



HAL
open science

Aménagements hydrauliques et paysage rural de Narbonnaise à Mailhac (Aude)

Romana Harfouche, Corinne Sanchez, Pierre Poupet

► **To cite this version:**

Romana Harfouche, Corinne Sanchez, Pierre Poupet. Aménagements hydrauliques et paysage rural de Narbonnaise à Mailhac (Aude). *Gallia - Archéologie de la France antique*, 2005, Aqueducs de la Gaule méditerranéenne, 62, pp.119-130. 10.3406/galia.2005.3225 . halshs-00009249

HAL Id: halshs-00009249

<https://shs.hal.science/halshs-00009249>

Submitted on 14 Jan 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0
International License

AMÉNAGEMENTS HYDRAULIQUES ET PAYSAGE RURAL DE NARBONNAISE À MAILHAC (AUDE)

Romana HARFOUCHE, Corinne SANCHEZ et Pierre POUPET

Mots-clés. *Aqueduc, bassin de décantation, bornes, colonisation romaine, techniques hydrauliques, meunerie, irrigation, paysage rural.*

Résumé. *Dans le cadre d'un programme qui étudie le territoire de l'agglomération de Mailhac au cours des quatre derniers millénaires, un ouvrage hydraulique semi-enterré a été découvert au pied du célèbre oppidum protohistorique du Cayla, à 20 km au nord de Narbonne. L'aqueduc, construit au I^{er} s. av. J.-C., comporte plusieurs regards, un système de régulation du débit et un bassin de décantation. La prise d'eau est restituable sous la forme d'un barrage dans la rivière locale, le Répudre. L'eau est acheminée vers une villa ou une agglomération située sous le village actuel, mais aussi, à partir d'une bifurcation conçue lors de la construction de l'aqueduc, vers une probable meunerie romaine. Pendant le II^e s. apr. J.-C., une troisième bifurcation formée par un assemblage de tuyaux en céramique a pu alimenter un réseau d'irrigation des champs. Cet ouvrage, aux fonctions multiples, a été préconçu et bâti dans le cadre d'une mise en valeur nouvelle des terres qui remodèle le terroir tout entier par la construction de chemins et de terrasses. Il s'agit probablement d'une installation en relation avec la colonie de Narbonne, fondée quelques décennies auparavant par Cneius Domitius Ahenobarbus.*

Key-words. *Aqueduct, decantation tank, boundary stone, Roman colonization, hydraulics, milling, irrigation, landscape.*

Abstract. *In the field of a research program concerning the territory of Mailhac these past four millenaries, a half under-ground hydraulic structure has been discovered at the foot of the famous Protohistoric oppidum of Le Cayla, 20 km north of Narbonne. Built during the 1st century BC with several manholes, the aqueduct has a flow regulation system and a decantation tank. Water must be drawn from a dam in a nearby stream, the Répudre, and channelled towards a villa or a settlement beneath the present village. It was also carried from a deviation designed at the time of the construction of the aqueduct towards a presumed Roman mill. During the 2nd century AD, a third junction consisting of an assemblage of pottery pipes may have been made for a field irrigation system. This multi-functional monument was planned and built within a new land exploitation which remodels the whole landscape altogether with paths and terraces. It must belong to an installation connected to the colony of Narbo, founded some decades earlier by Cneius Domitius Ahenobarbus.*

Translation : Isabelle FAUDET

Schlagwörter. *Römische Wasserleitung, Absatzbecken, Grenzmarken, römische Kolonisierung, Wasserbautechniken, Müllereiwesen, Bewässerungssystem, ländliche Kulturlandschaft.*

Zusammenfassung. *Im Rahmen eines übergreifenden Forschungsprogrammes, das der Untersuchung des Territoriums der Siedlung von Mailhac während der letzten 4000 Jahre gilt, wurde zu Füßen des 20 km nördlich von Narbonne gelegenen bekannten vorgeschichtlichen Oppidums von Le Cayla eine zur Hälfte im Boden verlaufende Vorrichtung des antiken Wasserbaus entdeckt. Die im ersten vorchristlichen Jahrhundert errichtete Wasserleitung besitzt mehrere Revisionsschächte, ein System zur Regulierung der Schüttung sowie ein Absatzbecken. Es ist anzunehmen, daß der Zulauf der Leitung über ein Wehr in der Répudre, dem örtlichen Wasserlauf, erfolgte. Das Wasser wurde an eine Villa bzw. eine Siedlung unter dem heutigen Dorf herangeführt, aber auch (und zwar über eine bereits beim Bau der Anlage vorgesehene Abzweigung) zu einem vermuteten römischen Mühlenbetrieb geleitet. Während des zweiten Jahrhunderts diente eine dritte Abzweigung aus Keramikrohren der Versorgung eines Feldbewässerungssystems. Diese multifunktionale Vorrichtung wurde im Zuge einer großangelegten Landerschließung geplant und ausgeführt, bei der auch das gesamte Umland durch den Bau von Wegen und Terrassen überformt wurde. Dabei handelt es sich möglicherweise um Maßnahmen, welche mit der wenige Jahrzehnte zuvor durch Cneius Domitius Ahenobarbus gegründeten Kolonie von Narbonne in Beziehung stehen.*

Übersetzung : Stefan WIRTH



Fig. 112 – L'aqueduc du Traversan à Mailhac, en cours de fouille : vue du nord-ouest ; en arrière-plan et dans l'axe du tracé de l'ouvrage hydraulique, la cluse des Fonts entre les reliefs du Cayla à l'est et du Pech à l'ouest (cliché P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).

C'est au cours des années 1996 et 1997 que la surveillance de l'arrachage du vignoble a été profitable à la mise au jour d'un aqueduc bâti et enterré, dans un état de conservation exceptionnel⁸⁷ (fig. 112).

Cet aqueduc appartient à la série des ouvrages de petite hydraulique en milieu rural découverts en Gaule Narbonnaise. L'intérêt pour ces aménagements antiques s'est concrétisé en 2003 sous la forme d'une table ronde organisée à Pézenas, au cours de laquelle a pu être présentée une documentation qui demeurait jusqu'alors encore peu connue et dispersée⁸⁸.

87. La construction linéaire et le bassin ont été découverts en trois points dans les tranchées de l'évaluation archéologique réalisée en 1996 par T. Janin. Le décapage complet de l'aqueduc a été conduit en 1997, sous la direction de l'un d'entre nous (PP), dans le cadre d'une fouille programmée placée sous la responsabilité de E. Gaillardrat, dont l'objectif principal était l'exploration de l'habitat protohistorique mis au jour dans la même parcelle.

88. Premières rencontres archéologiques de Pézenas organisées par S. Mauné. Table ronde internationale qui s'est tenue les 22-23 mai 2003

L'étude de l'aqueduc du Traversan s'inscrit plus largement dans un programme globalisant, mis en place en 1992, qui s'attache à reconnaître l'histoire du territoire autour de l'agglomération de Mailhac (Aude) et de son paysage, durant les quatre derniers millénaires. Elle associe les analyses archéologiques et historiques à une étude de l'environnement et des installations agricoles, par le biais d'une double approche, archéologique d'une part, géologique et pédologique d'autre part.

Cette recherche interdisciplinaire s'attache à reconnaître les paléopaysages et les constructions anthropiques des espaces agricoles que sont les chemins creux, les terrasses de culture, les réseaux de drainage et d'irrigation (Poupet, 1993 ; Harfouche, 2003). Elle produit des éléments de connaissance pour comprendre comment les sociétés humaines, très majoritairement formées d'agriculteurs, ont investi les paysages méditerranéens et les ont transformés. L'eau, sa gestion et son exploitation, tant pour l'agriculture que l'alimentation et l'énergie hydraulique, sont évidemment des aspects de cette problématique. Les données présentées sous une forme synthétique dans cette contribution, ainsi que les réflexions qui y sont proposées, seront développées dans une publication à venir, qui présentera l'ensemble de l'ouvrage hydraulique et son environnement⁸⁹.

Les recherches archéologiques autour de Mailhac ont débuté vers 1930, avec les travaux de O. et J. Taffanel, archéologues locaux qui ont effectué des sondages et des prospections démontrant l'existence, sur la colline du Cayla, d'une agglomération occupée depuis la fin de l'âge du Bronze jusqu'à la fin du second âge du Fer, et encore habitée à l'époque romaine durant le Haut-Empire (fig. 113).

