

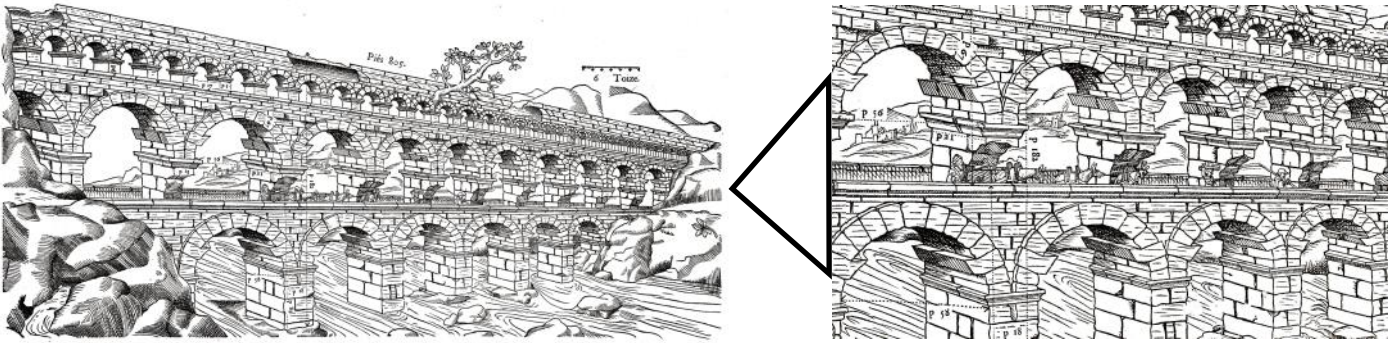
Ces hommes auxquels on doit la survie du pont du Gard.

Si les hommes ne s'étaient pas attachés, à toutes les époques, à prendre soin de cet ouvrage, il y a longtemps qu'il se serait effondré !

Michel Lescure

Le pont du Gard : de quoi souffre-t-il ?

Le pont du Gard, édifié au milieu du 1er siècle, est en effet un survivant de tous ces ouvrages que les romains ont construits dans leur très vaste zone d'influence. C'est le plus haut des ponts aqueduc romain qui soit parvenu jusqu'à nous et c'est celui qui a l'une des conceptions les plus complexes. Pour sa conservation, il mérite donc notre plus grande attention.



Folie des Hommes: le pont du Gard à la fin du XVI^{ème} siècle (gravure de Poldo d'Albenas)

Violence des éléments : crue du 8 septembre 2002 (photo Midi Libre)



Comme dans tout être humain bien portant, il y a un malade qui s'ignore ; le pont du Gard a lui aussi des problèmes de santé. Revenons dans les pathologies de cet ouvrage, étudions les maladies dont il souffre, tentons d'analyser les causes et les mécanismes de ces maladies.

Ce géant romain, debout depuis deux mille ans, a subi les pires agressions naturelles ou humaines.

Parmi les agressions naturelles citons le vent, la pluie, le soleil, les incendies, les crues, les séismes, les attaques de la faune et de la flore ...

Et comme si ça ne suffisait pas, ajoutons les agressions humaines liées aux guerres, aux invasions et les destructions, par cupidité pour récupérer des pierres déjà taillées ou par stupidité quand il a été question d'élargir un passage muletier pour en faire un passage charretier et que l'on s'est mis à évider les piles.

Face à cela, le génial constructeur romain de ce pont aqueduc et son équipe ont utilisé les techniques déjà éprouvées par cinq siècles de pratique en les adaptant à ce lieu :

- Asseoir les piles de ce pont sur le rocher sain :

Ils ont trouvé sur ce site un calcaire urgonien dont la résistance est supérieure à nos meilleurs bétons ; ils ont vu que ce rocher était fissuré et ont décalé les piles pour qu'elles ne reposent pas sur des fissures.

- Technologiquement, pour construire les arches, ils ont utilisé la technique des « rouleaux juxtaposés » afin de minimiser les efforts de poussée des arches sur les piles. En effet la largeur des piles est très étroite par rapport à l'ouverture des arches.

Par contre, il n'a pas été prévu de joint de dilatation ni d'arrière-becs pour cette construction.

Enfin, ils ont utilisé un calcaire dont les caractéristiques mécaniques sont loin d'être exceptionnelles pour les efforts que ce monument va imposer par sa taille et son poids. Nous dirions aujourd'hui que c'est un ouvrage « tendu ».

