LE CANAL DE MARSEILLE
QUAND MASSILIA DEPASSE ROME

Paul COURBON

L'aqueduc de Roquefavour, ouvrage phare du canal, bien plus important que le fameux Pont du Gard.

Au cours de leur histoire, la Provence et Marseille ont été souvent confrontés au manque d'eau. Un adage local disait : *Eici, l'aigo es d'or* (Ici, l'eau est d'or). Déjà, au XVIe siècle, avait été proposée la construction d'un canal pour alimenter les principales villes de la région marseillaise à partir de la Durance, avec un captage à Canteperdrix, près du Pont de Mirabeau. Mais à l'époque, la puissance romaine qui avait construit le Pont du Gard et son canal, avait disparu. Aussi ce projet relevait plutôt de l'utopie. Cela ne l'empêcha pas de ressortir à plusieurs reprises, aux XVIIe et XVIIIe siècles, mais toujours sans aboutir. Il faut cependant signaler l'étude Floquet, faite en 1733 et qui amena en 1753 la constitution d'une société émettant 9.600 actions de 160 F pour constituer un capital. Après un démarrage laborieux, le projet fut abandonné.

Les grandes idées ont la vie dure et celle du canal réapparut en 1817, puis en 1827 avec le projet étudié et présenté par l'ingénieur Garella. En 1832 un arrêté préfectoral ordonnait une enquête sur un projet de canal d'irrigation à partir de Canteperdrix. Ce projet concernait l'alimentation en eau, non seulement de Marseille, mais aussi d'autres communes, Aix en particulier. Ce projet en suscitait d'autres et, en octobre 1833, paraissait un rapport de la commission pour l'examen des mémoires des divers projets présentés sous le nom *Canal de Provence*.

Le coup de pouce du choléra

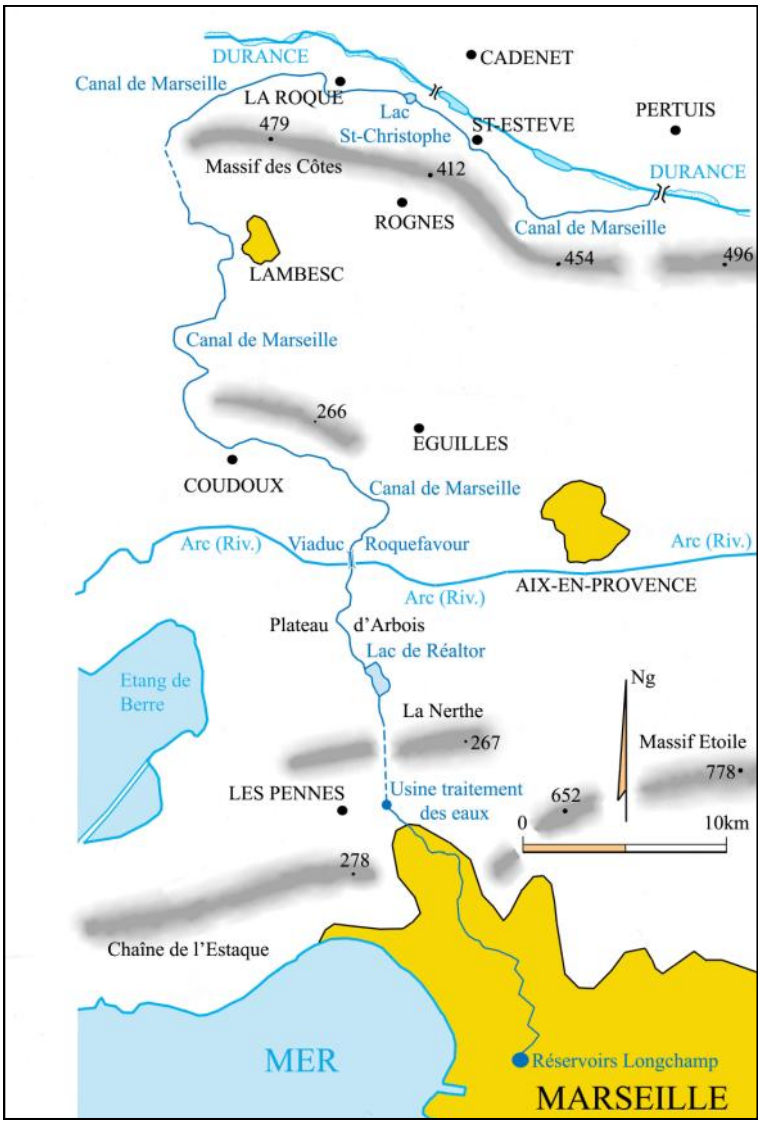
En 1834, après une sècheresse sévère, les grosses pluies d'automne firent déborder l'Huveaune et le Jarret, les deux petits fleuves côtiers traversant Marseille. En décembre, se déclara une épidémie de Choléra qui fit 865 morts. En 1835, une autre épidémie plus grave toucha plus de 5.000 personnes, faisant 2.576 morts. Outre les nombreux bateaux arrivant au port de Marseille, on pressentait aussi que la mauvaise qualité de l'eau était liée à ces épidémies. On soupçonnait les deux petits fleuves côtiers qui servaient de tout-à-l'égout à toute la région d'altérer l'eau alimentant les nombreux puits de la ville.

