban. En 1743, on reconstruit en pierre de taille les ouvertures de l'épanchoir. En 1759, une couverture en charpente est prévue sur les empellements des extrémités du grand mur et de la Badorque. L'épanchoir du trop-plein est reconstruit en 1816. A partir de 1836, l'épanchoir de La Badorque est remplacé par un nouveau dispositif, à 12 mètres en contrebas du précédent. Cette vanne basse permet une plus grande chute d'eau pour l'alimentation du canal. Elle rend également possible le jet d'eau dans le parc. Après 1840, un nouveau mur d'empattement, destiné à contrecarrer les effets de vagues, vient compléter le premier mur amont placé dans le réservoir. L'aval de la digue, à la fin du 17e siècle, est très bouleversé par l'apport des masses de terre rapportées et demeure dénudé quelques années. Un dessin aquarellé de la main d'Antoine de Niquet (autour de 1700 ?) indique un projet de plantations (arbres et arbustes) au revers de la digue. Ces plantations sont destinées à maintenir les terres. Au cours des dernières décennies du 18e siècle, l'étanchéité du barrage est une préoccupation majeure. Les maçonneries de la digue, en granite local de mauvaise qualité, doivent être consolidées. Les filtrations compromettent la tenue du talus et nécessitent de remblayer et de végétaliser pour retenir la terre. Ces travaux, coûteux, n'assurent jamais complètement la sécurité du site. Afin de pallier définitivement ce problème, l'administration propriétaire envisage la construction d'un véritable mur étanche (2005), implanté de manière invisible derrière le grand mur du 17e siècle, sous le terrassement. Mais l'étanchéité de la digue a pour contrecoup, aujourd'hui, l'assèchement du talus et la mise en péril des plantations sur l'aval.

Commentaire descriptif de l'édifice

La digue est composée de trois parties. Le premier mur, à l'intérieur du réservoir, freine les poussées des eaux sur la digue. Il est précédé d'un empattement destiné à annuler les effets de vagues. Il est marqué par une construction maçonnée, le Tambour, d'où partent deux galeries souterraines qui traversent le barrage d'est en ouest. Le deuxième mur constitue la digue visible, bordée par un terrassement. Long de près de 800 mètres, ce mur forme un angle ouvert aux deux-tiers environ de sa longueur. Le troisième mur aval, appelé "Mur de Vauban", est un mur de soutènement. Construit au-dessus du verrou rocheux du Laudot (ancien ruisseau), il retient l'épais talus en terre qui fait suite à la digue et joue le rôle de contrefort. Entièrement végétalisé, le talus comprend un terrassement, accolé au parapet du grand mur, et un versant en pente. Cette pente, forte au départ, s'adoucit en plateau du côté sud de la digue. Sous le barrage, la Voûte d'Enfer se poursuit par la Voûte de vidange et la Voûte du Tambour (actuellement noyée sous l'eau) par celle des Robinets. Voûte de Vidange et Voûte des Robinets sont accessibles depuis l'ancienne Maison du canal (actuel musée), par un sentier en lacets qui descend vers le jardin. Leurs ouvertures sont percées dans le mur de Vauban à deux niveaux différents. Une grille en fer forgé portant la date 1814 ferme la Voûte des Robinets. Elle donne accès à un tunnel voûté en demi-cylindre, puis à un escalier qui descend vers la Chambre des Vannes, renforcement voûté en cintre, où se trouvent les trois robinets de manoeuvre et dont les murs en pierre de taille sont revêtus de lichens brunâtres, du fait du suintement. La Voûte de vidange, la plus basse, donne aussi accès à un tunnel cintré. L'eau de vidange du réservoir coule dans un canalet central maçonné, longé de part et d'autre par deux banquettes en maçonnerie munies de rambardes en fer pour la circulation des services techniques. En complément de la rigole de vidange, l'ensemble de la digue est entouré par plusieurs rigoles de régulation. Au-dessus des anciens bâtiments administratifs, deux rigoles tombent en cascades sur le versant rocheux : la rigole de décharge, qui provient de la vanne de la Badorque, et la rigole de trop-plein, qui provient de l'épanchoir de surface. Le niveau du réservoir étant généralement inférieur à celui de l'épanchoir, cette rigole est le plus souvent à sec. Les rigoles de trop-plein et de décharge rejoignent la rigole de vidange en aval du mur de Vauban. Ce canal de fuite rencontre plus bas la rigole de dérivation qui contourne la digue par le sud. Leurs eaux rassemblées vont alimenter la Rigole de la Plaine, au lieu-dit les Thoumasès.

