

Construire l'aqueduc de Nîmes

Par Jean-Yves Gréhal, président de Pont du Gard et Patrimoine

A Rome, sur la Porta Maggiore, figurent trois inscriptions relatives aux aqueducs qui franchissaient l'enceinte de la ville à cet endroit.

Dédicace due à Claude :

« En 52 Claude a amené à Rome les eaux des sources Caeruleus et Curtius, à la 45ème borne milliaire, et a fait de même avec l'Anio Novus, depuis la 62ème borne milliaire, le tout à ses propres frais. »

Inscription due à Vespasien :

« En 71, Vespasien a rendu à Rome, à ses propres frais, les eaux des sources Curtius et Caeruleus, captées par le divin Claude, mais qui par la suite avaient pendant neuf ans été interrompues et dispersées. »

Inscription due à Titus, fils de Vespasien :

« En 81, Titus a, à ses propres frais, rendu à nouveau à Rome les eaux des sources Curtius et Caeruleus, captées par le divin Claude puis réparées par son divin père Vespasien, alors que la vieillesse des ouvrages, atteints à partir de leur base, laissait les eaux se disperser depuis leur source. »

Rien de tel à Nîmes : l'aqueduc n'est revendiqué dans aucun document connu, ce qui ouvre le champ à toutes les interrogations. On ne sait pas qui a décidé la construction de l'aqueduc de Nîmes ni qui l'a payé.

En insistant bien sur les limites de l'exercice, je vais m'efforcer de présenter les réponses les plus probables aux questions que nous pouvons nous poser à propos d'un ouvrage auquel nous sommes tellement habitués que nous ne mesurons peut-être pas tous les défis techniques et financiers qu'a représentés sa réalisation.

Nous allons tenir pour acquis un fait désormais très généralement admis : la réalisation de l'aqueduc date sensiblement du milieu du premier siècle, correspondant aux règnes des empereurs Caligula, Claude et Néron, les derniers empereurs julio-claudiens. Cette période fait l'objet du consensus des archéologues et historiens.

Plan :

1^{ère} partie : **Pouvoir** (Qui pouvait décider la construction d'un tel ouvrage)

2^{ème} partie : **Vouloir** (Quelles raisons pouvaient pousser à la construction d'un ouvrage aussi risqué et coûteux)

3^{ème} partie : **Savoir** (Qui était capable de concevoir l'aqueduc? De le construire?).

1^{ère} partie : Pouvoir

Au tout début de notre ère Nîmes était la capitale d'une **cité de droit latin** en plein processus de « **romanisation** », **prospère** et **choyée par le pouvoir impérial** .

A Rome ou plus vraisemblablement à Nîmes il s'est trouvé des hommes pour lancer l'idée de doter la ville d'un aqueduc . Qui avait la capacité juridique de le faire ?

Dans le Haut Empire romain, il y avait deux niveaux politiques et deux seulement, pour un ensemble très vaste formant une mosaïque de peuples divers aux cultures et aux institutions variées. C'étaient le pouvoir impérial et, dans les limites de leurs compétences, celles des cités qui s'administraient librement. Le troisième niveau, celui des provinces, relevait de l'ordre administratif encore squelettique au 1^{er} siècle.

« **On ne vous a pas seulement attribué, à titre d'honneur, le droit d'être une cité, mais également le privilège de Liberté** ». En 331, dans un tout autre contexte, Constantin rappelait en ces termes un état de droit ancien.

Il est donc certain que la décision de construire l'aqueduc de Nîmes a été prise au niveau impérial ou à celui de la cité car il n'a pu être pris qu'à l'un de ces deux niveaux.

- Le pouvoir impérial

Depuis Auguste, les empereurs se réservaient l'exclusivité des programmes concernant les aqueducs de Rome comme d'ailleurs de tous les autres grands travaux à Rome qui constituaient autant de bienfaits dans l'idéologie impériale. Ils s'étaient substitués au Sénat qui, au temps de la république, décidait ces investissements et les finançait.

Les empereurs « donnaient » aussi certains ouvrages aux cités de l'Empire. Les sources montrent qu'Auguste « donna » son aqueduc à Capoue.

Ils aidaient également les grands travaux des cités. Les aidait-il tous? On ne le sait pas. Grâce à une source écrite dont nous reparlerons, on sait que les empereurs subventionnaient « dans une certaine proportion » la construction des aqueducs car ils la considéraient comme un élément important du rayonnement de Rome dans les cités et de la « romanisation » de ces dernières.

Par ailleurs, les projets d'aqueduc des cités étaient soumis aux empereurs par les gouverneurs au même titre que d'autres projets d'investissements importants. Cette autorisation impériale visait à protéger les cités contre elles-mêmes. Les sources écrites font état de routes mal entretenues, d'aqueducs devenus inutilisables, de monuments inachevés ou menaçant ruine : multiplier les édifices prestigieux dans une cité était une chose, les entretenir en était une autre.

- La cité

Qu'était une cité de l'Empire romain et comment se gouvernait-elle dans les limites de ses compétences ?

Une cité antique peut être définie comme une **communauté** vivant sur un **territoire s'administrant elle-même à partir d'un chef-lieu urbain**.

Les cités étaient gouvernées par des organes plus ou moins démocratiques selon la loi qui les avait créées et soumises, toujours selon leur statut, à la tutelle plus ou moins étroite du gouverneur de la province agissant au nom du pouvoir impérial.

En simplifiant quelque peu, on peut dire que plus une cité s'était soumise facilement à Rome, plus favorable était son statut et plus grande son autonomie.

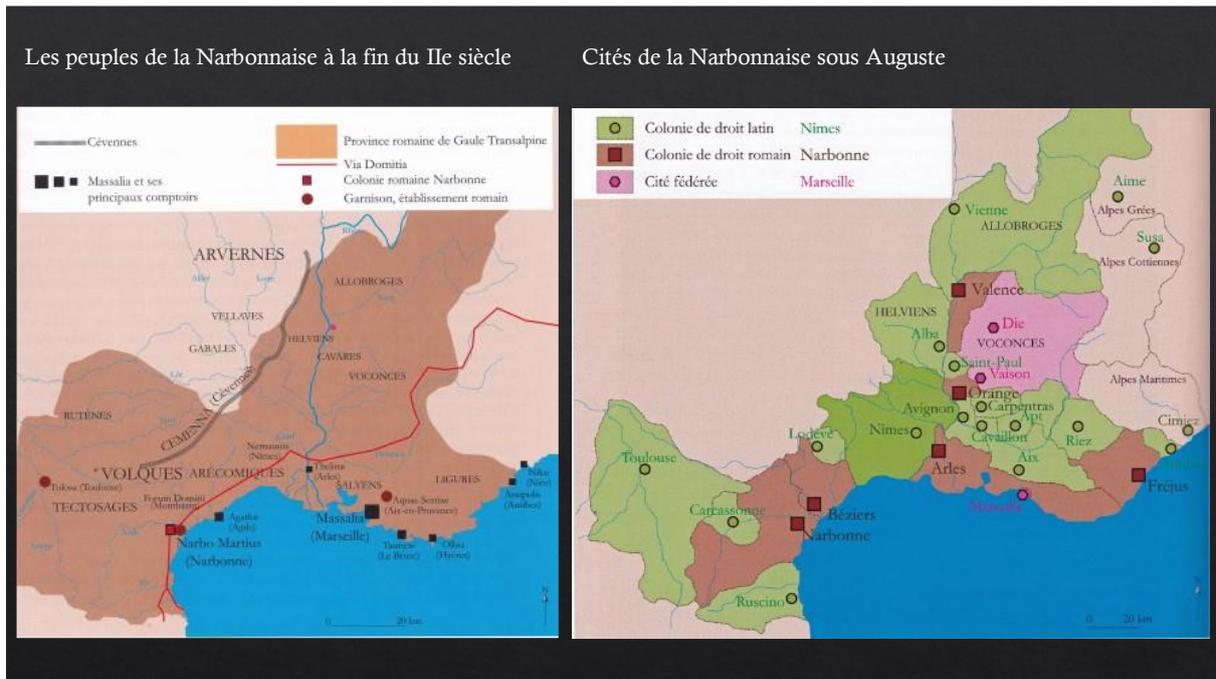
Différentes sortes de cités	
Cités pérégrines tributaires fédérées libres	Peuplées d'étrangers à Rome sans droits civils ni civiques à Rome Gérées selon leurs anciennes lois et coutumes Contrôle étroit de Rome par le gouverneur de la province Redevables ou non d'un tribut selon les conditions de l'assujettissement à l'Empire
Municipes	Créées par Rome ou son représentant en signe d'intégration des cités pérégrines dans l'Empire. Peuplées d'étrangers à Rome Gérées selon un schéma dérivé de celui de Rome
Colonies de droit latin	Créées par Rome ou son représentant Droit latin applicable aux citoyens: droits civils reconnus, mais pas de droits civiques en dehors de la cité « Promotion » des municipes Gérées selon un schéma de gestion dérivé de celui de Rome Les magistrats et leurs familles acquièrent la citoyenneté romaine Pas d'installation de colons sur les terres de la cité
Colonies de droit romain	Cités composées de citoyens romains installées sur des terres confisquées aux peuples qui les occupaient

Nîmes était depuis les années 45-40 avant notre ère une colonie de droit latin. C'était un statut privilégié, impliquant des droits plus étendus pour leurs citoyens que ceux des cités pérégrines et

n'impliquant pas, contrairement au statut des colonies de droit romain, de confiscation de terres au profit de citoyens romains (en général des vétérans des légions).

Dans les colonies de droit latin, la citoyenneté romaine était attribuée aux magistrats de la cité et à leur famille (parents, collatéraux, descendants). Ainsi, une part significative des élites locales accédaient à la citoyenneté romaine et pouvaient entamer à Rome une carrière politique et même ambitionner d'y exercer les plus hautes fonctions.

En Narbonnaise, Narbonne, Béziers, Arles, Orange Fréjus ou Valence étaient des colonies de droit romain, tandis que Nîmes, Lodève, Avignon, Carpentras, Cavaillon ou Vienne étaient des colonies de droit latin.



Les capacités juridiques des cités de l'empire romain, qui s'administraient librement dans leurs domaines de compétence et disposaient de ressources propres, les qualifiaient pour décider de constructions ou de travaux publics. Nîmes était donc compétente pour décider elle-même de construire « son » aqueduc sous réserve de l'approbation impériale. Il est possible que cette décision ait été prise par ses dirigeants. Qui étaient-ils et comment gouvernaient-ils la cité ?

- L'administration des cités de droit latin

Placées très haut dans la hiérarchie des cités de l'Empire, les cités de droit latin avaient des institutions assez semblables à celles de Rome.

L'assemblée des citoyens (les hommes nés libres de la cité) élisait chaque année des magistrats et votait les décrets qui lui étaient soumis. Au 1er siècle, la vie civique devait être encore active comme le montrent les très nombreux exemples de propagande électorale figés sur les murs de Pompéi par la catastrophe du 24 octobre 79. Il n'y a pas de raison de penser qu'il en était autrement à Nîmes, bien qu'aucune trace n'ait été conservée des campagnes électorales.