Cela incita à la recherche d'une autre alimentation en eau potable, relançant le projet de captage de l'eau de la Durance. Mais, faute d'obtenir la participation financière des autres communes, il fut pris en main par la seule commune de Marseille. En 1835, Maximin-Dominique Consolat, maire de la ville proposa la réalisation d'un canal de plus de 80 km, amenant l'eau de la Durance depuis Pertuis (Alt. 186 m), jusqu'au plateau de Longchamp (Alt. 75 m), qui dominait la ville. Parmi les projets ou contre-projets présentés, on retint celui de Franz Mayor de Montrichet (1810-1858), jeune ingénieur d'origine suisse, issu de Polytechnique et appartenant au corps des Ponts et Chaussées. Son avant-projet fut adopté par le conseil municipal le 27 avril 1838. Le coût du canal était estimé à 10.000.000 francs, non compris le passage de l'Arc à Ventabren pour lequel la décision d'un siphon ou d'un aqueduc n'avait pas encore été prise. L'aqueduc de Roquefavour sera soumis à adjudication, deux ans plus tard, pour un montant de 3.800.000 de francs.

L'itinéraire

Il y a 41 km à vol d'oiseau entre le captage sur la Durance et Longchamp, mais avec les contournements des reliefs, la longueur du canal dépasse 84 km. La description de l'itinéraire du canal dans l'avant-projet de 25 pages, en date du 11 novembre1836 et présenté par de Montricher, correspond dans ses grandes lignes à l'itinéraire que l'on trouve aujourd'hui.

Nous n'avons pu retrouver le plan qui était joint à cet avant-projet, comme le stipule le courrier qui l'accompagne. Le captage de la Durance devait se faire près du nouveau pont de Cadenet (Alt 165 env.), 25 km en aval de Canteperdrix proposé par les autres projets. Il fallait ensuite contourner le massif des Côtes, dont les hauteurs (Alt. 479 m) bordent la rive sud de la Durance. Un tunnel de 4 km devait permettre de franchir son extrémité S.O. Puis dans le long parcours pour rejoindre ensuite Marseille, il fallait franchir l'entaille creusée par le fleuve côtier de l'Arc qui va du massif de Sainte-Victoire (1011m) à l'étang de Berre. Après le passage de l'Arc, le plateau d'Arbois présentait toute une série de reliefs à franchir par des tunnels et petits aqueducs. Aux abords de Marseille, il fallait encore choisir le bon passage pour franchir le seuil de la Nerthe (267m) entre la chaîne de l'Estaque (278m) et la Chaîne de l'Etoile (778m). Durant tout ce trajet, on devait maintenir une pente de l'ordre de 0.5/1.000, nécessaire pour que la vitesse d'écoulement de l'eau respecte un débit convenable, en accord avec la section choisie pour le canal.



Le canal a fait de longs détours, dont les détails n'apparaissent pas sur ce plan généralisé.

Les travaux vont commencer en novembre 1839. Bien que l'eau arrive au plateau Longchamp en 1849, ils vont se terminer en 1854 avec la construction de deux immenses réservoirs de décantations sous le jardin Longchamp.