C'était donc un pari « gonflé » que de construire un tel monument dans un tel site (crues) avec des matériaux pris sur place. Avoir résisté déjà deux millénaires prouve à l'évidence la maîtrise de l'ingénierie romaine.

*

**

Les évènements, heureux ou malheureux, que le pont du Gard a surmontés au cours des deux derniers millénaires

Peu de temps après la mise en service de l'aqueduc, la canalisation du troisième étage a fait l'objet d'une surélévation des parements, augmentant sa hauteur de 1.20 à 1.80 mètres. Il a donc fallu reprendre environ un kilomètre d'aqueduc en aval. Pour excuser les hydrauliciens romains, il faut se rappeler que c'est avec les ingénieurs français Henri Darcy, Antoine de Chézy et Henri Bazin que l'on possèdera enfin des formules fiables permettant de calculer, donc de prévoir, le débit d'un aqueduc en fonction de ses dimensions et de sa pente. C'était seulement au milieu du XIXème siècle !

Au milieu du IIe siècle, un séisme détruit une partie du pont de la Lône (commune de vers) ; reconstruction de cette partie de l'aqueduc.

Vers 350 : un autre séisme détruit une partie de l'aqueduc (Lône).

Au XIIème siècle les douze premières arches du troisième étage sont prélevées pour bâtir plusieurs églises et édifices des environs. Le passage supérieur du pont, plus large mais plus dangereux, est condamné.

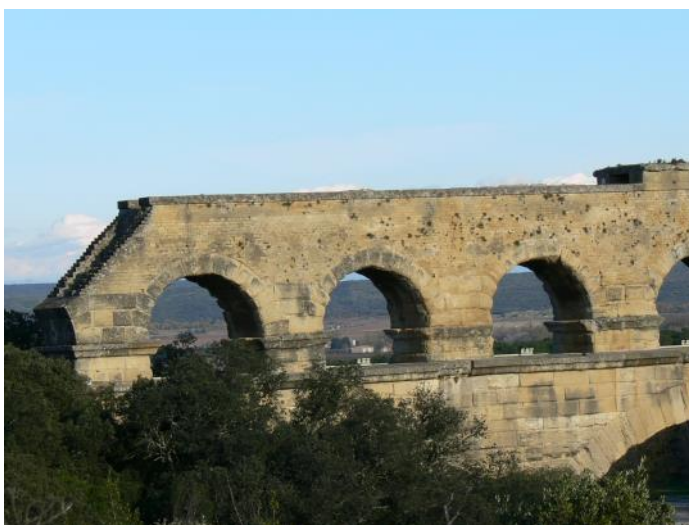
En 1295 le roi de France, Philippe le Bel, cède son droit de péage au seigneur d'Uzès en échange de la baronnie de Lunel. C'est la première mention officielle dans un document écrit du Pont du Gard qui apparaît sous la forme « Pons de Gartio ».

XIVe siècle : Pour faire face à l'augmentation du trafic (liée notamment à l'attractivité de la foire de Beaucaire?) on a l'idée saugrenue de creuser des échancrures sur les piles du deuxième étage sur 40% de leur largeur, sans se rendre compte que la stabilité de l'ouvrage est compromise.

1403, 1429 et 1741 : le pont subit les crues les plus fortes du Gardon : depuis l'an 1400 (B), le Gardon a connu au moins cinq crues supérieures à celle de 2002. En fouillant sur les deux derniers millénaires, nous pourrions peut-être découvrir des niveaux de crue encore plus élevés (4) !

Suite à la crue de 1429, le roi Charles VII donne l'ordre aux États du Languedoc « de travailler sans délai à réparer cet édifice extrêmement endommagé. »

Depuis le XVIIème siècle les compagnons du Tour de France adoptent l'usage de venir saluer et s'inspirer de cette prouesse de l'architecture de pierre. Ils y gravent leurs monogrammes (signatures) et le dessin de leurs outils. Plus de 320 marques compagnonniques ont été relevées sur l'édifice. La marque la plus ancienne remonte à 1611, la plus récente date de 1989. Aujourd'hui



Troisième étage rive gauche: on voit le vide laissée par les arches démontées à gauche et, à droite la surélévation de la conduite (photo PdGP)



Inscription compagnonique (parapet du pont Pitot) (Photo PdGP)