L'assemblée élisait pour un an deux questeurs, jeunes magistrats en début de carrière chargés de gérer les finances de la cité ; deux édiles responsables notamment des questions de voirie, des adductions d'eau et des marchés ; deux ou quatre magistrats supérieurs (*duumviri* ou *quatuorviri*) se partageant le pouvoir politique effectif dans la cité et chargés « de dire le droit ». A Nîmes, ces hauts magistrats étaient quatre (*quatuorviri*). A noter que leurs compétences juridictionnelles étaient limitées : les procès importants se tenaient à la capitale de la province ou à Rome.

Les anciens magistrats intégraient l'ordre des décurions, sorte de Sénat local préparant ou donnant son avis sur les décrets soumis à l'assemblée des citoyens .

Schéma d'organisation des municipes et des colonies:

Les hommes libres composent l'assemblée de la cité (équivalent à *ecclesia* des cités grecques)
 L'assemblée élit chaque année des magistrats chargés de diriger la cité
 Deux **questeurs** chargés des finances;
 Deux **édiles** chargés de la voie publique et de la salubrité;
 Deux ou quatre (**duumviri** ou **quatuorviri**) magistrats supérieurs chargés de la direction effective de la cité et de « dire le droit ».
 Les anciens magistrats ont vocation à devenir membre du « sénat » local (ordre des décurions) par cooptation plutôt que par élection. Le sénat prépare les décisions soumises à l'assemblée des citoyens.



Au 1er siècle la vie politique semble toujours active, comme le montrent les « tracts » électoraux de Pompéi.
 « *Génialis demande Bruttius Balbus comme duumvir: il gardera bien la caisse!* »
 « *Les muletiers demandent Caius Julius Polybius comme édile!* »
 « *Je vous prie d'élire édile Aulus Vettius Firmus! Il en est digne.* »
 Ou moins sérieusement:
 « *Avec Macerius tous les dormeurs demandent Vattia comme édile!* »
 Ou, pour le même:
 « *Les loubards demandent Vattia comme édile!* »

L'exercice des magistratures locales impliquait des frais importants : la cité attendait de leurs magistrats des actes de générosité directement liés ou non à leurs fonctions. Cette générosité relevait de l'évergétisme dont il sera question à propos du financement de l'aqueduc de Nîmes.

Les apparences étaient celles d'une démocratie locale. La réalité du pouvoir appartenait à une oligarchie disposant du temps et des moyens financiers de l'exercer.

Quel organe de la cité, précisément, pourrait avoir décidé la construction de l'aqueduc de Nîmes ? Un des collèges de magistrats annuels ? L'ordre des décurions qui était permanent ? L'assemblée des citoyens ? Rien ne permet de trancher. Il n'existe aucune trace de cette décision.

La préparation de la décision, en particulier la vérification de la faisabilité technique et financière a dû prendre du temps. Comment concilier la durée du processus de décision, y compris les phases préparatoires, avec l'annualité du mandat des magistrats de la cité ? Nous n'avons pas de réponse à proposer à cette question.

Par ailleurs, la construction d'un aqueduc revêtait un caractère particulier : par son ampleur géographique et son poids financier, l'opération impliquait toute la cité. Mais elle ne profitait qu'à la ville-capitale. Cette situation n'était-elle pas susceptible de créer des tensions entre les oppidums qui participaient aux dépenses et supportaient les inconvénients liés à l'accaparement de l'eau et la ville-capitale qui seule bénéficiait des avantages de l'aqueduc ? On voudrait connaître l'équilibre des pouvoirs entre la ville-capitale et les oppidums. On ne le connaît pas.

- Une cité prospère

Ainsi, Nîmes avait la capacité juridique de décider la création de son aqueduc. En avait-elle les moyens ?

Au premier siècle de notre ère, l'économie de la cité de Nîmes est florissante. Les conditions sont favorables : Nîmes bénéficie depuis la fin des guerres civiles de la « Pax Romana » et de l'existence d'un immense marché unifié caractérisé par des échanges commerciaux intenses, le partage du travail et une monnaie commune.

L'agriculture, sa principale richesse, profite d'une amélioration du climat, une période de réchauffement climatique qui réduit les risques de gel et permet le développement des cultures méditerranéennes. Les cadastrations qui ont remodelé l'espace agricole ont été accompagnées de défrichements et de la mise en valeur de terres incultes ou faiblement exploitées. Le remaniement du foncier lié aux cadastrations a certainement été accompagné par l'installation d'agriculteurs italiens. Le réseau des exploitations agricoles -fermes à la mode gauloise, mais aussi villas à la romaine- s'étoffe rapidement, y compris sur le trajet de l'aqueduc. L'arrivée de ces nouveaux agriculteurs se traduit par l'association des remarquables compétences agronomiques des Celtes et des Romains.

A la faveur de l'établissement du grand marché, les cultures se spécialisent et sont tournées vers l'exportation. L'olivier est introduit dans la région. La culture de la vigne est déjà une tradition séculaire. Elle devient exportatrice dans le courant du 1er siècle.

Le développement de la vigne entraîne celui de la production des amphores. Parmi les productions artisanales notables, on relève aussi les tissus de laine ou celle de papier. Nîmes semble avoir été le centre, en Gaule, du papier romain, fait non à base de papyrus mais de feuilles de platane et de tilleul.

Globalement, la balance commerciale de la cité est durablement excédentaire, contribuant à l'élévation du niveau de vie mais aussi à la formation des surplus.

Alors qu'elle s'enrichit, la cité n'a pas d'effort militaire à consentir ni de tribut trop lourd à payer. Depuis Auguste, l'Empire a cessé d'être un état rapace et se contente de contributions modérées de la part des cités.

La prospérité de Nîmes au 1er siècle de notre ère et la croissance démographique concourent à un climat favorable « des affaires », propice à l'évolution des goûts et des comportements, telle qu'on la constate dans les habitations, mais aussi dans la politique édilitaire de la cité . Nîmes change vite et peut former des projets ambitieux.

- Des patrons et des truchements ?

Au moment où dut être prise la décision de construire l'aqueduc de Nîmes, de hauts personnages ont-ils pu la suggérer aux décideurs nîmois ou en faciliter l'approbation par le pouvoir impérial ?

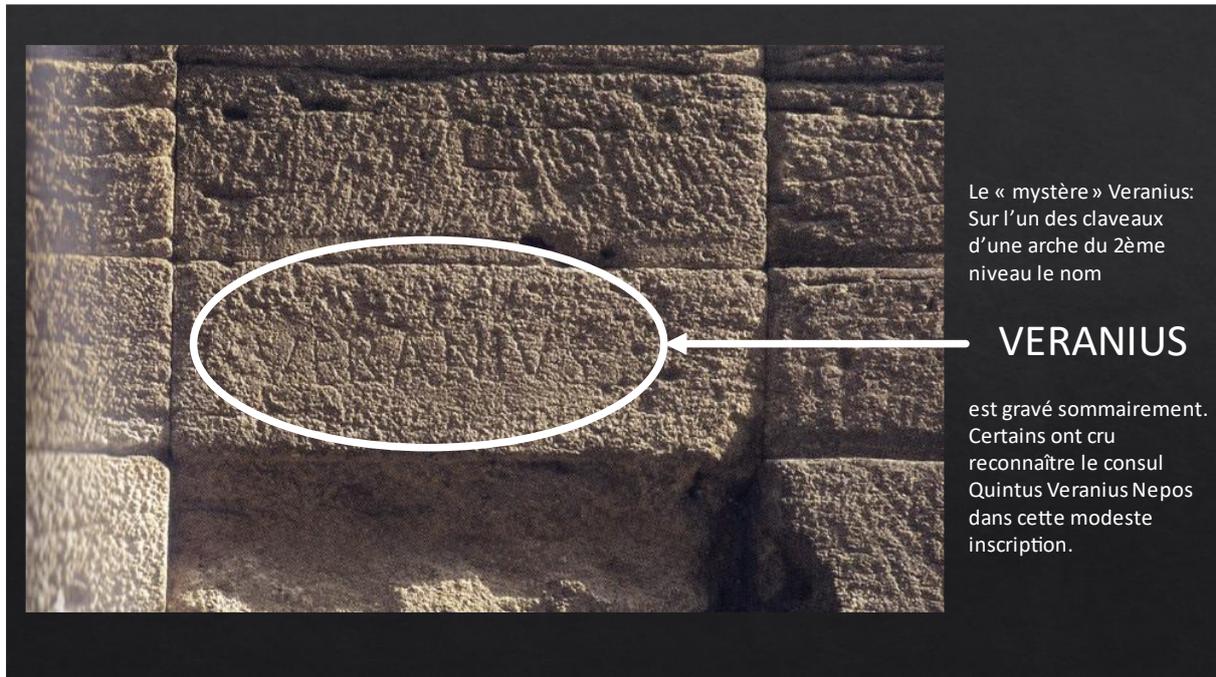
Aux premiers temps de l'Empire, l'extrême bienveillance du pouvoir impérial était incarnée de manière officielle par de très hauts patronages, celui d'Agrippa, patron de la colonie de Nîmes dès -20/-19, puis après sa mort, celui de son fils Caius. Mais le principal patron était sans doute Auguste lui-même. Émile Espérandieu voyait en Agrippa l'initiateur de l'aqueduc de Nîmes. Le patronage d'un tel ouvrage allait « comme un gant » au compagnon d'Auguste dont on connaît l'extraordinaire entreprise édilitaire à Rome . Cette hypothèse est aujourd'hui écartée car l'on considère que l'aqueduc est postérieur de plus d'un demi-siècle au dernier séjour d'Agrippa en Gaule (vers 20 avant notre ère).

Certains ont pu parler d'un autre parrain possible pour l'ouvrage. Le nom de Gnaeus Domitius Afer est parfois avancé. Né à Nîmes vers 16 av. J.-C., mort à Rome en 59 apr. J.-C., il est un sénateur célèbre pour ses talents oratoires et son activité d'avocat. Comme l'indique son nom -Domitius- il appartient à une famille nîmoise à laquelle la citoyenneté romaine a été conférée très tôt.

Après son consulat de 49, Claude étant empereur, Gnaeus Domitius Afer devient curateur aux aqueducs de Rome, c'est-à-dire chargé de l'administration impériale des aqueducs. Cette fonction ne le qualifiait absolument pas pour jouer un quelconque rôle direct dans la décision de créer l'aqueduc de Nîmes. Mais il aurait pu faire valoir à ses compatriotes nîmois l'intérêt de doter leur ville d'un aqueduc et, peut-être, intercéder auprès de l'empereur pour obtenir une aide substantielle à la construction de l'ouvrage.

Cette hypothèse semble confortée par un des très rares indices figurant sur le pont du Gard. Sur l'intrados d'une voûte du deuxième niveau on peut très difficilement lire Véranius. Or un des deux

consuls qui succédèrent à Domitius Afer était Quintus Véranius Nepos. L'inscription du pont du Gard rend-elle un très discret hommage à son rôle dans la construction de l'aqueduc, sans doute en liaison avec Domitius Afer ? C'est invérifiable et cependant très peu probable compte tenu de la modestie de l'inscription et de son emplacement qui la rend très difficile à lire.



IIème partie : vouloir

Pourquoi un aqueduc à Nîmes ?

Nîmes avait besoin d'eau, mais pas de n'importe quelle eau : de l'eau d'un aqueduc. C'est que l'aqueduc était un élément capital de « romanisation » et que Nîmes était très engagé depuis des décennies dans un grand parcours de « romanisation ».