Le réservoir dit bassin de Saint-Ferréol



Description historique

La première mise en eau du réservoir est visible sur un croquis aquarellé datable de 1673-74. Il fut remis à sec pour la poursuite des travaux par Riquet puis par Vauban jusqu'à sa remise en eau définitive en 1694. Plusieurs relevés établis autour de 1770 donnent les courbes de niveaux du vallon de Saint-Ferréol. En 1769, on construit à l'intérieur du réservoir, au-dessus du tambour, un repère revêtu de pierre de taille pour marquer la hauteur des eaux : la pyramide. Des travaux réguliers sont nécessaires pour désensabler le réservoir. L'extension des francs-bords, aux abords du bassin, devient nécessaire pour l'évolution du barrage. La rive gauche du réservoir est longée par une rigole de dérivation des eaux du Laudot. En 1733 est réalisée l'acquisition de la métairie du Boscaud pour améliorer son tracé et l'écarter de la berge. De 1741 à 1743, on construit à neuf sur cette rigole un épanchoir en parement de pierre de taille, puis un reversoir pour prendre les eaux du canal de dérivation. Les mesures d'étanchéité concernant, parallèlement à la digue, l'imperméabilité de cette rigole qui exerce un travail de sape au pied même du terrassement. En 1765, on envisage un contournement plus large par la métairie de L'Encastre. L'acquisition de la métairie de L'Encastre, en 1766, est réalisée dans ce but. La confortation de la rigole de dérivation reste une préoccupation majeure jusqu'au début du XIXe siècle, pour aboutir en 1846-1850 à la création d'un aqueduc de 30 mètres qui assure l'étanchéité du terrassement. Dès 1766, les plantations autour du réservoir sont recensées, notamment aulnes et saules. La première moitié du XIXe siècle est marquée par un relâchement de l'entretien des berges et par la dégradation des francs-bords. Les arbres sont mis en exploitation et de nouvelles plantations sont programmées. Autour des années 1873-74 a lieu une phase de reboisement massif, en chênes et pins Lariccio, au sud du bassin. Côté rive droite, la Métairie de Sujol ou Saint-Ferréol est acquise le 15 avril 1745. En 1753, la rive droite du lac est décrite bordée par des quartiers de pierre et entourée de foin. Les relevés établis vers 1770 indiquent des champs cultivés, des landes, prairies et pacages. Le problème récurrent de la submersion des rives par les vagues est à nouveau soulevé en 1826. Aussi, les négociations d'achats de terres se poursuivent durant tout le XIXe siècle. Toutes les bordures du réservoir doivent être élargies pour une meilleure gestion des francs-bords. Il en est de même pour les terrains proches du parc, au sujet duquel, le 1er mars 1839, est contracté un échange avec le propriétaire Olombel. près la cession à l'Etat en 1898 du bien du canal, la Compagnie du Canal du Midi reste propriétaire de 180 ha de prés et bois qui dominent le Bassin de Saint-Ferréol qui sont données en fermage en 1899 aux époux Viguier. Dès les années 1900, le site fera l'objet de spéculations immobilières en vue d'aménagements touristiques. La perception a fortement évolué vers la notion de "paysage naturel". En 1900, a lieu une promesse de vente par la Compagnie du Canal du Midi à André Francou. Ses projets immobiliers restent sans suite. Le premier tiers du 20e siècle voit l'essor d'une architecture de villégiature et, vers 1930, celui de la "Station de Saint-Ferréol", avec son club de tennis et de voile. Le trajet de la rigole de dérivation, avec ses ouvrages depuis l'amont à l'aval du bassin, est classé au titre des sites par décret du 16 octobre 2001.