Dans un livre daté de 1724 Henri Gautier (A) écrit : « on passoit autrefois sur le premier pont avec des charrettes, à cause que l'on avoit échancre les piliers du second pont, du côté de l'amont, et que l'on y avoit pratiqué des encorbellemens afin d'en élargir davantage le passage, qu'on avoit contregardé d'un garde-fou ; mais cette échancre ayant ébranlé ce grand édifice qui le faisoit surplomber du côté d'amont, par les soins de monsieur de Basville(1), intendant du Languedoc, ces échancre de piliers ont été réparées, de même que les voussoirs qui manquoient à ces arcs doubleaux, et l'ouvrage a resté depuis ce temps-là en bon état, qui alloit dépérir sans ses ordres . On y a laissé cependant un petit chemin où un homme à pied et un cheval peuvent passer très aisément. Ce pont a des avantbecs, et point d'arrierebecs ».

1743 à 1747 : Construction du pont Pitot (1695-1771) (C)



Les Etats du Languedoc ordonnent la construction d'un pont routier accolé au pont-aqueduc en aval du pont romain. Henri Pitot, inventeur du tube Pitot et concepteur de l'aqueduc des arceaux à Montpellier, est l'ingénieur chargé de ce projet. Il construit « son » pont mécaniquement indépendant du géant romain (son pont est simplement accolé) et il le dote d'arrière-becs, si bien que le pont romain, lors des crues, n'a plus à supporter les efforts de trainée. Pitot mérite donc d'être cité parmi ceux qui ont contribué à la sauvegarde du Pont du Gard.

1828 : pose de témoins sur les lézardes parcourant de haut en bas les piles de la grande arche du deuxième niveau.

1835 : Prosper Mérimée, 1er inspecteur des Monuments Historiques, constate le triste état du Pont du Gard : « Les grands arcs sont dans un état épouvantable, un certain nombre de claveaux sont détachés, et tous sont rongés de manière à donner de vives inquiétudes. Le rapporteur pense que c'est une affaire dont il faut s'occuper sans perdre de temps, car l'administration serait impardonnable s'il arrivait un accident. »

d'hui, on ne laisse heureusement plus personne graver son nom dans la pierre !

1696 à 1702 : restaurations sommaires du monument. Les architectes Davilier et de Laurens remplacent à la hâte de nombreux claveaux tombés, colmatent les piles creusées et, pour maintenir encore la circulation, créent des encorbellements.

Gravure du 18ème siècle, représentant les encorbellements côté amont.



En 1840, Mérimée fait inscrire le Pont du Gard sur la première liste des monuments majeurs par la Commission des monuments historiques.

En 1842-1846 et 1855-1869, deux campagnes de restaurations sont engagées. Charles Questel et Jean-Claude Laisné sont chargés de le réparer et de l'aménager pour faciliter les visites : l'escalier à vis en rive gauche, qui permet d'accéder directement à l'aqueduc par la tête nord, est construit à cette occasion.

1863 : Creusement du tunnel en aval immédiat du troisième étage du pont du Gard pour construire l'aqueduc du Pouzin avec l'utilisation de foreuses et d'explosif. Les ingénieurs de ce projet avaient envisagé, paraît-il, de démonter le canal romain du troisième étage pour le remplacer par une canalisation en ciment armé de 2m80 de diamètre permettant d'augmenter considérablement le débit du futur aqueduc. Ce projet fut heureusement abandonné faute de financement !

1921 : rupture de certains témoins posés sur les lézardes en 1828 et ajout d'autres témoins.

Avril 1932 : ajout de témoins sur les lézardes.

Avril 1933 : les témoins placés en 1921 sont rompus et ceux de 1932 commencent à se fissurer.

1935 : Albert Chauvel, ingénieur en chef et responsable des travaux sur le pont du Gard, relève une soixantaine de fissures et propose l'injection de 310 tonnes de coulis de ciment pour obturer 2.5% des vides entre les voussoirs. Je ne sais pas si ce projet d'intervention a eu vraiment une suite opérationnelle...

