

Barrages antiques de Syrie

Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux, 1992, 144 p. (Collection de la Maison de l'Orient méditerranéen. Série archéologique)

Citer ce document / Cite this document :

Calvet Yves, Geyer Bernard. Barrages antiques de Syrie. Lyon : Maison de l'Orient et de la Méditerranée Jean Pouilloux, 1992, 144 p. (Collection de la Maison de l'Orient méditerranéen. Série archéologique)

http://www.persee.fr/web/ouvrages/home/prescript/monographie/mom_0244-5689_1992_mon_21_1

Yves CALVET & Bernard GEYER

BARRAGES ANTIQUES DE SYRIE



*Ouvrage publié avec le concours de l'Institut du Monde Arabe (Paris)
et de la Direction Générale des Relations Culturelles, Scientifiques et Techniques
du Ministère des Affaires Étrangères*

Éditeur-Diffuseur : Maison de l'Orient Méditerranéen, 7 rue Raulin, F-69007 LYON
Co-diffuseur : Diffusion de Boccard, 11 rue de Médicis, F-75006 PARIS

1992

COLLECTION DE LA MAISON DE L'ORIENT MÉDITERRANÉEN N° 21
SÉRIE ARCHÉOLOGIQUE 12

SOMMAIRE

<i>Avant-propos</i> par Marguerite Yon.....	7
Introduction.....	9
Chapitre Premier : Le milieu naturel.....	13
Chapitre II : Le barrage du Khanouqa	19
Chapitre III : Le barrage du lac de Homs.....	27
Chapitre IV : Les barrages de norias (Oronte et Khabour).....	41
Chapitre V : Les aménagements du nahr al-Abrach	53
Chapitre VI : Le barrage de Ras Shamra	69
Chapitre VII : Les barrages de Qasr al-Heir al-Gharbi	79
Chapitre VIII : Les barrages des forts de la <i>Strata Diocletiana</i>	93
Chapitre IX : Le barrage du wadi as-Souab.....	107
Chapitre X : Le barrage de Diyatheh	113
Chapitre XI : Autres barrages antiques de Syrie.....	117
Conclusion.....	125
Ouvrages cités.....	131
Index des noms géographiques.....	135
Lexique.....	139
Table des figures (dessins et photos en noir et blanc)	141
Table des photos en couleur.....	144

AVANT-PROPOS

Ἄριστον μὲν ὕδωρ
« Le premier des biens c'est l'eau »
Pindare. *Olympiques*, I, 1

La nécessité de se pourvoir en eau n'est pas réservée à tel ou tel type de civilisation : elle intéresse toute l'humanité, comme le montrent l'universalité des mythes les plus anciens qui tournent autour de cette réalité aussi bien que les projets les plus modernes de mise en valeur territoriale. Mais les réponses données par les sociétés humaines à cette absolue nécessité varient selon les ressources plus ou moins généreuses qu'offre la nature et selon l'effort et l'ingéniosité que les hommes ont eu à consentir pour acquérir, conserver, améliorer ces ressources. Il y a sans doute bien longtemps que l'idée est venue de barrer un cours d'eau pour retenir l'eau douce nécessaire à la vie quotidienne aussi bien qu'aux activités industrielles et à l'agriculture.

Le cas de la Syrie est particulièrement significatif en ce qu'il offre à la fois une grande diversité dans l'espace – plus de 180 000 km² –, dans le temps – les premiers barrages dont il reste la trace archéologique ont plus de 3000 ans –, et une extrême variété dans les situations naturelles, entre la zone méditerranéenne de l'ouest et le désert, entre les grands cours d'eau comme l'Euphrate et ses affluents et les torrents non pérennes... C'est ce qui fait l'intérêt d'une telle étude dans laquelle les auteurs ont choisi de présenter des exemples caractéristiques d'installations construites pour barrer des cours d'eau : ils s'expliquent fort bien dans l'Introduction sur les critères de leur choix parmi les restes archéologiques nombreux qu'ils ont pu recenser.

Une telle enquête à travers le territoire syrien réclamait une compétence aussi bien géographique (analyse des conditions climatiques, du régime des fleuves, des sites, de la géologie...) qu'archéologique et historique (techniques de construction, de fonctionnement, modes d'utilisation, insertion dans les circonstances historiques). La collaboration fructueuse d'Y. Calvet et B. Geyer a permis de réaliser ce volume, qui pourra désormais servir de référence à des recherches sur l'histoire économique ou l'histoire des techniques au Proche Orient.

Les travaux de recherches menés au cours des années 1984 à 1991 ont bénéficié du soutien de l'Institut Français d'Archéologie du Proche Orient à Damas, des équipes CNRS (UPR 309 et URA 913-GREMO), et de la mission archéologique française de Ras Shamra. La réalisation du volume, pris en charge par la Maison de l'Orient avec l'aide des équipes, doit également beaucoup à l'Institut du Monde Arabe et à la DGRCSST du Ministère des Affaires Étrangères. Que tous en soient remerciés.

Marguerite YON
Mission archéologique française de Ras Shamra-Ougarit

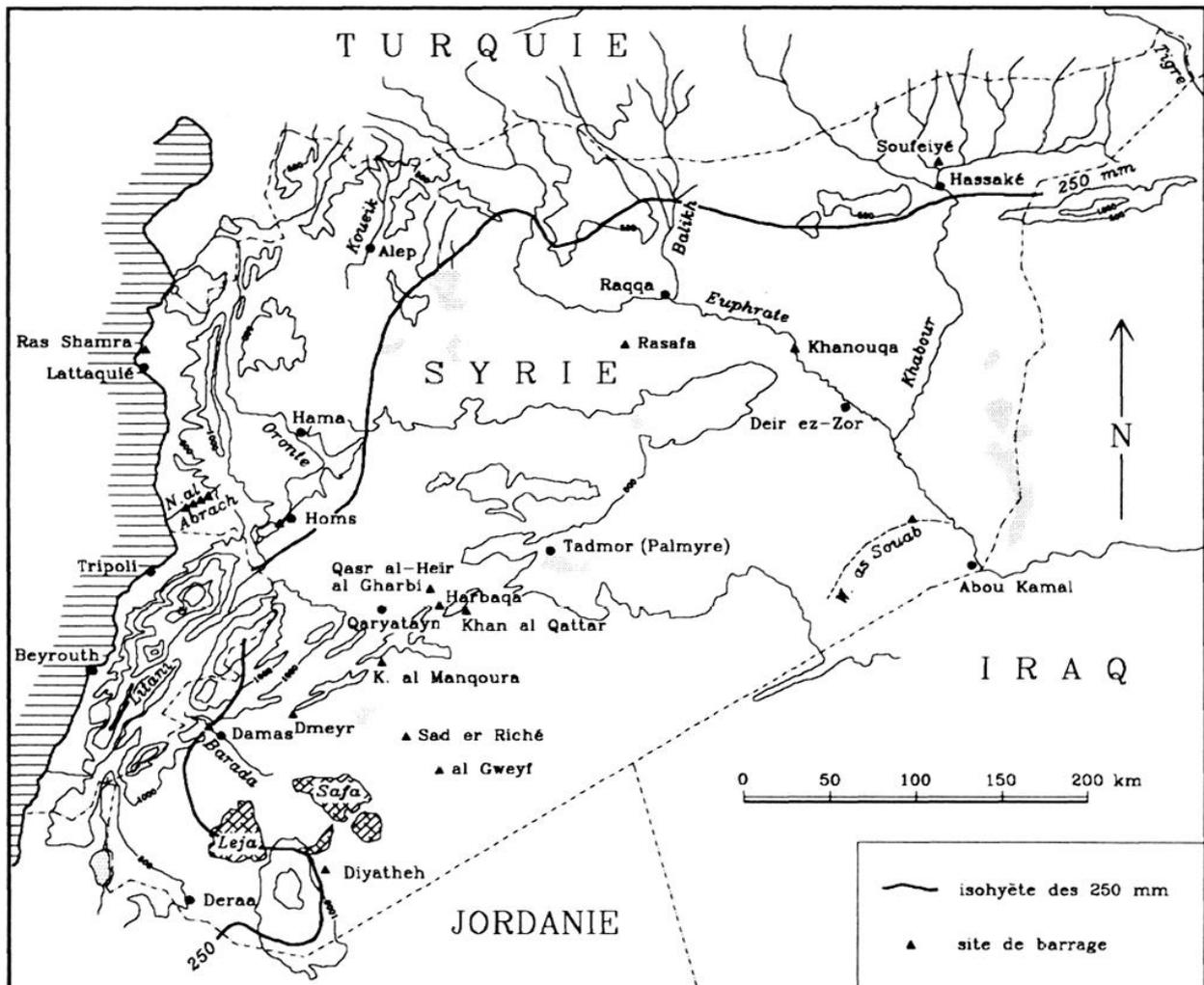


Figure 1 : Localisation des barrages mentionnés.

INTRODUCTION

L'histoire de la Syrie est étroitement liée à un territoire géographique aux caractères marqués par l'aridité. Dès les origines, les hommes ont dû faire face à des situations particulières qui conditionnaient notamment l'alimentation en eau dont ils ne pouvaient pas se passer. Ils ont ainsi pu étendre leur territoire habité de façon variable selon les régions et selon les ressources en eau qu'elles offraient.

Une première étape avait consisté à *retenir* l'eau dans des réceptacles aménagés : mouilles dans le fond des cours d'eau avant leur assèchement, citernes creusées ou construites... Une étape décisive s'est produite au moment où ils ont tenté, pour la première fois, de *détourner* l'eau pour irriguer leurs cultures. L'idée de barrer le flot est certainement très ancienne et l'origine des barrages temporaires remonte à la nuit des temps : malheureusement nous n'avons pas la trace aujourd'hui de ces premiers essais.

Les hommes, qui avaient compris l'intérêt de disposer d'une réserve d'eau importante pour la saison sèche, ont progressivement dû trouver, en outre, des moyens de détourner une partie du flot pour tout usage qui leur semblait nécessaire (irrigation, force motrice, transport, alimentation de citernes, etc.). C'est là le double rôle des barrages permanents qui sont apparus en Orient dès le 3^e millénaire ¹.

En Syrie comme ailleurs, les conditions climatiques, très marquées par l'aridité, conditionnent la manière dont les hommes appréhendent ces problèmes hydrauliques. C'est pourquoi il a semblé nécessaire de rappeler d'abord (chapitre I) les caractères essentiels d'un milieu naturel très diversifié. La Syrie méditerranéenne et la Syrie intérieure, à cet égard, sont dans des situations opposées puisque la première dispose de ressources hydriques importantes, alors que la seconde est plus soumise aux aléas d'une alimentation très inégale dans le temps. Il va de soi que les barrages situés dans l'une ou l'autre zone ne fonctionnent pas de la même façon, et qu'ils jouent des rôles appropriés au milieu naturel où ils ont été construits et aux besoins des populations locales.

Il faut se garder de schématiser à l'excès les contrastes de cet environnement. L'analyse de quelques ouvrages bien intégrés à leur milieu naturel, à leur époque, et

1. Le plus ancien barrage connu serait celui de Sadd al-Kafara, en Égypte, construit vers 2600 avant J.-C. (Garbrecht et Bertram 1983).

adaptés aux besoins des habitants, permettra de voir combien les aménagements sont liés dans chaque cas à la nature de la ressource en eau elle-même. Les premiers chapitres de ce volume seront donc consacrés à des barrages aménagés sur des cours d'eau pérennes, y compris ceux qui sont situés en zone steppique (Euphrate, Khabour), tandis que les suivants étudient quelques ouvrages aménagés dans des zones où l'écoulement de l'eau est temporaire et brutal.

Il ne s'agit pas de faire un inventaire exhaustif des barrages antiques conservés en Syrie : on en a repéré en effet plusieurs dizaines, datant de l'âge du Bronze au Moyen Age. Cette étude vise plutôt à présenter des cas significatifs (*fig. 1*), en décrivant leur insertion dans le milieu naturel et l'utilisation qu'en ont faite les populations¹. Un dernier chapitre évoquera l'existence de quelques autres barrages qu'il a paru nécessaire de mentionner sans les étudier dans le détail, soit parce qu'ils n'apportent pas d'éléments fondamentalement nouveaux par rapport aux cas visés plus haut, soit parce que nous possédons trop peu d'informations à leur sujet.

S'ils sont nombreux, les sites propices à la construction de barrages et à l'aménagement de systèmes hydro-agricoles ne sont pas illimités. Les plus favorables n'ont pas échappé à la sagacité des hommes qui, sans doute très tôt, les ont utilisés. Ils continuent de le faire, comme dans le cas du site du barrage de Homs encore en usage à l'époque moderne (chapitre III). Des réfections multiples gênent parfois notre analyse architecturale des ouvrages, mais heureusement affectent moins l'étude de leur rôle et de leur impact sur l'environnement.

La nécessité de construire un barrage n'apparaît que dans certaines conditions historiques particulières : elle dépend en grande partie des besoins de la population locale, et donc de sa densité ou de son niveau de vie ; elle est liée aussi à des conditions climatiques qui ont pu varier au cours des temps. On verra que certaines périodes, dans certaines régions, semblent privilégiées, et qu'elles ont vu fleurir des aménagements hydrauliques plus nombreux ou plus élaborés que d'autres : le cas le plus spectaculaire est celui de l'époque romaine, mais l'âge du Bronze apparaît de plus en plus comme une période d'expansion des sociétés hydro-agricoles et d'innovation des techniques de construction, notamment des barrages. Il ne faut pas omettre la période contemporaine, même si, volontairement, nous n'avons pas retenu ici les aménagements nombreux et importants qui ont été réalisés. Nous n'avons étudié que des ouvrages qui découlaient de techniques dites traditionnelles, c'est-à-dire où il n'y a pas eu intervention du moteur. Mais l'attention portée actuellement au problème de l'eau et de son exploitation dans des régions qui se trouvent situées juste sur cette

1. Certains des ouvrages étudiés ici ont été présentés dans un volume collectif publié en Allemagne sur des barrages du monde entier (Calvet et Geyer 1991).

frontière si sensible entre pays de l'eau et pays de la sécheresse ne fait que souligner encore plus son importance. Les très grands barrages, récemment édifiés sur tous les fleuves de quelque importance, ont entraîné de lourdes conséquences écologiques : il n'en reste pas moins qu'ils ont souvent été, à l'instar de leurs prédécesseurs, à l'origine d'un essor économique incontestable.

Dans la réalisation de ce volume nous avons volontairement insisté sur l'illustration – dessins et photographies – qui évoque de façon suggestive les raisons d'être de ces barrages. Pour certains d'entre eux, des restitutions dues au talent d'Olivier Callot laissent imaginer ce que pouvaient être ces aménagements hydrauliques dans l'antiquité : il va de soi que ce ne sont que des propositions, qu'il faut considérer comme telles.

L'ouvrage est complété par une liste des ouvrages cités, un index des noms géographiques et un bref lexique de certains termes techniques archéologiques, géographiques ou empruntés au vocabulaire arabe. Une table des illustrations, une autre des photographies en couleur clôt le volume.

Nous tenons à remercier Jacques Besançon, Paul Sanlaville et Marguerite Yon qui ont bien voulu relire le texte et l'enrichir de leurs remarques. Notre gratitude va également à Olivier Callot, ainsi qu'à Myriam Traboulsi pour son aide à la cartographie.

Sauf indication contraire dans la légende, les photographies et les dessins sont des auteurs du présent ouvrage.

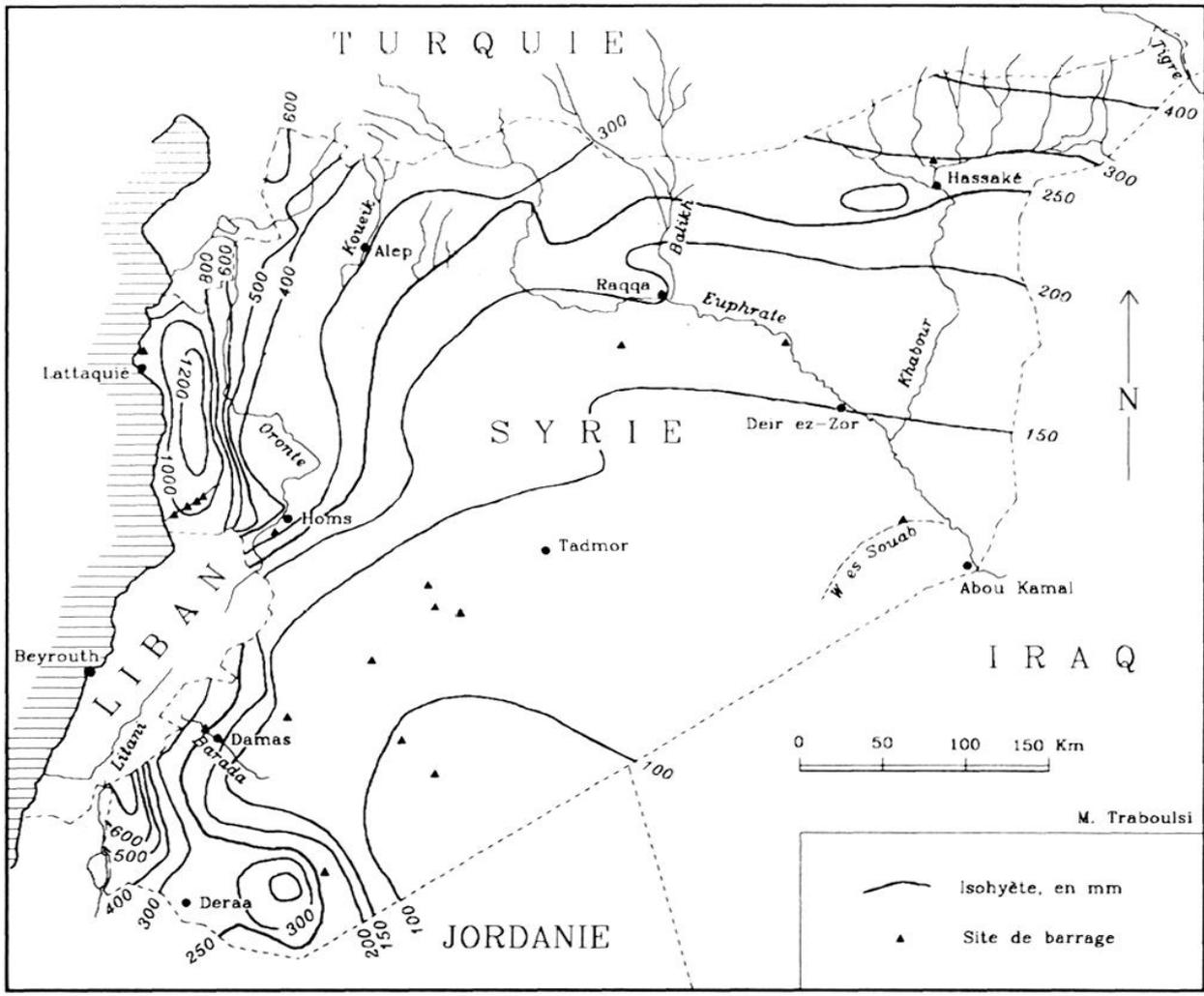


Figure 2 : Répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles.

CHAPITRE PREMIER

LE MILIEU NATUREL

Toute société, tout groupe humain est confronté à un problème d'économie de l'eau. Son utilisation et sa consommation, que ce soit pour l'usage quotidien des hommes ou pour l'agriculture, sont directement dépendantes de la quantité effectivement disponible à un moment et dans un domaine donnés. Or ce potentiel est très variable, non seulement dans l'espace (ainsi le caractère continental est un facteur de plus grande sécheresse), mais aussi dans le temps (en domaine méditerranéen, l'année est divisée en deux, saison sèche et saison humide, et l'irrégularité interannuelle est grande), notamment dans l'aire géographique levantine qui nous importe ici. Trop souvent, la quantité d'eau disponible se révèle insuffisante en regard des besoins.

C'est très généralement le cas en Syrie, pays qui a néanmoins connu très tôt le développement de sociétés agricoles puis de sociétés urbaines qui ont forcément été confrontées à ce problème de manque d'eau. Elles ont dû s'adapter aux contraintes et développer des techniques qui leur permettaient de gérer au mieux de leurs besoins les ressources qui étaient à leur disposition. Car ce sont bien les ressources en eau qui sont déterminantes, non seulement par leur quantité et leur qualité, mais aussi par leur occurrence. En effet, on ne gère pas de la même manière une ressource temporaire (crue d'un *wadi*), une eau courante (cours d'eau pérenne ou source) ou une eau stockée (aquifère). Comprendre un aménagement, estimer son importance, c'est donc d'abord connaître les conditions du milieu dans lequel il a été conçu.

La Syrie connaît des conditions naturelles très variées, qui restent cependant relativement favorables non seulement à l'homme mais aussi à l'agriculture, sauf dans le désert syrien ; dans cette région située au sud-est du pays, même les oasis sont rares. Soumis à un climat méditerranéen de plus en plus dégradé à mesure que l'on s'enfonce vers l'est et le sud-est, le pays est divisé en deux parties inégales, de part et d'autre de l'isohyète des 250 mm (*fig. 2*) qui sépare théoriquement les zones à agriculture sèche des zones à agriculture irriguée.

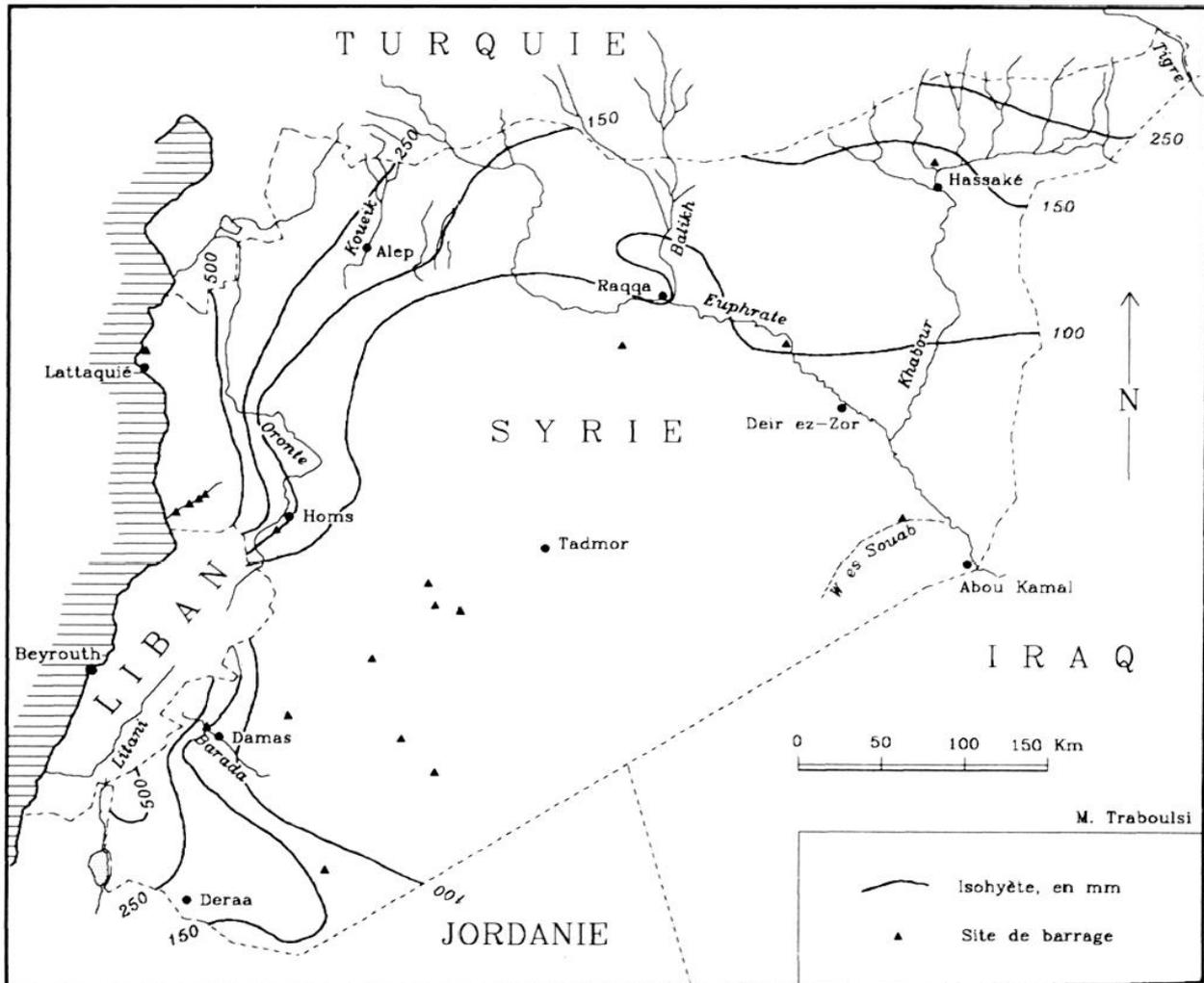


Figure 3 : Répartition spatiale des précipitations en année sèche (1960).