- La « romanisation »

La « romanisation » désigne le processus par lequel Rome a « acclimaté » des peuples très divers sans les fondre et les a fait adhérer à un certain nombre de valeurs, de comportements et d'obligations communes tout en acceptant ou feignant d'accepter de bonne grâce leurs particularités compatibles avec la « romanité ».

Il faut écarter l'idée d'une « romanisation » imposée par la force et chasser l'idée de l'édiction de normes uniformes et contraignantes, du moins au Haut Empire. Rome s'employait à faire prévaloir son modèle et ses valeurs en suscitant le désir de l'imiter et de lui obéir chez les peuples soumis. La romanisation passait par le développement des liens économiques favorisant l'enrichissement et le mode de vie urbain et par l'encouragement à la constitution d'une élite acquise aux modes de vie romains appelée à devenir autant de « modèles » pour les autres habitants.

- Nîmes, une cité très engagée dans le processus de romanisation

Les archéologues font remonter au 6ème siècle avant notre ère les premières installations urbaines de tribus autochtones sur le Mont Cavalier.

A la suite des travaux de Michel Py, on ne pense plus aujourd'hui que ces premiers occupants ont été supplantés au 3ème siècle par des Celtes venus d'Europe centrale. Une hypothèse concurrente est celle de l'évolution sur place des occupants des lieux. Toujours est-il qu'au 3ème siècle les Volques

Arécomiques occupaient de nombreux oppida et avaient noué des liens économiques et culturels avec Marseille et ses comptoirs du littoral.

Les conditions de la mainmise de Rome sur le territoire des Volques Arécomiques sont floues et controversées. Cette mainmise trouve son origine dans la seconde guerre punique entre Rome et Carthage. Rome ayant annexé les possessions carthaginoises de la péninsule ibérique en 201 avant J.C. chercha à sécuriser les transmissions terrestres entre l'Italie et ses nouvelles possessions.

Sur la rive gauche du Rhône, Rome pouvait compter sur son alliée de toujours, Marseille.

Sur la rive droite, un *modus vivendi* fut sans doute trouvé avec les Volques Arécomiques pour permettre le passage des Romains.

Rome dut secourir ses alliés Marseillais menacés par les Salyens (125 av JC). Après la prise d'Entremont, oppidum des Salyens, le consul Sextius fonda *Aquae Sextius* pour servir de point d'appui militaire permanent. Prétextant du fait que le puissant peuple des Allobroges avait soutenu les Salyens, Rome attaqua et battit les Allobroges (122 et 121), alliés des Arvernes et s'empara de leur territoire.

Tandis que des événements majeurs se déroulaient sur la rive gauche du Rhône, que se passait-il sur la rive droite ? Il est vraisemblable qu'il ne s'y passait pas grand-chose et que les légions, conduites par Domitius Ahénobarbus, accentuaient sans heurt notable le contrôle de Rome sur les territoires des Volques du Rhône aux Pyrénées.

Selon toute vraisemblance, les Volques Arécomiques avaient choisi plutôt pacifiquement une forme d'allégeance à Rome, peut-être pour se protéger de leurs puissants alliés celtes les Arvernes et de leurs vues hégémoniques.

En 118 avant notre ère, Domitius Ahénobarbus fonda *Narbo Martius*, première colonie romaine en Gaule qui deviendra plus tard la capitale de la province et créa la *Via Domitia*, passant par Nîmes.

De la « conquête » de la Gaule Transalpine vers 120 av JC jusqu'aux campagnes de Pompée, à partir de 77 av JC, l'empreinte de Rome sur la Gaule du Sud semble être restée assez légère.

La révolte de Sertorius en Espagne s'accompagna d'un soulèvement des Volques Arécomiques et des Helviens, brutalement réprimé par Pompée entre fin 77 et début 76. Dans la foulée le général romain promulgua une *lex provincia* créant la province de Gaule Transalpine. Ce nouveau statut marquait une rupture dans l'organisation politique antérieure en accentuant l'emprise de Rome. Cette loi fixait probablement la reconnaissance (ou la définition) officielle, juridique et territoriale d'une cité des Volques Arécomiques comme semble le prouver un monnayage frappé *VOLC AR(EC)* (Volques Arécomiques).

Au cours de la guerre des Gaules, les Volques Arécomiques se montrèrent les fidèles alliés des Romains. Ils firent une nouvelle fois le choix de Rome contre les Arvernes. Ce sera la clé de leur fortune à venir.

Ils tireront aussi profit de la défaveur de Marseille qui, incapable de choisir entre Pompée et César, refusera d'ouvrir ses portes à César. Marseille est assiégée et prise en 49 av JC pour la première fois de sa longue histoire.

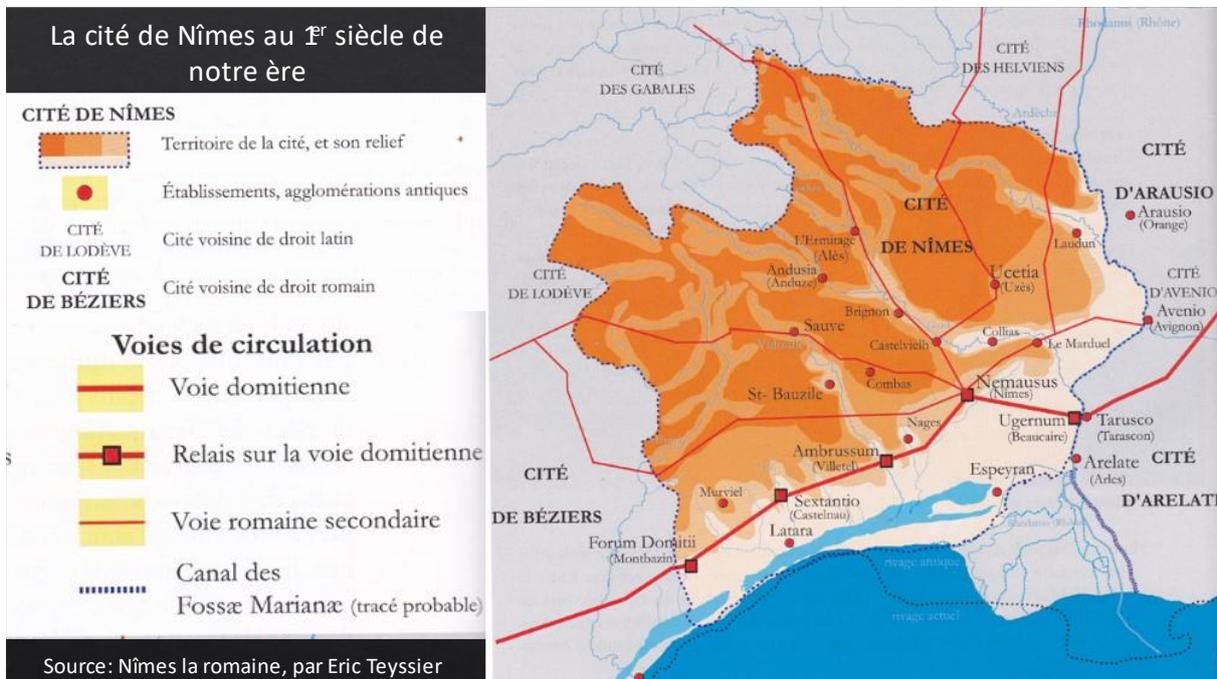
Pendant la 3ème guerre civile du terrible dernier siècle de la République, Nîmes est récompensée de sa fidélité à Rome en devenant une colonie de droit latin. Dans son monnayage, *NEM(ausensium) COL(onia)* est substitué à *VOLC(ae) AR(ecomicum)*.

La statut de colonie de droit latin favorise une assimilation très rapide des élites qui acquièrent la citoyenneté romaine en exerçant une magistrature municipale. Les contacts avec Rome et l'exemple des modes de vie des nombreux commerçants italiens sur le territoire de la cité accélèrent les changements du mode de vie des autochtones. La ville se développe. Les goûts évoluent. L'habitat se transforme.

En 27, Nîmes devient « *Colonia Augusta Nemausensium* » (COL NEM) sans changer de statut juridique et profite pleinement de la faveur impériale et de celle d'Agrippa. On retrouve l'empereur et son fidèle second sur le célèbre as de Nîmes dont la première frappe date de 27 av JC.



Le rôle de Nîmes comme capitale des Volques Arécomiques est confirmé. La ville règne sur un territoire de 10.000 km² environ et sur 25 oppida, des agglomérations secondaires qui lui payent tribut et contribuent à sa prospérité.



Strabon : « *Je dis barbares, ils ne le sont plus, ils sont modelés sur les Romains presque en tout, langue, mœurs, vie publique même chez quelques-uns. La capitale des Volques Arécomiques est Nîmes. Elle est de loin inférieure à Narbonne sous le rapport de la population étrangère et de la foule des commerçants, mais elle lui est supérieure par le nombre des citoyens* ».

L'évolution vers des modes de vie « à la romaine » est considérablement amplifiée et accélérée par la réalisation, encouragée par Auguste et Agrippa, d'un très vaste programme édilitaire dotant la ville des premiers attributs de la « romanité ».

- L'essor urbain des alentours du changement d'ère

Le premier chantier est, vers 25 av notre ère, celui de la transformation du sanctuaire de Nemausus qui avait joué un rôle important dans la fortune de la Nîmes avant la conquête, en Augusteum, c'est-à-dire en vaste ensemble consacré au culte impérial.

Auguste « donne » ensuite aux Nîmois une enceinte d'une longueur exceptionnelle.

La dédicace datant de 14 avant notre ère, dont les traces ont été relevée sur la porte Auguste, paraît claire :

« César Auguste Imperator, fils du divin Jules César, consul pour la onzième fois, revêtu de la puissance tribunitienne pour la huitième fois, donne ces portes et ces murs à la colonie ».

Pourtant cette interprétation littérale est contestée par certains auteurs qui veulent y voir la simple autorisation par l'empereur de la construction de l'enceinte voulue par la cité (et financée au moins en partie par elle).

L'enceinte de Nîmes n'est certainement pas encore achevée quand la cité de Nîmes décide la construction d'un forum. Il comporte un temple entouré d'un portique, une basilique et la curie où siégea l'ordre des décurions.

La célèbre dédicace du temple, notre Maison Carrée, témoigne de la dévotion des élites de Nîmes à la famille impériale et spécialement aux enfants d'Agrippa adoptés par Auguste :

C. CAESAR. AUGUSTI. F. COS. L. CAESARI. COS. DESIGNATO PRINCIPIBUS IVVENTVTIS

A Caius César, fils d'Auguste, consul (et) à Lucius César, fils d'Auguste, consul désigné,

Princes de la jeunesse.

En quelques décennies, ces projets ambitieux auxquels s'ajoutent le réaménagement et le renforcement du réseau viaire, le lotissement de vastes surfaces sur le piémont, tant à l'est qu'au sud, la canalisation souterraine des eaux de la Fontaine et la mise en place des principaux éléments du réseau d'assainissement changent profondément le visage de la ville. En même temps la transformation de l'habitat avec la construction de demeures inspirées de Rome, marque la volonté de « romanisation » des élites de Nîmes et de promotion de leur cité. Elle témoigne aussi de l'évidente prospérité de la cité et de leur propre richesse.

Dans un tel « climat » et compte tenu de sa volonté de « romanisation » Nîmes ne pouvait qu'envisager de se doter d'un aqueduc « quoi qu'il en coûte ». Pourtant elle ne manquait pas d'eau.