EXAMEN DES ARCHIVES DE MARSEILLE

Marseille possède un excellent service des archives municipales, nous y avons retrouvé de nombreux dossiers concernant le canal de Marseille et l'aqueduc de Roquefavour. Mais, il faut rappeler qu'à l'époque, il n'y avait ni machines à écrire, ni les moyens de reproduction actuels, aussi les dossiers étaient beaucoup moins volumineux qu'ils ne le seraient aujourd'hui ! L'avant-projet de Montricher n'a que 25 pages écrites à la plume...

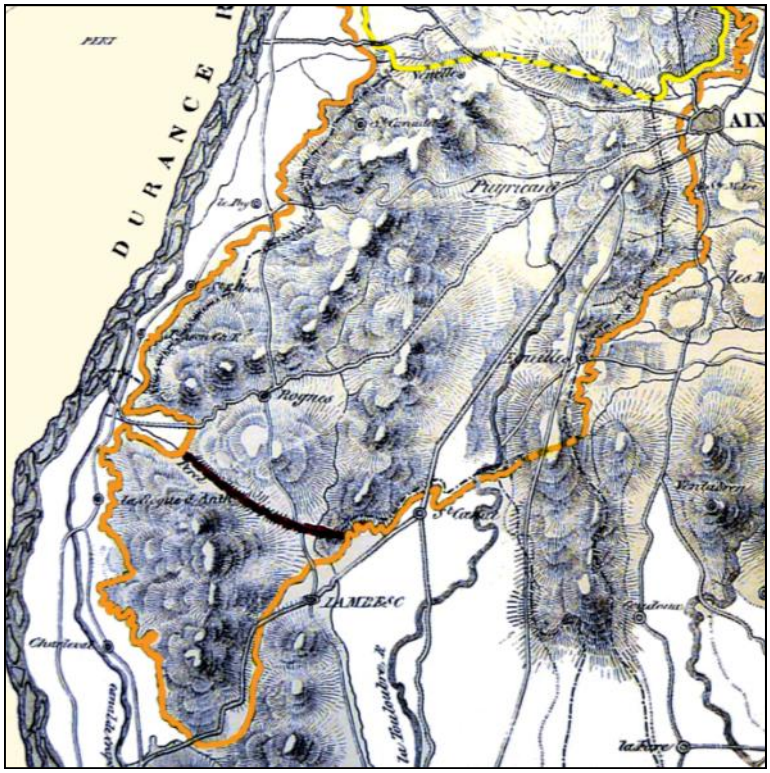
Cependant, si les archives comptent de nombreux documents administratifs concernant la description des avants projets, les délibérations, les arrêtés, demandes d'enquête, les estimations de prix, le financement, on n'y trouve rien sur les opérations topographiques et pas de plans précis. Les deux seuls plans trouvés sont de format réduit : le premier concerne le projet Garella de 1827 et le second, daté de 1833, regroupe l'ensemble des projets Floquet, Garella et Bazin. Ces deux plans comportent une représentation figurative du relief par des hachures et ils ne donnent aucune altitude. Nous ne savons comment ont pu être déterminés les itinéraires à suivre.

Nous avons aussi retrouvé le contre-projet du Vicomte de Barrès et Cie du 26 avril 1836, proposant pour 20 millions de francs un captage de l'eau du Verdon à hauteur de Gréoux :

Le projet de conduire six mètres cubes par seconde des eaux du Verdon sur le territoire de Marseille est le résultat d'une idée simple (Sic) *qui ne représente aucune difficulté réelle d'exécution* (Sic). *Le succès de ce projet dépend uniquement de la pente reconnue et à faire vérifier de nouveau, pour plus grande précaution, ainsi que nous le proposons...*

Ce projet laisse un flou au sujet de la pente du canal et de l'itinéraire qui en résulte, y avait-il eu des mesures rigoureuses ? Il faut rappeler que le canal du Verdon réalisé de 1964 à 1970, à partir de Gréoux, a un parcours dont plus de la moitié est souterrain ! On devine dans ce contre-projet l'intervention d'un opportuniste recherchant la bonne affaire !

Cette absence de déterminations précises incite de Montricher à écrire que les difficultés trouvées sur le terrain *présentent des chances d'augmentation dans les dépenses et de retard dans l'exécution.* Nous verrons plus loin l'augmentation faramineuse des dépenses prévues initialement.