C'est dans un contexte scientifique surtout orienté vers la Protohistoire qu'a été découvert l'aqueduc du Traversan ; une construction qui ne possède aucun des caractères monumentaux des grands ouvrages hydrauliques connus dans l'Empire romain, associés à des villes. Toutefois, cet exemple de système hydraulique, unique dans la *Provincia Gallia Narbonensis*, présente un intérêt par ses caractères originaux : sa localisation à environ 20 km au nord de Narbonne, la datation précoce de sa construction, la conception d'un projet d'ingénierie civile et les techniques utilisées sont autant d'arguments qui font de cet aqueduc un objet historique important (Harfouche, Poupet, 2001).

UN TÉMOIN DE L'AMÉNAGEMENT DE L'ARRIÈRE-PAYS DE LA *COLONIA NARBONENSIS*

L'aqueduc du Traversan a été reconnu dans le quartier cadastral du même nom, au pied de la colline du Cayla. C'est le premier point qui fait l'intérêt géohistorique de cette décou-

sur le thème : « La "petite hydraulique" d'époque romaine dans les *villae* et établissements ruraux de Gaule Narbonnaise et des provinces voisines (I^{er} s.-VI^e s. apr. J.-C.) ».

89. Les hypothèses provisoires et les premières conclusions de ces travaux ont fait l'objet d'une présentation lors de la conférence internationale : *Cura Aquarum in Sicilia*, qui s'est tenue à Syracuse en 1998 (Harfouche, Poupet, 2001).

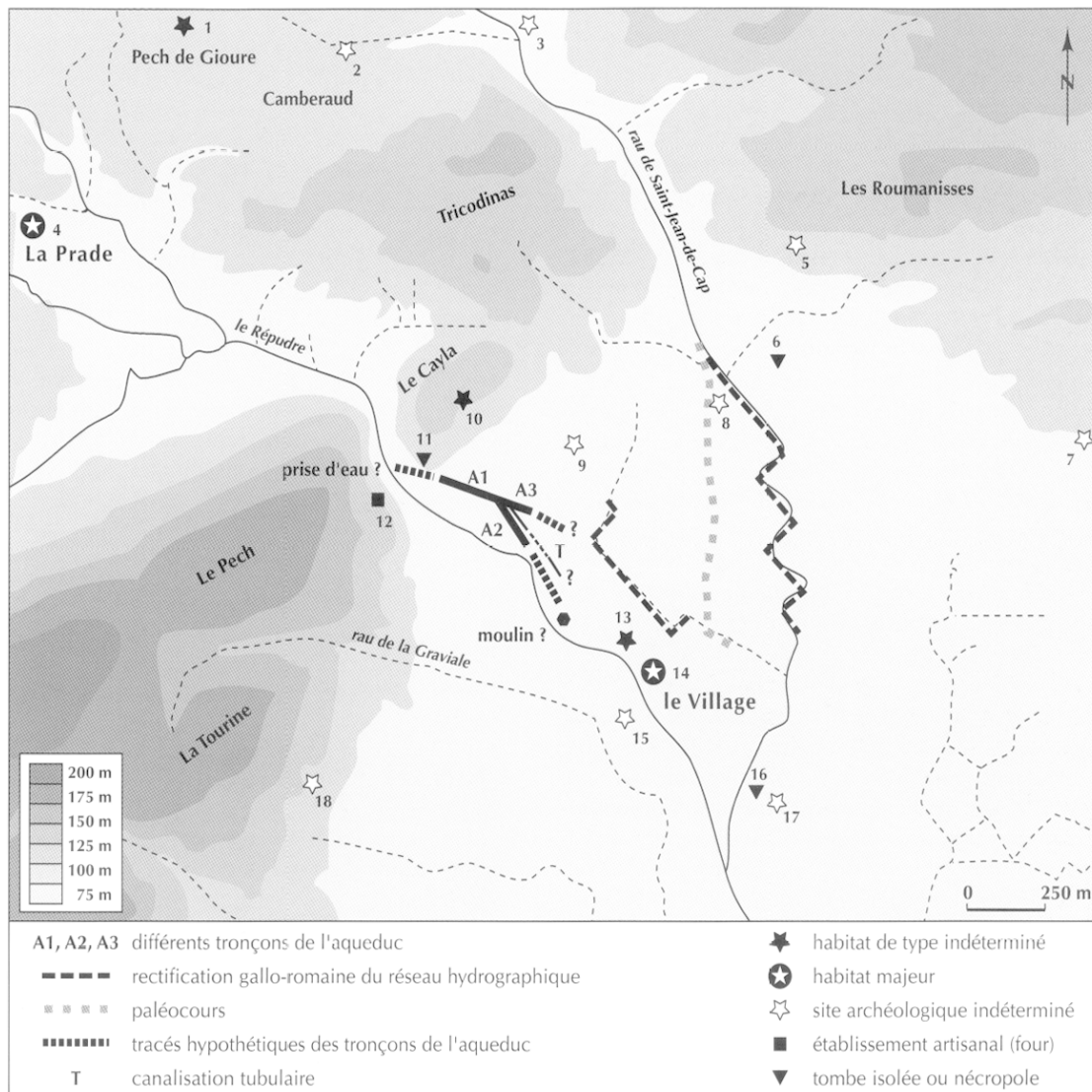


Fig. 113 – Plan de l'aqueduc du Traversan et les sites archéologiques de l'époque romaine, dans leur environnement (DAO P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).

verte. Pour comprendre l'implantation de l'aqueduc, le quartier du Traversan doit être localisé dans une plus grande unité paysagère, celle du bassin molassique du Minervois oriental (fig. 113). Il s'agit en effet de comprendre, non seulement l'évolution géomorphologique de la région, mais aussi son rôle en tant que substrat d'une occupation humaine, notamment sur le plan des ressources en eau.

À une vingtaine de kilomètres au nord de la fondation coloniale, les contreforts méridionaux de la Montagne Noire constituent un paysage de collines, dont les plus importantes sont appelées Serres. L'aqueduc est situé dans ces terroirs où est actuellement établi le vignoble du Minervois, région connue pour ses vins déjà appréciés au I^{er} s. apr. J.-C. par Pline le Jeune. Les Serres forment un alignement de reliefs, de direction sud-ouest – nord-est, limités au sud par un accident tectonique majeur qui sépare le bassin molassique du Minervois des dépôts continentaux tertiaires. La Serre d'Oupia, le Pech et l'unité anticlinale de Mailhac-Bize (Le Cayla, Tricodinas, Les

Roumanisses) sont ces reliefs recoupés par le réseau hydrographique imprimé dans de profondes cluses qui dominent le couloir du fleuve Aude, lieu de passage obligé entre le pays méditerranéen et les contrées atlantiques.

Dans cet espace géographique stratégique pour les voies commerciales entre l'Italie et l'Espagne, et aussi l'Aquitaine, la mise en valeur des terroirs agricoles a dû s'adapter au climat de type méditerranéen, avec une pluviométrie moyenne annuelle de 500 mm, très mal répartie sur l'année car concentrée sur deux courtes saisons pluvieuses.

L'hydrographie est évidemment soumise aux variations de ce climat. L'aqueduc de Mailhac est une réponse technologique de facture romaine à ces conditions naturelles de l'écosystème. Le Répudre, affluent de l'Aude, est la rivière qui offre l'essentiel des ressources en eau du paysage de Mailhac. Elle traverse les reliefs dans la cluse appelée le col des Fonts, où jaillissent de nombreuses sources, en contrebas de la colline du Cayla. La prise d'eau de l'aqueduc doit être restituée à cet endroit.

AUX SOURCES DU SYSTÈME HYDRAULIQUE

La construction du système hydraulique est le résultat d'un projet d'ingénierie complexe. Il a d'abord fallu localiser des ressources en eau suffisantes. Le choix s'est porté sur un lieu judicieux qui correspond à une anomalie tectonique associée à des roches particulières. En effet, le captage restitué se situe au droit de l'antiforme faillée d'Oupia mettant en contact des formations éocènes à perméabilité bien différente : calcaires, marnes, clastoïdes sablo-argileux, grès. Les terrains imperméables plus récents sont chevauchés par les calcaires lacustres de l'Éocène, plus anciens. De nombreuses sources pérennes jaillissent sur les berges de la rivière en cet endroit.