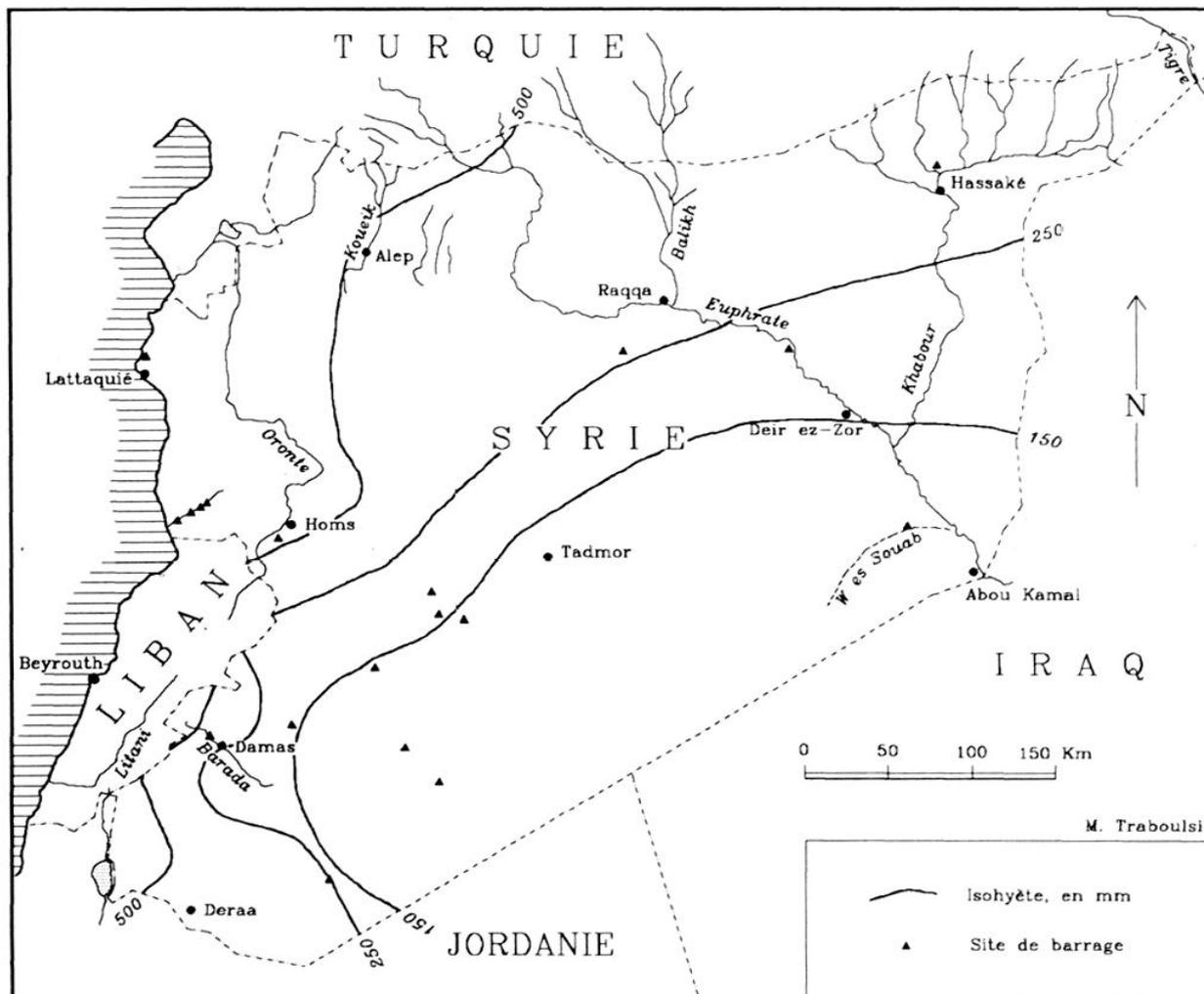


Figure 4 : Répartition spatiale des précipitations en année humide (1967).

A la région nord et nord-ouest correspond le Croissant Fertile, zone d'endémisme des céréales, région de culture sèche par excellence, où l'irrigation n'intervient qu'en appoint. Au sud et au sud-est, mais aussi au centre du pays, s'étend le domaine des pasteurs, où l'agriculture ne peut être que linéaire (le long des cours d'eau) ou ponctuelle (autour d'un point d'eau, naturel ou artificiel), toujours liée à l'irrigation qui y est une nécessité. Entre ces deux grands domaines se trouve une zone de transition où, du fait de l'irrégularité interannuelle des précipitations ainsi que des variations climatiques, les conditions de mise en valeur agricole peuvent changer du tout au tout (*fig. 3 et 4*).

Le littoral et, surtout, les massifs occidentaux (jabal Aqra, jabal Ansariyé), proches de la mer, sont relativement bien arrosés (plus de 800 mm/an en moyenne ¹). Ces massifs doivent cet avantage à leur position, leur relief constituant un obstacle pour les masses d'air humide venues de l'ouest. Dans ces montagnes en majorité calcaires et très largement karstifiées, les réserves, sous forme d'aquifères, sont souvent abondantes, mais les sources principales apparaissent dans les zones basses, notamment sur les piémonts orientaux (par exemple, la source de l'Oronte). Des pentes fortes, une dégradation avancée du couvert végétal et des sols, font que la rétention superficielle des eaux est faible. La sécheresse de l'été n'est donc pas seulement climatique, elle est aussi biologique, et la culture de certaines plantes particulièrement exigeantes en eau nécessite une irrigation d'appoint. Il n'est donc pas étonnant de trouver dans ces régions et jusque sur le littoral des aménagements destinés à créer des réservoirs d'eau (barrages du nahr al-Abrach et de Ras Shamra), quel que soit d'ailleurs l'usage qui est, ou était, fait de cette eau.

Les cours d'eau qui descendent des montagnes sont courts, leurs bassins-versants peu étendus, et leur débit varie de façon importante malgré une alimentation partiellement karstique. Les ouvrages, aux dimensions restreintes, sont pourtant solidement construits, et leur fonction, a priori, est saisonnière plus qu'annuelle. Leur mise en œuvre ne nécessitait pas des moyens importants ; de ce fait, ils se sont multipliés sur certains cours d'eau comme le nahr al-Abrach, et l'on peut penser qu'une prospection systématique de la façade littorale des monts levantins amènerait la découverte de bien d'autres aménagements.

L'Anti-Liban, l'Hermon, les massifs calcaires de Syrie du Nord (jabal Zawiyé, jabal Seman, etc.), bien qu'ils soient partiellement coupés des influences de la Méditerranée par la présence du Mont Liban et du jabal Ansariyé, bénéficient encore de précipitations non négligeables puisqu'elles sont comprises entre 400 et 600 mm par an en moyenne (plus encore pour l'Hermon). Mais, très karstifiés et très accidentés, ces massifs ne profitent que peu de cette dotation. Les paysages y sont le plus souvent

1. Les chiffres de précipitations cités ici sont extraits de Kerbé 1987.

désolés, dégradés par des millénaires d'exploitation qui ont provoqué un appauvrissement de la végétation et l'érosion des sols. L'eau infiltrée dans le karst n'est pas perdue pour autant. Elle réapparaît là aussi sous forme de sources karstiques, souvent importantes, à la périphérie des massifs. Au pied de l'Anti-Liban et du Qalamoun, dans un environnement rude, les points de résurgence ont, depuis des millénaires, fixé les populations, donnant naissance à des oasis de piémont, les *ghouta* : celle de Damas, irriguée par le Barada et ses dérivations, en est un exemple célèbre.

Tous les massifs syriens ne sont pas aussi favorisés. Ainsi, le *jabal Druze*, du fait de sa position plus orientale, ne reçoit guère que 400 mm de précipitations par an. Ce chiffre n'est pas négligeable puisqu'il permet la culture sèche ; encore n'est-il à considérer que pour la façade occidentale du massif, notamment les hauteurs, le versant oriental étant naturellement beaucoup plus sec, avec des précipitations très irrégulières et qui passent très vite sous la barre fatidique des 250 mm. C'est le cas de la région de *Diyatheh* où la sécheresse climatique va de pair avec une sécheresse biologique très longue, encore accentuée par l'indigence des cours d'eau et la perméabilité du substrat. Face à de telles contraintes, les populations locales n'ont pu mettre en valeur que de petits périmètres¹, alimentés par des dérivations légères établies sur les *wadis* : les barrages sont le plus souvent de simples entassements de blocs ou de galets et ont une fonction très temporaire.

Dans les grandes vallées, la situation est fort différente. Parcourues par des cours d'eau pérennes, elles ont permis la mise en œuvre d'aménagements importants et diversifiés en fonction des besoins : irrigation à petite ou grande échelle, adduction d'eau, drainage, navigation, etc. Là, le facteur de limitation n'est plus tant dans la ressource (encore que le régime ait une grande importance) que dans les conditions du milieu local (encaissement des vallées entraînant une mise en valeur sous forme de ruban, atterrissements alluviaux, engorgement ou salinisation des sols imposant un drainage, etc.).

L'*Oronte* (*nahr al-'Assi*) et le *Khabour*, bien qu'ils soient situés dans des domaines différents, sont comparables. Ces cours d'eau de taille moyenne ont pour caractéristique première une assez grande régularité de leur débit, liée à un approvisionnement essentiellement karstique, et transportant peu d'alluvions solides (d'où peu de risques de comblement des réservoirs). La mise en valeur ne pose ici guère de problème ; c'est le cas sans doute depuis la plus haute antiquité. Des ouvrages importants à fonction permanente ont été édifiés (par exemple le barrage du lac de

1. Nous n'aborderons pas ici les grands aménagements liés à la puissance romaine, par exemple l'alimentation en eau de *Bostra* (l'actuelle *Bosra*) ou de *Philippopolis* (*Chahba*).

Homs), permettant l'exploitation d'une ressource régulière en même temps que facile à contrôler car elle n'est pas trop abondante.

L'Euphrate, en Syrie, pose le cas particulier d'un cours d'eau allogène, c'est-à-dire que ses caractères dépendent des conditions, surtout climatiques, qui règnent dans la partie amont du bassin, en Turquie. Le fleuve traverse des zones sub-désertiques puis désertiques dont il est seul à permettre la mise en valeur car les nappes phréatiques locales sont en général salées. Mais l'Euphrate est un cours d'eau aux sautes d'humeur brutales et violentes, sujet à des crues dévastatrices et à des étiages catastrophiques. De plus, ses basses eaux coïncident avec la période de l'année où la demande en eau est la plus forte (été et automne). L'aménagement du fleuve n'a donc pu s'accomplir que par la réalisation d'ouvrages importants, lourds, conçus autant pour résister à la force du flot en période de crue que pour le retenir lors des étiages. Non seulement les barrages, mais aussi tous les aménagements qui en découlent, n'ont pu être que l'œuvre d'autorités régionales puissantes, capables de dégager les considérables moyens humains et financiers nécessaires à de telles entreprises. Le barrage-seuil du Khanouqa, seul ouvrage antique qui nous soit connu sur ce fleuve, nous donne une idée de ce qu'étaient ces aménagements qui ont permis la mise en valeur de la vallée avant l'époque contemporaine.

Dans les régions arides de la Syrie intérieure, les eaux courantes pérennes sont rares. Il est vrai que les précipitations y sont peu abondantes (moins de 200 mm/an en moyenne). Elles sont surtout très irrégulières et ne constituent pas une ressource assurée. Si les oasis peuvent être alimentées par des sources artésiennes (par exemple Palmyre – l'actuelle Tadmor – ou Soukhné) ou très localement par de petites nappes de piémont comme à Taybé ¹, il n'en va pas de même des vastes régions steppiques de la *badiya* où la seule ressource en eau est souvent la crue éphémère des wadis. Tel est le cas à Harbaqa et à Qasr al-Heir al-Gharbi, à Khan al-Manqoura, sur le wadi as-Souab ou à Rasafa. Là, le problème est simple : il s'agit de récupérer le maximum possible de cette eau très rare et de la stocker parfois pendant plus d'une année, jusqu'au moment de son utilisation. Les ouvrages construits doivent tenir compte de ces contraintes, soit en réservant eux-mêmes un espace de stockage (lac de retenue), soit en guidant l'eau vers un lieu de stockage (citernes).

1. Dans le secteur de Taybé les nappes de piémont alimentent des *foggara* (galeries drainantes souterraines) qui fournissent en eau les jardins du village, mais aussi les jardins de Qasr al-Heir al-Sharqi, le second grand palais omeyyade du désert syrien (le premier étant Qasr al-Heir al-Gharbi, voir ci-dessous chapitre VII).

CHAPITRE II

LE BARRAGE DU KHANOUQA

Al-Khanouqa – « l'étrangleur »¹ – est aussi connu sous le nom de « défilé de Halabiya-Zalabiya ». L'Euphrate y a façonné une vallée étroite (le fond alluvial a 500 m de large à peine au point le plus resserré), longue de plus de 8 km, en contrebas d'une formation basaltique quaternaire qui bloque le jeu normal des méandres du fleuve et lui impose un cours, sinon fixe, du moins peu variable. Conjugée à l'étroitesse de la vallée, cette quasi-fixité du lit mineur, exceptionnelle sur une telle distance, a fait du Khanouqa un site stratégique privilégié en même temps que propice aux aménagements hydrauliques, toujours problématiques sur un grand fleuve à méandres (*photo de couverture*).

Les techniques modernes ont permis la réalisation de grands barrages destinés à la mise en valeur de régions arides ou semi-arides où seule l'irrigation autorise la culture. L'Euphrate, en aval du grand coude de Meskéné, s'enfonce dans un domaine où la culture sèche n'est plus possible (moins de 250 mm de précipitations par an). Or l'irrigation de mode traditionnel (*nasba, gharraf*, quelques norias) ne permet guère que la mise en valeur des terres les plus proches du fleuve et laisse de côté des surfaces importantes au potentiel agricole non négligeable. Il a donc fallu, pour gagner des terres de culture, envisager des aménagements à l'échelle du fleuve, entreprise que seuls des pouvoirs forts étaient en mesure de réaliser. Dans le cas de l'Euphrate le barrage du type habituel – fermant totalement la vallée –, n'est pas une nécessité, du moins dans le cadre de sociétés non industrialisées. En effet, l'Euphrate est pérenne et son débit, même à l'étiage, reste élevé². La constitution d'une réserve d'eau sous forme d'un lac de retenue ne s'imposait donc pas. Pour mettre en œuvre une irrigation à grande échelle, le moyen le plus simple en même temps que le plus efficace consistait à

1. Lauffray 1983, p. 65.

2. A Youssef Pacha, le débit moyen annuel est de 998 m³/s ; à l'étiage qui se produit en septembre-octobre, le débit moyen est proche de 250 m³/s, alors que le débit minimum moyen est de 230 m³/s. Lors des hautes eaux, dont le maximum se produit en avril, le débit moyen est de 3422 m³/s (période 1949-50 à 1962-63, Kerbé 1987).

dérivée une partie de l'eau du fleuve vers un canal gravitaire. Et c'est effectivement ce système qui a été retenu le plus souvent et qui est maintes fois attesté dans la vallée de l'Euphrate. Le problème majeur à résoudre était d'assurer à ce canal un débit relativement régulier et constant, du moins pendant la période d'utilisation. La solution passait par la construction de barrages-seuils allongés en travers du lit mineur : cette solution permettait d'une part de régulariser la dérivation située à l'amont immédiat, d'autre part de relever un peu le niveau de l'eau et donc de réduire la différence de niveau entre le fleuve et la terrasse alluviale qui le surplombe ¹.

C'est un ouvrage de ce type qui a pu être observé dans le Khanouqa à la faveur d'un étiage particulièrement accusé du fleuve ² (*photo I, p. 65*). Il n'était pas tombé dans l'oubli. Le premier auteur à le signaler fut Isidore de Charax, au 1^{er} siècle après J.-C. Dans ses *Σταθμοὶ Παρθικοί* (*Étapes de Parthie*) ³, il indique tous les points de repère, et la distance qui les sépare, sur la route de l'Inde. Celle-ci passe le long de l'Euphrate et l'ouvrage de Khanouqa y est mentionné (c'était donc un point de repère bien connu à cette époque). En voici un extrait :

«... puis Basileia ⁴, sanctuaire d'Artémis, fondation de Darius, petite ville ; c'est là que se trouve le canal de Sémiramis ; l'Euphrate est barré par des pierres, afin que, une fois rétréci, il inonde la plaine ; mais en été les bateaux y font naufrage ».

Aussi bien la correspondance avec les sites antiques que leur éloignement réciproque indiquent qu'il s'agit bien du barrage de Khanouqa. Basileia serait l'actuelle Zalabiya ⁵. Charles Héraud en 1922, lors de la *Mission de Reconnaissance de l'Euphrate* (texte et commentaires sous presse), mentionnait « une sorte de barrage immergé qui traverse le fleuve aux deux-tiers » et le portait sur la carte XXXIII "feuille Halebiye" avec la légende « seuil rocheux, tunnel » (Institut Français de Damas 1988). Plus récemment, J. Lauffray (1983) l'a mis en relation avec le canal de Sémiramis (p. 56-57 et 75) ⁶.

1. La différence de niveau, en moyenne de l'ordre de 4 à 5 m, est évidemment plus importante au moment de l'étiage.
2. Les nombreux barrages modernes construits tout au long du fleuve en ont profondément perturbé le régime. L'étiage particulièrement marqué qui a permis ces observations s'est produit au printemps (période habituelle de hautes eaux) : il a été dû au remplissage des lacs de retenue situés en amont.
3. K. Müller, *Geographi Graeci Minores*, I, 1855, p. 247 ; *Parthian Stations* by Isidore of Charax, ed. W. H. Schoff, Ares Publ., Chicago, 1914 (repr. 1976), p. 4-5.
4. Les traductions anciennes (voir note précédente) traduisent Βασίλεια par *établissement royal*. Il s'agit plutôt d'un nom propre, désignant la ville de Basileia.
5. Sur cette identification, qui diffère de celle de R. Dussaud (1927, p. 486), voir Lauffray 1983, p. 78-81 ; Chaumont 1984, p. 82-84.
6. Voir aussi Geyer 1990, p. 76 et 81. A propos de Sémiramis, voir plus bas note 1 p. 55.

Technique de construction

L'ouvrage est malheureusement assez mal conservé et, de plus, on ne peut l'analyser que dans ses grandes lignes puisque, pour l'essentiel, il est recouvert par les eaux. Nous l'avons malgré tout retenu, car c'est le seul aménagement de ce type qui nous soit connu sur le grand fleuve syrien.

Dans son état actuel, l'ouvrage ne barre plus le fleuve que sur les deux tiers de sa largeur (soit sur environ 100 m pour une largeur du lit mineur de près de 150 m), avant de s'incurver presque à angle droit vers l'amont sur au moins une centaine de mètres (*fig. 5*). Il s'appuie sur la berge droite du fleuve, ou plutôt il y pénètre.

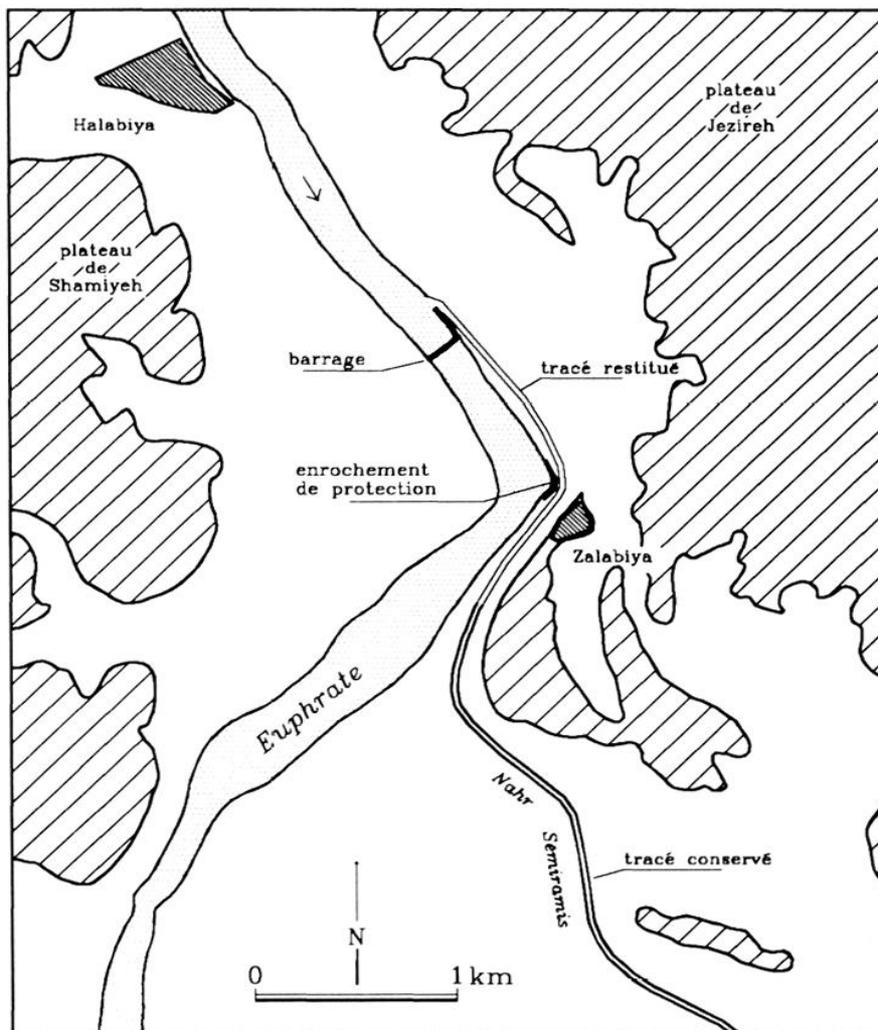


Figure 5 : Restitution schématique du barrage du Khanouqa et son environnement.

A cet endroit, il est masqué par des sédiments déposés lors d'une des phases récentes d'alluvionnement, postérieure à la construction. Sur la rive gauche, à la suite d'un glissement du lit du fleuve vers sa gauche (conséquence d'un sapement de rive concave un peu en aval), la berge a reculé d'une cinquantaine de mètres environ.

Le barrage est constitué de blocs de basalte ¹ bruts, non maçonnés, de 0,5 à 0,6 m de long, empilés sans ordre mais continuellement. L'ensevelissement de la partie droite de l'ouvrage l'a quelque peu protégée : elle a mieux résisté aux assauts du fleuve et a moins subi le pillage des blocs par les Bédouins. Sa largeur dépasse 5 m. Elle est fossilisée par les sédiments. Seule une fouille permettrait d'obtenir des renseignements plus précis.

Ces quelques données sont toutefois suffisantes pour affirmer qu'il s'agit là des fondations ou de la partie inférieure d'un ouvrage important, partiellement détruit, qui barrait le fleuve.

Un second aménagement est encore visible dans le fleuve, sous Zalabiya, à 1 km environ en aval du barrage. Nous l'avons interprété (Geyer 1990, p. 76) comme étant les vestiges d'un enrochement de protection (perré) du canal dans une convexité de méandre, endroit particulièrement sujet à érosion. La similitude de construction avec le barrage – des blocs de basalte bruts, non maçonnés, empilés en continu, pouvant avoir jusqu'à 1,2 m de long et formant ici un V très ouvert (*fig. 6*) – nous a amenés à établir un rapprochement entre les deux ouvrages.