- Nîmes bien pourvue en eau ;

En dépit de sa croissance démographique, Nîmes ne manque pas d'eau au 1^{er} siècle. La source Nemausus est pérenne, même si son débit d'étiage est infime en été (de l'ordre de 20 litres par seconde pour un débit moyen de l'ordre de 200 litres par seconde). La nappe phréatique est peu profonde et de nombreux puits publics et privés fournissent une eau en quantité appréciable, sinon de très bonne qualité. Le fait que les maisons de Nîmes soient dépourvues de citerne semble indiquer que l'eau est disponible en quantité suffisante pour les besoins élémentaires de l'hygiène et de la cuisine.

En fait, Nîmes n'a pas tant besoin d'eau que de l'eau d'un aqueduc. C'est que, dans l'empire romain, les aqueducs font bien plus qu'assurer un approvisionnement suffisant en eau. Ils amènent un nouveau mode de vie en dispensant en abondance une eau de qualité.

Une eau abondante : La caractéristique la plus étonnante de la « civilisation des aqueducs » est l'extraordinaire abondance de l'eau qu'ils amènent dans les villes. À Rome comme dans toutes les villes de l'Empire dotées d'un aqueduc, la quantité d'eau distribuée par habitant est très largement supérieure à ce qu'elle est au 21^{ème} siècle (jusqu'à cinq fois plus importante !).

Une eau de qualité : Les Romains sont très exigeants sur la qualité de l'eau. Ils veulent une eau claire et saine. Ils ont fait le lien entre la qualité de l'eau et la santé de la population. Or l'eau des puits est parfois polluée par les effluents des villes, comme celle des rivières qui les traversent. Ils vont chercher l'eau des aqueducs loin des agglomérations, le plus souvent en captant des sources, et l'amènent dans les villes dans des conduites fermées qui la protègent.

Une eau sous pression : L'eau des aqueducs est distribuée sous pression à partir d'un château d'eau (le castellum) situé dans une partie haute de la ville. Elle circule dans des tuyaux de plomb. Elle devient un élément du décor urbain en jaillissant dans les nymphées monumentaux et les fontaines. Destinée en priorité aux fontaines, elle peut aussi être distribuée dans des demeures particulières.

Une eau nécessaire à l'assainissement de la ville : Nîmes est dotée d'un réseau d'égout. Pour des raisons de salubrité (hygiène, odeurs) il est nécessaire que ce réseau soit nettoyé en permanence. Cette eau est fournie par les aqueducs : c'est celle qui déborde en permanence des fontaines et n'est pas perdue, comme en témoigne pour Rome cet édit impérial :

« L'eau de trop plein, je veux que personne ne la dérive, sinon ceux qui en ont reçu l'autorisation de moi ou des princes précédents, car il est indispensable qu'il tombe des châteaux d'eau une partie de leur eau : non seulement cela importe à l'hygiène de notre ville, mais cela sert aussi à purger les égouts ».

Une eau indispensable au fonctionnement des thermes : Sans eau à profusion, pas de thermes. Or les thermes sont devenus un des « marqueurs » les plus caractéristiques de la civilisation romaine et un élément indispensable du mode de vie romain. Or, l'eau n'étant pas traitée, elle doit être renouvelée en permanence dans les piscines et les bains. Envisager l'installation de thermes implique de se doter de ressources abondantes en eau, donc de disposer d'un aqueduc.

III Savoir

Il résulte de ce qui précède que « l'envie » d'une aqueduc à Nîmes dut être ressentie assez tôt au 1^{er} siècle. Mais il y avait des préalables à satisfaire pour aller plus avant dans un projet dont même les plus enthousiastes devaient voir les difficultés.

IIIa Les préalables

Ces préalables étaient la certitude de la faisabilité de l'ouvrage et la possibilité d'assurer le financement de sa réalisation.

- La faisabilité technique :
 - La ressource en eau

La première vérification qu'ont dû prescrire les décideurs a été celle de l'existence de la ressource en eau. Cette eau devait être abondante, de débit relativement constant et de qualité, disponible à une hauteur supérieure à celle du point de livraison pour permettre sa conduite par gravité jusqu'à Nîmes.

Vitruve écrit dans De Architectura *« Il est facile, au moyen d'épreuves et d'essais, de reconnaître la qualité des eaux. Il faut, avant de les enfermer dans les conduits, considérer quel est l'état du corps des habitants. S'ils sont robustes, s'ils ont de bonnes couleurs, s'ils ne sont sujets ni à des maux de jambes ni aux fluxions sur les yeux, on peut être certain de la bonne qualité des eaux ».*

Le choix de la source d'Eure n'a certainement pas été la partie la plus difficile des études de faisabilité. Située à proximité immédiate d'Ucétia, l'un des 25 oppida placés sous la domination de Nîmes et parfaitement visible, elle devait être connue de longue date. Quant aux habitants d'Ucétia, ils devaient être, comme l'écrit Vitruve, « robustes avec de bonnes couleurs ».

La source d'Eure est l'exutoire principal des eaux tombant sur un massif karstique d'environ 50 km² s'étendant d'Uzès, à l'ouest, à l'autoroute A9 à l'est. Son débit actuel est de l'ordre de 400 litres par seconde, avec des maxima de près de 1400 litres par seconde et des débits d'étiage d'environ 170 litres par seconde (moyenne 1976-1978).

La limpidité de la source est évidente : ses eaux se mêlent à celles de l'Alzon mais leur mélange n'est pas instantané. On peut aujourd'hui encore observer le contraste entre les eaux claires de la

source et celles de la rivière, terreuses et troubles, qui coulent un moment côte à côte avant de se mélanger.



Cette source est assez proche de Nîmes -22 kilomètres en ligne droite- mais elle en est séparée par un massif calcaire culminant à plus de 200 mètres d'altitude. Deux routes antiques reliaient Ucétia à Nîmes, l'une, au profil tourmenté traversant les collines, l'autre empruntant les routes d'Ucétia à Ugernum (Beaucaire) et, après leur croisement près de l'oppidum du Marduel, celle d'Ugernum à Nîmes.

Aucune autre source n'était susceptible de convenir. En particulier, la source Nemausus présente un débit d'étiage beaucoup trop faible et, du fait de sa faible altitude, n'aurait pu desservir qu'une partie de la ville. Les ingénieurs chargés des études ont dû rapidement écarter les solutions alternatives, y compris le à prélèvement de l'eau dans le Gardon ou le Rhône. On connaît les réserves des Romains à l'égard des eaux des fleuves et des rivières. En outre, leur captation aurait nécessité la construction d'aqueducs très longs : il aurait fallu prendre l'eau du Gardon au pied des Cévennes et celle du Rhône au Pouzin, en Ardèche (c'est d'ailleurs là qu'il fut envisagé de la capter dans le cadre du projet de réutilisation d'une partie de l'aqueduc de Nîmes au 19^{ème} siècle).

- Une dénivelée suffisante pour pouvoir conduire l'eau à Nîmes par gravité

L'autre vérification indispensable à faire avant le lancement du projet était l'existence d'une différence d'altitude suffisante entre la source et le point de livraison des eaux. Les Romains ne connaissaient pas la notion d'altitude, qui se réfère à un niveau zéro qui n'existait pas dans l'Antiquité. Ils ne mesuraient que les différences de hauteur entre différents points.

Du fait de la faible différence d'altitude entre le point de prélèvement de l'eau de Nîmes et le point de livraison au Castellum, la mesure de la différence de hauteur présentait une difficulté toute particulière.

La source d'Eure se trouve à 71,3 mètres d'altitude, le castellum à 59,7 mètres. Sa dénivelée exacte, telle qu'indiquée par le CNRS, est de 12,27 mètres. Pour une longueur totale de 50.097 mètres, l'aqueduc présente une pente moyenne de 24,5 centimètres par kilomètre, soit 0,0245 centimètre par mètre ce qui représente le quart de l'épaisseur d'un cheveu !

Cette pente est la deuxième plus faible de celles des aqueducs antiques.

Nom	Date de construction	Dénivelée (centimètres par kilomètres)
Aqua Apia	312 av JC	60
Anio Vetus	269 av JC	340
Aqua Marcia	141 av JC	280
Aqua Tepula	125 av JC	510

Aqua Virgo	19 av JC	20
Aqua Claudia	Milieu du 1 ^{er} siècle	397
Anio Novus	Milieu du 1 ^{er} siècle	405
Aqueduc du Gier (Lyon)	2 ^{ème} siècle	110
Aqueduc de Nîmes	Milieu du 1 ^{er} siècle	24,5

La difficulté du calcul de la dénivelée était grandement accrue par la manière de compter des Romains, leurs unités de mesure et l'imprécision de leurs instruments de mesure.

Calculer n'était pas chose facile. Additionner des distances encore moins. Les Romains ignoraient le zéro et les chiffres décimaux. Les unités de mesure étaient complexes. Ainsi, la distance 42,8 centimètres, se notait-elle 1 pied (29,4 cms), une palme (7,4 cms) trois doigts (3*1,8cms) plus un tiers de doigts (1,8 cms/3).

Unité romaine	Traduction usuelle	Relations	Équivalence approximative
<i>digitus</i>	doigt	1/16 pied	~1,8 cm
<i>sesquidigitus</i>	doigt	1,5 doigt	~2,8 cm
<i>palmus</i>	palme	4 doigts	~7,4 cm
<i>semipes</i>	demi-pied	0,5 pied	~14,7 cm
<i>pes</i>	pied	(4 palmes)	~29,44 cm
<i>palmipes</i>	palmipes	1,25 pied (1 pied et 1 palme)	~36,8 cm
<i>cubitus</i>	coudée	1,5 pied	~44,46 cm
<i>gradus</i>	grade, degré (correspond à une enjambée)	2,5 pieds	~73,6 cm
<i>ulna</i>	aune, brasse	4 pieds	~1,178 m
<i>passus</i>	pas (correspond à deux enjambées)	5 pieds	~1,472 m
<i>decempeda</i>		10 pieds	~2,944 m
<i>actus</i>	actus, acte	12 perches	~35,328 m
<i>stadium</i>	stade	125 pas	~184 m
<i>miliarium, milia</i>	mille	1 000 pas	~1,472 km

Unités de longueur romaines

Les instruments de mesure étaient encombrants et/ou imprécis :

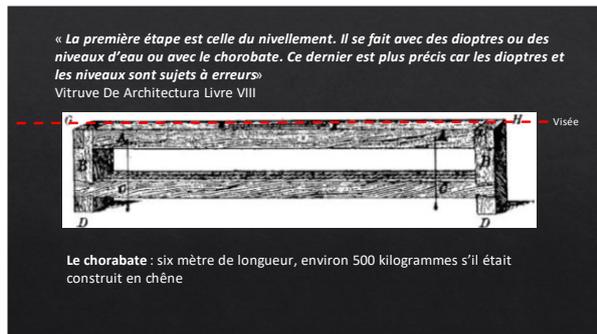
Vitruve écrit : « **La première étape est celle du nivellement. Il se fait avec des dioptries ou des niveaux d'eau ou avec le chorobate. Ce dernier est plus précis car les dioptries et les niveaux sont sujets à erreurs** »

Le chorobate était moyennement précis et son utilisation n'était pas une mince affaire sur un terrain un tant soit peu accidenté.