L'aqueduc n'ayant pas été reconnu par une fouille archéologique jusqu'à son extrémité amont, il est délicat de parler avec assurance de la prise d'eau qui se situerait à une altitude voisine de 75 m NGF. Cette cote n'a qu'une valeur indicative très approximative, car le cours du Répudre a certainement connu des changements depuis l'époque romaine.

Au nord-ouest du lieu de découverte de l'aqueduc, un alignement de pierres a été mis au jour par O. et J. Taffanel à la fin des années 1960. Il était associé à de nombreux tessons, parmi lesquels ont été reconnues des céramiques grecques à figures rouges, non tournées, ibériques peintes et d'époque romaine. La structure linéaire bâtie a été interprétée comme un long mur de pierre sèche et a été mise en relation avec l'habitat du Cayla, de même que le mobilier (dépotoirs et constructions en contrebas de l'agglomération perchée). En première analyse, l'orientation de cette structure bâtie n'est pas sans rappeler celle de l'aqueduc, en direction du col des Fonts.

Là, la prise d'eau pouvait se faire par un épi ou barrage partiel à contre-courant, ancré sur la rive gauche du Répudre. Elle pouvait aussi être aménagée selon une chaussée ou levée construite barrant totalement le cours d'eau, permettant une retenue et une élévation du niveau d'eau. Un tel dispositif existait encore au début du XX^e s., avant d'être détruit par les travaux modernes et par l'aménagement du Répudre pour lutter contre les inondations.

Un autre indice de cette prise d'eau sur la rivière a été observé au fond d'une excavation, pendant les travaux destinés à l'alimentation en eau du village actuel. Il s'agit d'un puissant massif de béton constitué de pierres noyées dans un mortier extrêmement solide. Il est difficile de retenir l'hypothèse d'une pile ou culée de pont-aqueduc à cet endroit ; pont qui aurait permis le transit des eaux captées à une source située sur la rive droite du Répudre, au bas des pentes du Pech. Les installations hydrauliques romaines (bassin, canalisation) mises au jour par O. et J. Taffanel sur la rive droite, visibles en partie dans un ravin d'érosion affluent du Répudre, sont vraisemblablement indépendantes de l'aqueduc du Traversan. Elles doivent être rattachées à l'atelier de production de céramiques voisin (fig. 113, site 12). Elles témoignent seulement de l'importance des aménagements ruraux effectués dans cette région au nord de Narbonne.

UN AMÉNAGEMENT PRÉCOCE DU PAYSAGE

Un autre point intéressant de cette découverte archéologique réside dans sa datation, bien que celle-ci soit difficile à déterminer. La situation du tronçon du système hydraulique

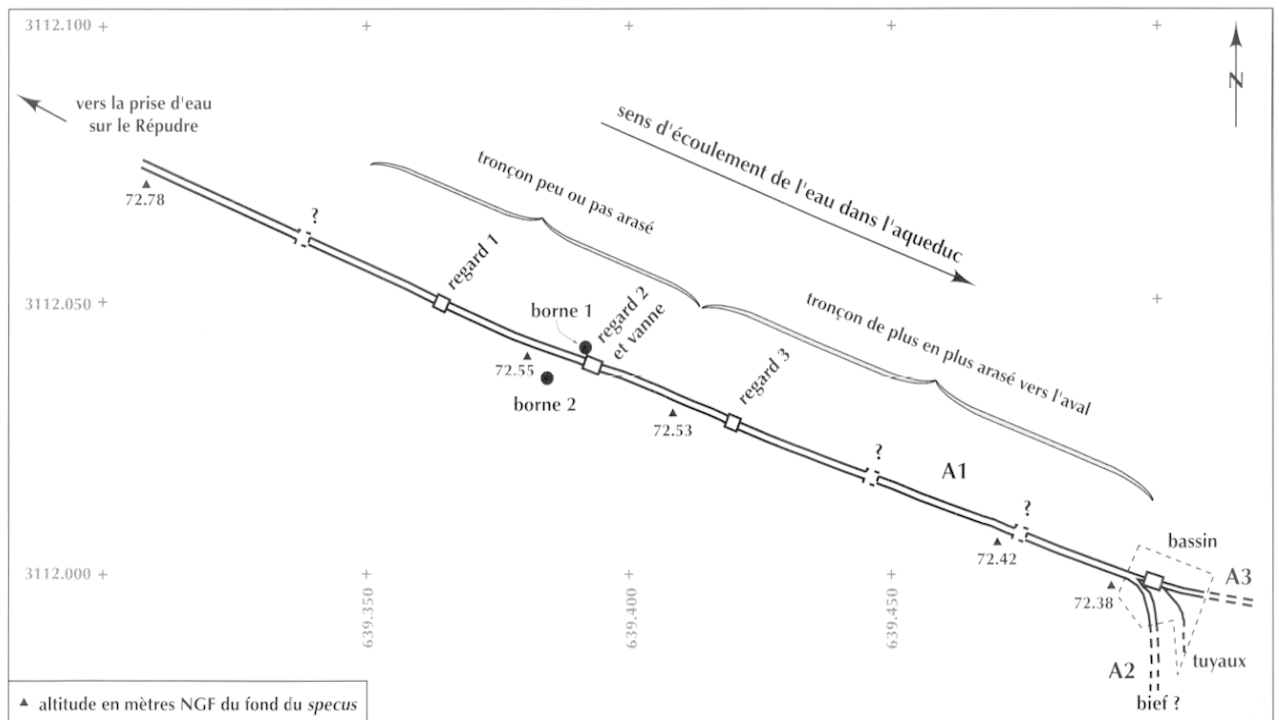


Fig. 114 – Plan du tronçon de l'aqueduc du Traversan mis au jour avec ses principaux détails techniques (levés topographiques et calage dans le système Lambert III : G. Marchand, Direction régionale des impôts, DAO P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).

fouillé en contexte rural, sans contact direct avec un habitat, n'a pas permis la récolte de nombreux artefacts qui auraient pu permettre une datation précise de sa construction.

Le tronçon principal de l'aqueduc mis au jour était en partie visible dans les champs, sa couverture, les regards et le bassin de décantation reconnus devant affleurer le sol pour permettre l'entretien de la canalisation (fig. 114). Ce linéament constituait une rupture dans le paysage qui a tout naturellement attiré les rejets de toutes sortes, comme les épierremments des parcelles adjacentes ou les rejets d'un habitat proche.

Le fonctionnement d'un aqueduc ne s'accompagne pas d'apports sédimentaires répétés, qui constituent progressivement une stratification contenant des céramiques susceptibles de fournir des éléments de datation. Une fois encore, l'archéologie bute sur l'obstacle d'une datation issue de l'analyse d'unités stratigraphiques formant un comblement, caractéristiques de l'abandon de l'ouvrage. De plus, le mobilier recueilli à proximité de l'aqueduc n'a pas plus de valeur indicative intrinsèque. Comme c'est le cas pour la plupart des fossés et des structures en creux (trous de plantation par exemple) retrouvés dans les campagnes, hors habitat, l'aqueduc n'est pas scellé par des dépôts eux-mêmes parfaitement datables.

Le comblement du bassin aval de décantation par des gravats (cailloux, mortier, enduit peint) contenant des tessons de céramique datables de la première moitié du II^e s. apr. J.-C. constitue une première approche de la datation de l'état fonctionnel de l'aqueduc. Les céramiques trouvées dans le tas d'épierrement autour du regard 1 ainsi que dans son comblement, qui condamne obligatoirement la conduite d'eau, apportent un autre élément de datation, celui-ci du I^{er} s. av. J.-C., grâce à la présence exclusive de céramiques importées de Campanie (vernis noir et amphores de type Dressel 1A), de la région de Syracuse (campanienne C) et d'amphores de Tarraconaise, en l'absence totale de sigillées⁹⁰. Seul, ce comblement ne veut rien dire s'il n'est pas mis en regard des autres indices chronologiques et stratigraphiques recueillis à la fouille.

Si l'on peut écarter, en tant qu'éléments susceptibles d'éclairer la datation de la construction de l'ouvrage, les tessons de céramiques non tournées (âges du Bronze et du Fer) mis au jour lors du dégagement de l'aqueduc et issus de l'épandage autour de l'habitat protohistorique voisin, il ne reste comme mobilier utilisable pour une datation que celui recueilli lors de la fouille des niveaux d'arasement sur toute la longueur du tracé reconnu, soit un ensemble plutôt datable du I^{er} s. apr. J.-C.