Fonction

Il s'agit sans conteste possible d'un barrage de régularisation ², qui a pour fonction d'élever le plan d'eau et de permettre le détournement d'une partie du flux vers un canal (*fig. 7*). Ce canal existe : bien que sa section amont ait disparu sur un peu plus de 2 km, on retrouve sa trace au pied ouest du plateau basaltique de Zalabiya, coincé entre ce dernier et le fleuve. A cet endroit, la différence de niveau avec le fleuve est d'au moins 5 m. Même si l'on peut admettre (pour diverses raisons qu'il n'y a pas lieu de développer ici) que le lit du fleuve était un peu plus haut à l'époque où le canal était en fonction, il restait indispensable, pour y faire entrer l'eau, d'en relever le niveau à la prise. C'était d'autant plus nécessaire que la saison des arrosages correspondait en grande partie aux basses eaux du fleuve.

-
1. Le basalte vient des affleurements qui s'étalent à la surface des plateaux encaissants, de part et d'autre de la vallée.
 2. Les Bédouins y voient les ruines d'un pont (Lauffray 1983, p. 57) ou, de manière plus pittoresque, un tunnel qui aurait relié Halabiya à Zalabiya en passant sous le fleuve (Héraud, sous presse).



Figure 6 : Vestiges d'un probable perré de protection du canal sous le site de Zalabiya.

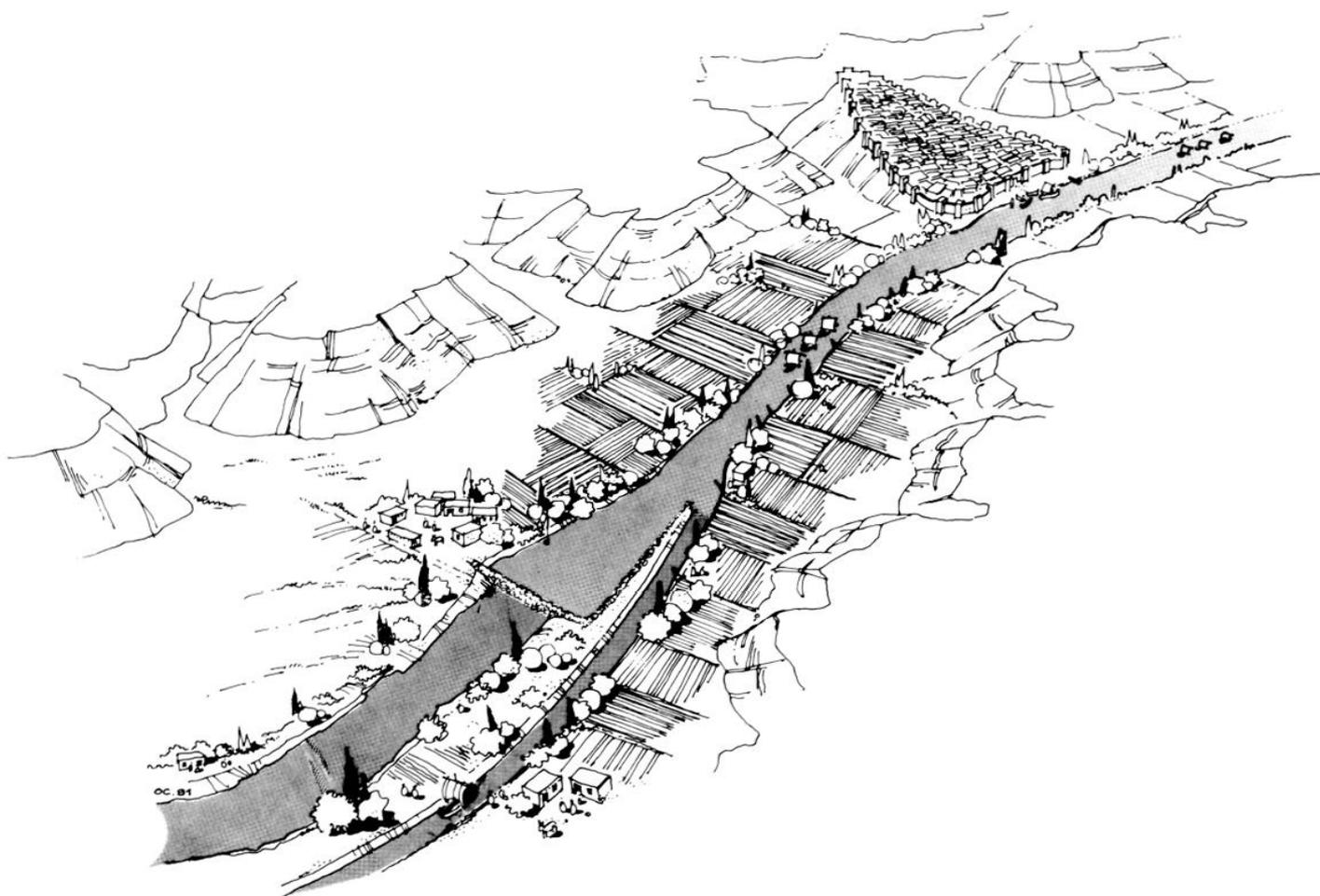
L'ouvrage, très certainement submergé au moment des crues, prenait toute son importance à l'étiage, barrant le lit mineur sur toute sa largeur, mais entravant par là-même la navigation comme l'indique le témoignage d'Isidore de Charax cité plus haut. Ce dernier point n'est pas sans importance car il souligne un des problèmes majeurs de l'Euphrate, celui de sa navigabilité en période d'étiage. Indépendamment du barrage, les nombreux bancs de sable rendaient la navigation difficile. On peut se demander si une des fonctions (ou la principale ?) du canal de Sémiramis n'était pas de faciliter le transit des bateaux en même temps sans doute que de permettre l'irrigation. Le fait que la trace de ce canal puisse être suivie, de place en place, jusqu'à proximité du Khabour, c'est-à-dire sur près de 80 km à vol d'oiseau, ne fait que renforcer cette hypothèse.

Datation

Le témoignage d'Isidore de Charax nous permet d'affirmer que le barrage de Khanouqa existait au début du 1^{er} siècle ap. J.-C. et qu'il était alors encore fonctionnel. L'attribution du canal à la reine Sémiramis¹ lui attribue en outre une certaine ancienneté. Et, si l'on ne peut sérieusement prétendre qu'il date effectivement de l'époque du règne de l'une ou l'autre souveraines identifiables à Sémiramis, on peut du moins en déduire que, à l'époque d'Auguste, cet aménagement était déjà considéré comme ancien.

La région située entre le Khanouqa et Deir ez-Zor n'a pas encore fait l'objet de prospections détaillées, à notre connaissance. Il est donc difficile de déterminer les périodes où un peuplement plus important aurait pu conduire à une mise en valeur systématique de cette partie de la vallée de l'Euphrate, en irriguant les terres à partir du canal de Sémiramis. Si l'on se réfère à des prospections menées plus en amont, entre Tabqa et le Khanouqa (Kohlmeyer 1984), ou plus en aval, entre Deir ez-Zor et Abou Kamal (Geyer et Monchambert 1987), on remarque une occupation de la vallée de façon quasi ininterrompue dans le temps. Toutefois, deux périodes semblent avoir connu, avant notre ère, une population plus dense : l'une au 3^e et au début du 2^e millénaire, l'autre à la fin du 1^{er} millénaire. Le barrage du Khanouqa et le canal de Sémiramis peuvent avoir été aménagés lors de l'une de ces périodes de mise en valeur de la vallée. Le caractère de l'ouvrage, déjà ancien à l'époque d'Isidore de Charax, laisserait volontiers imaginer une date haute pour cet aménagement : pourquoi pas au Bronze ancien ou moyen, au moment où l'homme maîtrisait déjà bien les techniques hydro-agricoles (Geyer 1990). Faute d'argument décisif, une telle datation reste pour le moment hypothétique.

1. Sémiramis est une reine plus ou moins légendaire très prisée des Grecs. On lui attribue de nombreux travaux merveilleux en Orient, notamment à Babylone (mur, obélisque...). On l'identifie parfois à l'une ou l'autre reine orientale, en Assyrie, par exemple Sammourammât, femme de Shamsi Adad V (823-811 av. J.-C.), ou en Babylonie, comme l'épouse mède de Nabuchodonosor II (604-562 av. J.-C.), ou d'autres encore (*cf.* M.-A. et Y. Calvet 1989, p. 99-100).



*Figure 7 : Restitution du défilé du Khanouqa et son aménagement hydraulique
(dessin O. Callot).*

CHAPITRE III

LE BARRAGE DU LAC DE HOMS

A 12 km au sud-ouest de Homs, un grand lac (*fig. 8*) constitue aujourd'hui l'élément caractéristique du paysage local. Constitué par l'Oronte (*nahr al-'Assi*, « le rebelle ») qui le traverse de part en part, il est utilisé pour l'alimentation en eau de la ville de Homs et l'irrigation de la région située sur la rive droite du fleuve. La rive gauche, adossée à des escarpements montagneux, ne peut en effet guère recevoir d'eau par simple gravité, sinon sur quelques centaines de mètres de largeur. Il est généralement admis qu'à l'origine, le lac de Homs a été un lac naturel, l'Oronte étant sans doute barré par un affleurement rocheux, constitué de coulées basaltiques (Weulersse 1940 a, p. 17).

Cette disposition naturelle a pu être exploitée par l'homme qui, dès l'antiquité, aurait amélioré l'obstacle rocheux en édifiant un mur de pierre, destiné à surélever le niveau de la retenue. Sans aborder immédiatement le problème de la date de cette première construction, il faut signaler que, depuis lors, il a été entretenu et utilisé de façon ininterrompue par les habitants de la région. Ceci explique qu'on y constate de nombreuses traces de réfections.

Dans l'état actuel des choses, le barrage originel est invisible, entièrement dissimulé sous un ouvrage de plus grandes dimensions achevé en 1938, et auquel il tient lieu de noyau dur (*fig. 9*). Nous ne possédons donc aucun autre moyen d'approche que de recourir aux descriptions rédigées et aux photographies prises avant cette date.

Technique de construction

La description la plus précise que l'on ait du barrage du lac de Homs ¹ est celle qu'en a faite L. Brossé, membre de la mission archéologique qui a exploré Tell Nebi

1. Cet ouvrage est également appelé par certains auteurs, notamment J. Kerbé (1987) et F. et J. Métral (1990), barrage de Qattiné, du nom du village le plus proche.

Mend, l'ancienne Qadesh, sous la direction de M. Pézard en 1921 (Brossé 1923). A son avis, les multiples réfections qui ont affecté le barrage ne permettent pas de dire s'il reste quelque partie antique dans les ruines qu'il a pu y observer.

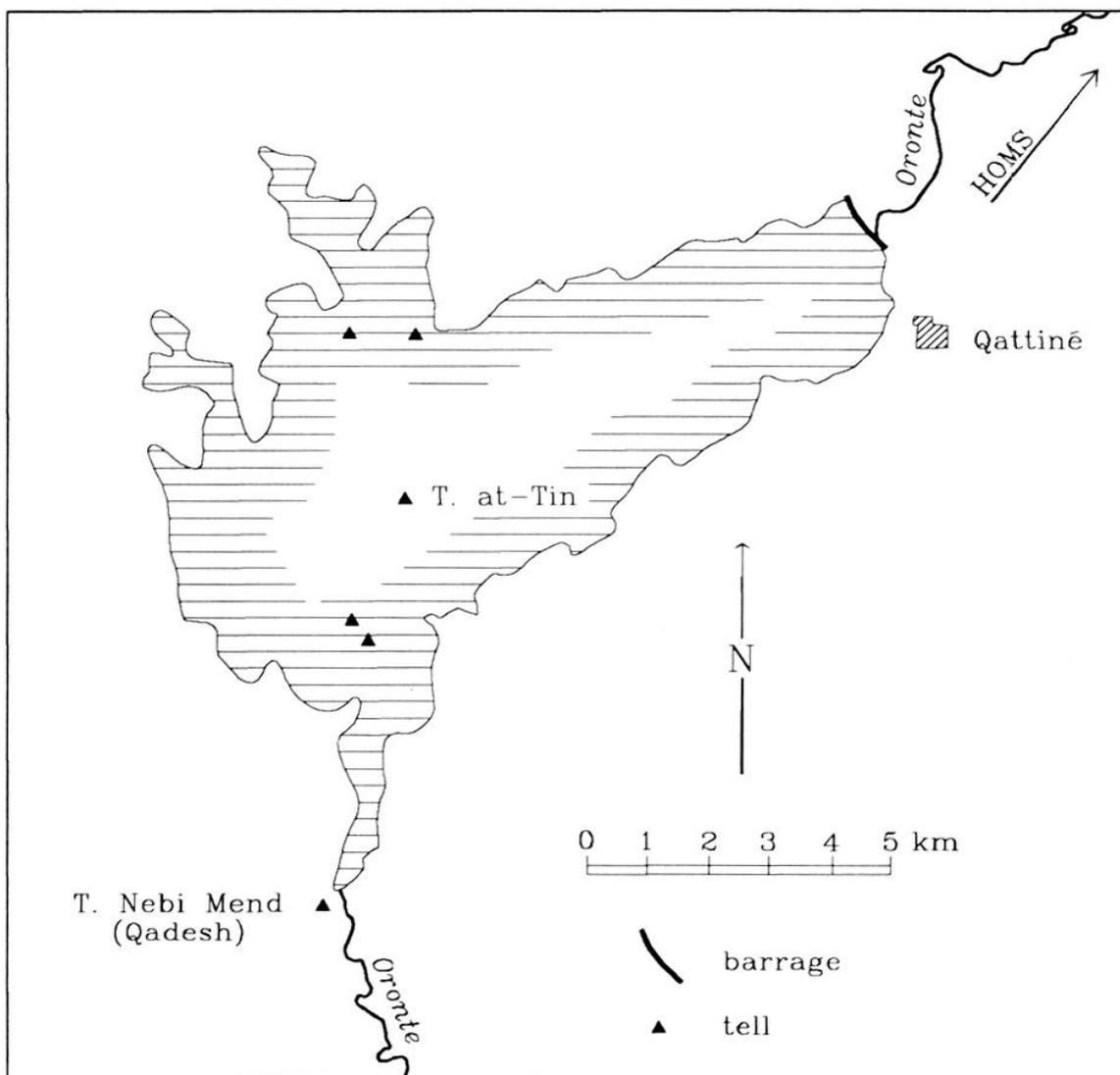


Figure 8 : Schéma du lac de Homs avec ses contours de 1932.



Figure 9 : Réaménagement du barrage du lac de Homs ; au fond, le tell de Qattiné (Weulersse 1940 a, pl. II 3).

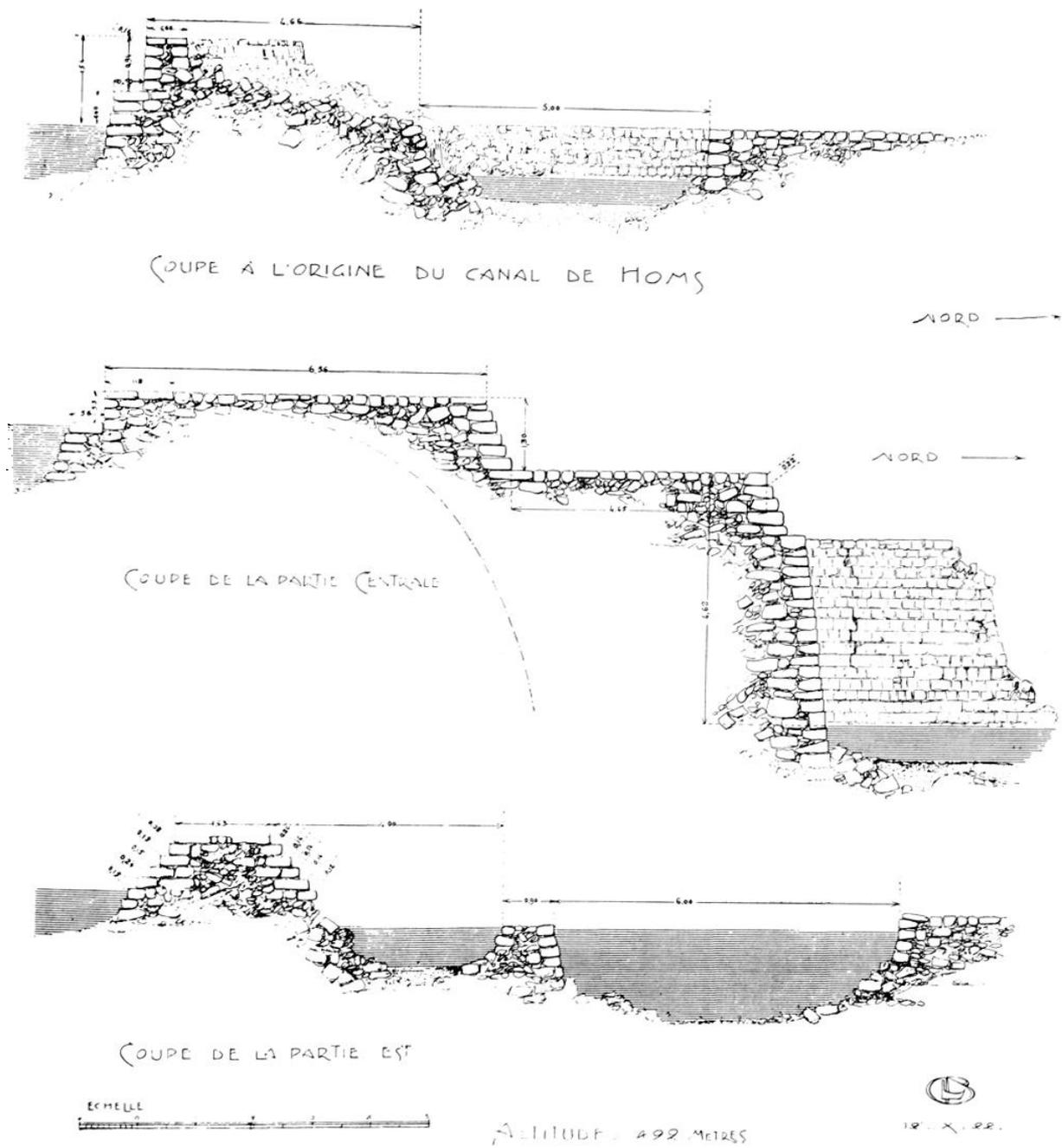


Figure 10 : Le barrage du lac de Homs : coupes (Brossé 1923, pl. XXXIV).

Il n'est pas utile de reprendre ici l'ensemble de la description, à laquelle on se reportera. Soulignons seulement quelques caractères essentiels du barrage, tel qu'il se présentait avant sa reconstruction (1934-1938).

Il s'agit, selon la classification usuelle, d'un barrage-poids. La technique de construction en est très simple. Appuyé sur l'affleurement rocheux évoqué plus haut, le mur de barrage est constitué de deux parements de moellons grossièrement ébauchés, plus ou moins réguliers, enserrant un remplissage hétéroclite. Les parements ne sont pas liaisonnés, mais simplement calés avec un bourrage de terre et de cailloutis. Ils ne sont pas verticaux, mais accusent un fruit relativement accentué (*fig. 10*). En revanche le blocage est « noyé dans un mortier blanchâtre assez dur et qui, dans l'ensemble, a résisté à la poussée des eaux comme aux infiltrations » (Brossé 1923, p. 238).

L'épaisseur de l'ensemble est variable (*fig. 11*). Ainsi, le couronnement passe de 0,68 m de large à l'est, à près de 7 m à l'ouest et au centre, dans le secteur où l'Oronte s'en échappe. A cet endroit, où la vallée est la plus profonde, la hauteur du barrage atteint 4 m et son épaisseur à la base peut être estimée entre 15 et 20 m (*fig. 12*). Si l'on considère l'ouvrage en plan (malheureusement L. Brossé n'en donne pas de représentation graphique), on peut lui attribuer une longueur de 850 m, avec une orientation générale sud-est / nord-ouest¹. Il n'est pas rectiligne, mais a un tracé sinueux ; en partant de l'est, il suit d'abord une direction est / ouest qui s'infléchit ensuite vers le nord et reprend enfin la direction initiale vers l'ouest. Plusieurs aménagements affectent ce tracé ; les uns sont essentiels et inhérents à la fonction même du barrage : ce sont les déversoirs qui guident l'eau vers des canaux (nous allons y revenir plus loin) ; d'autres, secondaires, sont deux constructions dominant l'ouvrage. L'une, située au centre, surmonte l'endroit où le barrage est le plus vulnérable : on y relève le plus grand nombre de réfections, par le moyen de contreforts plus ou moins bien conçus. Il est difficile de mieux cerner cet édifice, car il n'en restait, à l'époque où L. Brossé l'a observé, que quelques voûtes de soutènement. L'autre ruine, conservée sur 5,5 m de hauteur au maximum, est une sorte de tour, élevée sur l'extrémité ouest du barrage. Il semble qu'il s'agisse d'un petit ouvrage défensif, remontant à l'époque islamique (Brossé 1923, p. 240).

Pour en revenir aux aménagements essentiels du barrage que sont les déversoirs, leur nombre s'élève à quatre selon L. Brossé, trois selon J. Weulersse. Soit d'est en ouest :

1. La longueur de 2000 m donnée par Smith (1971, p. 40) et par Schnitter (1978 et 1987) est une mesure excessive.

– A 150 m de l'extrémité orientale, celui qui communique avec un canal alimentant la ville de Homs et sa périphérie est le déversoir le plus important (*fig. 13*) qui pouvait débiter 1800 litres par seconde (Weulersse 1940 a, p. 54-55).

– Un second, « à très petite distance » du premier, mène l'eau dans un canal aux parois soigneusement appareillées en blocs de lave, par endroits aussi en pierres calcaires ; il s'agit du canal de tell Chor qui débitait 400 litres par seconde.

– Au centre, il n'existe pas de déversoir aménagé, mais l'eau s'échappe en grande abondance à travers la paroi et commande le cours aval de l'Oronte (*fig. 14*). C'est l'endroit où l'on a constaté les plus nombreuses réfections et où se localise l'une des constructions secondaires évoquées plus haut.

– « Un peu plus loin, à l'ouest » se serait trouvé un troisième déversoir, qui n'est pas mentionné par J. Weulersse ; les travaux de reconstruction du barrage l'avaient peut-être déjà masqué.

– Enfin il en existe un quatrième, plus important, sans doute peu éloigné du précédent, mais dont on ne peut rien dire, sinon que son sommet affleure le niveau du lac et qu'il « se termine par un glacis inférieur solidement pavé, incliné d'environ 50 grades » (Brossé 1923) ; ce déversoir conduit l'eau dans le canal de Rabi'a (Rebea), le plus à l'ouest, capable de débiter 400 litres par seconde, comme celui de tell Chor (Weulersse 1940 a, p. 54).

Voilà donc les éléments qui permettent de caractériser le barrage du lac de Homs, tel qu'il se présentait à l'époque où L. Brossé l'a vu, avant sa reconstruction.

La retenue s'étendait alors sur 12 km du sud-ouest au nord-est ; elle était large de 5 km au maximum et la surface de l'eau se trouvait à une altitude de 497 m. On calcule que la réserve ainsi constituée atteignait 90 millions de m³. Après la reconstruction du barrage, de 1934 à 1938, la hauteur de l'ouvrage a été portée à 7 m, ce qui a surélevé le niveau du lac de 3 m (seulement 2 m selon Métral 1990, p. 404) et étendu sa surface à 6000 ha ; ainsi sa capacité a été plus que doublée, elle atteint aujourd'hui 200 millions de m³ (Moussly 1949, p. 210).

Fonction

L'Oronte, qui alimente cette réserve d'eau, est un fleuve permanent et relativement régulier. Issu de plusieurs sources karstiques jaillissant au pied du Mont Liban, dans la plaine de la Beqaa, à hauteur de Baalbek, à une centaine de kilomètres en amont du lac et à 'Ayn Zarqa, près de Hermel, à seulement 30 km du lac, il coule rapidement jusqu'à la zone qui nous intéresse ici, où il se trouvait naturellement barré comme on l'a vu

plus haut. Selon J. Weulersse, qui a consacré une monographie à ce fleuve ¹, les caractères principaux de l'Oronte supérieur sont « l'abondance du débit moyen, la régularité du régime, l'absence de crues dévastatrices et la fixité du lit » (Weulersse 1940 a, p. 50), autant de caractères qui laissent à penser qu'un barrage ne présenterait pas de nécessité fondamentale. Il aurait suffi en effet de pratiquer des dérivations à des endroits bien choisis pour desservir en permanence les lieux où le besoin d'eau se fait sentir.