1940-1945 l'état-major allemand installé à Saint Privat a la très mauvaise idée de stocker des explosifs dans une multitude de sites entre Vers-Pont du Gard, Castillon-du-Gard et Remoulins. Le 24 août 1945, l'armée allemande en débâcle, a l'intention de faire sauter le dépôt de munitions de Vers-pont du Gard. Heureusement, seul un tas a sauté ! Il était situé à la "pinède" (l'actuel camping de la Sousta) ; une ailette de bombe s'est fichée dans le tronc d'un jeune arbre auquel elle est toujours accrochée. Le clocher de Castillon a tremblé au point qu'il a fallu replacer la croix sommitale...mais rien de fâcheux n'arriva au pont du Gard qui, une fois de plus, l'a échappé belle.

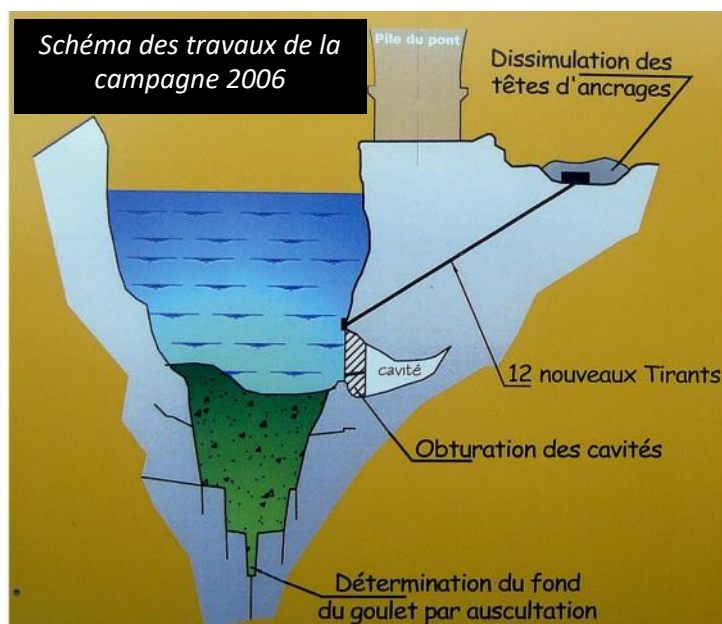
1949 : première campagne de travaux sous-fluviaux. C'est la première utilisation du scaphandre autonome pour des travaux sous-fluviaux dans le Gard. Il s'est agi de faire un parement anti-érosion et de colmater les cavités creusées par l'eau dans le massif rocheux, juste sous les piles de l'arche majeure du pont romain et du pont Pitot. Les équipes du génie militaire ont été mises à contribution lors d'un exercice. Elles ont utilisé sous l'eau des sacs remplis de mortier à prise rapide. Malheureusement, une grande partie de ces sacs seront emportés lors de la crue de 1958.

1981 : mise en place de 54 tirants en acier pour liaisonner le massif rocheux très fissuré sous les piles du pont romain par une équipe d'ingénierie associant la DDE30 (M. Fraysse) et le CETE d'Aix-en-Provence avec EGF comme entreprise. Ces confortements ont porté sur les piles de la grande arche de part et d'autre du goulet.

De 1989 à 2007 trois campagnes de restauration des parements et des voûtes du pont antique, consistant au remplacement d'environ 5% des blocs de pierre d'origine, ont été conduites par les architectes en chef des monuments historiques. Le troisième et le deuxième niveau du pont romain ont été traités en 1989-1996 et en 1998-2002. La restauration des parties basses (6 arches et 7 piliers), les plus exposées, a été réalisée de 2004 à 2007. Environ 720 m³ de blocs en pierre de Vers-Pont du Gard ont été déposés et remplacés.

2002 : crue « centennale » du Gardon, plus importante que celle de 1958.

2006 : travaux de consolidation du massif rocheux avec



étude par le CETE Méditerranée (Marcel Basso et Jean-Francois Serratrice), la surveillance des travaux par le Conseil Général étant confiée à Denis Barral et Michel Lescure. Les travaux sont effectués par le groupement d'entreprises EMCC, FRABELTRA, DEMATHIEU et BARD, mandataire. Le détail de ces travaux de 1.7 millions d'euros a fait l'objet d'une publication accessible par Internet (D). Ils comprenaient 12 ancrages inclinés destinés à renforcer la partie inférieure de l'appui rocheux de la pile VII, situés au-dessous des lits d'ancrages de 1981 ; la création d'un mur sous-fluvial comblant des cavités karstiques importantes tout en ménageant les écoulements karstiques ; la dissimulation des têtes d'ancrages des tirants posés en 1981 ; la pose d'un dispositif d'enregistrement permanent permettant l'auscultation du massif rocheux en rive droite et un dispositif permettant le suivi de l'érosion de la paroi rocheuse du goulet.