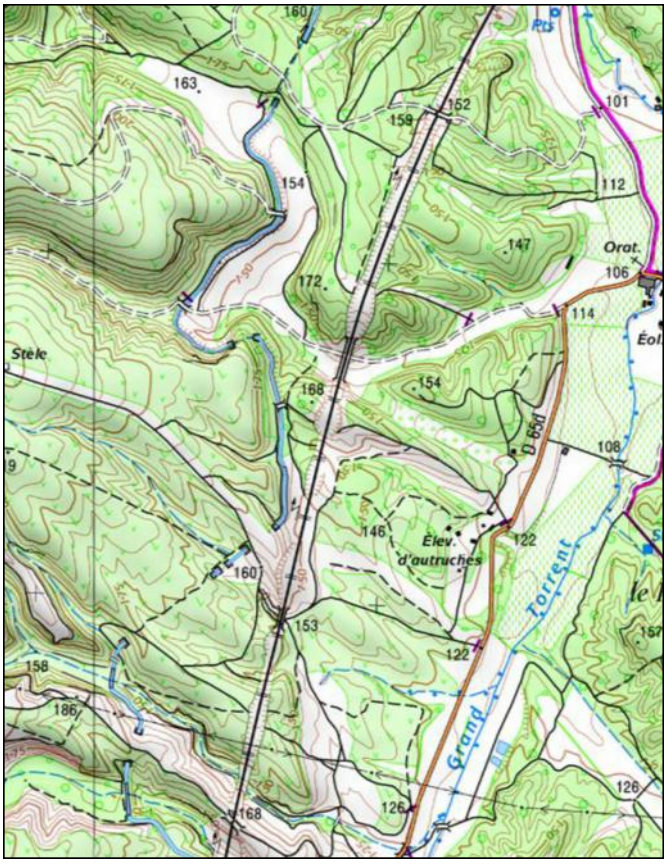


Ce plan de 1833 regroupe trois avant-projets. Seulement un figuré du relief, mais aucune altitude. On juge des problèmes pouvant en résulter lors de la réalisation.

Considérations topographiques

Retrouver les documents topographiques aurait été très importante sur le plan historique et pour connaître les méthodes de travail utilisées. Rappelons que le nivellement Bourdalouë (1798-1868), prenant pour zéro le trait 0.40 de l'échelle des marées duFort Saint-Jean à Marseille, ne commença qu'en 1857 pour se terminer en 1864, soit bien après la réalisation du canal. Quant à la carte d'Etat-Major, nous n'avons pu savoir si en 1835, elle existait sur tout le trajet de Marseille à Pertuis. Rappelons qu'elle était rattachée en altitude, par triangulation, à plusieurs échelles des marées du territoire français.

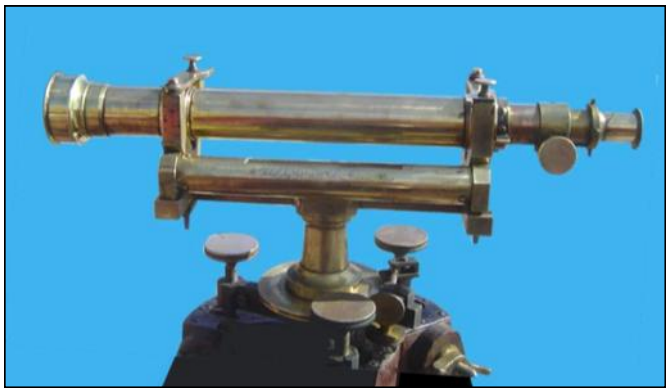
La mise au point de l'avant projet de de Montricher ne lui demanda que six mois. Bien sûr, il devait s'appuyer sur des observations faites précédemment,



Le report du canal sur la carte moderne montre la complexité du trajet pour suivre la courbe de niveau: petits tunnels et aqueducs. Avaient-ils tous été prévus ?

mais il nous aurait intéressé de savoir comment il avait déterminé le passage du canal sur un terrain accidenté et comportant des points hauts nécessitant de longs passages en souterrain. Quels types de mesures furent utilisés pour établir cet avant-projet ? Avec les moyens techniques de l'époque, il serait logique qu'une triangulation ait été réalisée sur tout le tracé du canal. Mais, nous n'en avons pas trouvé de traces. En ce qui concerne le nivellement, rappelons que le niveau d'Egault fut inventé en 1806 et que la mise parlante ne fut mise au point par la Bourdalouë qu'en 1830. Ils ont donc pu être employés lors des travaux du canal.