Commentaire descriptif de l'édifice

Le bassin-réservoir a une contenance maximale de 6.300.000 m³, mais sa contenance habituelle reste inférieure à 6 millions de mètres cube et correspond à une surface de 67 ha. La forme du bassin est celle d'un triangle formant une longue pointe orientée vers l'est, la digue constituant le plus petit côté. A l'extrémité ouest qui correspond à la pointe du triangle, le bassin reçoit les eaux du Laudot, en provenance de la montagne. A ce niveau, un ouvrage composé de deux vannes et d'un reversoir permet de diriger les eaux du Laudot soit vers le bassin soit vers la rigole de dérivation. Cette quatrième rigole contourne le réservoir et le barrage pour acheminer directement les eaux du Laudot vers la sortie du barrage, en cas de mise à sec du réservoir. Elle prend naissance quelques dizaines de mètres avant l'arrivée du Laudot dans le bassin, avec l'épanchoir du Boscaud qui régule la quantité d'eau à capter, selon les besoins du réservoir. Cet épanchoir est composé d'une vanne double, pour réguler les deux prises d'eau, et d'un reversoir de trop-plein, en cas d'engorgement du Laudot par excès d'eau en Montagne Noire. Sur le trajet de la rigole de dérivation, l'eau peut être déchargée sur le bassin en deux autres points : la vanne de la Gariotte et la vanne de Lencastre. Celle-ci, constituée d'un épanchoir en parement de pierre de taille, avec reversoir, est située à quelques dizaines de mètres en amont du terrassement du grand mur, au niveau du ruisseau de Lencastre. Une vanne sur la rigole elle-même, quelques mètres en aval, permet de retenir l'eau de la rigole pour la déverser, autant que nécessaire, dans le bassin. Le bassin est entouré de francs-bords d'une dizaine de mètres de large. La berge nord est bordée d'un mur en blocs de pierre au-dessus duquel est plantée une pinède. La berge sud, aux contours adoucis, est entièrement doublée par la rigole de dérivation et son chemin de service. Les plantations, à caractère ornemental, contribue à faire de ce cheminement un parcours d'agrément. L'évolution paysagère du site lui confère un caractère balnéaire. Le réservoir est appréhendé comme un bassin utilisé pour son potentiel touristique. Autour du réservoir, les premiers reliefs collinaires permettent, sur les versants ouest et nord, des points de vue panoramiques sur la plaine de Revel et le Lauragais. Vers l'est et le sud-est, le réservoir est dominé par le massif boisé de l'Aiguille et, au-delà, par les sommets plus élevés de la Montagne Noire.

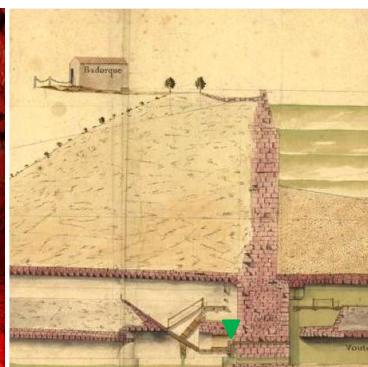
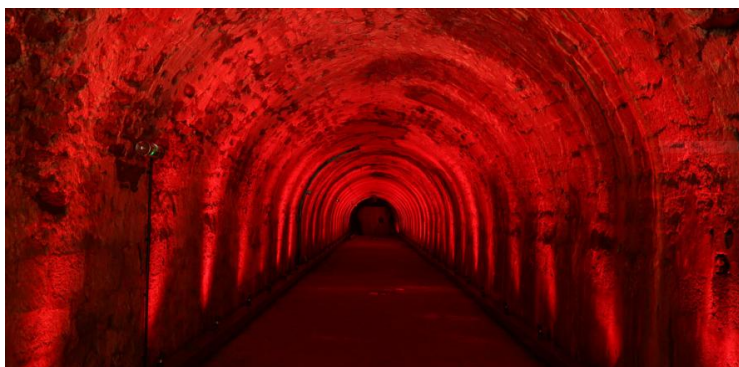
Les robinets d'ouverture de vannes dits les "robinets de Saint-Ferréol"



Description historique

Depuis la mise en marche du barrage, l'ouverture de la vanne de vidange est actionnée par des robinets. Les premiers robinets étaient prévus très nombreux (entre vingt et trente). Ils furent réduits rapidement à trois. En bronze, plus petits que les robinets actuels, ils étaient actionnés à l'aide d'un système de leviers, dits "trébuchets", reliés à des manivelles. Ils sont décrits par François Andréossy dans les "Règles du jeu du canal Royal", en 1682. Au départ, ils étaient situés à l'extrémité de la voûte du Tambour, à l'intérieur même du réservoir. Lors de leur ouverture, sous plus de vingt mètres d'eau à l'intérieur du réservoir, il devenait impossible de se tenir dans la voûte en raison du bruit. Ils furent transportés vers 1700 (date non précisée) à l'emplacement actuel, contre la paroi extérieure du grand mur, où ils sont accessibles par la Voûte des Robinets. L'étanchéité des robinets d'ouverture ou de fermeture des vannes a toujours été un problème majeur en raison des suintements. Malgré la dépense, il fallut changer les robinets à plusieurs reprises (en 1740, 1788, 1829, 1845).