Il faut donc trouver une autre raison à la construction d'un barrage à cet endroit. Certes, on comprend aisément son utilité dans la conjoncture actuelle, étant donné les besoins en eau d'une agglomération comme celle de Homs et la nécessité d'irriguer les nombreuses cultures maraîchères de la région. Le débit naturel de l'Oronte, si régulier soit-il, n'y suffirait plus. Mais jusqu'à notre époque, la consommation des habitants n'était pas telle que le fleuve n'ait pu largement satisfaire aux besoins. Ceci nous amène à supposer une fonction autre. Ne pourrait-il s'agir là d'un ouvrage destiné à l'irrigation alors que la noria n'existait pas encore ?

Datation

C'est en essayant de reconstituer l'historique de ce barrage que l'on peut espérer expliquer les raisons de sa construction, mais le problème, on va le voir, n'est pas facile à résoudre. Il est hors de doute que le barrage du lac de Homs remonte à l'antiquité. Plusieurs hypothèses ont été avancées quant à la date et aux raisons de sa construction. Il faut d'abord en écarter quelques-unes qui ne s'appuient que sur des traditions orales sans fondement apparent : « château » et « tour » de l'impératrice Hélène (qui sont des noms parfois attribués aux deux constructions élevées sur le barrage évoquées plus haut), « château » de Balqîs (comme la légendaire reine de Saba !), de Zénobie (la célèbre reine de Palmyre), ouvrage construit par Alexandre le Grand, etc.

-
1. Le régime de l'Oronte à al-Kuseir, village situé à quelques kilomètres en amont du lac de barrage, est caractéristique d'un cours d'eau à alimentation essentiellement karstique : en effet, ce régime ne varie guère au cours des années (le rapport entre année sèche et année humide est de 2 seulement) et encore moins au cours des saisons, pourtant bien marquées climatiquement (débit moyen minimum en année moyenne, 14,8 m³/s ; maximum moyen, 17,2 m³/s ; débit moyen annuel, 15,6 m³/s). Les hautes eaux ont lieu en été (le débit peut exceptionnellement dépasser les 400 m³/s), en phase avec les plus gros besoins pour l'irrigation et notamment pour les fruits et les produits maraîchers. Même en année sèche (1965-1966), le débit à l'étiage reste supérieur à 8 m³/s (Kerbé 1987, période 1965/66 à 1972/73).



Figure 11 : Le barrage du lac de Homs, vers le sud-est (Brossé 1923, pl. XXXV 3).



Figure 12 : Le barrage du lac de Homs, vu de l'aval (Brossé 1923, pl. XXXV 4).



Figure 13 : Le grand déversoir du barrage du lac de Homs (Brossé 1923, pl. XXXVII 2).



*Figure 14 : Partie centrale du barrage du lac de Homs, vue de l'aval ;
infiltrations à travers la paroi (Brossé 1923, pl. XXXVI 2).*

Deux possibilités plus sérieuses ont été retenues par les chercheurs.

L'une a été proposée par R. Dussaud, lecture faite d'un texte de Strabon (Dussaud 1922). Strabon (*Géographie*, XVI, 2, 19) mentionne trois sources de l'Oronte : l'une près du mont Liban, l'autre près du mont Paradis, la troisième près du « mur égyptien vers le territoire des Apaméens ». Le terme grec (τείχος) est trop vague pour que l'on puisse d'emblée préciser ce dont il s'agit, mais le fait qu'il soit affublé de l'épithète d'« égyptien » a suggéré à R. Dussaud une hypothèse séduisante. Sans reprendre *in extenso* son raisonnement, disons brièvement qu'il propose d'y voir le barrage du lac de Homs (ce qui lui permet d'avancer une date pour sa construction). Ses arguments sont les suivants :

– Tout d'abord, Strabon situe géographiquement les sources de l'Oronte comme on vient de le dire : les deux premières ne posent pas de problème ; la troisième est localisée « vers le territoire des Apaméens », donc plus au nord-est que les autres et en aval, quoique à une distance suffisamment réduite pour qu'on puisse encore la considérer comme une source.

– Cette source ne se situe pas dans une montagne, comme les premières, mais sourd d'un mur ! R. Dussaud y verrait volontiers, apparu dès le début, le phénomène d'une eau qui « percole » au travers du parement de l'ouvrage. Effectivement, ce phénomène a perduré durant le Moyen-Age : Ibn Wasil dit que l'Oronte « sort d'une digue placée près du lac de Qadas »¹. Selon l'affirmation de Dussaud, il se produisait encore avant la reconstruction de 1934.

– Le « mur » en question est qualifié d'« égyptien », à l'époque de Strabon (fin du 1^{er} siècle avant J.-C. - début du 1^{er} siècle après J.-C.) ; cela signifie qu'il aurait été élevé par des Égyptiens et lui confère une haute antiquité. Plusieurs légendes, faisant partie du fonds culturel des Grecs, se rapportent à cet ouvrage et semblent confirmer son caractère très ancien (Dussaud 1927, p. 113-114). De plus, la puissance de l'Égypte pharaonique et son influence en Syrie à l'âge du Bronze récent (notamment à la fin du 14^e siècle avant J.-C.) viennent étayer l'hypothèse de l'attribution du mur à cette époque.

Si l'on admet cette hypothèse, plusieurs caractères concernant ce barrage s'expliquent plus facilement :

– Les petits royaumes syriens du 14^e siècle n'étaient probablement pas en mesure d'édifier un ouvrage aussi considérable (850 m de long, 6 m de haut et autant de large) ; il y fallait des ingénieurs expérimentés, tels ceux que pouvait fournir l'Égypte à l'époque.

– Durant les fouilles de Qadesh (l'actuel tell Nebi Mend), M. Pézard a trouvé une stèle égyptienne de Sethi 1^{er}, pharaon réputé pour ses grands travaux d'irrigation dans

1. Nom médiéval du lac de Homs, référence dans Dussaud 1927, p. 113, note 1.

le Sinaï. On pourrait presque lui attribuer la construction du barrage du lac de Homs, à la fin du 14^e siècle avant J.-C. donc, car à cette époque les Égyptiens occupaient la région de Qadesh, métropole d'un royaume local, située au sud du lac de Homs. C'est à Qadesh qu'eut lieu la fameuse bataille qui concrétisa l'expansion égyptienne en Syrie sous le règne de Ramsès II, successeur de Sethi 1^{er}. Les pharaons de la XVIII^e dynastie étaient donc en mesure d'effectuer des travaux de grande envergure dans la région.

– Dans d'autres fouilles effectuées à Tell at-Tin, sur une île située dans le lac, où l'on avait voulu localiser autrefois la ville de Qadesh, on a trouvé un rempart et des tombes aujourd'hui submergées (Gautier 1895) ; ces restes sont antérieurs à la fin du 14^e siècle. Ils auraient été protégés par l'immersion lors de la construction du barrage. La mise en eau du lac doit donc être très ancienne.

Tout ceci n'explique cependant pas clairement les raisons de la construction d'un barrage à cet endroit. Il ne s'agit pas de régulariser le cours du fleuve, comme le suggère R. Dussaud, étant donné que la régularité est un des caractères fondamentaux de l'Oronte supérieur. Il ne s'agit pas non plus d'assainir la contrée, comme il l'avance également ; en effet, avec l'élévation du niveau de l'eau les zones marécageuses s'élargissent du fait d'un relief très peu marqué. Certaines zones du lac de Homs étaient encore fort marécageuses à la fin du siècle dernier (Gautier 1895, p. 446) et la surélévation par le barrage moderne n'y a rien amélioré. Il faut chercher ailleurs la raison d'être de ce barrage, comme on le verra plus loin après un bref examen de la seconde hypothèse.

Selon l'hypothèse exposée par Dussaud en 1922 et complétée en 1927 (p. 112-115), le barrage du lac de Homs daterait donc de la fin du 14^e siècle, soit vers 1300 avant J.-C. Elle a souvent été reprise par la communauté scientifique, sans réexamen (Biswas 1970, p. 3 ; Schmidt 1987, p. 23). Pourtant, il existe une autre possibilité, que ce savant connaissait mais qu'il n'avait pas retenue, car son argumentation en faveur d'une date reculée lui semblait suffisamment solide.

Divers arguments ont en effet conduit certains auteurs à dater le barrage du lac de Homs de l'époque romaine : technique de construction de l'ouvrage et présence en aval d'une ville (Émèse / Homs) qui n'aurait acquis de l'importance qu'à cette époque. On n'a pu effectuer de tels travaux que pendant une période de grande prospérité et de forte population (Seyrig 1959, p. 188-189). Une attribution au règne de l'empereur Dioclétien, précisément en 284 après J.-C. (la première année de son règne) a même été proposée. Disons qu'effectivement certains documents (références dans Dussaud 1927, p. 114, note 1) attribuent la paternité de l'ouvrage à Dioclétien ; des arguments en faveur de cette hypothèse ont été développés par N. Smith, dans un ouvrage publié en 1971 (p. 39-63). Certains des chercheurs qui approuvaient auparavant la proposition de R. Dussaud (Schnitter 1967, p. 142 et 143, fig. 1) furent convaincus par l'argumentation de N. Smith (qui était déjà celle de H. Seyrig) : ils ont adopté, à

la suite de la publication de son ouvrage, la date de 284 après J.-C. (Schnitter 1979, p. 24-25 ; Schnitter 1987, p. 13).

L'argumentation de N. Smith s'appuie sur les points suivants :

– Les Égyptiens du 14^e siècle ne savaient pas construire de barrage chez eux, donc, à plus forte raison, dans un pays éloigné.

– La situation politique de la région, aux confins des territoires sous influence hittite, était trop précaire pour que l'on puisse y faire fonctionner un chantier aussi important que celui d'un grand barrage.

– La technique de construction (blocage central entre deux parements construits) et les dimensions de l'ouvrage lui assignent un caractère romain. C'était l'un des arguments déjà proposés par H. Seyrig (1959, p. 189).

En réalité, rien ne permet de considérer les deux premiers arguments comme décisifs. Les ouvrages hydrauliques sont connus en Égypte au 2^e millénaire ¹ et la précarité de la situation politique dans la région de Homs reste à prouver. On connaît certes des batailles violentes entre les Égyptiens et les Hittites, comme celle de Qadesh, mais il serait excessif d'en tirer argument pour imaginer que la région vivait dans une insécurité permanente. Le troisième point, qui semble plus défendable, peut également être contesté. Quelle autre technique peut-on envisager pour la construction d'un barrage, à quelque date que ce soit ? Le matériau disponible et sa mise en œuvre dans un endroit précis exigent certes des compétences techniques, mais pas une ingéniosité qui ne serait apparue qu'à l'époque romaine. Les caractères techniques de l'ouvrage témoignent peut-être tout simplement d'une réfection romaine, comme il en a subi beaucoup au cours de son histoire.

Il est en fait bien difficile de fixer la date exacte de la construction du barrage de Homs, qui peut se situer aussi bien au 14^e siècle avant J.-C. qu'au 3^e siècle après J.-C., ou, pourquoi pas, à une date intermédiaire. Comme on l'a vu plus haut, l'un des arguments de H. Seyrig pour une attribution de l'ouvrage à l'époque romaine tenait à la présence d'une agglomération importante (Émèse) et puissante à cette époque uniquement. En réalité, les recherches et prospections archéologiques effectuées récemment dans la région montrent qu'il existe, en aval du barrage, toute une série de témoignages plus anciens, s'échelonnant entre l'âge du Bronze et la période hellénistique, les témoignages de cette dernière étant particulièrement importants (Dodinet *et al.* 1990, p. 348 et 351). On ne peut affirmer que le barrage, tel qu'on le voyait avant la réfection moderne, remontait effectivement au 14^e siècle avant J.-C., mais on peut penser qu'il existait certainement là un ouvrage antérieurement à l'époque romaine.

1. Aménagements du Fayoum (Garbrecht et Jaritz 1990) et barrage de Sadd al-Kafara qui remonterait à 2600 avant J.-C. (Garbrecht et Bertram 1983).

Dans l'antiquité, l'existence d'un barrage naturel a, semble-t-il, donné aux habitants de la région, l'idée d'aménager les lieux afin d'élever le niveau de l'eau et de constituer ainsi une réserve plus importante. Le barrage du lac de Homs – s'il n'est pas très haut avec un maximum de 7 m au-dessus du talweg (modeste par rapport aux 21 m du barrage de Harbaqa : voir le chapitre VII) – est cependant considérable par sa longueur. Le site semblait tellement propice à la construction d'un tel ouvrage que les habitants de la région n'ont apparemment jamais cessé de l'utiliser, depuis la date de son érection jusqu'à nos jours. Les témoignages de quelques textes antiques, des chroniqueurs arabes, des textes médiévaux ¹ sont là pour le prouver (Dussaud 1922, p. 134). Il faut ajouter le fait, exceptionnel dans la région, que la retenue ne s'est jamais comblée, sans doute grâce à la régularité du régime du fleuve et à l'origine essentiellement karstique de ses eaux.

Il existe en amont du lac d'autres barrages sur l'Oronte. L'un se trouve à la hauteur de tell Nebi Mend-Qadesh, mais nous n'avons pas de renseignements à son sujet, sinon qu'il est « certainement antique lui aussi » et que sa construction « offre de grandes analogies avec celle de la digue » (Brossé 1923, p. 238) ².

Ces aménagements de l'Oronte se sont donc révélés continûment indispensables pour répondre aux besoins en eau des habitants. De plus, le lac a toujours été poissonneux et l'élévation de son niveau a sans doute contribué à augmenter sa richesse à ce point de vue. Mais l'objectif principal des constructeurs, dès l'origine, était à la fois l'irrigation de la plaine de Homs et l'alimentation en eau des habitants. Comment se faisait cette irrigation ? Il faudrait, pour le montrer, étudier en détail les canaux antiques, tout au moins les traces qui en restent, dans une région extrêmement bouleversée au cours des temps, notamment durant le 20^e siècle. Ceci devrait faire l'objet d'une autre étude.

1. L'ouvrage est appelé « La Resclause » dans un texte de Raimond II, comte de Tripoli, daté de 1142.
2. Voir plus loin, dans le chapitre XI, le paragraphe consacré à l'Oronte.

CHAPITRE IV

LES BARRAGES DE NORIAS (ORONTE ET KHABOUR)

Le système de la noria est un élément important de la technique hydraulique traditionnelle en Orient, notamment en Syrie. Il consiste à élever l'eau d'un fleuve ou d'une rivière au-dessus de son niveau naturel pour la redistribuer à des fins diverses (irrigation, alimentation de citernes ou de fontaines...) sur des lieux situés à des altitudes supérieures. L'ingéniosité du système, qui a fait son succès, tient au fait que le mouvement de la roue est assuré par la seule force du courant canalisé dans un chenal aménagé dans un barrage-seuil.

Il faut parler des norias au passé, la quasi totalité d'entre elles étant aujourd'hui abandonnées. Les pompes motorisées et les barrages modernes les ont remplacées. Seules quelques-unes fonctionnent actuellement, à Hama en particulier où elles ont été remises en service pour préserver un patrimoine culturel. Sur le bas Khabour, nous n'en connaissons plus qu'une seule qui soit fonctionnelle (*photo IV, p. 66 et fig. 19, vues prises en 1987*). Celles de l'Euphrate sont toutes abandonnées depuis longtemps. Seules subsistent les maçonneries, le plus souvent ruinées.

La noria, avec sa grande roue, son grincement lancinant et ininterrompu et son écoulement d'eau permanent, constituait, jusqu'à une époque récente, un élément caractéristique du paysage syrien. Mais on ne la trouve pas sur n'importe quel type de cours d'eau. Son mode de fonctionnement exige en effet une alimentation continue et relativement régulière¹ en même temps que des conditions de relief bien particulières. De plus, le fleuve doit être fixe entre ses berges et sa pente modérée, quoiqu'entretenant un certain courant. De tels caractères se trouvent, en Syrie, surtout sur certaines portions de deux cours d'eau alimentés essentiellement par des sources karstiques

1. Les roues des norias sont fragiles et ne résistent pas longtemps à des crues ou à des courants violents. De plus, vannes et barrages ne permettent de réguler le flot dans le chenal de la noria que dans des limites de débit assez restreintes.

(l'Oronte et le Khabour) et, dans une mesure bien moindre, sur l'Euphrate ¹. De plus, le but étant d'élever l'eau, leur présence ne se justifie guère que dans des zones où le fleuve est bordé de terrasses alluviales ou de plateaux fertiles dont la dénivellation ne dépasse pas 15 à 20 mètres. Il est évident que c'est le diamètre maximum possible de la roue qui impose cette limite ; la plus grande connue, la noria al-Mouhammadiyah, à Hama, mesure 21 m (Zaqzouq 1990, p. 344 ; 22 m selon J. Weulersse 1940 a, p. 55).

Les norias de l'Oronte constituent un ensemble aux caractéristiques techniques élaborées ; au contraire celles du Khabour et les rares norias de l'Euphrate sont

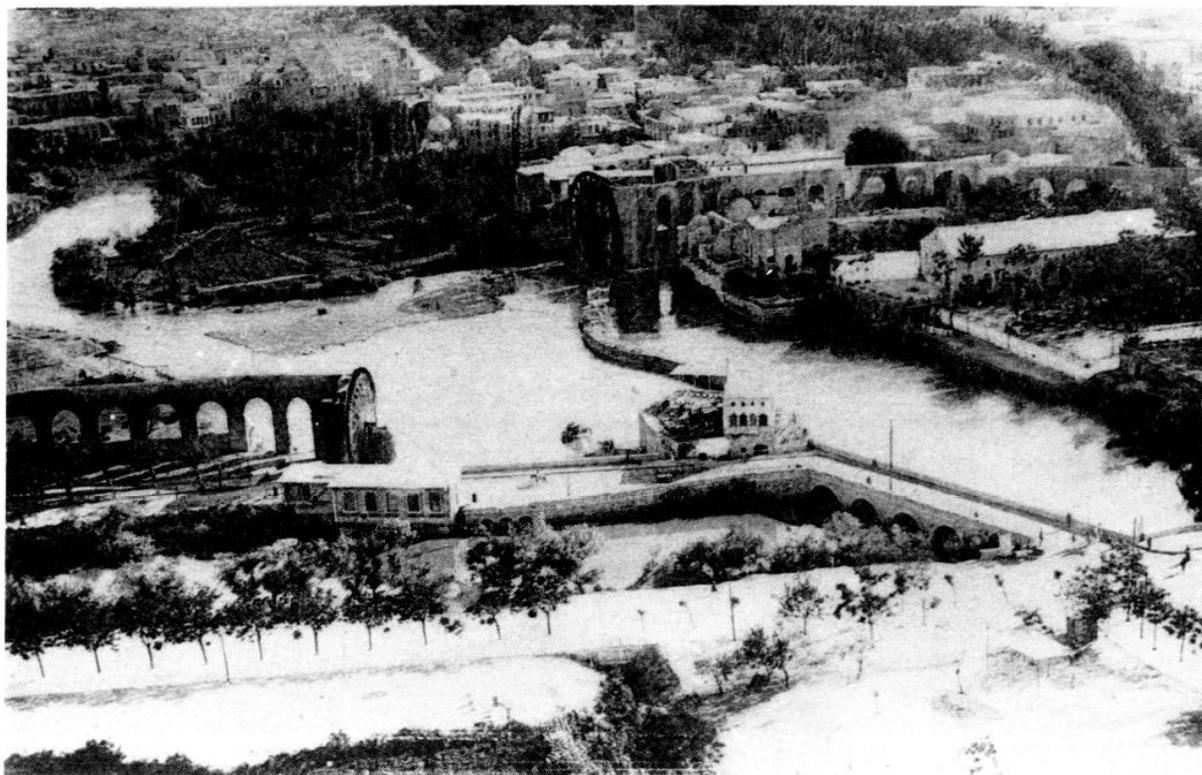


Figure 15 : Norias et barrages au centre de la ville de Hama, dans les années trente (Weulersse 1940 a, pl. VIII 16).

-
1. L'Euphrate, par l'irrégularité de son débit et l'instabilité de son cours, ne se prête guère à l'installation de norias. Il en existait cependant quelques-unes dans la région de Deir ez-Zor - Abou Kamal ; en revanche, en aval, dans la région de Ana et Haditha (en Irak) où le lit du fleuve est plus stable, les norias étaient relativement nombreuses jusqu'à une époque récente. Le bas Euphrate ne se prête plus, quant à lui, à leur installation en raison du faible courant. Du reste, la platitude du relief ne nécessite pas d'élever l'eau autant que le permet une noria et des moyens plus rudimentaires suffisent le plus souvent.

plus rudimentaires. Pour les raisons évoquées plus haut, elles ne sont présentes que dans certaines parties du cours de ces fleuves. Sur l'Oronte, les norias les plus en amont, aujourd'hui disparues, se localisaient entre Homs et Rastan, mais la grande majorité avait été construite entre Rastan et Acharné ; il en existait quelques-unes en aval, vers Jisr ash-Shoghour et Darkouch, et un nombre un peu plus élevé sur le bas Oronte, dans la région d'Antioche (Antakya). Sur le Khabour, la plupart sont rassemblées entre Souwar et Bussayrah, vers le confluent avec l'Euphrate. L'Euphrate syrien, quant à lui, en comportait quelques-unes, rassemblées pour la plupart dans la région comprise entre Doura Europos et Abou Kamal.

Ce n'est pas ici le lieu d'aborder les caractéristiques techniques et le mode de fonctionnement de ces moyens élévatoires et l'on se reportera à ce propos à des publications spécialisées ¹. Cependant leur fonctionnement est lié à un type de barrage spécifique, qui justifie qu'on l'aborde dans un ouvrage consacré aux barrages antiques de Syrie. On pourrait certes objecter que les norias qui fonctionnent actuellement ne sont pas véritablement antiques. Toutefois, comme on le verra plus loin, on sait que des norias du type de celles qui fonctionnent actuellement étaient en service à l'époque romaine, sinon au début de notre ère, du moins au bas Empire (5^e siècle après J.-C.). Le système a été constamment reproduit depuis lors.

Les barrages de norias sur l'Oronte

L'Oronte, fleuve au débit relativement régulier et abondant ², est le cours d'eau qui a possédé le plus de norias (Weulersse 1940 a, p. 55-59). On en recensait, il y a une quarantaine d'années, dix-huit à Hama même (*fig. 15*), quarante-six en amont et quarante-et-une en aval (Moussly 1949, p. 134-135) jusqu'au Ghab, trois à Jisr ash-Shoghour, quatre à Darkouch : soit au moins cent douze, sans compter celles de la région d'Antioche.

Technique de construction

Les barrages de norias sur l'Oronte sont généralement construits de la même façon. Ils sont édifiés en pierres non taillées, moellons appareillés sur les faces extérieures et blocage intérieur. Leur épaisseur varie entre 3 et 4 m. En règle générale,

-
1. On trouvera les renseignements nécessaires et des indications récentes sur les norias syriennes, celles de l'Oronte en particulier, dans les publications suivantes : Zaqqouh 1990 ; Girard *et al.* 1990 ; Kamel 1990 ; Métral 1990.
 2. Pour les caractéristiques du débit de l'Oronte, voir plus haut p. 33, note 1.

le fleuve est barré obliquement, pour orienter le courant vers le canal de la noria ; il n'existe pas de règle absolue pour définir un tracé qui dépend étroitement de l'endroit où ils sont établis (*photo II, p. 65*).

A côté de ces barrages de pierre, les plus nombreux, il en existe en bois. Des poutres sont plantées verticalement dans le lit du fleuve, sur plusieurs rangées. Elles sont reliées par des branches entre lesquelles un bourrage d'herbes et de végétaux tente, tant bien que mal, d'assurer une certaine étanchéité à l'ensemble et de détourner la quantité d'eau souhaitée vers le canal de la noria (Zaqzouq 1990, p. 390).