La découverte de documents techniques aurait pu satisfaire notre curiosité. Par exemple, comment s'éclairaient les topographes lors des mesures dans les tunnels ? Sans électricité pouvant alimenter des ventilateurs, comment se faisait l'aérage des tunnels après les explosions pour creuser la roche ? Avait-on creusé des puits intermédiaires qui à partir de la surface permettaient une meilleure ventilation ?



Le niveau d'Egault, avec sa lunette réversible, fut amélioré par Bourdalouë.

UN TRAVAIL DE ROMAINS

Le canal passant par le Pont du Gard pour alimenter Nîmes, faisait 50 km. Ici, nous avons plus de 84 km serpentant dans une vaste zone de reliefs. Malgré les longs détours pour contourner ces reliefs et suivre les courbes de niveau, il fallut prévoir 18 ponts (Dont l'aqueduc de Roquefavour) et 17 km de galeries souterraines, dont les deux plus longues ont près de 4 km. Nous verrons plus loin les dimensions exceptionnelles de l'aqueduc de Roquefavour.

L'un des nombreux petits tunnels creusés pour franchir les crêtes rocheuses.

Et son financement

Comme toujours, ce fut le nerf de la guerre et il explique la raison de la réalisation du projet par Marseille seule. Les prévisions initiales tablaient sur 10.000.000 francs, hors l'aqueduc de Roquefavour dont la construction coûta à elle seule 3.800.000 francs. Or, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, des difficultés rencontrées et des ouvrages supplémentaires réalisés, la note augmentait et, en décembre 1850, elles atteignaient 33.400.000 F ! On peut en déduire que l'absence de plans précis et de mesures fines avant les travaux avait empêché une estimation correcte des dépenses, peut-être optimisées pour faire aboutir le projet (Comme c'est souvent le cas aujourd'hui encore !).

Dès février 1837 était décidée la création d'obligations à 4% pour une valeur de 10 millions de francs. Des taxes furent perçues sur la farine aux octrois de Marseille pour le paiement des intérêts ! Mais, on dut vite recourir à des emprunts, le premier, de 9.500.000 F fut lancé le 7 août 1839. En 1843, le montant total des divers emprunts atteignait 18 millions !

DÉPARTEMENT des Bouches-du-Rhône.

Commune de Marseille.

ARRONDISSEMENT de Marseille.

N°

EMPRUNT DE DIX MILLIONS,

Autorisé par la Loi du 7 août 1839,

POUR LA CONSTRUCTION DU CANAL DE MARSEILLE.

Série - B

Obligation de mille francs

Que la Ville de Marseille s'engage à payer au porteur, le trente-un décembre mil huit cent cinquante-quatre, en remboursement de pareille somme qu'elle a reçue aujourd'hui ; la présente obligation, portant intérêts à quatre et demi pour cent par an, payables par semestres, échus le trente juin et le trente-un décembre de chaque année, conformément à la Délibération de son Conseil Municipal du 18 août 1842, approuvé le 21 octobre suivant par Monsieur le Ministre de l'Intérieur.

Marseille, le 2 janvier 1843.

Vu par Nous, Maire de Marseille,

L'Adjoint délégué,

Le Receveur Municipal,

En 1835, Marseille ne comptait que 145.000 habitants, en 1850, on frôlait les 200.000 habitants. On juge de l'investissement qui en découla par habitant et, surtout, par foyer fiscal ! D'autant plus que les impôts et charges étaient certainement moins élevés qu'aujourd'hui. Hors les travaux de l'aqueduc de Roquefavour, environ 3.000 ouvriers furent employés à la construction du canal.

LE CAPTAGE SUR LA DURANCE

Aujourd'hui, avec les grands travaux de l'EDF, en particulier le barrage de Serre-Ponçon et sa retenue de 1.272 M m^3, la Durance a été en partie assagie. A l'époque, un vieux proverbe provençal disait : Les trois fléaux de la Provence sont le mistral (lou mistrau), le parlement (lou parlamen) et la Durance (la Duranço). Les mesures faites au pont de Pertuis au cours des différents projets donnaient un débit d'étiage de 60 m^3/s avec des crues dépassant 2.000 m^3/s (plus que le débit moyen du Rhône en Arles). De ce fait, le captage pour les besoins du canal posa de nombreux problèmes.