Tel que Vitruve le décrit au livre VIII de *De Architectura*, le chorobate se présentait comme une table de bois de 20 pieds de longueur (environ 6 mètres) dont la face supérieure était creusée d'une rigole destinée à recevoir de l'eau. Deux fils à plomb permettaient d'en contrôler la parfaite horizontalité au moment de la visée.

Comme le montre le dessin de Jean-Claude Golvin, l'opérateur visait une mire graduée tenue par un aide.

Les caractéristiques du chorobate soulèvent de nombreuses interrogations :



Sa taille et son poids : Compte tenu de sa longueur, sa rigidité ne pouvait être obtenue qu'en donnant aux pièces qui le composaient une forte épaisseur. Pour une longueur de 6 mètres environ correspondant à la description de Vitruve, il devait peser près de 500 kilogrammes s'il était construit en chêne. Comment pouvait-on le mettre en œuvre ailleurs que sur des surfaces déjà préparées et sensiblement horizontales ? L'utiliser sur un terrain accidenté et couvert de végétation devait être à peu près impossible. Cette réflexion conduit à penser que la mesure des hauteurs relatives de la source d'Eure et du point d'arrivée à Nîmes a nécessairement été faite en parcourant l'une des routes reliant Uctia à Nîmes dans l'antiquité, probablement en passant par l'est, soit sensiblement le long du futur tracé de l'aqueduc, plutôt que par la route directe vers Nîmes, plus pentue.

La qualité de sa construction de l'instrument : tout défaut même mineur de planéité affectait les mesures.

Erreurs induites par la lecture des fils à plomb pour vérifier l'horizontalité du chorobate :

Claude Larnac estime à un mètre par kilomètre l'erreur maximale induite par une mauvaise lecture de la position des fils à plomb!

Pouvoir séparateur de la rétine : Même parfaitement construit et mis en œuvre, le chorobate avait une limite infranchissable, celle de l'œil humain. Le pouvoir séparateur de la rétine étant d'environ une minute d'arc, il permet de distinguer deux points distants d'un millimètre à 3 mètres de distance ou 1,65 centimètres à 50 mètres et 33 centimètres par kilomètre. Or la pente de l'aqueduc est de 24,8 centimètres par kilomètre, soit moins que l'incertitude liée aux limites de l'œil humain !

Les autres instruments de nivellement cités par Vitruve étaient la dioptra et les niveaux à eau. La première dioptra était un instrument de visée horizontale, constitué d'un triangle isocèle dont la base servait de visée. La pointe, jonction des deux côtés égaux, était positionnée en bas et servait de repère au fil à plomb. Lorsque celui-ci était dans l'alignement de la pointe, la visée à travers les deux œillets était horizontale. Comme le chorobate, la dioptra était dépourvue de dispositif optique. Les limites de l'œil humain en affectaient donc la précision. En outre, sa ligne de visée plus courte que celle du chorobate ne permettait sans doute pas de prétendre à la même précision relative.

Les romains connaissaient le niveau à eau. Deux vases gradués étaient reliés par des tuyaux sans doute constitués de tubes rigides et de raccords souples en cuir.

Si toutes les erreurs liées aux insuffisances des instruments de mesure s'étaient cumulées, les calculs de la hauteur de la source d'Eure par rapport à Nîmes auraient été gravement erronés et auraient même pu conduire au verdict de l'impossibilité de construire l'aqueduc ou, à l'inverse, à la sous-estimation des difficultés à surmonter pour le construire.

Puisque l'aqueduc a été fait et qu'il a fonctionné c'est que les géomètres étaient spécialement compétents, particulièrement méticuleux et ... peut-être chanceux.

Les limites de l'instrumentation disponible et les lourdeurs dues aux modes de calcul des Romains ne pouvaient être compensées que par la grande compétence, l'expérience et l'autorité des ingénieurs chargés de la faisabilité.

Des procédures connues dès l'Antiquité pouvaient réduire les conséquences possibles des limites de l'œil du géomètre et celles du matériel qu'il utilisait : on pouvait multiplier les mesures à partir d'un même point et en faire la moyenne ; on pouvait aussi retourner l'appareil sur un même emplacement pour faire des mesures dans chaque sens, ce qui permettait d'annuler les erreurs dues à d'éventuels défauts de construction de l'appareil.

La difficulté de l'opération donne toute sa force à l'hypothèse d'une étude conduite par des spécialistes chevronnés et, plus précisément, des ingénieurs et des techniciens des légions dépêchés par le pouvoir impérial. Leur intervention était un gage de compétence et un facteur de crédibilité de l'étude. Pour l'empereur, qui avait probablement accepté de participer au financement de l'aqueduc, c'était une garantie du bon emploi de ses fonds.

- La faisabilité financière
 - Un projet très cher

Il n'existe aucune source indiquant le coût de l'aqueduc de Nîmes et les modalités du financement de la construction. Pour tenter d'apporter des éléments de réponse, il faut se référer aux données concernant des aqueducs contemporains de celui de Nîmes que nous donne Frontin dans son célèbre traité sur les aqueducs de Rome.

Frontin indique notamment les coûts de construction de deux grands aqueducs de Rome commencés sous Caligula et achevés sous Claude, L'Aqua Claudia et l'Anio Novus. Ces coûts sont de l'ordre de 2 millions de sesterces au kilomètre. L'aqueduc de Nîmes ayant une longueur de 50 kilomètres et une taille comparable à celle de l'Aqua Claudia a donc pu coûter jusqu'à 100 millions de sesterces, probablement sensiblement moins car il comporte nettement moins de parties en superstructures.

Cette somme est énorme. Elle est à rapprocher du tribut imposé un siècle plus tôt par César aux Gaules qu'il venait de conquérir : 40 millions de sesterces.

Autre élément d'appréciation : le salaire d'un manœuvre au 1^{er} siècle est souvent estimé à un denier par jour, soit 4 sesterces. Le coût de l'aqueduc aurait donc représenté 25 millions de jours-hommes de travail. Aujourd'hui, en France, 25 millions de jours-hommes de travail représenteraient 1,5 milliards d'euros ! Cette comparaison est à prendre avec des pincettes, compte tenu de l'augmentation vertigineuse de la productivité du travail, mais elle donne cependant une idée de l'ampleur de l'opération et du défi que représentait son financement pour la cité de Nîmes.

- Un financement impérial ?

L'exégèse d'une précieuse source écrite donne à penser qu'en dehors de cas exceptionnels de financement impérial direct, les empereurs avaient pour habitude de participer aux projets des cités en prenant en charge une partie des dépenses. L'exemple illustrant ces largesses impériales et permettant d'en deviner les contours concerne Alexandrie de Troade, dans la province d'Asie.

Cette cité avait décidé la construction d'un aqueduc et obtenu de l'empereur Hadrien une participation de 12 millions de sesterces (3 millions de deniers ou plutôt de drachmes, puisque l'on était dans la province d'Asie). Le « *corrector* » des cités libres d'Asie -le légat de l'empereur chargé de contrôler leurs dépenses - écrit au gouverneur de la province d'Asie pour lui faire part des difficultés de réalisation et solliciter de l'empereur une aide supplémentaire sur les finances de l'Empire : il manque 4 millions de drachmes, soit 16 millions de sesterces, que la cité ne peut financer. Le gouverneur, le futur empereur Antonin le Pieux, écrit à l'empereur pour lui conseiller de refuser la « rallonge ». Il fait valoir que l'empereur ne devrait pas déboursier, au-delà de la participation habituelle, « **pour la fontaine d'une seule ville, le tribut reçu de 500 villes d'Asie** ».

Hérode Atticus, le fameux évergète, ami d'Hadrien et père du « *corrector* », se montre grand seigneur et règle lui-même les 4 millions de drachmes, représentant la plus grande évergésie connue émanant d'un particulier.

Cet événement nous donne plusieurs indications précieuses : l'empereur donnait une subvention pour la construction d'aqueducs dans les provinces. Au 2^{ème} siècle, cette subvention pouvait être «habituellement» de l'ordre de 3 millions de deniers (12 millions de sesterces).

En plus des subventions en numéraire, l'empereur aidait à la construction des aqueducs en prêtant des ingénieurs militaires des légions pour les études techniques des aqueducs, mais aussi de simples légionnaires pour, dans certains cas, participer aux travaux de construction et de réparation.

Sans écarter complètement l'idée du financement intégral de l'aqueduc de Nîmes par le pouvoir impérial, on peut tenir pour hautement probable qu'il n'en a financé qu'une partie, peut-être de l'ordre d'une douzaine de millions de sesterces (par référence au « financement habituel » dont le futur Antonin fait mention au siècle suivant).

- Les ressources de la cité et de ses citoyens

Il restait probablement à la cité et à ses magistrats à trouver l'essentiel du montant de l'opération. L'enjeu était d'autant plus complexe que ce financement reposerait sur toute la cité alors que son bénéfice serait réservé à la capitale, Nîmes.

Les cités de l'empire romain n'étaient pas démunies de moyens propres mais il leur fallait l'autorisation de Rome, attestée à l'époque impériale, pour créer de nouveaux impôts. Il n'est pas exclu que Nîmes ait été autorisée par l'empereur à lever un impôt pour construire l'aqueduc. Les cités recouraient aussi à l'emprunt. Prêter à la cité était une forme d'évergétisme dont font état plusieurs inscriptions antiques.

Enfin Eric Teyssier émet l'hypothèse d'une redevance sur les pèlerins qui visitait l'Augusteum et la source sacrée Nemausus. Pourquoi pas : l'ingéniosité fiscale ne date pas d'aujourd'hui !

Compte tenu du montant des dépenses et des ressources pouvant être mobilisées par la cité, une évidence paraît cependant s'imposer : l'évergétisme de ses citoyens a dû financer une part notable du coût de l'aqueduc. Les dons constituaient d'ailleurs l'essentiel des recettes extraordinaires des cités.

Nous avons déjà évoqué plus haut l'évergétisme antique, que l'on peut définir par la prise en charge par les plus riches des dépenses de la cité en contrepartie du monopole du pouvoir politique et des honneurs. Les exemples d'évergétisme abondent car les généreux donateurs attendaient les témoignages de la reconnaissance de la cité en contrepartie de leurs dons : de très nombreuses inscriptions vantent leurs mérites.

Les sommes en cause pouvaient être considérables et porter sur des monuments entiers. La pratique était si répandue que la cité d'Ephèse crut utile de préciser sur une inscription qu'elle avait financé son théâtre sur ses propres ressources !

Pour un ouvrage de la taille et du coût de l'aqueduc, la cité de Nîmes a pu procéder par sollicitation. L'organe dirigeant de la cité lançait un appel aux dons. En réponse, les habitants (citoyens et non citoyens, affranchis ou étrangers ?) pouvaient faire des *pollicitations*, c'est-à-dire des promesses de dons.

Ainsi, il faut se représenter une pratique assez semblable à celle du Téléthon pour financer l'aqueduc de Nîmes. Les magistrats de la Cité ou le collège des décurions ou même l'assemblée du Peuple aurait lancé un appel solennel aux dons auquel il aurait été répondu par des promesses de dons engageant non seulement les donateurs mais aussi leurs héritiers, le tout sur tout le délai de réalisation de l'aqueduc qui ne semble pas avoir pu être inférieur à 5 ans.

La faisabilité établie et le financement étant assurés, il restait à passer à l'exécution. Il fallait déterminer précisément le tracé et réaliser les travaux.