Fonction

Dans le système de la noria, l'eau remplit deux fonctions :

- une fonction motrice : par gravité elle exerce une force sur les pales d'une roue qu'elle fait tourner ;
- une fonction utilitaire : elle est récupérée dans des godets pour être élevée jusqu'à la hauteur désirée, légèrement inférieure au diamètre de la roue.

C'est la première fonction qui nous intéresse ici. Pour concentrer cette force motrice, l'eau est guidée dans un canal où trempent les pales et les godets de la roue. Le débit doit être constant pour assurer la marche régulière du système et éviter de le détériorer. Il doit être abondant, car c'est dans ce canal qu'est prise la quantité d'eau à élever. Le barrage sert donc à créer une réserve en amont (*photo III, p. 66*). Son but essentiel est de ne laisser écouler dans le canal de la noria que la quantité nécessaire au fonctionnement du système ; cette quantité est théoriquement toujours la même. Un autre canal (ou exutoire) sert, si nécessaire, à évacuer le trop-plein d'eau vers l'aval. La présence de l'exutoire est indispensable pour assurer une régularité au débit du canal de la noria. Un simple seuil par-dessus lequel s'écoulerait le surplus d'eau ne permettrait pas d'obtenir cette régulation. Certains barrages comportent simplement des fentes pour laisser passer l'excédent.

En période d'étiage, malgré la relative régularité du débit des fleuves, il arrive que le système ne puisse plus fonctionner normalement. Dans certains cas, le barrage ne parvient pas à répondre à la variation du niveau. L'eau de la réserve, même guidée en totalité vers le canal de la noria, n'exerce pas une force suffisante pour actionner la roue. Elle s'accumule derrière la pale qui trempe dans l'eau et, au bout d'un certain temps, elle finit par la repousser et par réactiver le système pour un ou plusieurs tours. Ce n'est que pendant les périodes d'étiage que le mouvement devient irrégulier. Mais, en théorie, il ne s'arrête jamais.

Cependant, lorsque l'on doit réparer le système, notamment la roue, il faut pouvoir détourner le courant qui passe dans le canal. Pour ce faire, une vanne amovible est aménagée à l'entrée de celui-ci. L'eau est barrée par des madriers empilés horizontalement (poutrelles) et calés dans une saignée verticale ménagée sur chacune des parois du canal ; cet obstacle est rendu étanche par un bourrage de branches et

d'herbes retenu par des planches ¹. C'est là une technique très ancienne, puisqu'elle est attestée dès le 13^e siècle avant J.-C. à Ras Shamra, non pas pour une noria certes, mais pour une retenue (voir chapitre VI).

Les barrages de norias peuvent avoir une fonction annexe, celle d'actionner des moulins (Weulersse 1940 a, p. 59, et ci-dessous le cas des barrages du Khabour).

Datation

Comme on l'a signalé, il est sûr que les norias existaient au 5^e siècle après J.-C. Une célèbre mosaïque d'Apamée-sur-l'Oronte (Qal'at al-Moudiq) représente un effet un dispositif de ce type, apparemment très semblable à ceux que nous connaissons



Figure 16 : Barrage de noria sur l'Oronte en aval du hameau de Jrabiyat, en face de Khattab (1990) ; cette noria irriguait le Zor al-Jadid.

1. G. Robine décrit cette technique dans Calvet 1990, p. 498-499.

aujourd'hui ¹. Seuls la roue et son support sont représentés, mais il s'agit à coup sûr d'une noria similaire à celles que l'on voit encore sur l'Oronte. L'inscription du portique où se trouve cette mosaïque témoigne de la date précise de sa construction, soit 469 après J.-C. ². Plusieurs témoignages arabes (Dulière 1974, p. 38, note 2) semblent prouver que le système n'a jamais cessé de fonctionner depuis cette période jusqu'à nos jours.

Le fait que le système de la noria existe au 5^e siècle, d'une façon parfaitement rodée, laisse penser qu'il est plus ancien. J.-C. Balty l'attribuerait volontiers aux découvertes et aux réalisations hellénistiques sur la force motrice de l'eau, avec notamment les travaux de Philon de Byzance (Balty 1987, p. 10).

Ce n'est qu'à une époque récente, avec la motorisation des moyens de pompage notamment, que les norias hydrauliques ont, à quelques exceptions près, cessé de servir. Malgré tout, une partie du système est très souvent conservée, précisément pour y adapter des moyens de pompes motorisés. Ainsi, le barrage de noria existe encore, mais il a changé de fonction. Il sert désormais de réserve, où l'on puise l'eau afin de la rejeter dans le canal supérieur de l'aqueduc, comme le faisait la roue. Les aqueducs sont donc en général entretenus et leur extrémité supporte le mécanisme de pompage. Certains mêmes, qui étaient abandonnés depuis longtemps, sont ainsi restaurés à grand renfort de béton pour être remis en exploitation (*fig. 16*) !

Les barrages de norias sur le Khabour

Bien qu'il coule dans des régions où les précipitations sont très irrégulières ³, le Khabour est, grâce à une alimentation essentiellement karstique, un cours d'eau au débit abondant et relativement régulier ⁴, aux étiages soutenus et aux crues peu marquées. Son lit a beau décrire des méandres, il est relativement stable et, de plus,

-
1. Une étude de cette mosaïque, avec photographies en noir et blanc et en couleur, ainsi que des dessins, a été présentée par C. Dulière (1974, p. 36-39 et pl. XXII, XXV, LXII et LXIII).
 2. C'est l'année 780 de l'ère des Séleucides, au mois d'Artémisios, indiquée à la ligne 8 de l'inscription (W. Van Rengen, « L'inscription du portique » dans Dulière 1974, p. 64).
 3. Le rapport entre année sèche et année humide est de 5,0 à Hassaké (Kerbé 1987, p. 274).
 4. A Souwar (bas Khabour), le débit moyen du Khabour est de 56,5 m³/s. En période de hautes eaux, il avoisine les 300 m³/s et peut atteindre un maximum de 600 m³/s alors qu'à l'étiage le débit peut être inférieur à 20 m³/s et parfois même à 10 m³/s (Kerbé 1987).

souvent bloqué dans ses divagations par des affleurements de galets qu'il a bien du mal à attaquer.

Cela explique le grand nombre de norias qui, il y a peu, ponctuaient encore les berges du cours d'eau. Pour la seule section située en aval de Souwar jusqu'à la confluence avec l'Euphrate, soit sur environ 45 km à vol d'oiseau, H. Charles (1936) avait dénombré, au début des années trente, plus de trente installations de norias et donc autant de barrages (*fig. 17*).

Technique de construction

Les barrages de norias du Khabour (*photo IV, p. 66*) ne sont guère différents, dans leur principe, de ceux de l'Oronte. Construits comme eux à partir de blocs non taillés, le plus souvent des fragments de dalle calcaire très dure, ils sont constitués d'un blocage interne entre deux parements plus ou moins bien appareillés. Leur épaisseur varie entre 2 et 3 m (*fig. 18*).

Des différences apparaissent malgré tout ; elles sont de deux types :

– Les passes qui coupent les barrages sont, dans la majorité des cas, en plus grand nombre. En effet, les roues sont le plus souvent multiples : au moins trois à ar-Rashdi, à al-Masri, à al-Lawriyé. Elles existent parfois aux deux extrémités d'un même barrage ; ainsi en est-il à Rweshed où tournaient trois roues sur la rive gauche et une sur la rive droite (*fig. 19*). Mais la multiplicité des passes est due aussi à la présence fréquente d'un ou deux moulins à grain (*fig. 20*), situés au delà des norias, en position plus centrale (*fig. 21*).

– Ces moulins sont une des caractéristiques remarquables de ces barrages puisqu'ils introduisent une variante dans le mode de construction. Le moulin proprement dit était protégé par un petit bâtiment en pierre (soubassement et murs porteurs) et terre auquel on accédait par une jetée. La partie motrice se trouvait dans une cave au niveau de l'eau (Charles 1936, p. 140), c'est-à-dire qu'elle était en grande partie immergée dans un espace réservé en creux dans le barrage (*fig. 22*).

Fonction

Ces divers éléments font des barrages du Khabour des ensembles plus complexes que ceux de l'Oronte. Leur fonction reste cependant exactement la même. Le principe de fonctionnement du moulin est semblable à celui de la noria : l'eau canalisée assure la rotation d'une roue (*fig. 23*). La différence est que dans le premier cas le mouvement de rotation sert à l'entraînement d'un mécanisme, dans le second il assure directement l'élévation de l'eau. Dans les deux cas il y a une résistance à vaincre, ce qui est produit par la poussée de la masse d'eau retenue et régularisée par le barrage, canalisée par le chenal d'amenée.

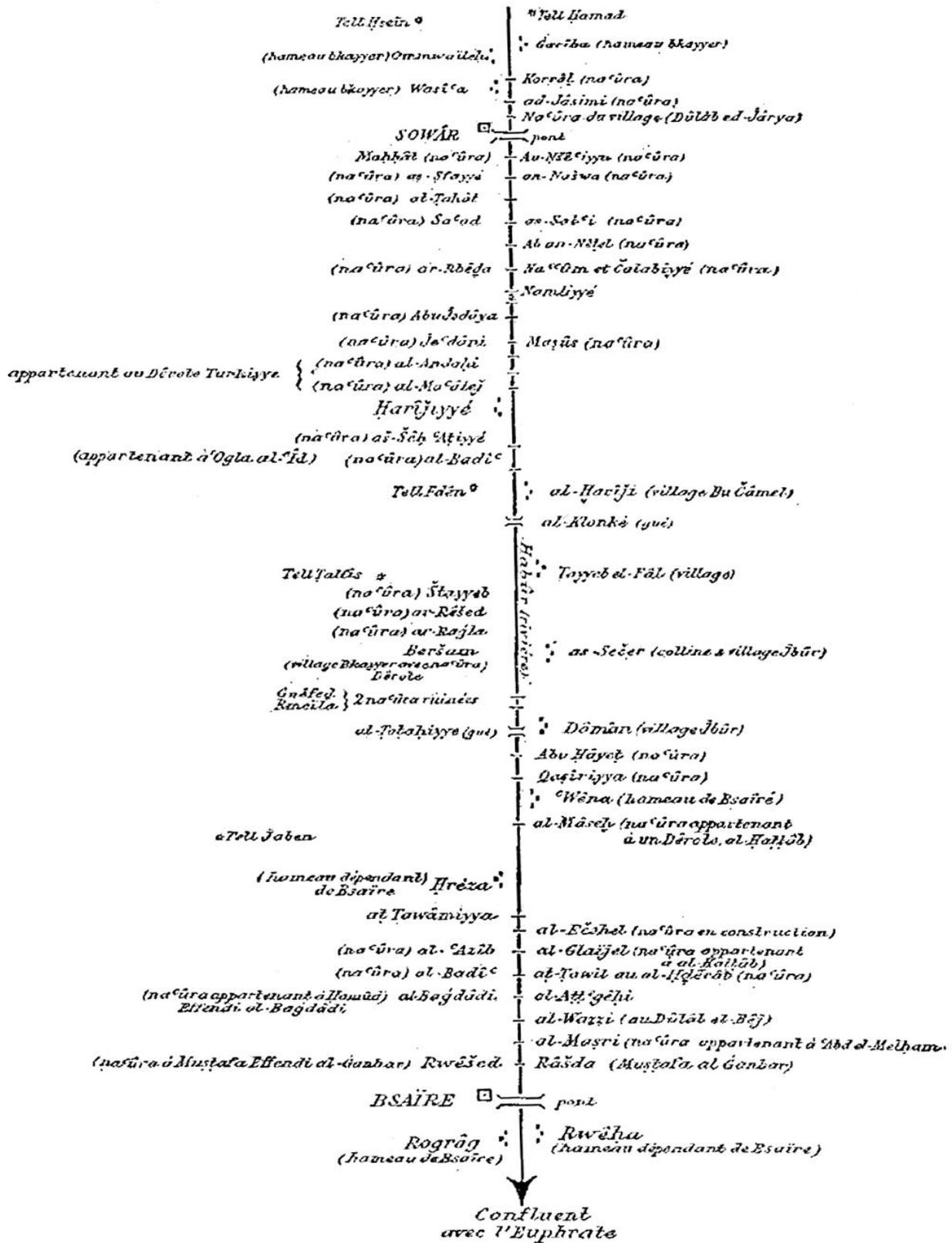


Figure 17 : Schéma de peuplement des rives du Khabour inférieur et situation des barrages pour norias et moulins (Charles 1936, entre les p. 58-59).



Figure 18 : Barrage d'ar-Rashdi ; détail de l'appareillage, à la faveur d'une rupture de l'ouvrage.

Datation

Les premiers ouvrages attestés sur le Khabour remontent au Bronze moyen. Ils nous sont connus grâce aux textes découverts dans l'antique cité de Mari (Durand 1990, p. 133 ; Finet 1984, p. 91 ; Kupper 1988, p. 95). Ils étaient en relation avec des canaux gravitaires (Geyer 1990, p. 75), mais l'interprétation, difficile, des termes employés pour désigner et décrire ces ouvrages ne permet pas de se faire une idée précise de leur réalité. Barrages ou simples seuils ? Nous n'en savons rien pour l'instant et les prospections sur le terrain n'ont guère donné d'informations précises (cf. chapitre XI). Les barrages de norias sont très certainement plus récents, puisque ce type d'installations hydrauliques n'est attesté de manière certaine qu'à partir du 5^e siècle après J.-C. (mosaïque d'Apamée signalée plus haut). Quand sont-elles apparues sur le Khabour ? Les seuls témoignages à notre disposition remontent au début de ce siècle (Charles 1936) et si l'on peut raisonnablement penser qu'elles ont été utilisées antérieurement, rien ne permet de dire à partir de quand.



Figure 19 : Norias et barrages à Rwashed sur le Khabour, vus de la rive gauche (1987) ; au premier plan, ruines des norias photographiées par H. Charles (voir figure 20) ; à l'arrière plan, l'une des dernières norias fonctionnant encore sur le Khabour.



Figure 20 : Les aménagements de Rwashed, dans les années trente (Charles 1936, pl. XVI, entre les p. 144-145).



Figure 21 : Noria et moulin d'al-Lawriyé.



Figure 22 : Espace réservé dans le barrage d'al-Masri, pour le mécanisme d'un moulin.



*Figure 23 : Barrage de Rwashed vu de l'amont ;
au premier plan, le départ du canal de la noria.*

CHAPITRE V

LES AMÉNAGEMENTS DU NAHR AL-ABRACH

Le littoral syrien bénéficie d'un climat typiquement méditerranéen. Il est parcouru par un réseau hydrographique relativement dense, avec des cours d'eau rapides, courts et pentus, et quasi permanents ¹. L'assèchement estival des plus importants d'entre eux semble récent, depuis que les nappes sont soumises à d'intenses pompages et que les pentes des versants en amont, de plus en plus dénudées de leur végétation et de leurs sols, ne peuvent plus retenir l'eau des précipitations.

Tel est le cas du nahr al-Abrach qui coule dans la partie méridionale de la montagne alaouite (jabal Ansariyé) avant de traverser la plaine qui se trouve au débouché de la trouée de Homs (*fig. 24*). On peut observer le long de son cours de nombreuses traces d'aménagements, notamment des ensembles de barrages, de canaux et de moulins. Parmi les barrages, un seul était déjà connu (bien qu'il n'ait fait l'objet d'aucune publication), c'est celui de tell Kazel, le plus en aval, au pied du site éponyme de l'âge du Bronze. Lors de nos prospections ², nous avons pu repérer quatre autres ouvrages situés plus en amont.

Ces barrages ne semblent pas avoir attiré l'attention des voyageurs et il est difficile d'en trouver mention. Ils n'ont jamais été étudiés. Seul celui de tell Kazel est actuellement l'objet d'investigations poussées, menées par l'équipe qui fouille le site. La primeur des résultats sera bien sûr réservée à la publication définitive de ces travaux. D'ores et déjà, nous avons procédé à quelques observations et pris des photographies, grâce à l'obligeance de Leila Badre, conservateur du musée de l'Université Américaine de Beyrouth, responsable des fouilles du tell Kazel.

-
1. « Même au cœur de l'été les rivières n'y sont pas absolument à sec » (Dunand, Bounni et Saliby 1964, p. 13).
 2. Prospections réalisées par J. Besançon et B. Geyer en 1990 et 1991.

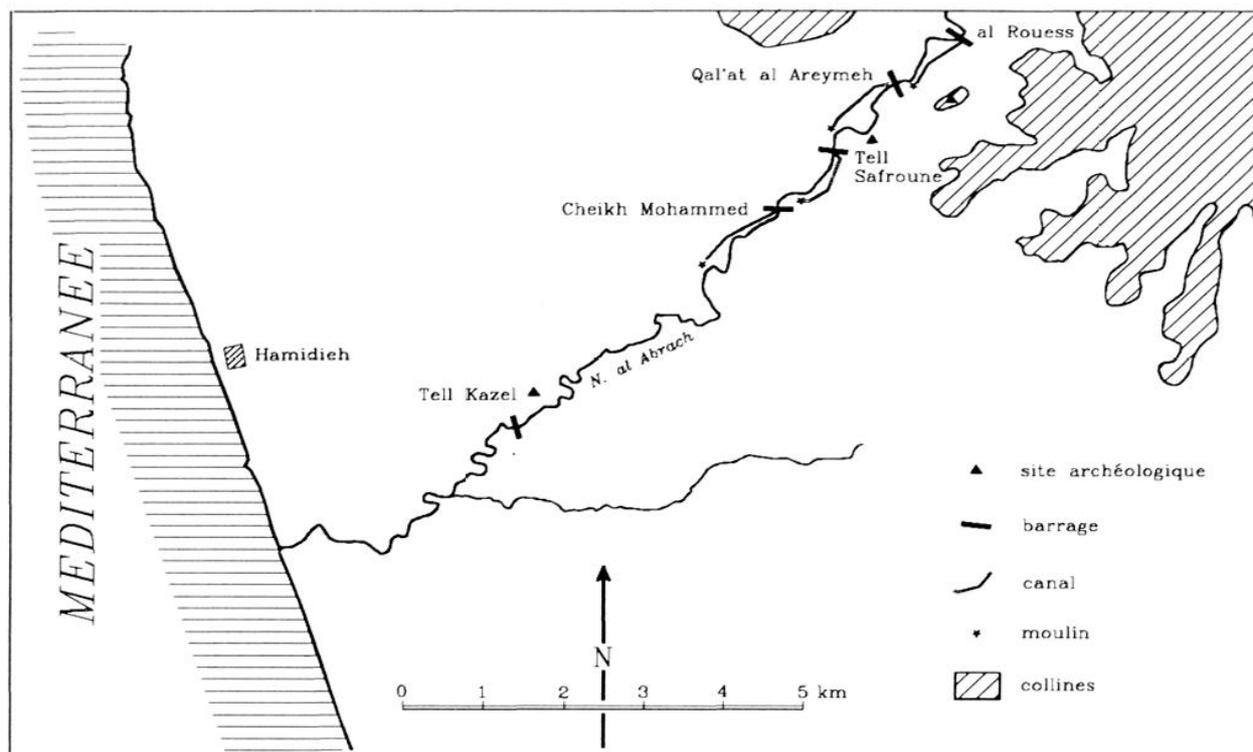


Figure 24 : Les barrages du cours inférieur du nahr al-Abrach.

Technique de construction

Le barrage de tell Kazel

Le barrage situé au pied du tell Kazel est aujourd'hui rompu ; le nahr al-Abrach le contourne par la gauche et aucune retenue d'eau ne subsiste (*photo V, p. 67*). Une partie de l'ouvrage est cependant en place, tandis que l'extrémité située du côté où le cours d'eau s'est frayé un passage s'est détachée de l'ensemble. Considérablement affouillée, cette partie s'est affaissée dans une cavité d'érosion (*fig. 25*). Le fond de l'ancien lac, comblé par les alluvions, est aujourd'hui cultivé.

Le nahr al-Abrach, coulant vers le sud-ouest, est ici barré dans le sens nord / sud. La longueur de l'ouvrage est d'environ 60 m dans son état actuel (on ne peut pas restituer sa longueur originelle) ; il mesure au moins 2,7 m de haut et sa largeur maximum est de 4,1 m.

Le barrage n'est pas rectiligne et dessine une voûte convexe vers l'amont. Les assises de la face aval sont en léger retrait, au fur et à mesure de l'élévation de l'ouvrage. Il est constitué d'un blocage interne, soigneusement cimenté, entre deux parements de pierres taillées. A mi-hauteur s'intercalent deux assises de blocs taillés



Figure 25 : Le barrage de tell Kazel, vu de la rive gauche ; au fond, le tell.

plus volumineux. Quatre déversoirs sont encore visibles au sommet qu'ils échancrent (*fig. 26 et 27*). De section triangulaire, ils se rétrécissent vers le haut ; le plancher est constitué de dalles plates et les parois de blocs taillés. Si l'on considère que l'assise supérieure de l'ouvrage est conservée, leur hauteur est d'une quarantaine de centimètres.

Le barrage de Cheikh Mohammed

Situé à 4,5 km à vol d'oiseau en amont du précédent, cet ouvrage est associé à un canal de dérivation qui part, de la rive droite, pour rejoindre un moulin ¹. Il est, lui aussi, rompu à son extrémité gauche, là où le fleuve le contourne. Long encore de près de 70 m, il n'est large que de 0,8 m au sommet (*fig. 28*). Il s'évase vers le bas et mesure 1,3 m à la base des déversoirs, hauts de 0,4 à 0,5 m et larges de 0,7 m, qui échancrent la partie supérieure. Il est constitué de blocs bruts et de galets, de taille décimétrique, surtout calcaires mais aussi en basalte ou en silex, liés par un mortier hydraulique graveleux.

1. Ce moulin, ainsi que les trois autres repérés au long du nahr al-Abrach inférieur, sont aujourd'hui abandonnés et les canaux d'amenée d'eau envahis par la végétation ou réutilisés pour l'irrigation.



Figure 26 : Le barrage de tell Kazel avec ses déversoirs, vu de l'aval.



Figure 27 : Le barrage de tell Kazel ; détail d'un déversoir, vu de l'aval.



Figure 28 : Le barrage de Cheikh Mohammed, vu de l'aval.

Il est donc nettement moins massif que l'ouvrage de tell Kazel et de facture beaucoup moins soignée. La partie droite du barrage a été réaménagée sur une vingtaine de mètres, sans doute à la suite d'une rupture, à moins que cette reprise ne soit la marque d'un possible changement de fonction du barrage, comme c'est probablement le cas pour l'ouvrage suivant.

Le barrage de tell Safroune

L'ouvrage, situé à 1 km en amont du précédent, est lui aussi associé à un canal qui dérive, sur la rive gauche, l'eau vers un moulin. Il barre le fleuve en biais (NNO / SSE) (*photo VI, p. 67*) et s'appuie sur la roche en place (poudingue) au-dessus de laquelle il s'élève sur 1,8 m. Comme le barrage de tell Kazel, il forme voûte en amont et relève de la même technique de construction, sauf pour la partie la plus récente.

L'ouvrage est en effet composé de deux parties bien distinctes (il a très certainement été édifié en deux étapes).

– La première partie, la plus importante, correspond aux deux tiers nord et centre du barrage. La construction est massive – 4,1 m de large au maximum au sommet –, avec un petit retrait au tiers inférieur. Six déversoirs, du même type que ceux de tell Kazel, sont visibles (*photo VII, p. 68*) ; ils permettent l'évacuation du trop-plein.

L'appareil est bien soigné, les deux parements étant constitués de pierres taillées disposées en assises régulières. La face amont a fait l'objet de réfections, peut-être au moment de la construction de la deuxième partie de l'ouvrage.

– La deuxième partie est incontestablement plus récente, et directement liée à l'exploitation du moulin situé en aval. Il s'agit d'une simple digue, plus étroite, rectiligne, sans aménagements ni exutoires : sa structure interne disparaît sous le mortier recouvrant l'ensemble (*fig. 29*).

Le barrage de Qal'at al-Araymeh

Situé à 1,2 km en amont du précédent, l'ouvrage est également associé à un canal de dérivation, qui part sur la rive droite et mène au moulin de Tahoun al-Jadid. De profil en S, il est contourné par le fleuve à son extrémité gauche (*fig. 30*).