Les robinets sont accessibles par la Voûte des robinets qui s'ouvre à mi-hauteur du Mur de Vauban, à l'aval du barrage. La voûte se présente comme un tunnel voûté en demi-cylindre. A l'extrémité, un escalier descend vers la Chambre des Vannes, renforcement également voûté en cintre, qui abrite les trois robinets de manoeuvre.



Déversoir de superficie



Description historique

Le nivellement du terrain sur l'emprise du barrage commence dès janvier 1667. La première pierre est posée le 18 avril 1667, au cours d'une cérémonie présidée par l'Archevêque de Toulouse. Les travaux débutent par la voûte de vidange. En 1670, l'ensemble des voûtes est terminé. En 1671, sont construits les trois murs successifs prévus par Riquet (visibles sur une coupe du barrage par François Andreossy). Le matériau choisi est le granite local, extrait sur place, sur les versants du réservoir. En 1686, afin d'augmenter la capacité du réservoir, Vauban fait rehausser la grande "muraille" de Riquet. Pour contreforter la poussée des eaux, le troisième mur est reculé vers l'aval (Mur de Vauban), les deux voûtes et le talus sont prolongés d'autant. La mise en eau définitive a lieu en 1694. Vers 1700, le transport des robinets, depuis le Tambour contre la paroi extérieure du grand mur, rend la voûte du Tambour inutile : elle est noyée dans l'eau. La voûte de la Chambre des Vannes fut reconstruite en 1834. Les grilles qui ferment les voûtes sont du début du XIXe siècle. Sur la digue, les installations de régulation des eaux (épanchoir de surface) ou d'alimentation en eau (pelle ou vanne), abritées dans de petites constructions, ont pu être réalisées par Vauban. En 1743, on reconstruit en pierre de taille les ouvertures de l'épanchoir. En 1759, une couverture en charpente est prévue sur les empellements des extrémités du grand mur et de la Badorque. L'épanchoir du trop-plein est reconstruit en 1816. A partir de 1836, l'épanchoir de La Badorque est remplacé par un nouveau dispositif, à 12 mètres en contrebas du précédent. Cette vanne basse permet une plus grande chute d'eau pour l'alimentation du canal. Elle rend également possible le jet d'eau dans le parc. Après 1840, un nouveau mur d'empatement, destiné à contrecarrer les effets de vagues, vient compléter le premier mur amont placé dans le réservoir. L'aval de la digue, à la fin du XVIIe siècle, est très bouleversé par l'apport des masses de terre rapportées et demeure dénudé quelques années. Un dessin aquarellé de la main d'Antoine de Niquet (autour de 1700 ?) indique un projet de plantations (arbres et arbustes) au revers de la digue. Ces plantations sont destinées à maintenir les terres. Au cours des dernières décennies du XVIIIe siècle, l'étanchéité du barrage est une préoccupation majeure. Les maçonneries de la digue, en granite local de mauvaise qualité, doivent être consolidées. Les filtrations compromettent la tenue du talus et nécessitent de remblayer et de végétaliser pour retenir la terre. Ces travaux, coûteux, n'assurent jamais complètement la sécurité du site. Afin de pallier définitivement ce problème, l'administration propriétaire envisage la construction d'un véritable mur étanche (2005), implanté de manière invisible derrière le grand mur du XVIIe siècle, sous le terrassement. Mais l'étanchéité de la digue a pour contrecoup, aujourd'hui, l'assèchement du talus et la mise en péril des plantations sur l'aval.