2010 : réfection de l'étanchéité entre le pont romain et le pont Pitot par les équipes d'ingénierie du conseil général (Denis Barral, Jean-Louis Bernard et Michel Lescure) associant les chimistes de Total et Sika France pour les résines utilisées.

A titre de conclusion

Au fil du temps, comme nous l'avons vu, des noms prestigieux ont été associés à la conservation du pont du Gard. Nous sommes très fiers d'y avoir participé ! Nous souhaitons aux générations futures de poursuivre cette mission qui ne sera jamais terminée...Il leur appartiendra de mettre en place un plan de surveillance et de gestion de ce pont-aqueduc, de vérifier notamment si les travaux réalisés dans les années 80 sont suffisants pour assurer la pérennité du pont du Gard (et également celle du Pont Pitot), ou si d'autres prospections sont nécessaires. Nous pensons comme testament technique à la stabilisation des alluvions dans le goulet ; à l'éventuelle reconstruction du seuil à l'aval détruit par la crue de 2002 ; à la création d'un bouclier de protection de l'éperon rocheux à l'amont ou de toute autre intervention qui pourrait s'avérer nécessaire...sans oublier le préoccupant problème du déversement du pont romain.

Sur ce sujet le très regretté Jean-Pierre Gallos, avec des moyens des plus modestes, a pu quantifier ce déversement à 35 cm. Jusqu'à présent, ceux qui ont été chargés de la protection et de la conservation du Pont du Gard ont vécu dans une douce quiétude !

Michel Lescure

**

*

Notes:

(1) **Nicolas Lamoignon de Basville** est né en 1648, mort à Paris en 1724. Avocat de formation, il sera conseiller au parlement de Paris en 1670 et maître des requêtes en septembre 1675. Il deviendra intendant du Languedoc en 1685 et le restera 33 ans. C'est l'un des plus célèbres intendants du royaume. Il est l'auteur d'un testament politique sur la Province de Languedoc, document confidentiel parvenu jusqu'à nous dont je recommande la lecture pour tous ceux qui voudront com-

prendre les enjeux de ce territoire et les jeux d'acteurs à l'époque de Louis XIV.

(2) **Hubert Henri Gautier** (prénom d'usage Henri) est né à Nîmes en 1660 dans une famille protestante ; son père est cardeur. Il étudie la médecine à Orange, ville protestante ; il est docteur en médecine à 19 ans (les études étaient plus courtes !).

Il travaille sur le fort Vauban à Nîmes entre 1686 et 1688.

Il se convertit en 1689 au catholicisme par l'entremise d'Esprit Fléchier, évêque de Nîmes. Cette conversion tardive lui permet en 1689 d'accéder à un emploi public prestigieux. Il est nommé Ingénieur de la province du Languedoc par l'intendant du Languedoc, Nicolas de Lamoignon de Basville, qui va désormais l'employer pour tous les ouvrages publics importants de la province.

Il est célèbre au plan national pour ses deux traités, l'un publié à Toulouse, le « *Traité de la construction des chemins* », l'autre, le « *Traité des ponts* », va rester le seul ouvrage de référence sur les ponts jusqu'à celui de Émiland-Marie Gauthey en 1809-13. Il y aura plusieurs rééditions jusqu'en 1768 avec même une traduction en allemand.

Entre 1689 et 1694, il construit le pont de Coursan et ses déversoirs sur l'Aude (toujours en service malgré les crues répétées de ce fleuve côtier impétueux). De 1695 à 1713, il travaille au parachèvement des ouvrages sur le canal du Midi (dont certains présentent des malfaçons, comme le pont canal de Cesse).

En 1713, il devient un des trois premiers Inspecteurs généraux des Ponts et chaussées, bien avant la création de l'école du même nom et la constitution de ce corps prestigieux d'ingénieur. Il s'établit à Paris.

Sur sa demande, il est mis à la retraite en 1731 (à 71 ans!) et décède à Paris en 1737.