IIIb La réalisation et la mise en service

Qui a construit l'aqueduc ? Comment s'y sont pris ses constructeurs ?

- Les études techniques :

Nous avons évoqué l'extrême difficulté de prouver la faisabilité de l'ouvrage, compte tenu de la faible dénivellée de l'aqueduc et des moyens techniques dont disposaient les ingénieurs. La difficulté de l'établissement du tracé était encore bien plus grande car, tandis que les mesures nécessaires à l'étude de faisabilité s'étaient probablement déroulées sur un terrain déjà préparé -les routes antiques préexistantes- l'établissement du tracé devait être fait sur des terrains non préparés, souvent aux flancs de côtes coupés par de nombreux vallons escarpés.

En outre, pour le bon fonctionnement hydraulique de l'aqueduc, il était nécessaire que la pente soit aussi régulière que possible.

Enfin, il fallait franchir plusieurs grands obstacles par des ouvrages importants.

- Une pente régulière

Une pente régulière était nécessaire au bon fonctionnement d'un aqueduc antique. Sous réserve des fuites et de l'apport éventuel d'autres ressources en eau le long de leur parcours, son débit était le même d'une extrémité à l'autre. Ce débit est le produit de la surface mouillée (la surface de la veine d'eau circulant dans l'aqueduc) par la vitesse de l'eau.

La vitesse de l'eau est en relation avec la pente. Ainsi, quand elle diminue car la pente est plus faible, la surface mouillée augmente. Si la largeur de la conduite est constante, l'eau monte au risque de déborder et d'endommager l'ouvrage. L'exploitant n'a d'autre ressource que de réduire la quantité d'eau admise dans l'aqueduc pour qu'il ne déborde pas dans ses tronçons les moins pentus. Ainsi, le débit maximum admissible dans les tronçons les moins en pente est celui de tout l'ouvrage.

Le premier objectif du librador (l'ingénieur en chef) était donc de donner à l'ouvrage la pente la plus régulière possible pour gérer au mieux le débit. Or la pente de l'aqueduc de Nîmes n'est pas régulière. Quelle est la part des erreurs du librador ? Quelle est celle des contraintes du terrain ?

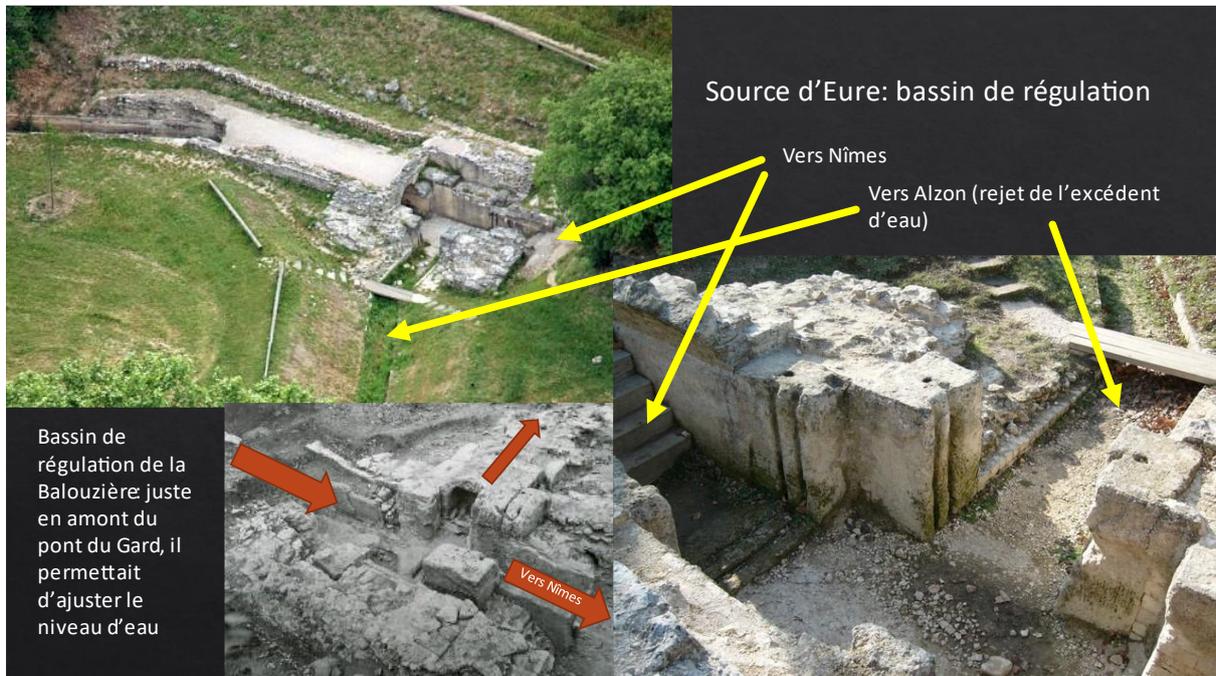
Amont du pont du Gard : 38,57 cm par kilomètre

Aval du Pont du Gard : 18,31 cm par km

Plus précisément, voici quelques pentes relevées sur différents tronçons de l'aqueduc:

Tronçon	Longueur	pente
Val d'Eure à Argilliers	7,5 km	63cm/km puis 47 cm/km puis 7 cm/km
Argilliers à Vers (Coste Belle)	4,3 km	59cm/km puis 25cm/km
Vers (Coste Belle) à Lône amont	1,1km	67cm/km puis 11cm/km
Lône au bassin de la Balouzière	1,8km	58cm/km puis 5cm/km
Balouzière à Sartanette	1,8km	12cm/km puis contre pente puis pente nulle
Sartanette à vallon n°9	2,5 km	99,5cm/km puis 10cm/km puis contre pente
Vallon n°9 à Clausonne	9km	42cm/km puis pente nulle sur 8 km
Clausonne au castellum	20,3km	25cm/km

Deux bassins de régulation du débit de l'aqueduc ont été découverts sur l'aqueduc de Nîmes : le premier est situé tout à fait au début de la conduite, près de la source d'Eure. Il permettait, par un jeu de vannes, de régler la quantité d'eau admise dans la conduite. Le second était situé au lieu-dit La Balouzière, juste en amont du pont du Gard. Il servait manifestement à ajuster la quantité d'eau dont l'excédent était rejeté en contrebas de l'aqueduc. Ainsi, un réglage fin du niveau de l'eau pouvait être fait juste avant le pont du Gard pour corriger les problèmes de fonctionnement liés à l'irrégularité de la pente de l'aqueduc.



Une solution pour optimiser le débit de l'aqueduc aurait été de donner des dimensions plus grandes à la conduite dans les tronçons les moins pentus en augmentant sa largeur et/ou sa hauteur. Elle n'a pas été prévue dès la construction car l'ampleur du problème n'avait visiblement pas été anticipée. Elle a été réalisée peu après la mise en service, certainement à cause de performances de l'ouvrage bien inférieures à ce qui était attendu.

○ Tracer l'aqueduc

Pour ce tracé, il est à peu près certain que les géomètres ne purent utiliser le chorobate comme principal instrument de nivellement : on n'imagine pas comment ils auraient pu mettre en œuvre cet instrument très lourd et encombrant au plus près du tracé. Les seuls instruments qui semblent avoir pu convenir sont la dioptra et les niveaux à eau.

Une des premières tâches a été de créer une piste suivant grossièrement le tracé de l'aqueduc en mettant le terrain à nu. On n'a pas d'indication sur le couvert végétal au 1^{er} siècle, mais il est probable que les flancs des coteaux, où allait cheminer l'aqueduc, étaient couverts d'une végétation assez semblable à celle que nous connaissons aujourd'hui. À partir des jalons il appartenait au *librator* et à ses aides de définir finement le tracé de l'aqueduc et de le piqueter.

Les limites de l'instrumentation disponible rendaient plus cruciaux encore l'expérience et le savoir-faire du *librator*. Sa capacité à savoir « lire » le terrain a forcément été essentielle dans la détermination du tracé et l'établissement de la « *forma* ». Cette considération renforce la conviction que le *librator* et ses aides devaient être des hommes de très grandes compétence et expérience, à notre avis des militaires des légions rompus à la conception et à la réalisation des ouvrages les plus complexes du génie.

- Stratégie du tracé :

Un tracé direct de la source d'Eure à Nîmes en passant en tunnel sous la garrigue de Nîmes était inenvisageable : il aurait fallu creuser une galerie de plus de quinze kilomètres de longueur à une profondeur pouvant atteindre 130 mètres, le tout dans un calcaire très dur. C'était très au-dessus des moyens de l'époque.

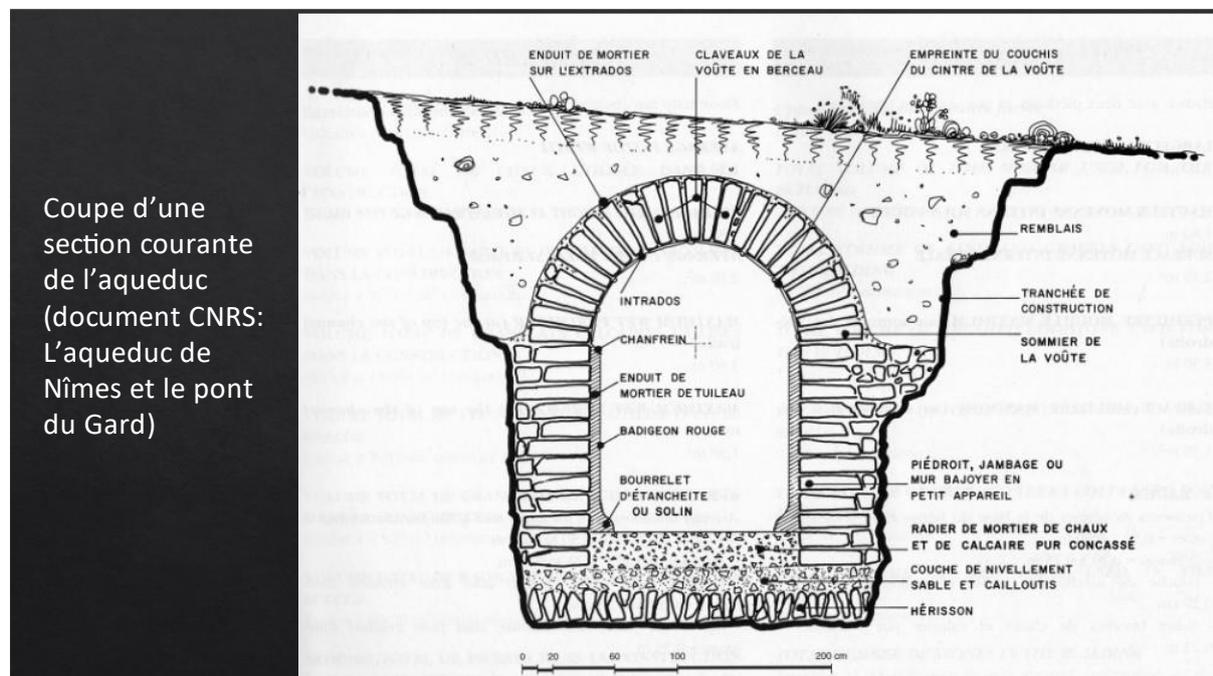
La seule solution pour conduire à Nîmes les eaux de la source d'Eure était de contourner par l'est la garrigue de Nîmes en passant du long du flanc sud-ouest de la garrigue d'Uzès à celui de la garrigue de Nîmes. Il fallait pour cela traverser le secteur de la Lône, à Vers, sensiblement horizontal et légèrement vallonné ; franchir la vallée sèche où passe l'actuelle RD 981 allant de Remoulins à Vers ; franchir la vallée du Gardon à l'endroit où elle est la plus resserrée ; enfin passer le seuil séparant le bassin du Gardon de celui du Vistre. Or ce seuil est sensiblement plus haut que la source d'Eure.