La construction de l'ouvrage peut donc être située dans le courant du I^{er} s. av. J.-C.

L'aqueduc de Mailhac est un témoin de la maîtrise par les Romains de la technologie hydraulique en milieu rural. Il a vraisemblablement été construit pendant une phase de conquête et de mise en valeur des terres agricoles au nord de Narbonne, moins d'un siècle après l'installation des premiers colons romains. L'abandon total et la destruction partielle de l'ouvrage se situent dans le courant du II^e s., après l'ultime transformation du bassin de décantation pour installer la canalisation tubulaire qui tient plus du « bricolage » que de

l'hydraulique. C'est à cette même époque, entre la fin du I^{er} s. apr. J.-C. et les années 120, que les études les plus récentes situent l'abandon des installations romaines, difficilement interprétables, entrevues sur la colline du Cayla toute proche, dans les sondages de O. et J. Taffanel (Sanchez *et al.*, 2002).

LA DESTINATION DE L'OUVRAGE

La destination de l'ouvrage est énigmatique. Il est en effet bien difficile de dire ce qu'étaient les campagnes et l'habitat de Mailhac au début de la conquête romaine et durant les tout premiers siècles de l'ère chrétienne. La vision schématique et monolithique d'une agglomération entourée de *villae* satellites et de fermes plus modestes, qui prendraient la suite de la décomposition progressive de l'habitat protohistorique groupé du Cayla et de ses écarts, est à mettre au compte d'une simple hypothèse. Celle-ci ne repose que sur de maigres indices, issus du hasard des découvertes de surface, et des nombreuses observations très ponctuelles réalisées par O. et J. Taffanel durant plus d'un demi-siècle, à la faveur de l'évolution du vignoble et des mutations immobilières dans le village actuel.

Aussi, c'est une gageure que de vouloir trancher entre l'existence, sous le village actuel de Mailhac, d'une *villa* du Haut-Empire, probablement de grande taille telle que la vraisemblable *villa* de La Prade, accompagnée d'autres bâtiments plus modestes et dispersés dans la campagne, mais, eux aussi, liés à l'exploitation agricole, et la présence d'une petite agglomération gallo-romaine sous le village médiéval englobé dans les maisons actuelles (fig. 113). Il est donc tout à fait aléatoire d'affirmer que l'aqueduc du Traversan alimentait plutôt une agglomération, plutôt un domaine agricole, ou plutôt des installations de transformation de produits agricoles. Ce dernier point est toutefois le seul à être étayé par des indices sérieux.

Une autre suggestion doit être raisonnablement écartée : celle d'un aqueduc que sa facture et sa précocité mettraient en relation avec un établissement militaire supposé qui se situerait au Pech de Gioure, à un peu plus de 1 km à l'opposé du sens d'écoulement de l'eau. Ce site occupant une situation topographique dominante (163 m NGF) pose d'ailleurs un autre problème : l'interprétation de sa nature ne s'appuie que sur sa position élevée, sur la découverte d'une partie d'un pavement constitué de petites briques posées de chant et sur la collecte de quelques fragments de céramiques (tessons d'amphores, de *dolia* et la moitié d'une petite coupe campanienne), ce qui ne suffit pas à en faire un camp romain (Sanchez *et al.*, 2002, p. 216).

Pour le reste, les interrogations ne peuvent que demeurer sans réponse.

LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION DE L'AQUEDUC

La fouille n'a permis de reconnaître qu'un tronçon de 221,50 m qui appartient à un ouvrage plus important dont la longueur totale nous échappe, puisque la destination de ses deux branches originelles (A1 se divisant en A2 et A3) et de sa

90. L'analyse du mobilier céramique, récolté lors de l'investigation archéologique rapide, a été effectuée par C. Sanchez.

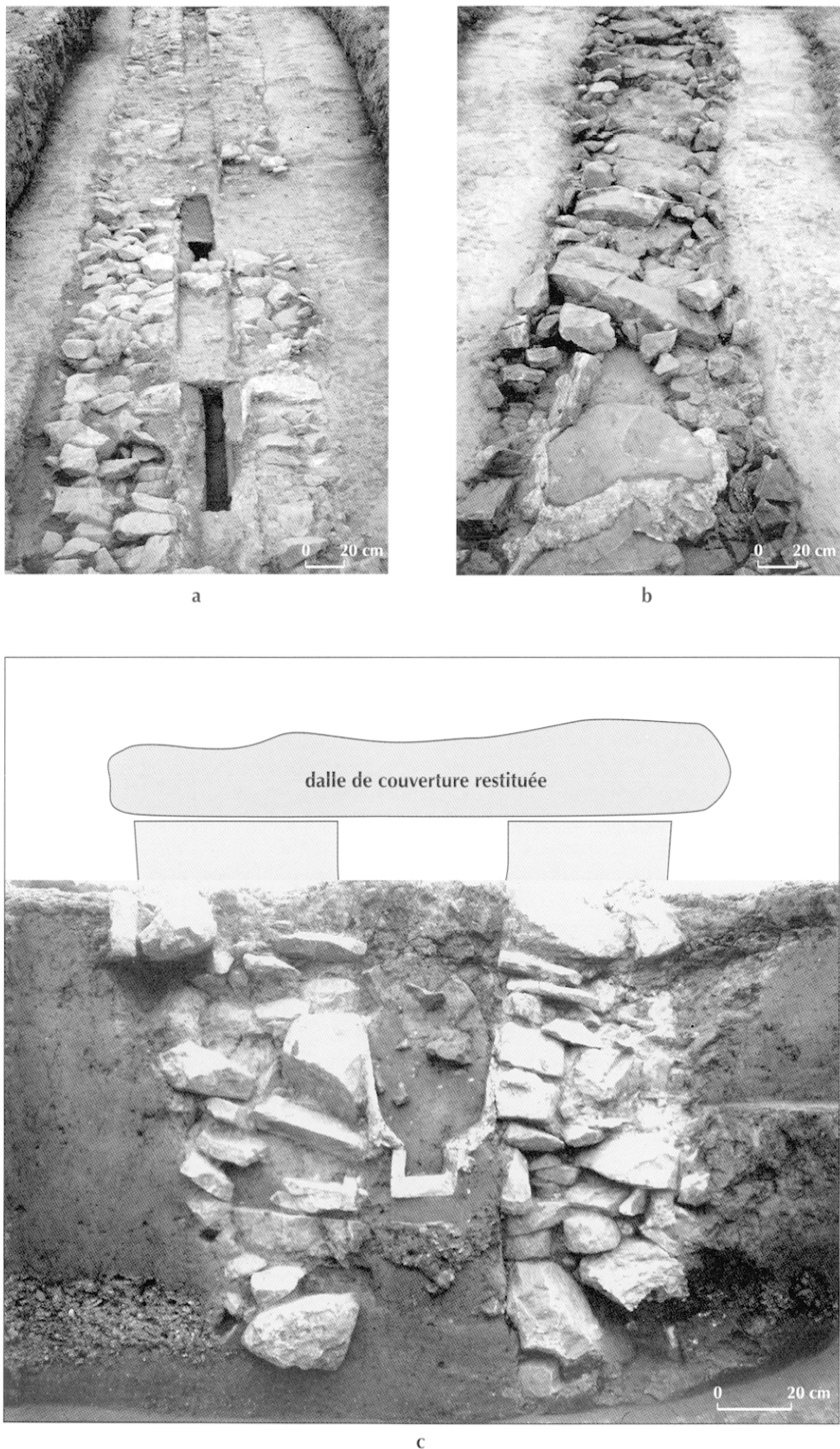


Fig. 115 – *Tronçon principal (A1) de l'aqueduc du Traversan : a, tronçon très arasé au niveau du specus ; b, tronçon intact avec les dalles de couverture liées au mortier, au droit d'un regard ; c, vue en coupe de l'aqueduc ; le specus en céramique est relié aux murs latéraux par un épais enduit de mortier (clichés P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).*

canalisation tubulaire tardive (T) nous est inconnue, comme son tracé.

Ce tronçon doit cependant être appréhendé dans sa globalité pour comprendre son fonctionnement. En effet, il participe d'un véritable complexe technique – outre sa datation probable – par sa rareté et son état de conservation ⁹¹.