Ici également, deux états sont reconnaissables, cette fois-ci superposés. En effet, la partie supérieure du barrage, qui n'a guère plus d'1 mètre de large pour moins d'1 mètre de haut, est constituée de galets et de blocs bruts noyés dans un ciment blanc. Par contre, la partie inférieure, large d'environ 3 m et haute de près de 2 m, est constituée par un blocage contenu entre deux parements de pierres taillées allant de quelques décimètres à près d'1 mètre pour les blocs inférieurs. Plusieurs déversoirs, toujours du même type qu'à tell Kazel, y ont été aménagés : ils ont été respectés lors de la réfection de l'ouvrage qui a également concerné localement les parements (rhabillage avec des galets, technique semblable à celle du barrage de Cheikh Mohammed).

Le barrage d'ar-Rouess

Situé à 1,1 km en amont du précédent, c'est le dernier ouvrage que nous ayons eu l'occasion de repérer. Il en existe très certainement d'autres plus en amont puisque trois moulins sont signalés sur la carte topographique de Sâfita ¹, le long du nahr al-Abrach supérieur. C'est le seul cas où un canal de dérivation, partant du barrage en rive gauche, soit encore en fonction, non plus pour alimenter le moulin ², ce qui était sa fonction première, mais pour irriguer les champs. Le barrage, quant à lui, a résisté à la

1. Carte topographique de Sâfita au 1/50 000, édition en arabe de 1963.

2. Moulin à chutes d'eau verticales (deux puits), construit en basalte et abandonné.



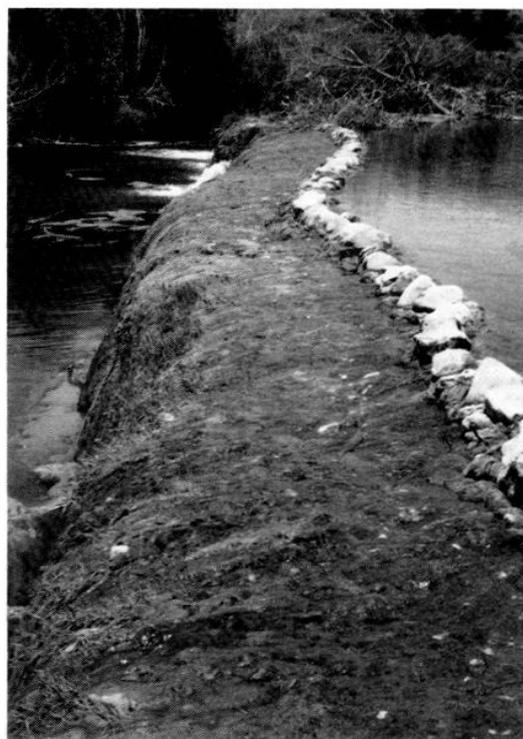
Figure 29 : Le barrage de tell Safroune ; détail de la digue récente.



*Figure 30 : Le barrage de Qal'at al-Araymeh, vu de l'amont ;
la rupture est à l'extrême gauche de la photographie.*



Figure 31 : Le barrage d'ar-Rouess, vu d'aval, de la rive gauche.



*Figure 32 :
Le barrage d'ar-Rouess,
détail.*

poussée et aux sapements du fleuve et barre toujours le lit d'un S peu accentué (*fig. 31*).

C'est un ouvrage massif, large au sommet de 2,5 m, et qui va en s'évasant légèrement vers le bas (*fig. 32*). Il est construit en blocs de basalte bruts liés par un ciment hydraulique qui le recouvre presque en totalité, masquant l'essentiel de sa structure interne. Des déversoirs du même type que ceux de Kazel permettent l'évacuation du trop-plein.

Fonction

Le nahr al-Abrach, comme on l'a souligné plus haut, était un cours d'eau permanent dont l'assèchement actuel, en été, résulte des pompages excessifs opérés dans le lit et dans la nappe phréatique. Mais, autant que l'on puisse en juger, le débit estival a toujours été insuffisant pour subvenir aux divers besoins de la population locale. D'après les caractéristiques des ouvrages existants, l'aménagement hydraulique du fleuve devait servir d'une part à constituer de petites réserves en prévision de la saison sèche, d'autre part à fournir, à l'aide de dérivations, non seulement une force motrice aux moulins situés en aval de plusieurs des barrages, mais aussi de l'eau d'irrigation.

Hormis l'ouvrage voisin du tell Kazel, tous les barrages avaient, d'après ce que l'on peut voir de leur état présent, une fonction de dérivation vers des moulins (*fig. 33*). Cette fonction nous semble toutefois pouvoir être, dans plusieurs cas, d'occurrence secondaire. Ainsi, dans le cas du barrage de tell Safroune, il paraît évident que la dérivation est liée à la réfection de l'ouvrage et à son extension, sous forme de digue, sur la rive droite. Peut-on pour autant en déduire que la fonction première du barrage était fondamentalement différente et que, par exemple, aucune dérivation destinée à l'irrigation des cultures n'en partait ? Certes, l'agriculture sèche est possible sur la côte méditerranéenne de la Syrie, mais une irrigation d'appoint est sinon nécessaire du moins bienvenue, notamment pour le maraîchage. Il nous semble difficile de ne voir dans ces retenues que des réserves d'eau affectées à des besoins domestiques, même si à plusieurs des barrages sont associés des établissements d'habitat jadis importants : tell Kazel, tell Safroune, Qal'at al-Araymeh... Il faut sans doute considérer que les ruptures d'une part, les réfections d'autre part oblitèrent ce qu'était la fonction de ces ouvrages lors de leur construction, et admettre jusqu'à plus ample informé une probable dualité : réserve pour des besoins domestiques et fourniture d'eau pour l'irrigation. Du fait que le cours d'eau est peu incisé, les ouvrages repérés sont tous suffisamment hauts pour permettre une dérivation facile de l'eau vers les terres cultivables du fond alluvial fertile.

Il faut enfin souligner que, dans toute la région, les conditions géographiques, la dissection du relief, le débit relativement faible des cours d'eau, ne permettent guère que des aménagements de taille réduite comme ceux du nahr al-Abrach. Ces barrages sont sans doute représentatifs de ce que pouvait être la base hydro-agricole de l'économie régionale.

Datation

Nous nous heurtons là aussi à une grande difficulté pour dater ces ouvrages, puisque aucun élément archéologique ou architectural ne permet de proposer une date précise pour leur construction.

Les caractères techniques ne sont pas un critère déterminant. Le travail très soigné du parement et la rigueur de l'exécution pourraient amener à envisager une attribution à la période romaine ¹, mais il semble que la permanence de ces caractères soit une règle pour la construction des barrages, tant avant notre ère que jusqu'à l'époque médiévale.

La présence de sites anciens à proximité de quatre des cinq barrages (seul celui de Cheikh Mohammed semble isolé mais on conviendra qu'il est sans doute le plus récent, comme nous le verrons) pourrait faire penser à des aménagements liés à ces implantations. Seul tell Kazel a fait l'objet de fouilles qui y ont révélé une occupation importante à l'âge du Bronze ; aucun des autres sites n'a été précisément daté.

Le seul élément de datation dont nous disposons résulte d'analyses du radio-carbone contenu dans deux échantillons de coquilles. Ces lots de coquilles ont été prélevés, l'un dans les sédiments qui ont comblé le lac du barrage de tell Kazel, l'autre dans une basse terrasse du nahr al-Abrach, située un peu plus en aval. Les résultats obtenus sont les suivants : entre 263 et 595 ap. J.-C. pour le premier lot ², entre 334 et 585 ap. J.-C. pour le second ³. On en conclut que les deux formations alluviales sont contemporaines et que le comblement de la retenue n'est pas simplement dû à l'érection du barrage, mais à un phénomène de nature plus générale : une crise morphogénique en amont sur les versants de la montagne et un changement de régime du fleuve qui, d'une phase d'incision, serait passé à une phase d'accumulation. Nous avons donc là un terme qui nous permet d'affirmer que le barrage est antérieur à

1. Cf. p. 102 et 103.

1. Cette remarque n'est pas innocente, de nombreux ouvrages ayant été attribués à l'époque romaine sur le seul critère de la qualité de leur réalisation, ce qui dénote, on l'admettra, des conclusions quelque peu hâtives.
2. Datation : Laboratoire de radiocarbone - L.A. CNRS n° 11 - Université Claude-Bernard Lyon I ; n° de comptage Ly-5156.
3. *Id.* ; n° de comptage Ly-5157, prélèvement réalisé par J. Besançon et P. Sanlaville (CNRS-URA 913).

l'époque islamique, peut-être même à la période byzantine. Il n'est pas possible de préciser davantage et seule l'étude détaillée du barrage de tell Kazel, qui est prévue par l'actuelle mission de fouille, permettra d'en savoir plus.

Toutefois, leur apparence et leur mode de construction permettent de regrouper certains barrages. Ceux de tell Kazel, de tell Safroune et de Qal'at al Araymeh sont fort semblables et pourraient être les témoins d'une phase de mise en valeur intense de la vallée dans l'antiquité. Celui de Cheikh Mohammed peut être considéré comme postérieur aux précédents car il a été construit dans l'entaille d'une formation alluviale que nous estimons correspondre à celle qui a fossilisé la retenue du barrage de Kazel ¹. Quant au barrage d'ar-Rouess, édifié en basalte, il est d'aspect trop différent des autres pour pouvoir leur être comparé sur la base des éléments dont nous disposons.



Figure 33 : Le moulin de Tahoun al-Jadid, alimenté par le barrage de Qal'at al-Araymeh.

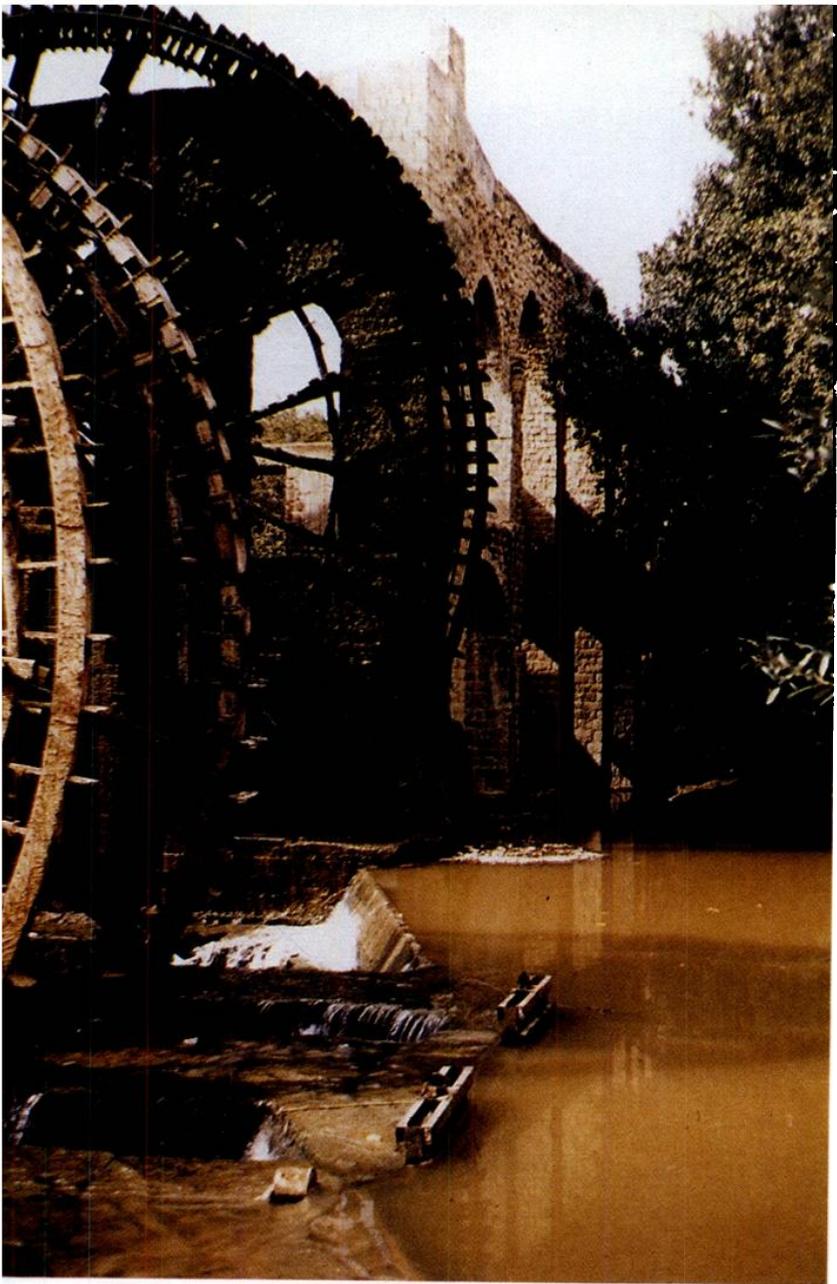
1. Observations faites par J. Besançon et B. Geyer.



Photo I : Le barrage du Khanouqa, vu de la rive droite.



Photo II : Norias et barrage sur l'Oronte à Chayzar (mai 1970).



PC
Photo III : Norias de Hama ; au premier plan, barrage (octobre 1979).

Photo IV : Succession de barrages sur le bas Khabour (Rweshed, al-Masri, al-Lawriyé).





Photo V : Le barrage de tell Kazel (face aval).



*Photo VI : Le barrage de tell Safroune, vu de la rive gauche vers l'amont ;
à l'arrière-plan, moulin alimenté par le barrage de Qal'at al-Araymeh.*



Photo VII : Le barrage de tell Safroune ; détail de deux déversoirs vus de l'aval.



*Photo VIII : Vestiges du barrage de Ras Shamra :
le massif de la rive gauche, vu de l'amont.*

CHAPITRE VI

LE BARRAGE DE RAS SHAMRA

L'ouvrage présenté ici constitue une découverte sinon récente, du moins non signalée à notre connaissance, jusqu'aux observations que les auteurs ont pu faire à son propos et qui ont fait l'objet de publication (Calvet 1989 et 1990).

Le site de Ras Shamra, l'ancienne Ougarit, se trouve dans la région côtière syrienne, aux pieds du jabal Ansariyé. Le climat est comparable à celui de la région évoquée plus haut à propos des aménagements du nahr al-Abrach (chapitre V). Mais le régime des cours d'eau y est légèrement différent puisque ceux-ci s'apparentent à de véritables torrents dans leur partie montagneuse.

Ces cours d'eau s'étaient dans une plaine étroite avant de parvenir à la mer. Ils ne sont pas permanents et, durant la saison sèche, il n'est plus possible de les utiliser. On ne pouvait les barrer sur leur cours amont et, à leur arrivée dans la plaine, les conditions physiques ne permettaient pas la construction d'ouvrages importants. Pourtant, les habitants de la région (*fig. 34*) et du site de Ras Shamra ont jugé utile d'y pratiquer des aménagements.

Technique de construction

Le barrage de Ras Shamra a été décrit récemment (Calvet 1990). Il suffit de rappeler ici quelques caractères essentiels de l'ouvrage. Notre description est cependant incomplète, d'abord parce que la moitié du dispositif a disparu, ensuite parce que ce que l'on en voit aujourd'hui est en partie dissimulé sous des alluvions plus récentes.

Un massif de blocs taillés est ancré sur la rive gauche du nahr ed-Delbé qui coule d'est en ouest, au sud du tell de Ras Shamra (*photo VIII, p. 68*). Un seuil bas, en pierres taillées également, tapisse le fond du lit du cours d'eau. Un second massif, symétrique du premier, devait se trouver sur la rive droite. Il a disparu, soit emporté par les eaux, soit pillé par les récupérateurs de pierres. La seconde hypothèse est la plus probable pour deux raisons :

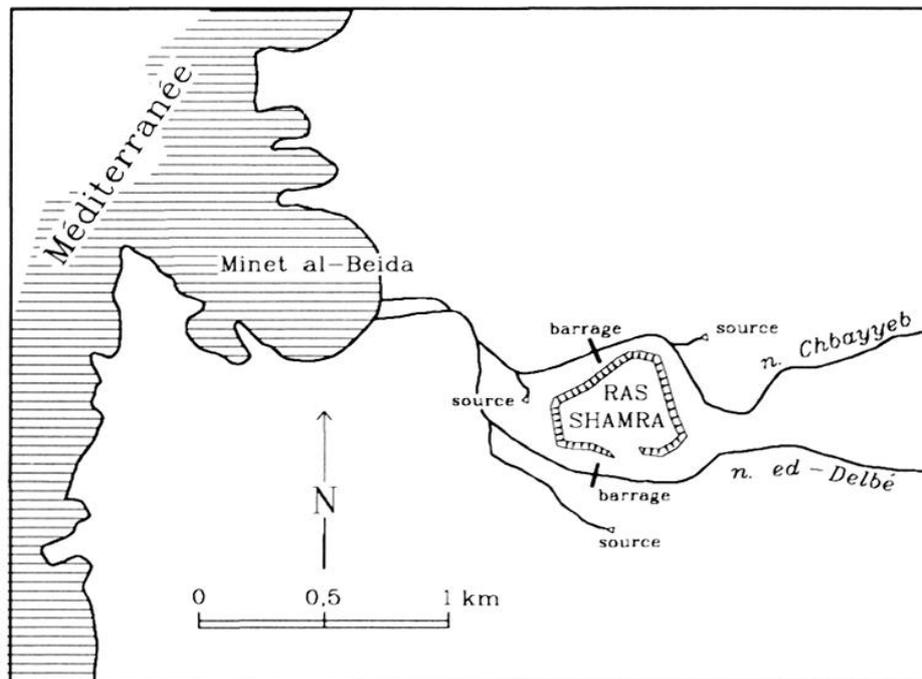


Figure 34 : Localisation des aménagements hydrauliques dans la région de Ras Shamra.

– La courbe du lit du cours d'eau à cet endroit provoque un affouillement de la rive droite et un ensablement de la rive gauche ; les pierres de la rive droite étaient donc dégagées et plus faciles à récupérer, tandis que celles de la rive gauche, progressivement dissimulées par les alluvions, ont été ainsi préservées. Une fouille de la rive droite permettrait peut-être de retrouver quelques-uns des blocs de la partie inférieure de la maçonnerie, mais ce n'est pas certain.

– Vu leurs grandes dimensions et leur poids, les blocs taillés, s'ils avaient été emportés par le flot, n'auraient pas été entraînés bien loin et l'on en trouverait épars en aval de l'ouvrage.

La forme du massif de la rive gauche est trapézoïdale (fig. 35). Un pan oblique oriente le flot vers le chenal central. Le parement de ce dernier est parallèle au lit du cours d'eau. La face aval se retourne perpendiculairement vers la rive. Les dimensions observables ¹ sont les suivantes : longueur 7 m, longueur du pan oblique 1,20 m, longueur du petit côté aval 1,60 m. La hauteur actuelle est d'1,60 m au-dessus du

1. Il faut noter qu'aucune de ces dimensions n'est complète étant donné que l'ouvrage est en partie enseveli sous les alluvions. Une fouille est prévue lors de la campagne 1992 pour dégager l'ensemble.

Illustration non autorisée à la diffusion

Figure 35 : Plan et élévation du massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra (relevés J.-P. Boulanger).

seuil. Il est probable que les blocs qui subsistent aujourd'hui ne représentent pas la hauteur originelle de l'ouvrage ; il faut ajouter peut-être trois ou quatre assises de plus.

Les blocs taillés sont apparemment élevés à joints vifs. Deux qualités leur permettaient de résister au courant : leur propre poids ¹ et le fait qu'ils ont été reliés horizontalement par des tenons en queue d'aronde. Ces tenons, longs de 0,30 m en moyenne, étaient vraisemblablement en bois et ont disparu (*fig. 36*).

Pour arrêter l'eau, il fallait compléter ce dispositif par un véritable barrage, constitué de madriers de bois. L'angle obtus formé par le pan coupé et la paroi du chenal porte une saignée verticale qui a sans doute servi à caler ces madriers, empilés sur une hauteur égale à celle des blocs de pierre (*fig. 37*). En aval, deux autres saignées verticales, relativement minces, ont probablement servi à insérer des planches superposées, entre lesquelles un remplissage venait assurer un surcroît d'étanchéité ². Au voisinage de ces saignées, les pierres du massif comme celles du fond du chenal portent de profondes marques faites par l'eau jaillissant sous pression par des interstices entre ou sous les madriers.

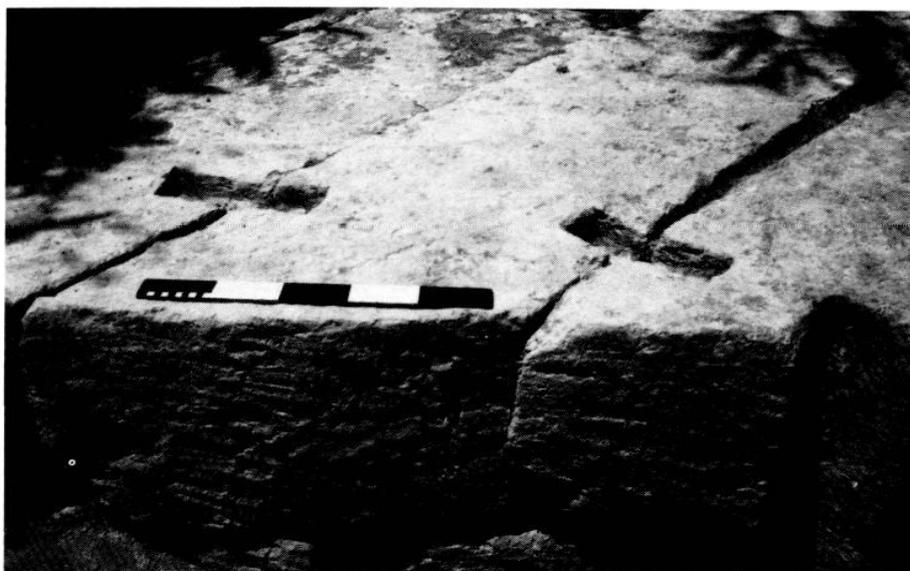


Figure 36 : Massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra : détail des tenons en queue d'aronde.

-
1. Ainsi l'un des blocs mesure 2.25 x 0.55 x 0.55 m. ce qui, en raison de la densité (approximative) de la pierre, lui donnerait un poids de 1750 kg.
 2. Cette proposition a été faite par G. Robine, par comparaison avec les dispositifs observés sur les norias de l'Oronte (Calvet 1990, p. 498-499). Voir plus haut le chapitre IV.



Figure 37 : Massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra : détail du logement des poutres et planches ; au pied du massif, marques d'érosion.

Fonction

Le barrage du nahr ed-Delbé est construit sur un cours d'eau temporaire et la retenue est, toutes proportions gardées, très réduite. On pense donc tout de suite à une réserve d'eau pour la saison sèche. Y a-t-il eu un canal de dérivation ? Rien ne permet de l'affirmer tant que des recherches plus poussées n'auront pas été effectuées en amont de l'ouvrage.

A vrai dire, il semble difficile de l'envisager étant donné l'encaissement du cours d'eau à cet endroit (*fig. 38*), la faible hauteur probable de la retenue et le caractère



Figure 38 : Le massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra, vu de l'aval.

temporaire de l'écoulement. Dans ce cas, on serait tenté d'exclure l'hypothèse d'un barrage destiné à l'irrigation par canaux, ainsi qu'à la force motrice. Le caractère amovible du barrage laisse aussi penser que, durant certaines périodes, on ne jugeait pas nécessaire d'arrêter le flot. C'est sans doute seulement à la fin de la saison humide, précisément au printemps, que l'on barrait le cours d'eau afin de créer une retenue. A quoi servait cette retenue, si l'on n'utilisait l'eau ni pour l'irrigation, ni pour sa force motrice ? Dans cette hypothèse, elle constituait au moins une réserve directe pour les besoins domestiques des habitants de la région et peut-être aussi pour une irrigation sommaire, sans canaux, par arrosage.