De la source d'Eure à la Lône et de Clausonne à Nîmes, les difficultés rencontrées par le *librator* étaient habituelles. De la Lône à Clausonne elles étaient extrêmes, avec des pentes insignifiantes et des obstacles majeurs à franchir par de grands ouvrages.

Le tracé de l'aqueduc résulte d'un compromis entre la longueur de l'ouvrage, donc sa pente, et son coût. Les deux options extrêmes étaient de « tirer le plus droit possible » et d'effacer les mouvements du relief par des ouvrages d'art. Cela impliquait la construction d'ouvrages coûteux - ponts et tunnels- exigeant une main d'œuvre spécialisée. L'autre option était de suivre au plus près les courbes de niveau en construisant un ouvrage en tranchées comportant le moins d'ouvrages d'art possible. Cela permettait d'employer une main d'œuvre majoritairement peu qualifiée mais avait l'inconvénient de rallonger le tracé et de réduire la pente de l'ouvrage.

- L'ouvrage
 - Section courante

La plus grande part de l'aqueduc est construit en tranchée couverte ou en engravure à flanc de colline.



À partir du tracé défini par le *librator* et des cotes de hauteur à respecter, les chefs d'équipe faisaient creuser une tranchée (ou une engravure). Un hérisson de pierres était posé au fond de cette tranchée, puis une couche de sable et de cailloutis. Enfin le radier était coulé. Il était composé de chaux et de calcaire pur concassé.

Du fait de son épaisseur (une trentaine de centimètres), le radier permettait un réglage fin de la pente.

Les piédroits étaient montés en maçonnerie de blocage. Ils étaient revêtus d'un enduit de mortier de tuileaux pour assurer l'étanchéité. Enfin la conduite était couverte d'une voûte en pierres de petit appareil.

Le haut du revêtement de tuileaux était chanfreiné. Les archéologues du CNRS ont relevé la parfaite horizontalité de ce chanfrein sur plusieurs tronçons, ce qui peut s'expliquer dans des tronçons en très faible pente : il était plus facile de tracer un chanfrein horizontal qu'avec une pente infime. Le réglage du radier pouvait être fait à partir du chanfrein. Le fait de tracer un chanfrein horizontal imposait, de temps à autre, de faire un décrochement de quelques centimètres pour tenir compte de la pente de la conduite. Plusieurs de ces décrochements ont été identifiés dans les vestiges de l'aqueduc.

Alors que les côtés de la conduite étaient imperméabilisés par le mortier de tuileaux le fond ne l'était pas. Cette lacune incompréhensible est à l'origine des fuites qui sont apparues sur l'ouvrage dès sa mise en service.

○ Section en élévation

Pour franchir les dépressions, l'aqueduc sortait du sol. Il était alors porté sur des murs-bahuts où, si la hauteur du radier par rapport au sol le justifiait, sur des alignements d'arches. Sa couverture était voûtée.

Arches de la Lône, 41 arches pour 243,5 mètres de longueur culées comprises ;

Pont Roupt, 37 arches pour 235,5 mètres culées comprises ;

Arches de Valive, 56 arches pour 309,6 mètres culées comprises.

Ces ouvrages en élévation étaient construits en maçonnerie de blocage revêtue de moellons en petit appareil.

Les principaux ponts de l'aqueduc sont les suivants :

Pont de Bornègre, 3 arches pour 35 mètres entre les culées (grand appareil) ;

Pont de Font Ménestière, 340 mètres de longueur et 18,25 mètres de hauteur, 2 étages d'arches ;

Pont du Gard, 47 arches au 3^{ème} étage pour 490 mètres de longueur et 48,77 mètres de hauteur ;

Pont de la Combe Roussière : 105 mètres de longueur ; 22 mètres de hauteur, 2 étages d'arches. Construit en petit appareil.

Pont de Valmale : 27,5 mètres de longueur ; 7,42 mètres de hauteur.

Pont de la Sartanette : 61,96 mètres de longueur ; 9 mètres de hauteur.

Pont de la Combe Joseph : 26 mètres de longueur ; 10,85 mètres de hauteur.

Pont de la Combe Pradier ; 32,5 mètres de hauteur ; 7,15 mètres de hauteur.

Enfin l'aqueduc était construit en tunnel à Sernhac, pour la traversée des carrières qui étaient antérieures à sa construction, et pour entrer dans Nîmes.

- Les exécutants, ni légionnaires ni esclaves, certainement des entreprises et leurs ouvriers :

Pour mener à bien de tels travaux, on imaginerait volontiers une légion trompant son désœuvrement, en temps de Pax Romana, en participant à des travaux publics civils.

La participation des légionnaires à la construction des ouvrages est avérée pour quelques aqueducs : celui de Césarée, en Judée, celui de Lambèse, en Afrique.

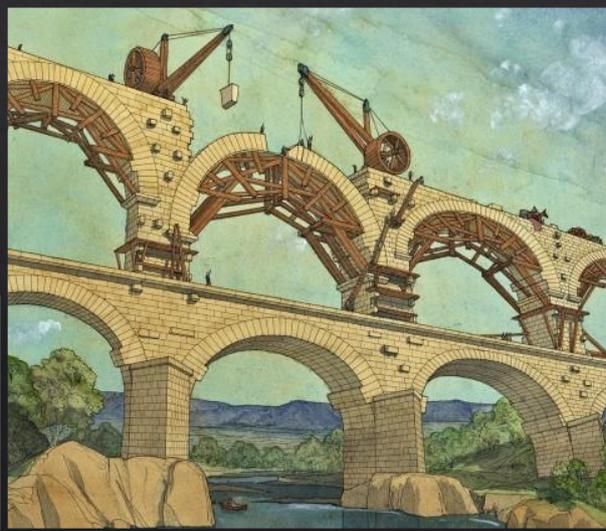
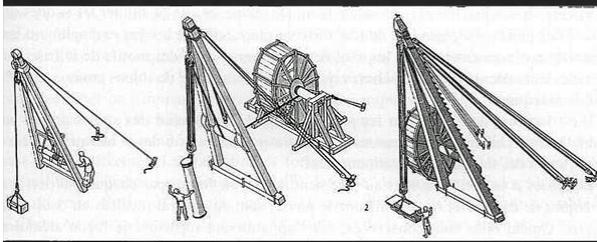
Aucune légion n'étant stationnée en Narbonnaise au 1er siècle de notre ère, aucun personnel militaire n'était disponible sur place et il est douteux que d'importants détachements d'une légion aient été pratiqués pendant plusieurs années, dégarnissant une garnison pour les besoins d'un ouvrage civil. On peut donc écarter la construction de l'aqueduc de Nîmes par des légionnaires. Par contre, il est hautement probable que la maîtrise d'œuvre de l'opération a été assurée par des ingénieurs militaires comme ont dû l'être les études de faisabilité.

On ne doit pas imaginer non plus une armée d'esclaves s'activant sous le fouet pour construire l'aqueduc. Les travaux étaient faits, comme aujourd'hui, par des entreprises adjudicataires de lots de travaux. Le chantier a sans doute été découpé et attribué à plusieurs entreprises, pour en accélérer la réalisation et parce que l'ensemble de l'ouvrage représentait une charge de travail formidable. De menus détails d'exécution confirment cette hypothèse (ici, la largeur du canal un peu plus faible qu'ailleurs ; là de mauvais raccords évoquant des problèmes de coordination entre lots, là encore des ouvrages géographiquement proches et de même nature présentant des différences de conception ou d'exécution).

Cette organisation a pu permettre de commencer simultanément l'ouvrage à plusieurs endroits, à charge pour les maîtres d'œuvre de veiller à ce que les tronçons en progression se raccordent !



Grues à cage d'écureuil:
A gauche, relief antique ci-dessous, restitution au pont du Gard par Jean-Claude Golvin



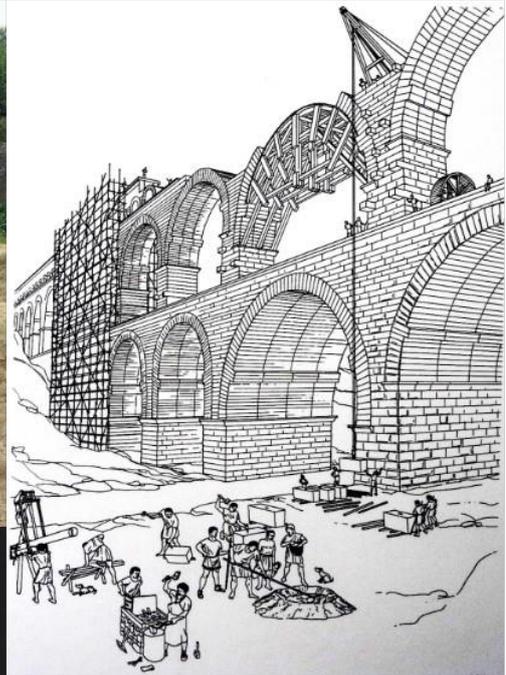
Les « métiers » nécessaires au chantier étaient très nombreux : des manœuvres pour creuser les tranchées et les tunnels, façonner grossièrement les pierres extraites pour les utiliser dans la construction de l'ouvrage ; des maçons ; des tailleurs de pierre pour confectionner les moellons en petit appareil et les blocs en grand appareil utilisés pour la construction des ponts et les parties aériennes de l'aqueduc (environ 11 millions de pierres taillées et appareillées avec soin) ; des charpentiers pour fabriquer les cintres et les échafaudages ; des grutiers pour manipuler les engins de chantier, simples chèvres ou grues à « cage d'écureuil » ou cabestan ; des charretiers pour acheminer les matériaux tout au long du chantier : 25.000 tonnes de chaux produites dans une centaine de fours fonctionnant à proximité immédiate du tracé de l'aqueduc, 15.000 m³ de sable et de gravillons, 15.000 m³ de granulats calcaires, etc. Il fallait en outre acheminer avec des citernes tout le long du tracé l'eau nécessaire à la fabrication du ciment car il n'existait pas de sources ou de cours d'eau utilisables. La

complexité du chantier imposait évidemment une maîtrise d'œuvre particulièrement compétente qui, pour nous, ne pouvait être assurée que par des ingénieurs des légions.



Carrière de l'Estel

De nombreux corps de métier à l'oeuvre



La plupart des matériaux étaient produits sur place ou à proximité immédiate du chantier. Les seuls matériaux qui durent être amenés de régions éloignées furent sans doute les bois d'œuvre indispensables à la construction des voûtes de l'ouvrage, en particulier de celles des trois grands ponts. Tout le reste, les pierres, appareillées ou de tout venant, la chaux, le bois utilisés dans les fours à chaux était extrait ou fabriqué localement. On sait notamment que les pierres du pont du Gard (23.000 m³ et 50.000 tonnes environ) ont été extraites de la carrière de l'Estel, située rive gauche, légèrement en aval du pont.