LE CANAL PRINCIPAL

Ce segment de l'ouvrage hydraulique général correspond à la partie dégagée sur 200 m de long (A1), en amont du bassin et de la bifurcation, où le système se divise, dès sa construction, en deux conduites totalement différentes (fig. 114). Il est grossièrement rectiligne et présente de faibles ondulations qui ne sont pas attribuables à des déformations postérieures de la construction, dues à des mouvements de terrain, mais qui sont bien originelles. L'état de conservation est variable, les pierres de la construction ayant été récupérées de façon méthodique sur certains tronçons (fig. 115a).

L'aqueduc est construit dans une tranchée au profil en U (1,50 m de large sur 1,90 m à 2,50 m de profondeur). Deux puissants murs de 50 cm d'épaisseur sont bâtis contre les parois de la tranchée, leurs uniques parements se faisant face pour constituer le conduit. Celui-ci, aménagé entre les parements, est large de 40 cm environ. Les blocs et moellons de grès sont généralement maçonnés à la terre crue, sauf à l'emplacement des regards et du bassin de décantation où ils sont liés au mortier de chaux. Un remblai de réglage de la pente est déposé entre les murs sur une épaisseur de 60 cm en moyenne.

Le *specus* est constitué à sa base par un assemblage de gouttières céramiques emboîtées et jointes au mortier qui sont posées sur le remblai (fig. 116). Les éléments modulaires du *specus* ont une largeur interne de 11 cm et une hauteur de 7 cm, pour une longueur de 55 cm en moyenne. Les éléments de comparaison pour les canalisations sont rares. L'atelier de potiers de Sallèles-d'Aude produisait ce type de canalisation modulaire, mais la section interne du canal est en forme de demi-cercle et non rectangulaire à fond plat comme au Traversan. La date du début de la production de ces éléments de terre cuite reste floue (peut-être au cours de la période augustéenne d'après Laubenheimer *et al.*, 1990). La *villa* de Pech-Redon (Narbonne, Aude) possède ce type de canalisations au canal en forme de demi-lune (Guiraud, 1987). Elles font partie du deuxième aménagement de la *villa* effectué au début du I^{er} s. apr. J.-C. ⁹².

Le *specus* est raccordé aux parois des murs par un joint réalisé avec deux ou trois couches de mortier de chaux, dont la dernière est enduite d'une peinture rouge grenat. La hauteur du canal ainsi bâti avec l'enduit atteint un maximum conservé

de 42 cm, mais la hauteur totale du conduit est de 1 m, entre le fond de la gouttière en céramique et le dessous des dalles de couverture.

QUE D'EAU, QUE D'EAU !

Les travaux de C. Ortloff (ingénieur hydraulicien à l'université de Santa Clara, Californie, USA) sur les grands ouvrages hydrauliques de Priène et d'Éphèse ont parfaitement montré combien il est difficile d'évaluer par le calcul le débit d'eau dans un aqueduc antique dont on ne connaît pas tous les détails de la conduite ⁹³. Les paramètres sont nombreux et, parmi ceux-ci, la qualité de l'écoulement qui est la plupart du temps turbulent près des parois et au fond du conduit, mais en même temps laminaire au centre de la section d'eau ⁹⁴. Heureusement, dans le cas de l'aqueduc de Mailhac, pour le tronçon reconnu A1, il n'y a pas d'écoulement forcé dans une conduite ou un siphon. Le régime d'écoulement n'était certainement pas permanent, le fluide n'ayant pas la même vitesse d'un instant à l'autre dans un même point, mais il était plutôt transitoire. Les calculs du débit reposent sur des considérations simplificatrices permettant d'établir des relations simples donnant des résultats approchés, à partir du diamètre hydraulique et du périmètre mouillé, des forces de frottement et de la pente.

La pente moyenne du tronçon dégagé est de 2 m/km, soit de 0,002 ou 2 ‰. Le débit de cet aqueduc a été calculé selon la formule de Bazin. Le résultat du calcul est approximativement le même que celui obtenu avec les formules de Strickler, de Manning ou de Gauckler et Strickler.

À Mailhac, le débit est calculé pour le tronçon principal A1 en faisant une approximation de la largeur du canal prise entre les deux murs, soit 0,40 m, sans tenir compte du rétrécissement dû à la présence du fond en céramique. La hauteur minimale d'eau retenue est prise au sommet de l'enduit conservé, soit 0,42 m, la hauteur maximale étant de 1 m. Aucune trace de concrétion n'a été retrouvée à l'intérieur de l'aqueduc. En l'absence de concrétions, rien ne nous permet de déterminer la hauteur d'eau la plus fréquente dans la conduite. Le coefficient de rugosité retenu est de 0,46. Avec ces valeurs, le débit potentiel est compris entre 9 500 et 32 000 m³/jour environ, selon que l'on situe la limite supérieure atteinte par l'eau au sommet de la partie enduite, ou bien au contact de la dalle de couverture. Ce calcul n'est pas une évaluation du débit effectif qui était évidemment dépendant de la prise d'eau et donc du Répudre. Cette quantité d'eau calculée pour l'aqueduc de Mailhac est comparable à celle convoyée par de nombreux aqueducs urbains (Carthage, Chérchell, Cologne, Lyon, Saintes).

91. Depuis les investigations archéologiques présentées ici, l'aqueduc et ses dérivations ont été totalement détruits par de puissants travaux de sous-solage, dans le but d'épierrer le champ pour replanter un nouveau vignoble.

92. Les dimensions de ces éléments modulaires sont très proches de celles de l'aqueduc du Traversan : long. = 58 cm, larg. = 16,5-18,5 cm, haut. = 11 cm, ép. = 3,5 cm.

93. C. Ortloff, *Sophisticated Hydraulic Engineering at Priene and Ephesos in the Classical Period*, communication à la conférence internationale : *Cura Aquarum in Sicilia*, qui s'est tenue à Syracuse en 1998, et communication personnelle.

94. Il suffit de se plonger dans un ouvrage académique comme celui de R. Joulié, *Mécanique des fluides appliquée* (Paris, Ellipses, 1998, 338 p.), pour mesurer la fragilité des approximations archéologiques.