Commentaire descriptif de l'édifice

La digue est composée de trois parties. Le premier mur, à l'intérieur du réservoir, freine les poussées des eaux sur la digue. Il est précédé d'un empatement destiné à annuler les effets de vagues. Il est marqué par une construction maçonnée, le Tambour, d'où partent deux galeries souterraines qui traversent le barrage d'est en ouest. Le deuxième mur constitue la digue visible, bordée par un terrassement. Long de près de 800 mètres, ce mur forme un angle ouvert aux deux-tiers environ de sa longueur. Le troisième mur aval, appelé "Mur de Vauban", est un mur desoutènement. Construit au-dessus du verrou rocheux du Laudot (ancien ruisseau), il retient l'épais talus en terre qui fait suite à la digue et joue le rôle de contrefort. Entièrement végétalisé, le talus comprend un terrassement, accolé au parapet du grand mur, et un versant en pente. Cette pente, forte au départ, s'adoucit en plateau du côté sud de la digue. Sous le barrage, la Voûte d'Enfer se poursuit par la Voûte de vidange et la Voûte du Tambour (actuellement noyée sous l'eau) par celle des Robinets. Voûte de Vidange et Voûte des Robinets sont accessibles depuis l'ancienne Maison du canal (actuel musée), par un sentier en lacets qui descend vers le jardin. Leurs ouvertures sont percées dans le mur de Vauban à deux niveaux différents. Une grille en fer forgé portant la date 1814 ferme la Voûte des Robinets. Elle donne accès à un tunnel voûté en demi-cylindre, puis à un escalier qui descend vers la Chambre des Vannes, renforcement voûté en cintre, où se trouvent les trois robinets de manoeuvre et dont les murs en pierre de taille sont revêtus de lichens brunâtres, du fait du suintement. La Voûte de vidange, la plus basse, donne aussi accès à un tunnel cintré. L'eau de vidange du réservoir coule dans un canalet central maçonné, longé de part et d'autre par deux banquettes en maçonnerie munies de rambardes en fer pour la circulation des services techniques. En complément de la rigole de vidange, l'ensemble de la digue est entouré par plusieurs rigoles de régulation. Au-dessus des anciens bâtiments administratifs, deux rigoles tombent en cascades sur le versant rocheux : la rigole de décharge, qui provient de la vanne de la Badorque, et la rigole de trop-plein, qui provient de l'épanchoir de surface. Le niveau du réservoir étant généralement inférieur à celui de l'épanchoir, cette rigole est le plus souvent à sec. Les rigoles de trop-plein et de décharge rejoignent la rigole de vidange en aval du mur de Vauban. Ce canal de fuite rencontre plus bas la rigole de dérivation qui contourne la digue par le sud. Leurs eaux rassemblées vont alimenter la Rigole de la Plaine, au lieu-dit les Thoumasès.

Ensemble du génie civil de Saint-Ferréol



Sortie de la rigole de décharge, en contrebas de la digue, depuis la vanne de la Badorque.

Description historique

La date de conception du réservoir de Saint-Ferréol n'est pas connue avec précision. Elle paraît subordonnée à l'idée de Pierre-Paul Riquet de rassembler une partie des eaux de la Montagne Noire pour alimenter le futur canal. Cette idée généra le projet de plusieurs réservoirs, projet qui pourrait être datable de 1664, c'est-à-dire antérieur de peu au creusement de la Rigole d'essai (1665). A l'origine, le site de Saint-Ferriol était un ancien vallon agricole fertile, occupé par un moulin et des métairies. Irrigué par le Laudot, issu de la Montagne Noire, il était parcouru par de nombreux ruissellements. Après rassemblement dans le vallon de ce réseau hydrographique, les eaux du Laudot s'échappaient par un verrou rocheux, avant la chute du relief sur Vaudreuille. Riquet entreprit l'édification du barrage à ce niveau. L'année 1667 marque le début des travaux : la première pierre est posée le 18 avril 1667, au cours d'une cérémonie qui se déroule sous la présidence de l'archevêque de Toulouse et de l'évêque de Saint-Papoul. Les ouvriers procèdent à la construction de la voûte de vidange, des premiers magasins, des cabanes. En 1669-70 sont édifiées les maçonneries du grand mur. Après trois ans de travaux, les premiers tests de mise en eau sont pratiqués (1673). Mais l'état de santé de Riquet induit alors un important retard sur le calendrier des opérations. La première phase du grand mur n'est terminée qu'en 1675. L'ensemble parvient à un stade provisoire d'achèvement (terriers, revêtements...) en 1680, époque du décès de Riquet. Le 2 mai 1681 a lieu la mise en eau du canal après inspection de tous les ouvrages réalisés. Le barrage de Saint-Ferréol fonctionne, mais il n'est qu'en partie rempli. Cinq ans plus tard, Vauban reprend le projet pour augmenter la capacité du réservoir. Il confie en 1687 l'agrandissement du barrage de Saint-Ferréol à Dominique Gillade, directeur général du canal. Ses travaux portent à partir de 1687 sur le rehaussement du grand mur et la construction, en aval de la digue, d'un mur édifié à plus de 30 mètres du troisième mur de Riquet, avec la prolongation des galeries. En 1692, les travaux sur le grand mur (mur de Vauban) et sur le terrier sont menés par Mathieu Cayrel. Après achèvement de cette deuxième campagne de travaux, le canal est remis en eau (1694 ?). C'est le plus grand barrage en France pour cette époque. Le choix d'utiliser comme matériau de construction le granite local, de qualité médiocre, aura une mauvaise incidence sur l'étanchéité de l'ouvrage : au cours des années suivantes de nombreuses pertes d'eau apparaissent sur le barrage. Les seigneurs propriétaires puis l'administration en charge du canal n'ont cessé de porter depuis sa création le souci de sa consolidation. Le site du bassin de Saint-Ferréol a été inscrit sur l'inventaire des sites par arrêté du 7 février 1944. L'ouvrage d'art est inscrit au Patrimoine Mondial de l'humanité (1996), et sur l'inventaire supplémentaire des Monuments historiques (13 mars 1997).