(3) **Le pont Saint-Nicolas de Campagnac** est aujourd'hui un pont en arc médiéval très élégant au-dessus du Gardon. Il se situe sur la commune de Sainte-Anastasie et permet de relier Uzès à Nîmes. Son histoire se confond avec celle de ses modifications successives pour le mettre à l'abri des crues les plus violentes du Gardon. Construit vers 1200 (seules les parties basses des piles sont d'origine), il comportait à l'origine une structure mixte : piles en pierre et platelage en bois. Après plusieurs reconstructions successives consistant à rehausser les piles pour construire des platelages de plus en plus hauts, il est décidé en 1260 d'établir des voûtes ogivales en pierre très hautes, enfin à l'abri, croyait-on, des plus hautes crues. A cette époque, franchir le Gardon par temps de crue était un problème ; ce pont n'était encadré que par deux passages à gué, en amont celui de Dions et en aval celui de Remoulins. Lors de la crue de 1403, le pont a été submergé et vraisemblablement très endommagé.

Le pont a été réhaussé une dernière fois en 1862 tout en conservant le dessin des voûtes médiévales. Avec le rehaussement général du tablier du pont médiéval d'origine et le creusement, rive gauche, de la route actuelle, on contourne l'ancien prieuré de Saint-Nicolas de Campagnac. En août 1944, deux arches sont dynamitées et en 2002 le pont est submergé et subit de très gros dégâts. Le conseil général, propriétaire de l'ouvrage, en profitera pour l'élargir très légèrement, par encorbellement, sans nuire à son esthétique.

(4) **à propos des crues du Gardon** : à la suite de la crue de 2002 une campagne d'analyses des sédiments déposés par les laisses de crues dans les grottes du secteur de la Baume a été diligentée. Ces analyses ont permis de découvrir que, depuis l'an 1400, le Gardon a connu au moins cinq crues supérieures à celle de 2002. Dans les gorges du Gardon, où nous avons enregistré des hauteurs de crues de 14 mètres en 2002, ces crues "historiques" ont atteint 17 mètres. Trois d'entre elles se sont produites entre 1400 et 1800. En fouillant sur les deux derniers millénaires, nous pourrions peut-être découvrir des niveaux de crue encore plus élevés!

Ordres de grandeur concernant les débits du Gardon : à Remoulins, le Gardon a atteint 6800 m³/s en 2002 ; en 1403, il aurait atteint 8000 m³/s, mettant en charge le Pont du Gard. Nous savons que la crue phénoménale de 1403 a provoqué la destruction du village de Massillan situé entre St Chaptès, St Génès de Malgoires et La Calmette, à la confluence du Lorient et de L'Esquille, dans le lit majeur du Gardon.

A notre époque, chaque fois qu'il y a des crues généralisées dans le Gard, c'est le bassin versant du Gardon qui est le plus

touché en dégâts matériels et en pertes humaines : en 1958, le Gardon a fait à lui seul 27 des 35 victimes de la catastrophe (4 par noyade, 18 morts dans leurs voitures, 8 emportés avec leurs maisons, 1 mort dans l'incendie d'une station-service et 1 gardien de la paix, victime de son devoir). En 2002, 16 des 22 victimes gardoises ont perdu la vie sur le bassin versant du Gardon.

Bibliographie :

Pour approfondir les informations que je livre dans le présent document, je recommande les lectures suivantes :

- ◆ H. Gautier *Histoire de la ville de Nismes et de ses antiques*
Edition originale de 1724, rééditée en 1991 par Lacour/rediviva ;
- ◆ *Actes des Journées Techniques/ Risques Naturels : Inondation, Prévision, Protection à Batna (Algérie) – politique de gestion des inondations en France – l'exemple du Gard* par Michel Desbordes et Michel Lescure.
- ◆ *Conférence sur l'Ingénieur Pitot* : vous pouvez télécharger l'histoire d'Henri Pitot : l'homme, l'ingénieur et ses inventions par Michel Desbordes et Michel Lescure sur le site de l'EPPC du Pont du Gard.
- ◆ *Les travaux 2008 de confortement et de surveillance des appuis rocheux au pont du Gard* par Michel Lescure, accessible par Internet. Ce document dresse le bilan de la campagne de travaux 2008 dite de « confortement des appuis rocheux », sous le Pont du Gard et le Pont Pitot. Il est le fruit d'une compilation de documents en provenance du Conseil Général du Gard, du C.E.T.E. Méditerranée, du S.D.A.P. du Gard et de la D.R.A.C Languedoc Roussillon.
- ◆ « *Racontez-moi le pont du Gard* » par Claude Larnac, aux Editions Actes Sud.