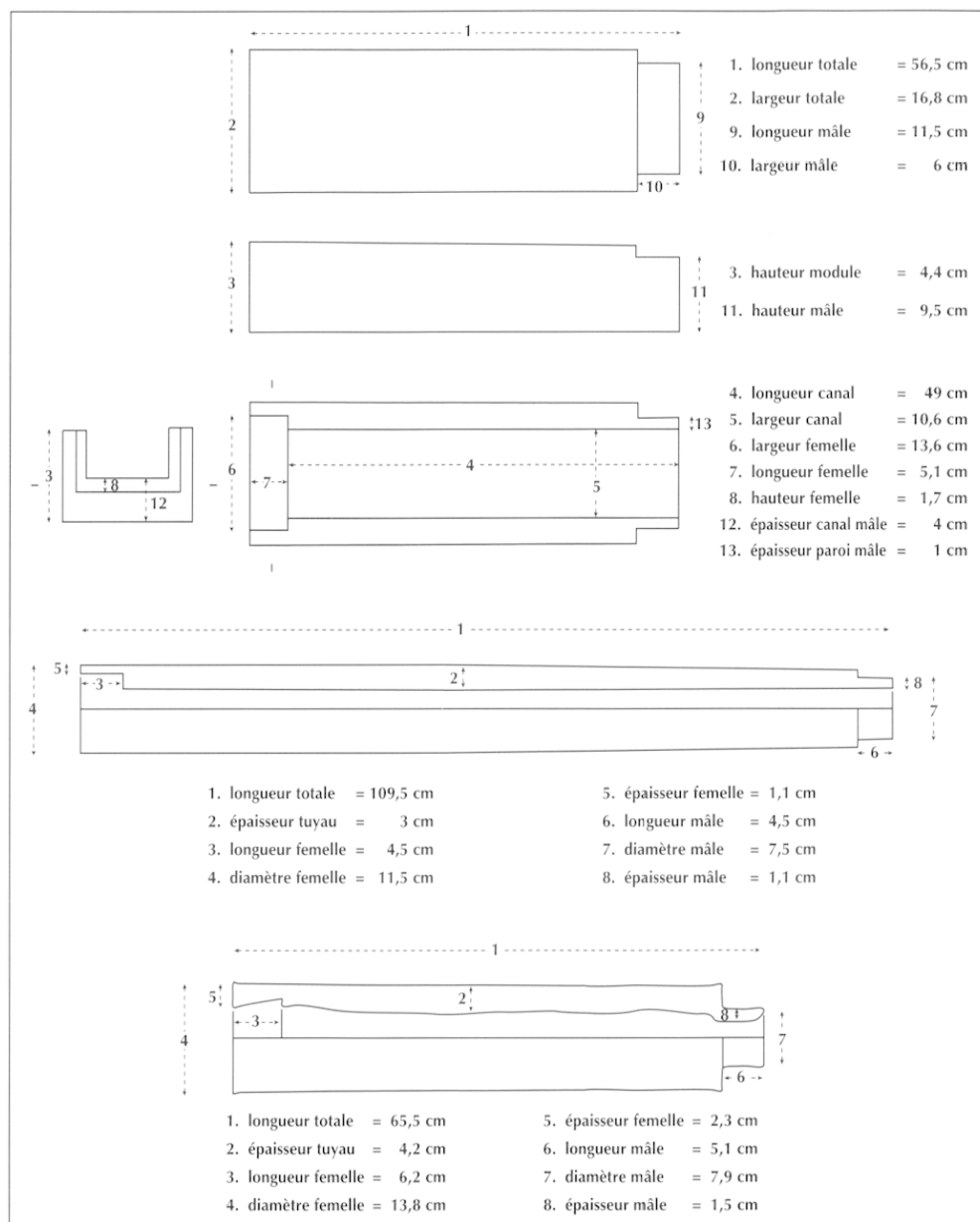


Fig. 116 – *Les éléments modulaires du specus et de la tuyauterie tardive de l'aqueduc du Traversan (DAO C. Sanchez).*

LA COUVERTURE ET LES REGARDS

L'aqueduc est couvert de dalles de grès jointes à la terre ou au mortier de chaux (fig. 115b). Elles reposent sur l'arase des murs. Cette technique est courante pour couvrir les canaux de petite section sur les grands ouvrages. Elle a notamment été employée sur le tracé amont de l'aqueduc d'Yzeron à Lyon (Burdy, 2002, p. 82-83).

Pour faciliter l'entretien, le nettoyage et les éventuelles réparations de l'ouvrage, des regards sont aménagés tous les 30 m environ, soit 100 pieds (fig. 114 et 117). Ces courts tronçons sont maçonnés au mortier de chaux. Ils sont bâtis en moellons retailés en forme de parallépipèdes réguliers.

Deux types de regards ont été retrouvés : celui avec un puits de section presque carrée (62 cm x 51 cm) et le second de section rectangulaire doté d'un système de vanne (85 cm x 51 cm) (fig. 114, regards 1 et 2). La hauteur du puits est de 78 cm au-dessus du plafond du conduit pour le regard 1. Il est obturé par des dalles de grès et des *tegulae*, retrouvées dans la couche de destruction comblant le puits. Les deux regards intégralement conservés ainsi que la distribution des artefacts céramiques à la surface du paléosol antique indiquent que des dalles étaient affleurantes. Celles-ci n'étaient donc pas recouvertes par un remblai de terre, comme c'est le cas pour la majeure partie des aqueducs urbains, afin de réduire les écarts de température et les dilatations qui en résultent ainsi que pour



Fig. 117 – Aqueduc du Traversan : le regard 1, le plus à l'amont, intégralement conservé (cliché P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).



Fig. 118 – Aqueduc du Traversan, vue verticale du bassin de décantation aval et des différentes canalizations : A1, tronçon principal de l'aqueduc ; A2, probable bief ; A3, tronçon secondaire de l'aqueduc (alimentant un habitat ?) ; T, canalisation tardive de tuyaux emboîtés. En amont du bassin de décantation, le tronçon principal (A1) et le probable bief (A2) ont été construits en même temps (cliché P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).

les protéger contre les intempéries et les agents d'érosion. L'ouvrage hydraulique constituait donc une limite dans le paysage rural, où se sont accumulées les pierres extraites par les labours et rejetées sur le bord des champs (tas d'épierrement linéaire). L'étroitesse des regards et du canal ne permettant pas une circulation facile à l'intérieur de l'aqueduc, l'entretien et d'éventuelles réparations ont pu être effectués en soulevant les dalles accessibles de la couverture.

LE BASSIN DE DÉCANTATION

En aval de la partie fouillée, le système hydraulique se divise en deux branches construites dans le cadre du même projet (fig. 118). La première (A1) aboutit à un bassin de décantation, dans l'axe du tracé principal qui s'écarte progressivement de la rivière Répudre. La seconde (A2) bifurque en direction du Répudre.

Le bassin de décantation, situé à l'extrémité de l'aqueduc principal, a une section horizontale de 90 cm x 75 cm. Le fond de la cuve de l'état primitif est à 87 cm sous l'arrivée d'eau, reconnue grâce à la présence de la dernière gouttière en céramique maçonnée dans la paroi amont du bassin. La sortie de l'eau dans la paroi opposée est à 38 cm au-dessus du fond de la cuve, ce qui ménageait un bac où pouvaient se déposer les particules solides entraînées par le courant d'eau. La hauteur conservée du système de décantation est de 1,45 m. Le fond et les parois du bassin sont enduits d'un mortier de chaux de couleur blanche, grossier, puis d'un enduit rose plus fin, lissé ; les deux se prolongeant dans l'adduction vers l'aval (canal A3).

L'AQUEDUC SECONDAIRE

L'eau, débarrassée de la fraction la plus lourde des particules solides en suspension, est ensuite acheminée dans un autre conduit souterrain (A3). Sa taille est plus petite que celle du premier ouvrage. De section trapézoïdale, le conduit a une hauteur de 29 cm pour une largeur moyenne de 12 cm. Sa largeur est de 6 cm au niveau du radier et de 18 cm environ sous les dalles de couverture.

À son départ du bassin, le canal mesure 26 cm de hauteur pour 15 cm de large. Il est construit dans une tranchée large de 80 à 84 cm. Deux murs puissants sont bâtis au mortier de chaux blanc, contre les parois de la tranchée, ménageant entre eux un espace étroit qui deviendra le canal. Le fond de ce dernier, ainsi que les parements et les arases terminales des piédroits, sont recouverts d'un enduit rose, lissé à la main. Les dalles de grès ajustées entre elles couvrent le conduit. Cette couverture était entièrement conservée et le comblement du conduit était très fin et très homogène, formé par l'infiltration des particules limoneuses entre les dalles de couverture, mais aussi par les argiles difficilement retenues dans le bassin de décantation.

La destination exacte des eaux transportées dans cet aqueduc reste inconnue. Le débit maximal autorisé par cette construction étant de 1 500 m³ par jour, elle peut assurer une alimentation en eau de type domestique aussi bien qu'industrielle. Ainsi, cet aqueduc est peut-être à mettre en relation avec un long mur en abside très ouverte, très arasé, partiellement mis au jour au bas de la parcelle lors d'un