Commentaire descriptif de l'édifice

Le réservoir de Saint-Ferréol est une des composantes essentielles du système d'alimentation du Canal du Midi en Montagne Noire. L'ouvrage d'art lui-même consiste en une longue digue composée de trois murs successifs permettant la retenue d'une des principales réserves d'eau de ce système d'alimentation. Entre chaque mur, des terriers de remblais jouent un rôle de renfort. L'aval de la digue est constitué d'un énorme talus de terre, partie prenante du barrage puisqu'il en constitue le contrefort. Sous la digue, circulent deux galeries traversantes de prise et d'écoulement des eaux, débouchant sur la rigole de vidange. Sur la digue, se trouvent les installations de régulation des eaux. Elles communiquent avec des rigoles d'évacuation qui régulent le principe hydraulique du barrage. Trois rigoles sont directement liées au fonctionnement du barrage (les rigoles de vidange, de décharge et de trop-plein). A l'amont de l'ouvrage d'art s'étend la retenue d'eau : un bassin-réservoir d'une surface de 67 ha, d'une contenance de 6.300.000 m³, bordé par des francs-bords d'environ 10 m de large. Côté sud, le réservoir est longé par une quatrième rigole, rigole de dérivation d'une partie des eaux de la Rigole de la Montagne Noire.