Les mesures modernes, sans doute plus précises, ont donné 1.700 m^3/s à la crue de 1957, la dernière avant la mise en service du barrage de Serre-Ponçon.

Le large lit de cailloux de la Durance est trompeur. Lors des crues, il est submergé par un flot tumultueux. La largeur de la rivière peut être multipliée par 6 ou 8.

Du pont de Cadenet au pont de Pertuis, la Durance peut s'étaler entre 300 et 400m de large lors des crues, à l'intérieur des digues qui l'enserrent, soit plus que la largeur du Rhône en Arles.

Aussi, avant la construction de ce captage, un « Durançomètre » fut installé près du pont de Pertuis où pendant 4 ans, la hauteur de l'eau fut relevée et notée quatre fois par jour. Dans le projet initial, le captage était prévu au Défens d'Alleins, 1.100 m en aval du pont de Cadenet, en fait il fut réalisé 10 km en amont, au pont de Pertuis. Les premiers travaux commencèrent en août 1843, mais le 1er novembre de cette même année, une crue dévastatrice emporta six ponts de la région, causant d'importants dégâts dans la vallée. En 1844 et 1845, la reprise des travaux s'appliqua en premier lieu à créer d'importantes digues pour protéger la zone de la prise d'eau. Pourtant en 1845 et 1846, les travaux furent encore contrariés par des crues, celle d'octobre 1846 occasionnant de nouveaux dégâts. La prise pouvait être mise en service fin 1846. Sept ouvertures réglables, de 2m de haut par 1 de large, permettaient d'alimenter le canal (Alt. 186 m).

L'EXCEPTIONNEL AQUEDUC DE ROQUEFAVOUR

Le principal obstacle sur le parcours du canal était le franchissement de la vallée de l'Arc, fleuve côtier qui entaille, sur 85 à 100 m de profondeur, le plateau calcaire que doit traverser le canal. Après étude, malgré le coût qui en résultait, un pont-aqueduc en maçonnerie, s'inspirant du Pont du Gard, fut préféré à un pont siphon en fonte. L'abandon du siphon en fonte, qui aurait coûté deux fois moins cher, suscita de nombreux débats. Les techniques de l'époque pour la construction de tuyaux et leur raccordement n'offraient-elles pas les garanties nécessaires ? Y eut-il l'affrontement de deux écoles parmi les concepteurs ? Nous n'en avons pas trouvé trace.

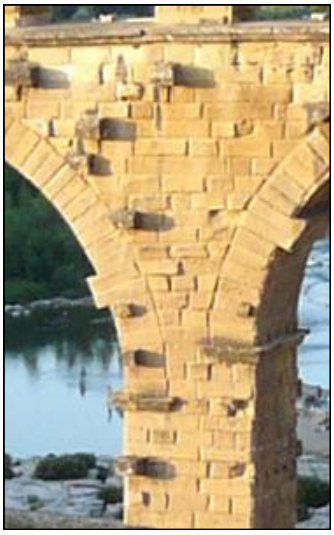
L'adjudication des travaux fut faite en 1840 et ceux-ci commencèrent en 1841. Au vu des difficultés rencontrées, les entreprises demandèrent la résiliation du marché début 1842. Le 16 avril 1842, le Ministère

Avec cet exceptionnel aqueduc en pierres taillées de 393 m de long et 82,5 m de haut, les Romains sont battus !

de l'Intérieur accepte de prendre la construction de l'ouvrage en régie directe. Franz Mayor de Montrichet (1810-1858), ingénieur des Ponts et Chaussées auteur du projet, prend la direction des travaux.

Fin 1843, les piles atteignaient 13 m de hauteur. Le deuxième étage était commencé en janvier 1846 et le pont aqueduc était terminé en mai 1847. L'eau de la Durance franchissait l'aqueduc le 30 juin 1847. Envi-

La photo de la page précédente montre que Roquefavour est presqu'un copié-collé du Pont du Gard. Les pierres sont de dimensions comparables, seule leur technique de taille, en bossage à Roquefavour, les différencie.



ron 5000 ouvriers, dont 300 tailleurs de pierre avaient été mobilisés pour mener à bien cette œuvre gigantesque. Les Romains étaient surpassés, bien plus grand que le Pont du Gard (82,5 m de haut contre 48,8), l'aqueduc de Roquefavour devint et est toujours, le plus grand ouvrage en pierres taillées du monde.