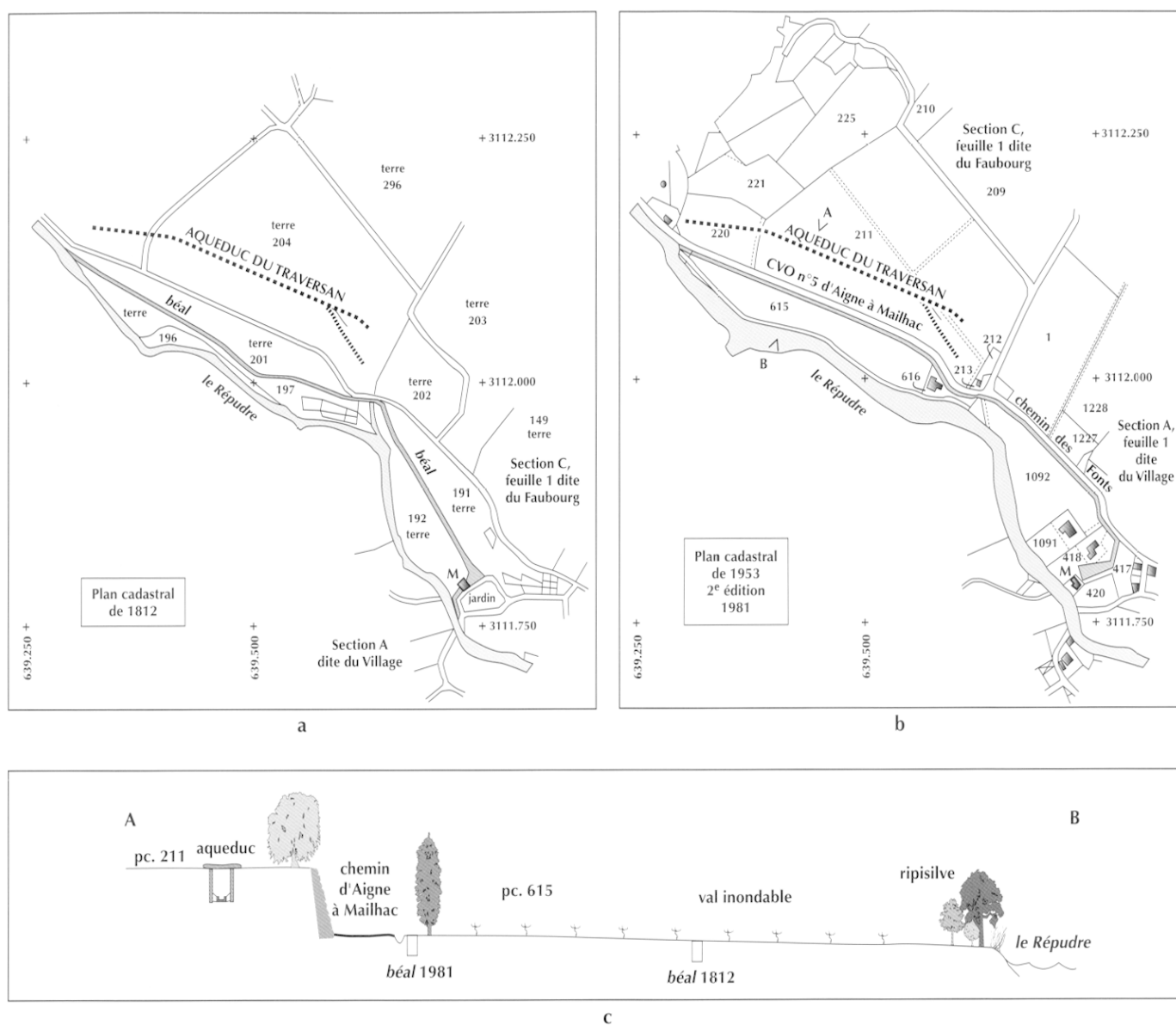


Fig. 119 – Extraits de plans cadastraux de la commune de Mailhac permettant de localiser le moulin médiéval et moderne (M), ainsi que les états successifs du canal d'alimentation (béal en langue occitane) (a et b) ; profil schématique du piémont du Cayla aménagé en terrasses et du val majeur du Répudre, à l'époque romaine, ainsi que les deux états successifs du béal moderne (c) (DAO P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).

précédent sondage, mais dont la fonction est difficilement interprétable ⁹⁵.

LE BIEF ET LA MEUNERIE

Avant que l'aqueduc principal (A1) n'aboutisse au bassin de décantation, un deuxième aqueduc (A2) part en direction du sud, vers le Répudre. La liaison des deux canalisations présente un aménagement de dalles à plat, dans le fond du conduit, pour le renforcer. Ce dispositif ainsi que la maçonnerie de l'angle des murs communs aux deux canaux indiquent très clairement que

la construction de ces deux aqueducs a été réalisée au cours du même chantier. Ils sont donc contemporains.

La dérivation A2 n'est pas construite comme les deux autres conduites A1 et A3. Deux murs puissants, bien appareillés, maçonnés à la terre crue, épais de 30 cm environ, forment le canal. La couverture conservée est constituée de dalles massives, dont l'une présente des stries assez régulières, quasi orthonormées.

Le fond de cet aqueduc, large de 55 à 60 cm, n'était pas aménagé ; l'eau coulait à même les sédiments argilo-limoneux du sous-sol. Des traces de végétaux, sortes d'algues et/ou de brindilles, ont été retrouvées calcifiées. La hauteur maximale d'eau susceptible d'être contenue dans la galerie est de 42 cm.

95. Cette découverte a été effectuée au cours de l'évaluation archéologique conduite par T. Janin en 1996.

Cet aqueduc a été dégagé sur une longueur de 6 m. Plus loin, la construction était totalement épierrée, si bien qu'il fut impossible de suivre son tracé dans la parcelle.

Cette construction encore énigmatique, d'un type très particulier, est sans doute à mettre en relation avec des aménagements conservés le long de la route d'Aigne (fig. 119). En effet, cet aqueduc est probablement un bief alimentant une meunerie située au bord du Répudre. Un moulin à farine, mentionné dans un compoix de la fin du Moyen Âge, était encore en activité, à cet emplacement, au début du XX^e s. Il alimentait en farine le village de Mailhac.

Le plan cadastral du début du XIX^e s. renseigne sur l'évolution du tracé du bief. Un document cartographique plus ancien représente également un bief parallèle au Répudre qui aboutit au moulin. Il s'agit de la carte du « canal royal de la province de Languedoc depuis Trèbes jusqu'à Capestang sur l'échelle de cinq lignes pour cent toises » levée et gravée par Chalmandier en 1774, par ordre aux frais des États généraux de ladite province.

Un bassin-réservoir profond, proche du moulin, est encore visible. Ce réservoir est bâti en pierre de calcaire dur. La maçonnerie en petit appareil régulier est scellée au mortier de chaux. Aucune analyse approfondie de cette construction, où aboutissent les deux biefs modernes successifs, n'a pu être effectuée, le réservoir étant situé dans une propriété privée.

Le travail de recherche, engagé à partir des béals ou biefs modernes visibles dans le paysage et sur le plan cadastral « napoléonien », doit être poursuivi rapidement pour grossir ce dossier d'une possible meunerie hydraulique d'époque romaine, qui pourrait être la plus ancienne connue en Gaule à ce jour (Brun, Borréani, 1998).

LA TRANSFORMATION DU BASSIN ET LA CANALISATION TARDIVE

À l'aval du bassin de décantation, l'aqueduc A3 ayant été progressivement et totalement comblé par des sédiments fins, des transformations pour l'adduction d'eau ont été nécessaires. Un réaménagement du bassin est réalisé sans que l'on puisse évaluer exactement le temps écoulé entre les deux états. Il est alors remblayé sur une hauteur de 70 cm, un nouveau fond épais de 10 cm étant aménagé au sommet des matériaux du remblai. La cuve ainsi formée est enduite de mortier de chaux grossier de couleur rose, peint en rouge. À la base de la paroi aval, un bourrelet en quart-de-rond est mis en place. Le bassin n'assume dorénavant plus sa fonction de décantation.

L'arrivée d'eau du premier état est conservée, tandis qu'une nouvelle sortie en aval est réalisée en perçant grossièrement une brèche dans la paroi de la cuve et en branchant dans ce trou l'extrémité d'un tuyau de céramique (fig. 116). Cette nouvelle prise d'eau est située à une hauteur supérieure à celle de l'arrivée, 20 cm au-dessus du nouveau fond. L'écoulement se faisait en charge, la totalité de la surface du cylindre interne du tuyau étant encroûtée par une pellicule carbonatée de 1,5 mm d'épaisseur.

La nouvelle conduite (T), qui se substitue au premier état de l'aqueduc, est entièrement composée d'un assemblage de tuyaux de céramique liés au mortier de chaux, qui possèdent

tous des embouts mâles et femelles destinés à l'emboîtement des éléments. Les deux premiers tuyaux, longs de 109,50 cm chacun, sont lisses et plongent vers le bas à partir de la prise d'eau. Leur diamètre interne varie entre 75 et 92 mm (*vicenaria*). Les tuyaux suivants, dégagés sur 9 m de long, sont cannelés, posés à plat au fond d'une étroite tranchée. Le troisième tuyau est un raccord de 33,5 cm. Les suivants ont une longueur unitaire de 65,5 cm. Leur diamètre interne est de 53-55 mm (*duodenaria*). Ils ne portent aucune marque. La mise en place de la canalisation de substitution est datable du II^e s. par la chronostratigraphie et le mobilier recueilli. Sa durée de fonctionnement sera courte puisque la destruction du bassin survient peu après, pendant le même siècle.

Ces canalisations faites de modules de céramiques moulées ne sont pas courantes dans le monde méditerranéen par rapport aux tuyaux (*tubuli*) tournés, largement répandus (Feugère, 2002).