Parc de Saint-Ferréol



Gerbe d'eau à la croisée des cascades

Description historique

Dès 1667, le site de Saint-Ferréol est bouleversé par les excavations et remblais opérés. La reprise des travaux par Vauban reporte à la fin du XVII^{ème} siècle la phase de stabilisation des terrains. Les premières plantations connues sur le terrassement (vers 1730 ?) sont des ormes et des tilleuls, coupés en 1753 en raison des dégâts causés par les racines. La terre est signalée de mauvaise qualité. Le "Plan des rigoles de la montagne et de la plaine" (datable des années 1760) montre l'état de l'aval de la digue, plutôt dénudé dans son ensemble. Un inventaire de 1766 donne la nature des plantations sur le terrassement, variétés d'arbres à feuilles caduques : frênes, chênes, ormeaux, cerisiers, peupliers, pommiers... En 1767, on sème des glands de chêne sur le talus, glacié de terre qui se poursuit vers la métairie de L'Encastre. Sur les documents cartographiques postérieurs à 1770, le haut du talus est bien boisé, la pente toujours en fourrage. Une partie du talus, au-dessus de la maison, est occupée par le potager du garde. Un chemin en lacets relie la Maison du Canal aux portes des voûtes et aux rigoles. En 1772, on remblaye les creux du terrain pour régulariser tout le talus depuis le Jardin du Garde jusqu'à L'Encastre. Le talus doit être consolidé par un mur de soutènement. Des arbustes sont plantés pour tenir la terre. Les relevés réalisés pendant cette période montrent la végétation prévue : arbres en quinconce, buissons et foin, prairies. Mais la qualité médiocre de la terre sur le plateau et le revers du terrassement, n'est pas favorable au gazon : des reprises régulières sont nécessaires. Les arbres du terrassement sont régulièrement arrachés puis replantés (1817). En 1791, les terrains du versant côté L'Encastre sont plantés en châtaigniers, et surtout chênes et pins. Au début du 19^e siècle, les semis s'intensifient, le couvert végétal se densifie, même si les chênes réussissent moins bien que les pins. Les plantations du domaine de Saint-Ferréol ont précédé celles de L'Encastre (année 1817 et suivantes). Avec la nouvelle administration du canal, l'entretien des plantations fait l'objet d'un plan de gestion systématique et d'inventaires de plus en plus réguliers (1818, 1820, etc.). Dès 1823, à l'occasion de la visite de la Duchesse d'Angoulême, on procède à des "embellissements" dont une première tentative de jets d'eau avec bassins sur les flans des voûtes. Mais ils sont supprimés en raison des infiltrations occasionnées dans le terrain. Des aménagements sont réalisés sur les accès et les chemins d'avenue du domaine : le Pont d'Ensalvan au-dessus de la rigole de ceinture (1830), la réfection du chemin qui descend à la Maison de l'ingénieur et des deux ponceaux (1832), l'entretien des chemins d'avenue du réservoir. En 1853, un projet de chemin de ceinture le long de la rigole est à l'étude. A cette date, la sortie de la voûte de vidange jusqu'à l'embouchure de la rigole de ceinture est plantée d'aulnes et de frênes. En 1854-55, à l'occasion des travaux de la nouvelle vanne de la Badorque à 12 mètres en dessous de la précédente, est installé un robinet destiné à alimenter un jet d'eau dans le parc. La "gerbe" est inaugurée le 5 octobre 1855. En 1859, un inventaire très précis des plantations du domaine accompagne la prise en charge de la gestion du canal par la Compagnie des Chemins de fer du Midi, la Compagnie du Canal restant propriétaire. Il atteste qu'un véritable parc est en place. Il est officiellement consacré le 5 juin 1865, à l'occasion du premier train touristique organisé par la Compagnie des chemins de fer du Midi, et reçoit 8.000 visiteurs. A partir de 1868, attestée par les inventaires de 1884-85 et suivants, est à nouveau engagée une période de plantations importantes où dominant pins et chênes. Dès octobre 1880, est engagé en vue de l'achèvement du parc le projet d'acquisition du rond-point de la cascade et de la portion de chemin d'avenue entre chemin du Rastel et route Revel. A l'acte notarié d'acquisition du 18 mai 1882 est joint pour la première fois le plan du parc, caractérisé par un tracé d'allées sinueuses, suivant les modèles de la 1^{ère} moitié du XIX^e siècle. Cette partie est complétée par de jeunes semis de pins et de chênes rouges. A partir de cette date, le site actuel du parc est complet, y compris le sentier de contournement des cascades. Mais l'esplanade devant la gerbe n'est pas encore aménagée : la rigole y est à ciel-ouvert, franchie par un ponceau. En 1885-86 est lancée une plantation d'arbres d'alignement. Durant tout le 20^e siècle, le parc fera l'objet d'un entretien régulier et de plans de gestion rigoureux impliquant le renouvellement systématiques des sujets dépérissants. Fruit d'une évolution paysagère progressive qui va de la fin du 18^e siècle à la fin du 19^e siècle, ce parc illustre d'abord, par sa proximité avec l'ouvrage d'art, un style paysager et romantique mis à la mode par les amateurs de "sublime". Avec la naissance du tourisme, les visiteurs l'appréhendent davantage comme un parc public où se développe la pratique du pique-nique. Aujourd'hui, l'assèchement du talus, conséquence de l'étanchéité radicale obtenue pour la digue, est un facteur de risque important pour l'avenir du parc.