- Quelles difficultés ont surmonté les exécutants ? Comment se passa la mise en service de l'aqueduc ?

Les travaux de construction de l'aqueduc durèrent au moins cinq ans. Il n'existe pas de trace d'accidents comme celui qui marqua la construction du pont Pitot au 18^{ème} siècle : une brutale crue du Gardon emporta les installations de chantier et les matériaux !

Pour le maître de l'ouvrage -la cité de Nîmes-, le maître d'œuvre et les entreprises, les mauvaises surprises allaient survenir dès la fin du chantier. Il y avait deux raisons évidentes à cela :

La pente irrégulière de l'aqueduc, avec un tronçon central en très faible pente ;

L'absence de revêtement hydraulique sur le radier de la conduite.

Au début de son exploitation, l'aqueduc a dû acheminer à Nîmes moins d'eau qu'il n'était prévu : c'est que l'eau montait au-dessus de la conduite dans ses tronçons les moins pentus. Il faut imaginer l'eau coulant sur les flancs du pont du Gard dont la conduite, couverte de dalles non étanches, lui permettait de déborder. Le spectacle a dû frapper de stupeur les promoteurs de l'ouvrage ! Toujours est-il que, très peu de temps après l'achèvement, un important chantier de modification de son tronçon central a été réalisé. Il s'est agi, depuis les arches de Valive jusqu'au moins à la sortie des bois de Remoulins, de porter la hauteur de la conduite de 1,20 mètres à 1,80 mètres. Ce rehaussement est parfaitement visible sur le pont du Gard. Il a dû être autrement difficile dans les secteurs souterrains car il a fallu détruire les voûtes pour rehausser les piédroits. L'augmentation de la surface de la veine d'eau a permis d'augmenter le débit de l'ouvrage. Cependant, le rehaussement n'a pas

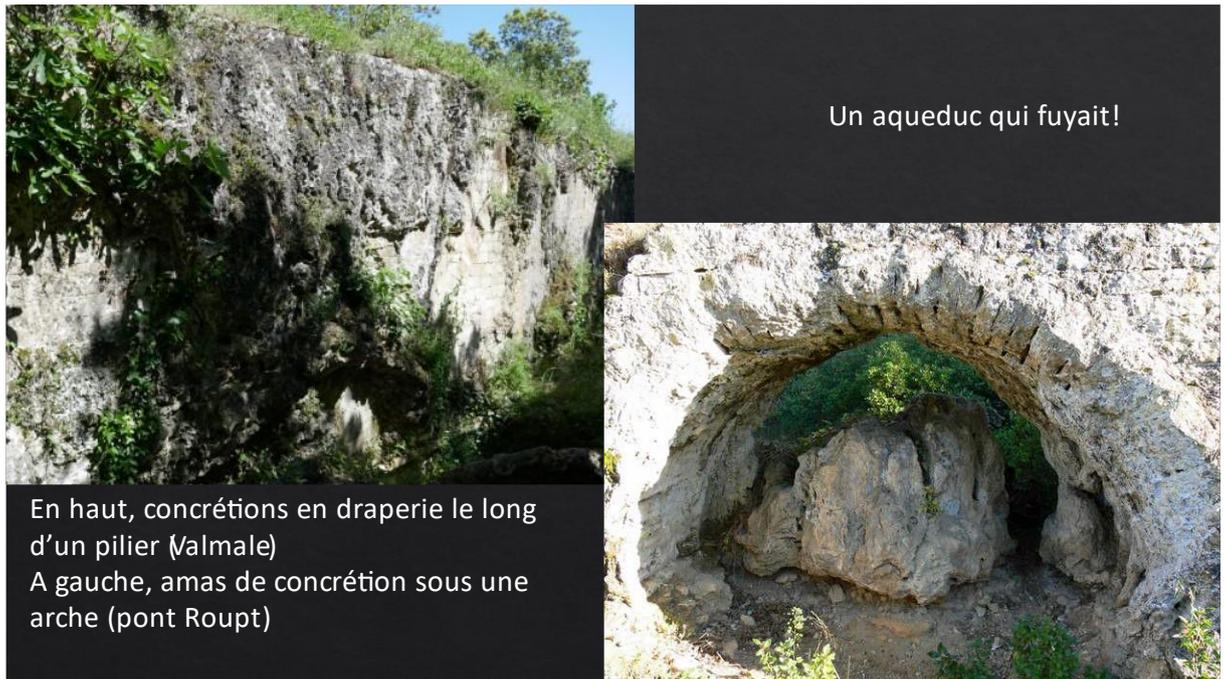
concerné la totalité des tronçons les moins pentus et il existe, dans les bois de Vers, une portion de l'aqueduc montrant qu'il a fonctionné en charge quasiment depuis son entrée en service.



Le rehaussement de la conduite a nécessité le renfort de nombreux ouvrages que l'on remarque en cheminant le long de l'aqueduc : ils sont faits avec soin, en utilisant les mêmes matériaux que l'ouvrage d'origine. Il s'agit de la confortation de plusieurs ponts des bois de Remoulins et du bouchage d'un grand nombre d'arches. Ces modifications précoces contrastent avec d'autres plus tardives, beaucoup moins soignées.



L'absence de revêtement hydraulique n'a pas été corrigée. L'aqueduc a gardé son défaut initial dont témoignent les nombreuses concrétions que l'on observe tout au long de son parcours aérien. Elles sont autant de témoignages de l'imperfection de l'aqueduc.



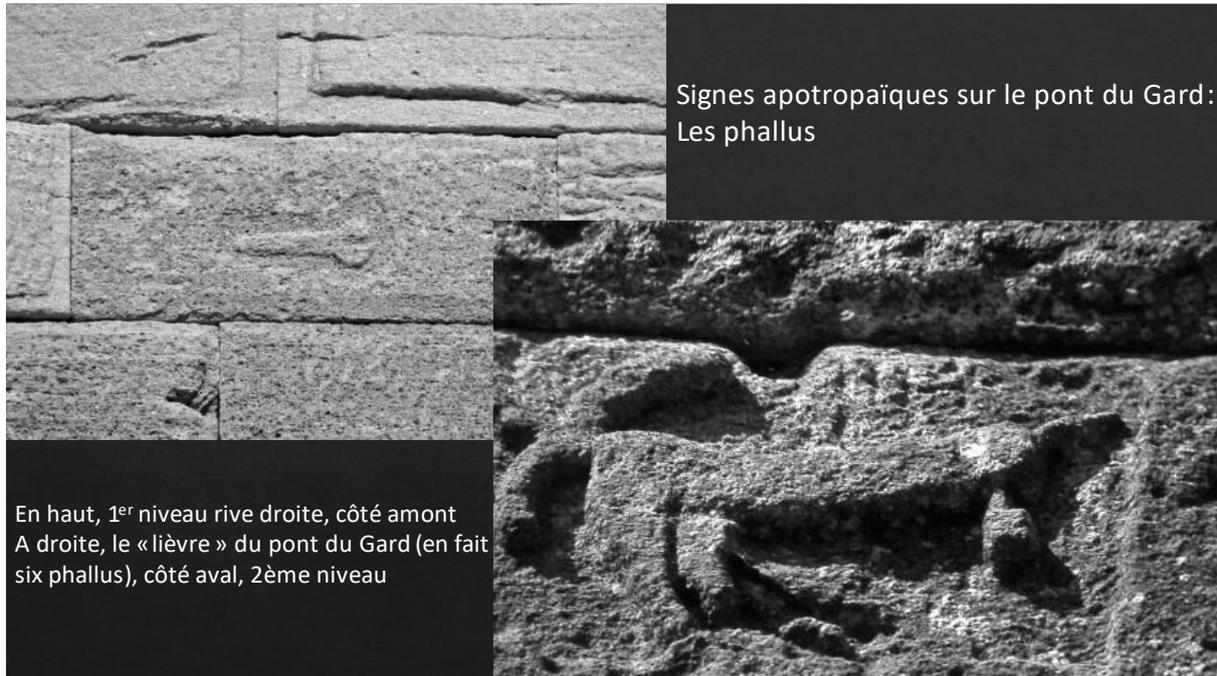
Il est probable que les défauts de l'aqueduc ont dû être péniblement ressentis : ils ont nécessairement entraîné des dépenses supplémentaires importantes et la ville a été privée de l'eau de l'aqueduc pendant une période de plusieurs mois.

Au fil de son exploitation normale, qui a duré plus d'un siècle et demi, l'aqueduc de Nîmes a connu bien des vicissitudes. La principale a été son entartement par les eaux calcaires qu'il conduisait à Nîmes. Contrairement aux aqueducs de Rome, il ne semble pas que la conduite ait été régulièrement curée pour la débarrasser des dépôts calcaires. Aussi la surface mouillée de la conduite ne cessa pas de diminuer : la largeur utile de la conduite ne représentait plus que le tiers de ce qu'elle était à l'origine lorsque l'aqueduc cessa d'être utilisé pour l'eau de Nîmes. De 30.000 à 40.000 m³ par jour que l'aqueduc conduisait à Nîmes au I^{er} siècle, après le rehaussement de la conduite dans ses tronçons les moins en pente, il ne devait plus rester qu'une douzaine de milliers au III^{ème} siècle. Mais 12.000 m³ c'était encore beaucoup pour une cité qui avait commencé à se contracter dans un Empire romain aux prises avec les premières incursions barbares et le dérèglement de ses institutions.



Quand l'eau de la source d'Eure ne fut plus utile à Nîmes, elle continua un moment à couler dans le vieil aqueduc. Elle fut alors utilisée par des agriculteurs pour irriguer leurs terres. Les volumineux amas de concrétions visibles le long des arches de la Lône et de Valive sont les marques des piqûres pratiquées sur la conduite quand la cité de Nîmes eut renoncé à faire la police des prélèvements sauvages d'eau. De strictement urbaines et destinée au confort de la ville, elle était devenue agricole.

S'il ne comporte pas d'inscription permettant d'en mieux connaître l'histoire, le pont du Gard est orné de trois gravures apotropaïques- des phallus conformément à la tradition romaine- chargées de le protéger du mauvais sort.



Signes apotropaïques sur le pont du Gard :
Les phallus

En haut, 1^{er} niveau rive droite, côté amont
A droite, le « lièvre » du pont du Gard (en fait
six phallus), côté aval, 2^{ème} niveau

En considérant l'extrême difficulté de l'entreprise, force est de reconnaître que ces trois phallus n'étaient pas de trop !

Le plus connu des groupes de phallus a été longtemps confondu avec l'image d'un lièvre, ou d'un chat. Il est le sujet d'un conte plaisant d'Alphonse Daudet : le maître d'œuvre ne parvenait pas à construire le pont du Gard. Un jour il reçut la visite du diable qui lui proposa de construire le pont en une nuit en échange de la première âme qui le traverserait. Le lendemain, le maître d'œuvre put contempler l'ouvrage achevé. Se souvenant de la contrepartie du prodige, il captura un chat et le lança sur le pont. Dépité d'avoir été joué, le Diable s'empara du malheureux animal et le lança contre la pile du pont dans laquelle il s'incrusta.

La légende du Diable et du lièvre (ou du chat) du pont du Gard n'est pas crédible ? La réalisation du pont du Gard et de l'aqueduc de Nîmes est si prodigieuse qu'on en viendrait à accepter des explications surnaturelles !

Jean-Yves Gréhal