À Mailhac, les tuyaux n'étant pas conservés sur toute la longueur de la canalisation, il n'est pas possible d'envisager sa destination. La taille de la tuyauterie ne permet plus d'assurer le même débit que l'aqueduc du premier état (A3). Elle a peut-être pu servir à alimenter un réseau d'irrigation dans les champs voisins. Cela a aussi pu être le cas pour d'autres aqueducs monumentaux alimentant des villes et leurs campagnes, notamment l'aqueduc de l'antique Béryste (Beyrouth, Liban) qui possédait des dérivations du canal principal, associant des bassins à des tuyaux de céramique pour la distribution de l'eau en milieu rural, en amont de l'agglomération (Davie *et al.*, 1997, p. 282).

Des points de découvertes anciennes, qui peuvent être mis en relation avec la conduite, sont connus en aval. À quelques dizaines de mètres plus au sud, des fragments d'amphores romaines, des *tegulae* ainsi que des fragments de tuyaux en céramique de couleur jaune, qui donnent un autre point de reconnaissance du deuxième état de l'aqueduc, ont été retrouvés dans les années 1950-1960. Trois autres points de découvertes similaires de mobiliers datables de l'époque romaine, proches de ce dernier, ont été consignés par O. et J. Taffanel. Les matériaux de construction associés aux céramiques révèlent la présence de bâtiments dans ce secteur de la plaine (fig. 113, sites 13 et 14), dont on connaîtra peut-être le statut un jour, mais que l'on peut mettre plus sûrement en relation avec l'aqueduc du Traversan.

LE SYSTÈME HYDRAULIQUE ET LA CONSTRUCTION DU PAYSAGE ANTIQUE

La construction de l'aqueduc a également été réalisée en même temps qu'une transformation de la topographie des champs par la construction de murs de terrasses de culture (fig. 119). Le tracé du système hydraulique a tenu compte de sa destination finale, mais aussi de cette nouvelle topographie.

Bien qu'il constitue un fait marquant du paysage de la plaine de Mailhac, l'aqueduc n'est pas la seule trace d'un aménagement du paysage rural retrouvée sur le piémont de la colline du Cayla. Plusieurs chemins, dont le tracé est parfois parallèle à l'aqueduc, ainsi que deux bornes ont été mis au jour.

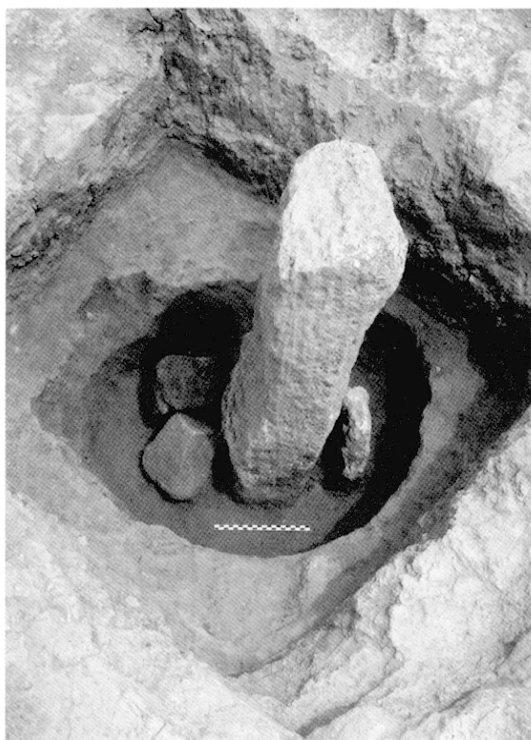


Fig. 120 – La borne de grès en place dans sa fosse d'implantation, avec son calage (voir fig. 114, borne 2) (cliché P. Poupet, CNRS et R. Harfouche).

La plus petite est implantée sur le bord gauche de l'aqueduc, au droit d'un des regards, comme un repère pour sa réalisation (fig. 114, regard 2). La seconde borne, plus imposante, est calée dans sa fosse à proximité de l'aqueduc et de façon cohérente avec la direction de l'ouvrage (fig. 120). Il s'agit d'un *terminus* gromatique ou d'une simple borne de propriété. La poursuite des recherches devrait permettre d'argumenter en faveur de l'une ou l'autre hypothèse.

L'étude de l'ouvrage hydraulique et celle des aménagements agricoles qui lui sont associés ont été conduites conjointement à une analyse du paysage et de l'histoire environnementale de la plaine de Mailhac, envisagée par le biais des rapports complexes et dialectiques que l'agriculteur entretient avec son milieu. Des observations majeures ont permis de reconnaître des modifications qui ont affecté tout un écosystème recouvrant l'amont du bassin versant du Répudre et la plaine occupant la dépression d'origine éolienne du bassin molassique (Poupet, 2000).

Il faut restituer un système hydrographique parfois différent des lits actuels des rivières et, en conséquence, un paysage plus accidenté, constitué de pointements gréseux et de bas-fonds mal drainés où les écoulements majeurs divaguaient (fig. 113). Les agriculteurs protohistoriques ont choisi de réserver ce vaste terroir hydromorphe aux tombes de leurs morts.

La topographie a peu évolué entre les dernières tombes du second âge du Fer et la fin du II^e s. avant l'ère chrétienne qui voit l'installation de la colonie romaine de Narbonne et, dès ce moment ou un peu plus tard, la création de la Province. Puis, rapidement, le réseau hydrographique est maîtrisé, les lits

artificiellement redressés et conduits selon la volonté de l'aménageur, comme le montre le tracé en baïonnette du ruisseau de Saint-Jean-de-Caps (fig. 113).

L'aqueduc mis au jour au Traversan est un fait archéologique majeur dont l'analyse permet de conclure à une stabilité générale du paysage depuis l'époque romaine. Les principales modifications du milieu sont assurément plus dues aux agriculteurs, à leurs techniques d'aménagement des champs et à leur gestion des sols, qu'à d'hypothétiques péjorations climatiques protohistoriques et historiques dont aucune signature sédimentaire n'a été retrouvée pour l'instant.

*

* *

Le savoir hydraulique et les techniques de construction mis en œuvre pour la réalisation de l'aqueduc sont en totale rupture avec le cadre culturel protohistorique de la fin du second âge du Fer. De plus, à ce jour l'exemple de cet aqueduc aussi précoce demeure unique en Narbonnaise. Des similitudes architecturales existent entre cette construction atypique et des ouvrages contemporains, connus au Proche-Orient (Nadelman, 2001), sans que pour autant il s'agisse d'un transfert technologique entre les extrémités de la mer Méditerranée.

L'aqueduc de Mailhac, aux fonctions multiples, a été préconçu et bâti dans le cadre d'une mise en valeur nouvelle des terres qui appréhende le terroir tout entier en le remodelant par la construction de chemins et de terrasses. Il ne peut s'agir à l'évidence que d'une réalisation dont le commanditaire est un puissant personnage ou une communauté aussi bien organisée que riche, quelques décennies après la fondation romaine de Narbonne et la déduction républicaine, ou après, lors de la refondation césarienne (Christol, 2002b ; Mauné, 2003b).

L'aqueduc est le témoin de l'annexion de la Gaule transalpine où le génie romain a su rapidement faire fructifier toutes les ressources potentielles, notamment l'eau. Bien qu'aucune certitude ne puisse être avancée concernant la destination de cet ouvrage, une utilisation mixte, domestique (habitat) et « industrielle » (meunerie), est très probable. Dans les campagnes gagnées à Rome dès la fin du II^e s., cet aqueduc serait alors l'œuvre d'une collectivité ou d'un propriétaire suffisamment nanti pour commanditer la construction d'un véritable complexe hydraulique pour les activités de transformation des produits céréaliers. Ce serait aussi le reflet d'une volonté de sa part de vivre « à la romaine ».

L'impact de ces aménagements sur le paysage et sur la population est donc indéniable. La construction de cet ouvrage et les techniques de mise en valeur de la campagne qui l'accompagnent introduisent une autre forme d'exploitation des champs, qui laisse supposer que les propriétaires antérieurs ont été spoliés de leurs terres.

La recherche sur les aqueducs doit également passer par l'étude des réalisations techniques de petite hydraulique, qui n'ont pas la monumentalité des ouvrages urbains mais qui n'en ont pas moins une réelle importance historique. Les modestes aqueducs ruraux ont une place qu'il ne faut pas négliger dans l'histoire des techniques, car ils sont la matérialisation, certes moins grandiose, mais combien réelle, de savoirs en matière d'hydraulique, d'architecture et de gestion des ressources naturelles.