Cependant, le remaniement actuel du paysage peut très bien avoir fait disparaître totalement toute trace de dérivation éventuelle. Nos recherches futures permettront peut-être d'en découvrir des vestiges. Il ne faut donc exclure a priori ni la fonction d'irrigation, ni celle de force motrice, même si cette dernière est moins probable le long d'un cours d'eau aussi irrégulier (elle peut cependant exister, voir au chapitre X le

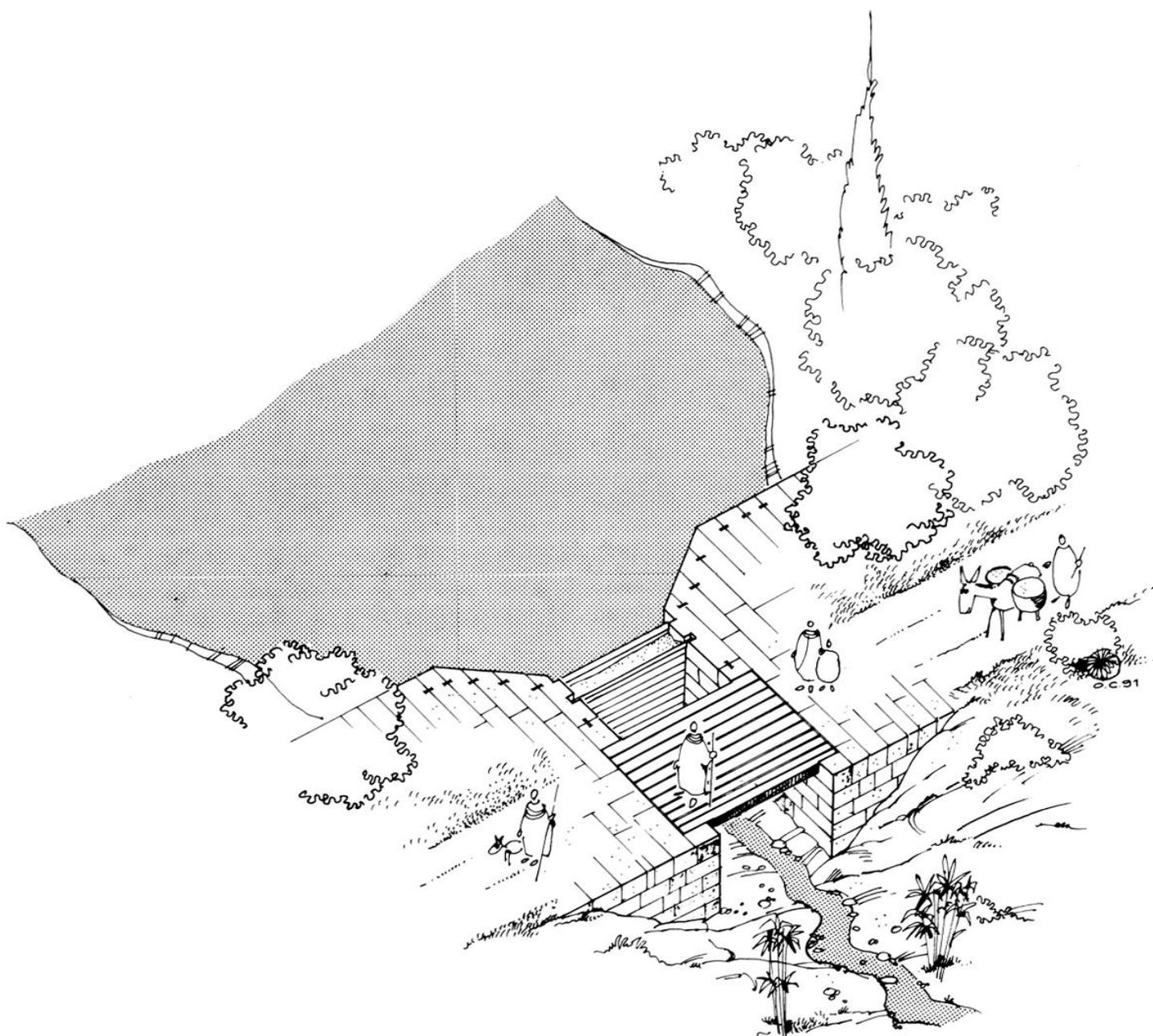
cas du barrage de Diyatheh). Le caractère saisonnier du nahr ed-Delbé repose sur des constatations actuelles. On a pu penser que son assèchement durant l'été n'est que la conséquence directe des pompes motorisées modernes. Ainsi, des trois sources qui jaillissaient de façon permanente il y a une cinquantaine d'années autour de Ras Shamra (Weulersse 1940 b, p. 151), deux sont tarées durant l'été et la troisième, à l'ouest du site, a totalement disparu tant la nappe phréatique est sollicitée aujourd'hui. Toutefois, si l'on considère la nature même du barrage de Ras Shamra, avec son utilisation temporaire et le soin apporté à assurer son étanchéité, on peut en déduire que le régime du nahr ed-Delbé n'était guère différent dans l'antiquité. En effet, s'il avait coulé en permanence, il aurait été inutile de prévenir toute fuite, étant donné que le renouvellement de la réserve aurait été automatique. Il est vrai que le caractère temporaire de l'écoulement pourrait n'avoir été une réalité que durant les années sèches, les aménageurs ayant alors tenu compte, lors de la conception de l'ouvrage, des conditions extrêmes : crues violentes qu'il fallait laisser passer, étiages très marqués qu'il fallait exploiter au maximum.

Le barrage du nahr ed-Delbé pouvait aussi avoir une fonction de régularisation d'un cours d'eau soumis à un régime pluvial variable et drainant un bassin de petite dimension. La ville située sur le tell de Ras Shamra n'avait rien à craindre d'inondations éventuelles, mais les installations situées dans la plaine, tant dans l'antiquité qu'aujourd'hui, ne sont pas dans le même cas.

Une autre proposition a été faite concernant la fonction de ce barrage ¹, en relation avec les variations du niveau de la nappe phréatique de Ras Shamra. Comme on le verra plus loin, il est à peu près certain que cet ouvrage date de l'époque de l'antique Ougarit, c'est-à-dire qu'il fut en service jusqu'au début du 12^e siècle avant J.-C. La ville, qui s'élevait à l'emplacement du tell de Ras Shamra, comportait de nombreux bâtiments publics et maisons privées dont l'alimentation en eau se faisait à l'aide d'innombrables puits (Calvet et Geyer 1987, p. 133-134). Il fallait donc une nappe phréatique accessible en permanence, même en été. Or un autre cours d'eau, qui coule au nord du tell, le nahr Chbayyeb, était probablement barré de la même façon, assurant les mêmes fonctions que celui du sud (Calvet 1989, p. 317-318). Les deux retenues, situées à la même altitude ou un peu plus haut que la nappe située sous le tell, devaient contribuer à la maintenir à une hauteur raisonnable.

Une fonction secondaire des barrages consiste à permettre de franchir les cours d'eau. Celui du nahr ed-Delbé ne devait pas faillir à cette règle. Il se situe en effet en face de ce qui était sans doute l'entrée sud de la ville antique d'Ougarit (Yon 1987 et

1. Proposition de P. Sanlaville *in* : Calvet 1990, p. 498.



*Figure 39 : Restitution imagée du barrage de Ras Shamra
(dessin O. Callot).*

Yon 1992). Dans cette perspective, les piles devaient supporter le tablier en bois d'un pont, le chenal à franchir ne devant guère excéder 2 mètres de large (*fig. 39*).

Datation

Plusieurs arguments qu'il n'est pas utile de reprendre ici dans le détail (ils ont été présentés dans Calvet 1990, p. 490) permettent de dater, avec une très grande probabilité, ce barrage de la fin de l'âge du Bronze récent (13^e s. av. J.-C. ?). Ils reposent d'une part sur des critères techniques (mêmes queues d'aronde attestées dans l'architecture ougaritique de l'époque, taille et traces de travail des blocs, etc.), d'autre part sur des critères géographiques et historiques (emplacement convenable du barrage, présence à Ras Shamra d'un site important abandonné à la fin de l'âge du Bronze). Il ne semble pas que le barrage ait été utilisé après le début du 12^e siècle av. J.-C., période durant laquelle la ville d'Ougarit fut définitivement ruinée. Les rares occupations postérieurement attestées sont peu importantes.

L'ouvrage de Ras Shamra assura donc un rôle de réservoir, à la fois pour une utilisation directe évidente et pour une utilisation indirecte probable, à savoir le maintien du niveau de la nappe phréatique. Les recherches à venir devraient pouvoir le démontrer, à l'aide de carottages à la périphérie du tell et d'observations dans les parois des puits du site lui-même. Enfin il ne faut pas oublier sa fonction de pont, ou plutôt de support de pont, qui est primordiale dans la topographie de l'antique Ougarit.

CHAPITRE VII

LES BARRAGES DE QASR AL-HEIR AL-GHARBI

Le barrage de Harbaqa et le barrage dit du jardin, situés près de Qasr al-Heir al-Gharbi, dans la steppe syrienne (*badiya*) entre Damas et Palmyre, sont ici regroupés bien qu'ils soient très différents l'un de l'autre, car ils appartiennent à un même ensemble (*fig. 40*). Construits sur le même cours d'eau, le wadi al-Barda, ils ont fonctionné en même temps, au moins temporairement, dans le cadre d'installations hydro-agricoles complexes.

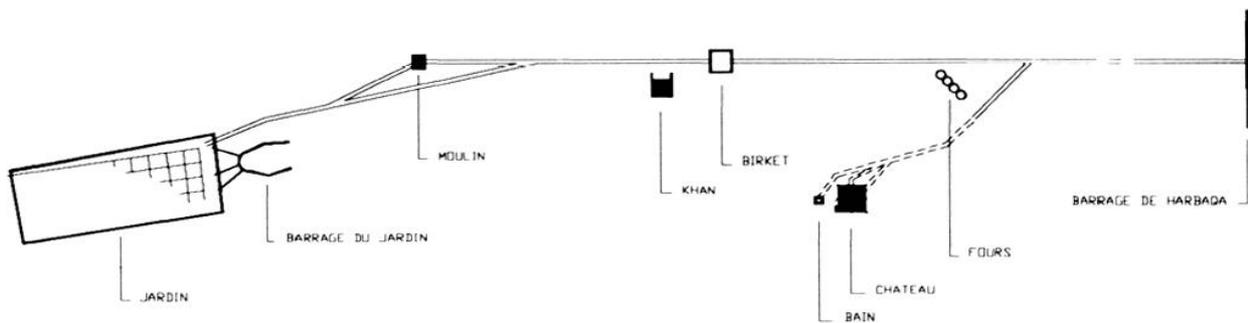


Figure 40 : Schéma des installations, de Harbaqa au jardin de Qasr al-Heir al-Gharbi (d'après Schlumberger 1986, pl. I a).

Le barrage de Harbaqa

Avec celui du lac de Homs (voir chapitre III), le barrage de Harbaqa est le plus célèbre ouvrage antique de ce type en Syrie. Il doit cet honneur à un bon état de conservation, toutes proportions gardées, et au fait qu'il se trouve dans une région qui n'a pas fait l'objet d'aménagements très importants à l'époque moderne ou contemporaine. A la différence du barrage du lac de Homs, il n'a pas connu d'utilisation

permanente et, s'il sert à nouveau aujourd'hui, ce n'est que grâce à une réfection modeste effectuée dans les années soixante. Nous en verrons plus loin les raisons.

Bien connu des voyageurs jusqu'au début de ce siècle, le barrage de Harbaqa a été observé de façon précise pour la première fois par A. Poidebard (1934, p. 188-190) et décrit ensuite par D. Schlumberger (1939, p. 200-203 ; 1986, p. 2-3). Il se trouve dans la steppe syrienne, à 70 km au sud-ouest de Palmyre, entre deux des routes qui mènent à Damas. Trois routes antiques reliaient en effet Palmyre à Damas (Poidebard 1934, p. 35-40) : l'ancienne *Strata Diocletiana*, à l'est, qui passe par Basiri et Khan al-Manqoura ; une autre, à l'ouest, se sépare en deux branches à Qaryatayn en direction de Damas ; enfin la plus orientale de ces deux branches qui passe à Qasr al-Heir al-Gharbi (Poidebard 1934, p. 40-42). A proximité de ces routes se trouvent des lieux d'étapes ou installations avec des barrages : les aménagements hydrauliques de Khan al-Manqoura et de Khan al-Qattar sont étudiés plus loin (chapitre VIII). L'ouvrage de Harbaqa (*fig. 41*), quant à lui, barre un cours d'eau saisonnier, le wadi al-Barda, qui, durant la période des pluies, coule du sud vers le nord, via Basiri. Le site naturel sur lequel est aménagé ce barrage est admirablement adapté (*fig. 42*), au pied de la zone montagneuse du jabal al-Barda et avant qu'on atteigne la plaine ¹. Cet aménagement est à mettre en relation avec l'occupation de la région, d'abord à l'époque romaine, en liaison avec le royaume de Palmyrène (fin du 1^{er}-2^e siècle après J.-C.), puis à l'époque omeyyade (8^e siècle), notamment avec le château de Qasr al-Heir al-Gharbi ². Si la majorité des ruines qui se trouvent dans la région irriguée par le barrage de Harbaqa sont omeyyades, on connaît cependant plusieurs bâtiments plus anciens : romains, byzantins et du début de l'Islam (Schlumberger 1939, p. 197-200, et 1986, p. 25 ; Bauzou 1989, p. 324).

Technique de construction

Pour une description détaillée du barrage de Harbaqa, on se reportera aux observations de D. Schlumberger (1939, p. 200-203 ; 1986, p. 2-3), qui a étudié le barrage avant sa réparation, avant donc que la brèche qui trouait le barrage à hauteur de l'exutoire (voir ci-dessous) ne soit colmatée (Saliby 1990, *fig. 8*, p. 483) ; voici quels en sont les caractères essentiels.

-
1. L'ouvrage barre la partie basse d'une combe développée dans un mont dérivé. Le cours d'eau s'en échappe par une percée cataclinale conséquente qui lui permet de rejoindre la plaine.
 2. Qasr al-Heir al-Gharbi (« l'occidental »), par opposition à Qasr al-Heir ash-Sharqi (« l'oriental »), situé à environ 150 km plus au nord-est. Ce dernier a fait également l'objet d'aménagements hydro-agricoles importants qui, dans un contexte différent, étaient fondés sur un approvisionnement par des *foggara*.



*Figure 41 : Le barrage de Harbaqa vu de l'aval, vers 1930 ;
à l'arrière de l'ouvrage, l'ancienne retenue, comblée par des sédiments réincisés
(photo de Boysson, Poidebard 1934, pl. XXXIII).*

L'ouvrage, tel qu'on le voit aujourd'hui (*fig. 43*), est long de 365 m et haut de 20,50 m (21 m selon Schnitter 1978, p. 31, où cet auteur corrige des données inexactes de Smith 1971, p. 39, et Schnitter 1967, p. 144). C'est un barrage-poids, dont la technique de construction est simple. Il est constitué d'un mur rectiligne. Deux parements de pierres de taille en calcaire enserrant un blocage central de pierres non taillées, liées par un solide mortier. L'épaisseur à la base est de 18 m. Nombreux sont les blocs taillés des parements qui ont aujourd'hui disparu, mais on peut encore observer que les assises sont en retrait au fur et à mesure que le mur s'élève. Le procédé de construction s'est avéré efficace, puisque l'ouvrage ne semble comporter que des traces de ruptures très localisées. D'ores et déjà, disons que les caractères techniques de cette construction lui assignent une datation à l'époque romaine, par comparaison avec les tours-tombeaux de Palmyre.

Des terrasses de longueur variable, séparées par des massifs de maçonnerie, forment des sortes de contreforts au couronnement du barrage, côté aval. Elles sont disposées 4 m sous le sommet qui, large de 6,3 m, sert de passage pour franchir le cours d'eau (*fig. 44*).



*Figure 42 : Vue aérienne du barrage de Harbaqa et de ses environs, vers 1930
(photo de Boysson, Poidebard 1934, pl. XXXIV).*

Les exutoires de ce barrage sont difficiles à expliquer. Avant la réfection, on reconnaissait deux orifices au bas de la construction et un exutoire situé au milieu.

– Les orifices étaient très abîmés au moment ils ont été observés. Des restes de canalisations en pierre encore visibles montraient cependant qu'il s'agissait d'aménagements datant de la construction du barrage. Aujourd'hui, il n'est plus possible d'y faire d'observations, à cause des réparations modernes.

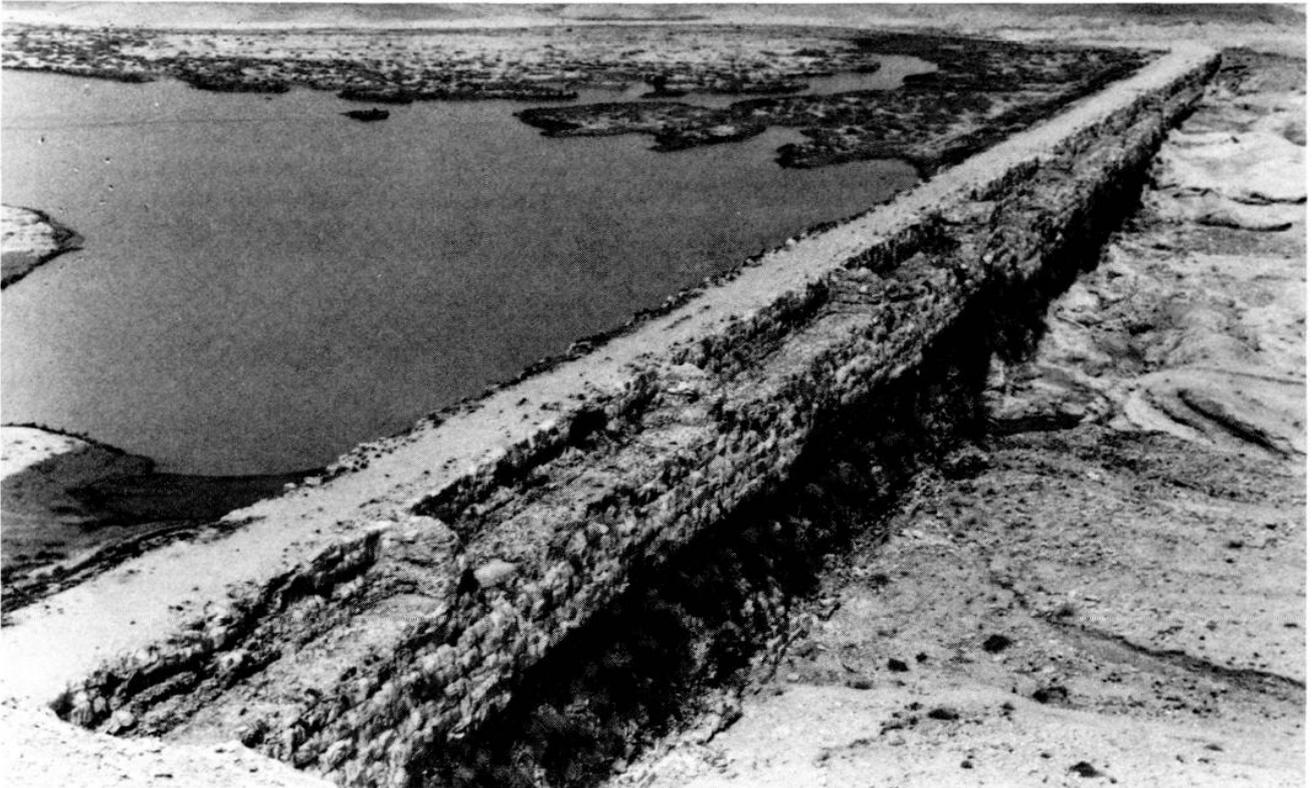


Figure 43 : État actuel du barrage de Harbaqa (1990).

– L'exutoire (*fig. 45*), situé au milieu du barrage, se trouve, du côté amont, à 11,2 m sous le sommet. C'est une canalisation faite d'éléments en terre cuite. Celle-ci mène l'eau vers un canal souterrain, sur lequel nous reviendrons plus loin. Le début de cette canalisation repose sur un contrefort, auquel s'adosse une tourelle, dont la technique de construction est différente de celle du barrage ; il s'agit simplement, semble-t-il, d'un ouvrage de guet, aménagé à l'époque omeyyade. Un système de vanne permettait de contrôler l'accès de l'eau à cette canalisation. A l'aval, celle-ci débouche à 4 m au-dessus du sol. On ne sait comment se faisait le raccordement au canal, car le parement du barrage est ici complètement emporté. Ce déversoir central, lié aux installations omeyyades du 8^e siècle, date vraisemblablement de cette époque et n'existait donc sans doute pas à l'époque romaine. Il semble même que tout

l'aménagement central, exutoire et guérite, ait été construit à un endroit où le barrage avait été rompu (Bauzou 1989, p. 319 et 322).

– Il faut ajouter à ces orifices le déversoir observé par A. Poidebard (1934, p. 189). Il s'agit d'un canal aménagé au sommet du barrage et destiné, en cas de crue, à rejeter l'eau en surplus dans le cours normal du wadi une fois rempli le réservoir de Harbaqa.

Illustration non autorisée à la diffusion

Figure 44 : Plan du barrage de Harbaqa, dans les années trente
(Schlumberger 1986, pl. 2 a).

Fonction

Le régime du cours d'eau sur lequel l'ouvrage est érigé explique en partie sa fonction. Le caractère saisonnier de l'écoulement a amené les habitants de la région à emmagasiner l'eau dans un vaste réservoir, pour l'utiliser durant la saison sèche. Il s'agissait d'abord de répondre aux besoins domestiques durant l'été, lorsque le cours d'eau était à sec et que, peut-être, les rares puits ne suffisaient plus. En outre, la steppe syrienne ne peut être cultivée sans irrigation, les précipitations étant notoirement insuffisantes et trop irrégulières pour permettre la culture sèche ¹.

Le principal danger qui menace le bon fonctionnement d'un tel barrage est l'alluvionnement. En effet, le couvert végétal de la région a toujours été fort réduit si bien que l'eau de ruissellement charrie quantité d'alluvions lors des averses.

1. La région reçoit, en moyenne, moins de 150 mm de précipitations par an (130 mm/an à Tadmor (Palmyre), 120 mm/an à Qaryatayn), mais ce chiffre est à diviser au moins par deux lors d'années sèches (60 mm/an dans les deux stations en 1960 : Kerbé 1987, p. 266).

Illustration non autorisée à la diffusion

*Figure 45 : Le barrage de Harbaqa dans les années trente, détails :
a. vanne et contrefort face amont ; b. emplacement de l'issue ouest
(Schlumberger 1986, pl. 3).*

Ces éléments fins ont progressivement colmaté la retenue, selon un rythme que nous ne connaissons pas exactement ¹. Il a peu à peu réduit à néant la capacité de stockage de l'eau. Les curages, éventuels, se sont révélés insuffisants et le lac s'est comblé presque jusqu'au sommet de la digue. La disparition de la réserve d'eau est un des facteurs qui a contribué à l'appauvrissement de la région. Notons inversement que ce colmatage a permis la bonne conservation de l'ouvrage.

Autant que l'on puisse en juger, les deux principales périodes durant lesquelles le barrage a été pleinement utile se situent l'une à l'époque de sa construction – sans doute à la fin du 1^{er} ou au 2^e siècle après J.-C. –, l'autre à l'époque omeyyade où le système a été totalement remanié, réutilisant l'aménagement romain. Entre temps et après la seconde phase, les sédiments accumulés dans la retenue constituaient des dépôts fertiles, maintenus dans une humidité relative par la présence du mur de barrage. Une agriculture productive y était donc possible. Celle-ci ne pouvait être pratiquée que lorsque le barrage était intact. Quand des ruptures apparaissaient (à la fin de l'époque romaine avant la remise en état au 8^e siècle par la dynastie omeyyade, ou plus tard autour des exutoires observés par D. Schlumberger) les flux saisonniers provoquaient un ravinement croissant en même temps qu'un assèchement des sédiments. Pour les différentes phases de l'histoire du barrage de Harbaqa, on se reportera au tableau de T. Bauzou (1989, p. 322).

La retenue mesurait à l'origine 1550 m de long sur 800 m de large, constituant un réservoir estimé à 5 millions de m³ selon C. Safadi (Saliby 1990, p. 485, avance un chiffre supérieur, moins vraisemblable ; Poidebard 1934, p. 188, parle de 140000 m³, ce qui est manifestement très en-dessous de la réalité) ; aujourd'hui, après la réfection, la capacité du lac est d'environ 1 million de m³ (estimation de Ch. Safadi, *in* Saliby 1990, p. 485).