Pourquoi un aqueduc de cette importance en pierres taillées ? Gustave Eiffel (1832-1923) ne s'était

En 40 ans, la technique fait un bond de deux millénaires, avec Eiffel et son le viaduc de Garabit.

Il fallut attendre le XXe siècle pour voir le béton armé sur de grandes portées, ici le pont sur l'Artuby (Var).

En 1904, les viaducs de la nouvelle voie ferrée de Marseille à Martigues sont toujours en pierres taillées.

pas encore lancé dans ses structures métalliques de grande ampleur, tel le Viaduc de Garabit dont la construction fut lancée en 1880 ; ce viaduc étant ouvert au trafic en 1887. Quant à Joseph-Louis Lambot (1810-1887), il n'avait pas encore inventé le ciment armé, qui en 1880 fut amélioré en béton armé par François Hennebicque (1842-1901). Mais il fallut attendre la fin du XIXe siècle pour voir apparaître les premières arches de grande portée (40m) et le XXe siècle pour avoir des portées beaucoup plus longues. Le pont sur l'Artuby, près des Gorges du Verdon, avec une arche unique de 107 m, fut construit de 1938 à 1940. Il faut cependant noter que les ponts de pierres furent construits encore durant longtemps pour des ouvrages de moyenne dimension. Ce fut le cas de la ligne de chemin de fer de la Côte bleue, de Marseille à Miramas, dont la construction débuta en 1904.

La grande explosion technologique arriva à la fin du XIXe siècle. Moins de 50 ans plus tôt, avant 1850, mis à part l'emploi de la poudre pour le creusement de la roche, les techniques de génie civil n'avaient guère évolué depuis les Romains, ce qui donne encore plus de mérite à la construction de cet aqueduc exceptionnel. Pour s'en persuader, il suffit de faire une comparaison entre le Pont du Gard et l'aqueduc de Roquefavour : par son aspect, Roquefavour est une copie-collé du Pont du Gard. Seule la taille des pierres varie un peu : pierres à bossage sur les piliers de Roquefavour, mais les pierres des piliers ont des dimensions du même ordre sur les deux aqueducs.

L'aqueduc de Roquefavour, épousant le profil en travers de la vallée, est composé, comme le Pont du Gard, de trois rangs d'arcades. Le premier rang comporte 12 arches de 15 mètres d'ouverture, dont la plus haute domine l'Arc de 34 m de hauteur. Le second rang, plus étendu, est composé de 15 arches d'une hauteur totale de 37,60 mètres, dont les piliers prolongent ceux du premier rang. Enfin, le dernier rang est composé de 53 petites arches de 5 mètres d'ouverture

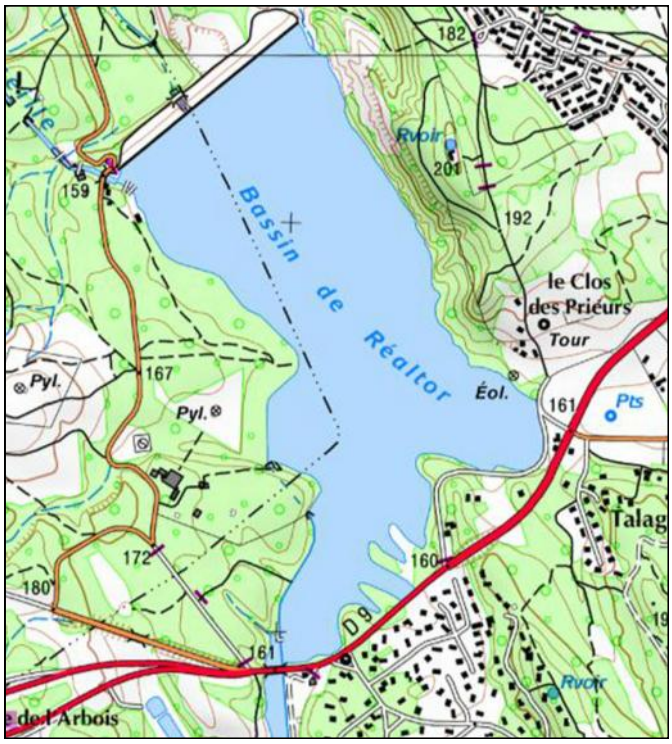
pour une hauteur totale de 10,95 mètres. La hauteur totale de l'aqueduc est ainsi de 82,5 mètres au dessus de l'Arc, et cet ouvrage s'étire sur 393 mètres de long. Les fondations pour supporter un tel ouvrage, ont entre 9 et 10 m de profondeur.