Commentaire descriptif de l'édifice

Le parc occupe le grand talus en remblai qui fait suite au grand mur de la digue. La partie dénommée "jardins" dépend étroitement du musée et se trouve délimitée par la rigole de ceinture et la route D79 d2 de Vaudreuille à Revel. Elle comprend les deux versants de la rigole du Laudot à sa sortie du barrage (vallon) ainsi qu'une partie de terrain en pente entre la route et la rigole de ceinture. Le fond du vallon est occupé, comme un mur de scène, par le mur monumental de Vauban (mur d'aval du

barrage) où se trouvent les orifices des galeries. A l'exception du vallon qui comporte un plat encaissé, les versants latéraux sont abrupts et rocheux. La roche est souvent à nu sur le versant nord parcouru par les deux cascades. Elle est moins visible sur le versant sud qui se prolonge en un plateau vallonné entre la digue et la rigole de ceinture. Ce plateau est parcouru par tout un système d'allées sinueuses. L'ensemble est boisé mais témoigne d'un entretien insuffisant. Les chênes et les pins sont dominants. Les arbres, trop serrés, ont poussé très haut à la recherche de la lumière : la plupart sont très élevés, grêles et détériorés (chênes, hêtres, érables, etc.). On note la présence d'espèces dominantes, comme le frêne ou la viorne en sous-bois. Les allées sont peu entretenues, les allées secondaires sont en herbe. Le caractère spécifique du parc s'appuie sur un jeu de contrastes : alternance de pleins et de vides, contrastes d'ombres et de lumières, effets de perspectives et de surprises propres aux parcs romantiques, mais qui ont perdu de leur vigueur avec le vieillissement du parc. Les jeux d'eau sont présents dans le vallon grâce à la gerbe mais aussi aux cascades ainsi qu'aux rigoles dont le cours encadrent le site.

5 - Pierre-Paul RIQUET et le Canal du Midi



Pierre-Paul RIQUET (1609-1680)

En 1996, l'UNESCO a décidé d'inscrire le canal du Midi sur la liste du patrimoine mondial de l'humanité.

Le financier avisé

Il naquit à Béziers, en 1609, le 28 juin, jour de la fête de Saint-Pierre et Saint-Paul. Fils d'un notaire et homme d'affaires, il s'enrichira lui aussi en gravissant les échelons de l'administration de la gabelle en Languedoc jusqu'à en devenir fermier en 1661. Parallèlement, il était banquier privé, prêtant à intérêt et amassant une fortune.

Cela lui permit, en 1652, d'acheter la seigneurie de Bonrepos non loin de Toulouse et d'y faire construire un château mais surtout de réunir les capitaux nécessaires à son projet de canal.

En effet s'il est resté dans l'histoire et a sa statue en bonne place à Béziers et Toulouse, il le doit à l'usage qu'il en fit en menant à terme un projet rêvé depuis plus de mille ans : la jonction des deux mers, l'Atlantique et la Méditerranée.

Le visionnaire

Depuis l'antiquité, un canal permettant aux navires d'éviter le détour par Gibraltar fut envisagé à plusieurs reprises mais butait chaque fois sur le même problème : comment alimenter ce canal et effacer l'obstacle que constitue la ligne de partage des eaux ? Son idée de génie fut d'étudier le système hydrographique de la Montagne noire pour en collecter les eaux et les amener au Seuil de Naurouze à partir duquel elles peuvent s'écouler de part et d'autre et permettre de naviguer sur 241 kms du port de l'Embouchure à Toulouse jusqu'à Sète par l'étang de Thau.

L'entrepreneur

Outre cette intuition raisonnée, il doit sa réussite à sa ténacité qui lui a permis de réunir le financement, d'employer efficacement des milliers d'ouvriers pendant quinze ans à des conditions financières et sociales d'emploi très favorables pour l'époque. Il sut aussi surmonter les obstacles naturels en recourant aux compétences de ses collaborateurs comme le fontainier de Revel Pierre Campmas et en imaginant avec eux les solutions techniques appropriées pour le plus grand chantier de son temps de 1667 à 1681.

Parmi ces réalisations techniques, il faut bien sûr compter des ouvrages qui constituaient autant de prouesses technologiques à leur époque : le barrage de Saint-Ferréol, long de 786 m et large de 149 m, les neuf écluses de Fonserannes, le tunnel du Malpas.

Riquet mourut à Toulouse le 1er octobre 1680 peu de temps avant l'achèvement de son œuvre et il serait injuste de ne pas citer Vauban qui, après sa tournée d'inspection du canal, trouva la solution au problème du débit nécessaire à l'alimentation du canal dont Riquet était conscient mais qu'il n'avait pas le temps de le résoudre.