Il faut aussi signaler, que compte tenu du poids que les piliers devaient supporter et des pressions qui pouvaient en résulter à leur base, de Montricher avait fait effectuer des essais de résistance de la pierre à la compression.

Pour être complet sur cette partie technique, sachez enfin que le débit de l'eau empruntant l'ouvrage est de 4,4 m^3/seconde.

Autres ouvrages

Mais, peu de temps après la mise en service, il apparut que les bassins de Longchamp n'arrivaient pas à résoudre le problème de décantation des eaux de la Durance. Le Bassin de Réaltor (Alt 157 m), à cheval sur les communes de Cabriès et d'Aix, fut construit de 1860 à 1869 dans le but de décanter les eaux de la Durance et d'en programmer le débit ; il a une capacité de



Le bassin de Réaltor long de 1,5 km et le lac de Saint-Christophe.

4 Mm^3. Mais, ne donnant pas entière satisfaction, il fut complété de 1877 à 1882 par le bassin de Saint-Christophe (Alt 180 m et 2 Mm^3) près de la Roque d'Anthéron.

Avec une capacité de 400.000 m3/j, l'usine de traitement des eaux de Ste-Marthe est la plus importante de Marseille.

Aujourd'hui

Après les travaux entrepris par l'EDF sur la Durance, le canal a perdu 10 km en amont. Il démarre depuis 1963 à la chute de St-Estève de Janson.

Arrivé en banlieue marseillaise, le canal alimente l'usine de traitement des eaux de Giraudet aux Pennes-Mirabeau, laquelle dessert les quartiers ouest. Continuant plus loin, il alimente la seconde usine de traitement des eaux de Sté-Marthe, puis, en bout de course cette de St-Barnabé. Les réservoirs de Longchamp ont été abandonnés, mais l'eau coule toujours dans les cascade du palais du même nom.

Quant à l'aqueduc, reconnu comme le plus grand ouvrage en pierres du monde, il est inscrit à l'inventaire des Monuments Historiques depuis 2002 et classé Monument Historique en 2005.

En 2015, le monument est en service depuis 168 ans ! Aussi, durant tout le mois de mars a été mené un diagnostique complet de l'aqueduc. Les piliers ont été inspectés par des équipes de cordistes afin de relever les types de désordres constatés sur les pierres. Le programme prévoyait aussi des carottages de contrôle en pied de piliers. Les pierres de l'aqueduc de Roquefavour sont de la taille de celles du Pont du Gard et leur assemblage est aussi soigné, aussi, l'exemple de l'illustre prédécesseur incite à l'optimisme !

Conclusion

Deux millénaires après la construction du fameux Pont du Gard et du canal qui le traverse, la réalisation du canal de Marseille et de l'aqueduc de Roquefavour fut elle aussi un « travail de Romain » ! S'ils avaient été entrepris, seulement 40 ans plus tard, peut-être Gustave Eiffel aurait-il été contacté pour faire enjamber la vallée de l'Arc par une construction métallique arachnéenne. Ou encore, les progrès accomplis sur les conduites en fonte et leur raccordement nous auraient valu un siphon. C'eut été dommage !

Quant à Franz Mayor de Montrichet (1810-1858), la réalisation du canal de Marseille lui apporta une grande renommée. Il mourut prématurément de la typhoïde, lors de la visite du chantier d'assèchement du lac Fucin, en Italie.

Le canal de Marseille a été complété en 1970 par le canal de Provence qui capte les eaux du Verdon à Gréoux-les-Bains, faisant bénéficier une grande partie de la Provence d'un réseau d'irrigation. Tout proche, le Canal du Bas-Rhône Languedoc arrose le Gard et une partie de l'Hérault. De ce fait, paradoxalement, les années de grande sècheresse, les départements du « Nord » souffrent bien plus du manque d'eau que nos départements du Midi !

Paul Courbon : Contact paul.courbon@yahoo.fr

Paru dans la revue XYZ n° 146, mars 2016