Comment utilisait-on l'eau de ce lac ? Les aménagements d'époque omeyyade ont été étudiés par D. Schlumberger (1986). Comme on l'a signalé plus haut, le barrage de Harbaqa assurait l'alimentation quotidienne des habitants de la région ; cet usage domestique est évident pour l'été, mais il faut l'envisager également pendant le reste de l'année puisque les habitants éloignés des réserves d'eau, des puits ou des cours d'eau temporaires, exigeaient une alimentation permanente. Les fouilles effectuées dans la région ont prouvé l'existence de cet habitat, dont notamment le château de l'époque omeyyade.

L'eau de la retenue sortait par l'exutoire central situé au milieu du barrage. Elle était conduite par un canal sud-nord, parallèle au talweg, jusqu'à la zone densément

1. L'étude des sédiments qui ont comblé la retenue était facile à réaliser tant que la brèche du barrage était béante. Depuis la réfection moderne et la remise en eau du lac, seuls des carottages réalisés avec des moyens techniques lourds pourraient permettre d'étudier les rythmes de sédimentation.

cultivée, à 18 km de là. Voici quels sont les aménagements que l'on trouve du sud au nord (*fig. 40*). Plusieurs schémas simplifiés de ces aménagements ont déjà été présentés (Schlumberger 1939, p. 196, *fig. 1* ; 1986, *pl. I*).

- Un canal en partie souterrain sur 16,5 km de longueur.
- A 14,8 km en aval du barrage, une dérivation conduisait une partie de l'eau vers le château et vers un bain, situés plus à l'est.
- A l'extrémité de ce premier segment du canal, un réservoir construit (*birket*) retient une partie de l'eau. Pratiquement carrée (environ 60 m de côté) et profonde de 3,65 m, cette *birket* possède une capacité de 13 000 m³. Le canal se prolonge en aval de la *birket* et au bout de 1 km, un canal secondaire part sur la rive droite. Le flux de ce canal était utilisé comme énergie motrice ; un moulin se trouvait en effet sur son cours. L'eau utilisée pour ce moulin rejoignait le canal en aval.
- Peu avant son terminus, le canal redevenait souterrain presque jusqu'au jardin.
- Sur place, l'eau, par des ramifications multiples dotées de répartiteurs en pierre, se répandait dans ce qui constituait un véritable jardin, de 46 ha environ, entouré d'un enclos presque rectangulaire de 1050 m sur 442 m.

Immédiatement en amont du jardin, sur le cours d'eau lui-même, se trouvait un second barrage, aux caractères très particuliers, formant une petite retenue d'eau. La raison d'être de ce « barrage du jardin » pose quelques problèmes, que nous abordons maintenant.

Le barrage du jardin de Qasr al-Heir al-Gharbi

Ce second ouvrage est certes moins spectaculaire que celui de Harbaqa, notamment à cause de ses dimensions réduites, mais il présentait des caractères beaucoup plus originaux (*fig. 46*). Il est situé sur le cours principal du wadi, à une centaine de mètres au nord du jardin, c'est-à-dire presque à son contact. Nous soulignons ici les caractères essentiels de cet ouvrage à partir des observations qui ont été faites par D. Schlumberger (1939, p. 208-209 ; 1986, p. 5).

Technique de construction

L'ouvrage (*fig. 47*) est constitué de trois parties : un mur principal est-ouest en demi-cercle, barrant le wadi, et deux prolongements nord-sud aux extrémités. Comme celle de Harbaqa et pour les mêmes raisons, la retenue est aujourd'hui comblée par les alluvions.



Illustration non autorisée à la diffusion

*Figure 46 : Le barrage du jardin et les aménagements d'irrigation
au moment des fouilles (dans les années trente)
(archives IFAPO).*



*Figure 47 : Schéma du barrage du jardin dans les années trente
(d'après Schlumberger 1986, pl. 12 c).*



*Figure 48 : Plan partiel du barrage du jardin dans les années trente
(Schlumberger 1986, pl. 14).*

L'ouvrage est construit en blocs de calcaire auxquels s'ajoutent quelques blocs de silex, liés entre eux par du ciment. Le mur principal, épais de 2,75 m, dessine un demi-cercle (convexité vers l'aval) de 100 m de diamètre (*fig. 48*). Il est muni sur sa face aval de vingt-sept contreforts semi-circulaires de 2 m de diamètre, dont les axes sont espacés de 7,80 m. Les parois sont verticales. Côté amont, un trottoir dallé, large d'1,50 m, est aménagé, sur lequel on observe seulement trois contreforts, semi-circulaires également. Celui du centre était surmonté d'une petite construction, aujourd'hui en ruines. Il y avait peut-être là une guérite ou un observatoire pour surveiller le bon fonctionnement des mécanismes d'irrigation du jardin. Les deux autres contreforts servent à raccorder les murs du barrage et ses prolongements latéraux.

Ces derniers se présentent différemment. Ils remontent le long du wadi sur 180 m à l'est et à l'ouest. Épais seulement d'1,2 m, ils sont munis de contreforts plus petits (diamètre 1,7 m) et plus espacés (distance entre les axes 10,6 m). Ils forment tous deux, à peu près en leur milieu, un angle obtus, celui de la rive gauche étant un peu plus marqué que celui de la rive droite. Ces murs ne comportent pas de trottoir intérieur. L'ensemble délimite un petit lac dont toutes les parois sont artificielles, sauf bien sûr à l'amont.

Les aménagements hydrauliques consistent en treize exutoires, situés au bas du mur semi-circulaire. Il semble que la majorité de ces issues aient été soigneusement bouchées pour être condamnées, dans les premiers temps de fonctionnement du barrage et que l'on n'ait laissé en service que cinq puis trois exutoires, aboutissant à trois canaux destinés à irriguer le jardin (*fig. 49*).

Fonction

Plusieurs questions se posent à l'observateur :

– Pourquoi construire un ouvrage si près du précédent, sur le même cours d'eau. Toute l'eau n'est-elle pas retenue dans le premier ?

– Quelle idée ont eue les constructeurs en aménageant un barrage dans un lieu aussi peu favorable ? Autant le premier est idéalement placé, du point de vue du site, autant celui-ci est curieusement implanté dans une zone peu pentue, avec des rives presque inexistantes. Il a fallu fabriquer des rives artificielles en construisant les prolongements nord-sud.

– Quelle est son utilité, étant donné que le jardin qu'il jouxte est irrigué par l'eau du grand barrage, doté d'aménagements plus élaborés ?

On peut proposer des réponses à chacune de ces questions.

– En réponse à la première, on peut envisager l'éventualité d'une fourniture d'eau apportée par les affluents du wadi al-Barda qui débouchent dans la vallée entre le barrage

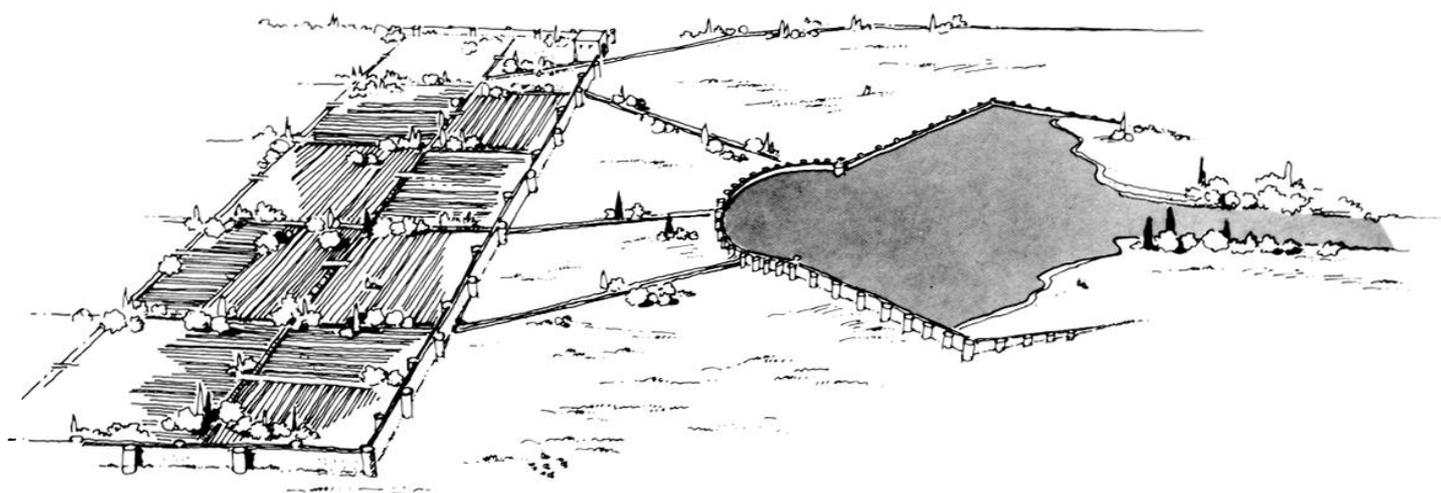


Figure 49 : Restitution imagée du barrage et du jardin
(dessin O. Callot).

de Harbaqa et le jardin de Qasr al-Heir. Sur une vingtaine de kilomètres on recense en effet au moins six wadis sur la rive droite et un sur la rive gauche, qui ne concourent donc pas à l'alimentation du barrage principal. Le flot qu'ils apportent se rassemble en amont des installations dépensières en eau de Qasr al-Heir ; il serait irrémédiablement perdu si l'on n'avait pas trouvé le moyen de le retenir par un barrage situé à cet endroit.

– La réponse à la deuxième question découle logiquement de la première : pour conserver une quantité d'eau que le grand barrage amont n'était pas en mesure de retenir, il fallait édifier un second ouvrage, fût-ce à un endroit topographiquement mal commode. On s'explique alors mieux la nécessité de construire, sur les bords du lac de retenue nouvellement aménagé, des murs qui se substituent aux rives naturelles.

– Il est plus difficile d'apporter une réponse à la troisième question, car on se demande pourquoi les aménagements si élaborés liés au grand barrage n'ont pas semblé suffisants au point qu'il a fallu envisager un complément d'alimentation en eau. Rappelons en effet que, entre le barrage de Harbaqa et le jardin, une dérivation mène au bain et au château, dont la consommation devait être importante ; on peut imaginer que, malgré la réserve que constituait la *birket* située en aval de cette dérivation, il n'y parvenait pas assez d'eau pour irriguer le jardin. Peut-être faut-il aussi lier la nécessité d'aménager le petit barrage à l'alluvionnement qui a colmaté sans doute assez rapidement les retenues d'eau. Une autre possibilité est à envisager : il fallait éviter de manquer d'eau, en cas de rupture du canal venant de Harbaqa, qu'elle soit accidentelle (c'est-à-dire liée à une crue) ou volontaire (détournement pour dérober l'eau,

vandalisme...). Durant le temps nécessaire à la réparation du canal, l'eau du lac aval pouvait permettre la soudure.

Datation

On a vu plus haut que le barrage de Harbaqa avait dû être construit à la fin du 1^{er} ou au 2^e siècle après J.-C., en relation avec le développement économique du royaume de Palmyrène (comparaisons techniques avec les tours-tombeaux de Palmyre : Schlumberger 1986, p. 25). Le système a été repris à l'époque omeyyade, en réutilisant l'aménagement romain, au moment de la construction du château de Qasr al-Heir al-Gharbi (8^e s.).

La datation du barrage du jardin de Qasr al-Heir al-Gharbi ne rencontre guère de difficulté. Aussi bien la technique de construction, identique à celle du mur du jardin, que son fonctionnement, lié de très près à ce dernier, lui assignent une date dans la période omeyyade. Élevé à cette époque, il constituait un complément non négligeable aux ressources en eau fournies par la retenue supérieure.

Avec le barrage de Harbaqa, on est en présence d'un système complexe de réserve d'eau, destiné d'une part à l'usage domestique (bain, habitation, château), d'autre part à l'irrigation (jardin), enfin à la force motrice (moulin). En revanche, le barrage du jardin de Qasr al-Heir al-Gharbi ne servait, semble-t-il, qu'à l'irrigation.

Les observations que l'on peut faire portent plus généralement sur l'occupation de la période omeyyade, car tous les éléments en liaison avec le système hydraulique de la vallée (canal, château, bain, *birket*, moulin, jardin, etc.) ainsi que le petit barrage datent de la même époque. Il faut ajouter que, de l'époque romaine où fut élevé le barrage de Harbaqa, il reste non seulement la construction elle-même, mais un site d'habitat important, associé à un fortin, situé à 3 km environ en aval du barrage ; ce site d'habitat a été récemment identifié et reste à explorer (Bauzou 1989, p. 323). On aurait donc là un ensemble également cohérent datant de l'époque romaine.

CHAPITRE VIII

LES BARRAGES DES FORTS DE LA *STRATA DIOCLETIANA*

Le désert syrien dans la région du jabal ash-Sharqi n'est pas des plus arides. Il s'agit plutôt d'une steppe, la *badiya*, aujourd'hui très appauvrie du fait d'un pastoralisme vieux de plusieurs millénaires. Les installations sédentaires y sont rares, même de nos jours, et généralement liées à des points d'eau, à des oasis. Des considérations d'ordre stratégique sont cependant à l'origine d'implantations ponctuelles, par exemple sur des axes de communication. Ainsi en était-il sur la *Strata Diocletiana*, voie romaine qui traversait la Palmyrène et qui était ponctuée de lieux d'étape le plus souvent fortifiés.

Dans cette région aux précipitations faibles et très irrégulières¹, toute implantation sédentaire, surtout lorsqu'elle atteignait à l'importance d'un *castellum* – ce qui est le cas dans les deux exemples que nous évoquerons ici –, nécessitait la constitution de réserves d'eau importantes. Différentes solutions ont été trouvées qui, toutes, étaient parfaitement adaptées aux conditions locales du milieu naturel. Lorsque des nappes phréatiques proches et facilement exploitables offraient une ressource en eau d'accès aisé, des puits (aménagements d'une évidente simplicité), étaient foncés dans l'enceinte même des forts ou à proximité immédiate. A l'opposé, l'absence de nappe superficielle associée à un relief impropre à l'édification de barrages ou à l'absence d'un cours d'eau même temporaire furent à l'origine de systèmes complexes de récupération et de concentration des eaux de ruissellement vers des citernes, par exemple sur des glacis. Entre ces deux extrêmes, le système très classique du barrage associé à un canal adducteur menant à une réserve a pu être employé au moins dans deux cas, celui de Khan al-Manqoura et celui de Khan al-Qattar.

1. Les données fournies pour la région de Qasr al-Heir al-Gharbi (p. 84, n. 1) sont également valables ici.

Les barrages de Khan al-Manqoura

Khan al-Manqoura, *castellum* romain situé entre Damas et Palmyre, est une des étapes de la *Strata*, au pied de la chaîne de montagnes du jabal Butmah, en un point où une passe permet de la franchir aisément.

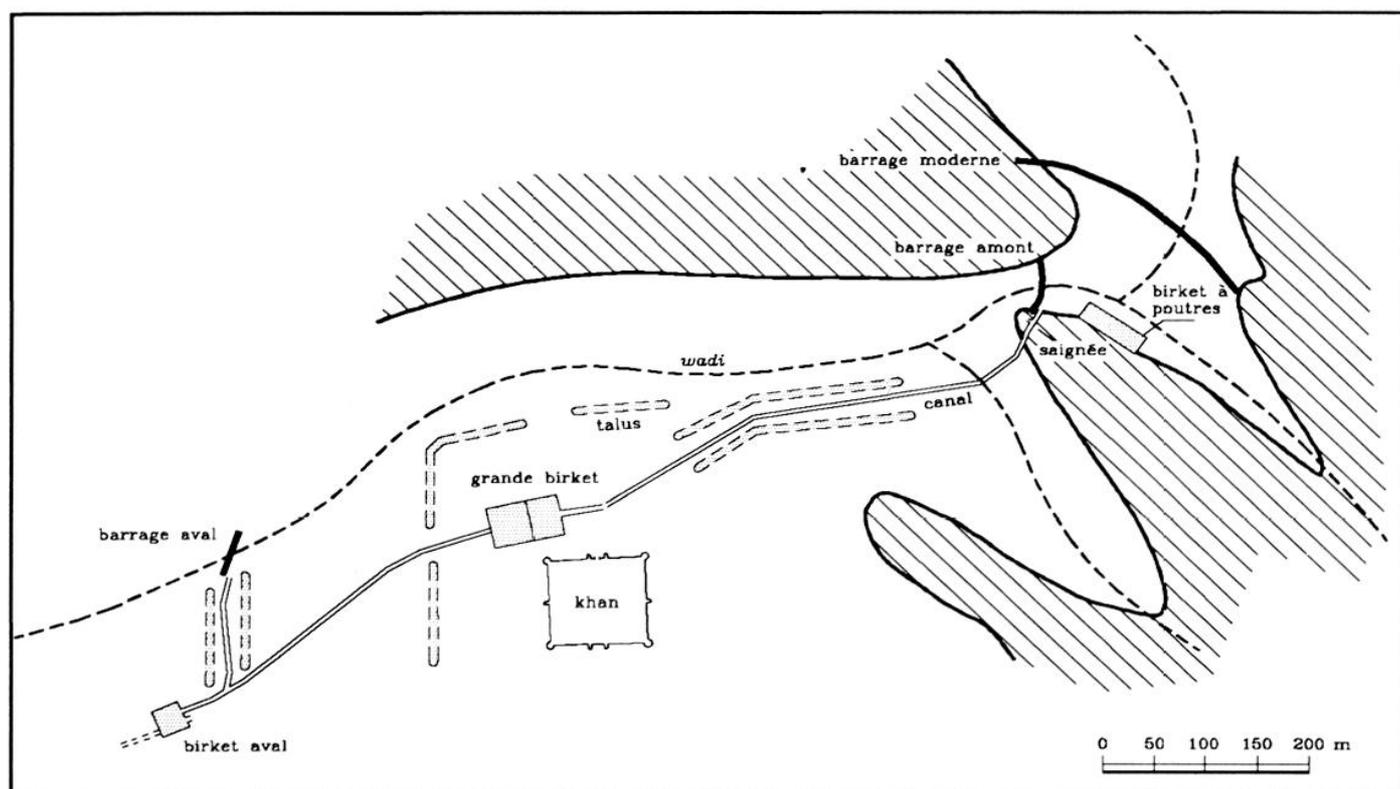


Figure 50 : Schéma d'ensemble des installations hydrauliques de Khan al-Manqoura (d'après Poidebard 1934, pl. XXIV, et Bauzou 1989).

La solution retenue ici pour l'alimentation en eau consiste en un système complexe associant deux barrages et au moins trois citernes (*birket*) ; toutes ces installations sont en étroite relation (*fig. 50*).

La structure locale du relief se prêtait particulièrement bien à la construction de barrages. Le jabal Butmah situé derrière Khan al-Manqoura est ici creusé en une combe qui sert d'*impluvium* et concentre le ruissellement. L'écoulement des eaux se fait par

une petite gorge correspondant à un entonnoir de percée cataclinale et entaillant un crêt calcaire. C'est dans cette brèche étroite qu'a été construit le premier barrage (barrage amont), situé à environ 500 m du *khan*. Immédiatement en amont du barrage, dans la percée, se trouvent les vestiges d'une structure barlongue de plus de 50 m de long sur près de 7 m de large ¹, très certainement une *birket* couverte ². On peut supposer que cette *birket*, située dans le talweg, était conçue pour se remplir lors des crues ; couverte, elle permettait de constituer une réserve supplémentaire en cas d'insuffisance des réserves des citernes situées en aval. Celles-ci, au nombre de deux, étaient directement alimentées en eau par des dérivations établies sur le wadi. Du barrage amont (voir ci-dessous) l'eau est canalisée, tout d'abord par une saignée dans un promontoire rocheux, puis par un aqueduc sommaire, enfin par un canal bordé par des talus en terre, jusqu'à une première citerne située à hauteur du *castellum*. De là, le surplus d'eau était canalisé vers une seconde *birket*, située à 300 m au sud. Cette dernière citerne était par ailleurs alimentée directement grâce un barrage (barrage aval) situé à 600 m en aval du premier et à un canal.

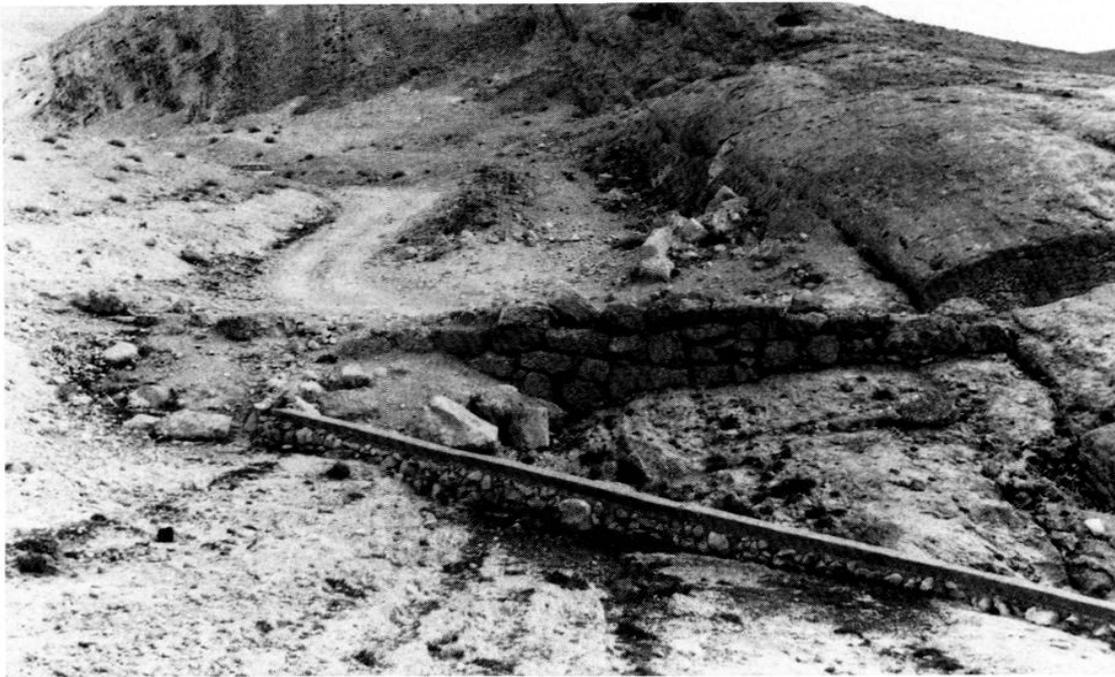
Technique de construction

[Nous ne prendrons en considération que les deux barrages, à l'exclusion des autres éléments].

Le barrage amont

Nous avons vu qu'il barre une brèche étroite ouverte par un wadi dans un crêt calcaire (*fig. 51*). Dans son état actuel, le mur, posé directement sur la roche en place, mesure encore 19 m de long pour une épaisseur maximale de près de 3 m au centre ³. Il est constitué de blocs calcaires métriques, taillés assez grossièrement,

-
1. A. Poidebard (1934, p. 46 et 183) a pris des mesures avant que les travaux de construction d'un barrage moderne, situé à quelques centaines de mètres en amont et destiné à l'alimentation en eau des troupeaux, ne détruisent partiellement les aménagements de cette percée. Cette structure avait alors 63 m de long pour 6,6 m de large.
 2. Cette hypothèse a déjà été avancée par Musil (1928), Poidebard (1934) et Bauzou (1989). En l'absence de fouilles, elle semble la seule à pouvoir être retenue. Elle a été formulée en raison de la présence, dans la paroi rocheuse qui ferme un des longs côtés de la *birket*, de cavités rectangulaires destinées à recevoir des poutres de couverture.
 3. Il a lui aussi été endommagé lors des travaux de construction du barrage moderne. On peut, d'après les photographies publiées par A. Poidebard (1934, pl. XXV), estimer qu'un quart environ de l'ouvrage a été soit détruit soit enseveli sous des déblais, du côté droit.



*Figure 51 : Le barrage amont de Khan al-Manqoura, vu de l'aval ;
à droite, la saignée du canal ; derrière le barrage, les vestiges de la birket couverte.*



*Figure 52 : Le barrage amont de Khan al-Manqoura et la saignée du canal,
vus de la rive droite.*

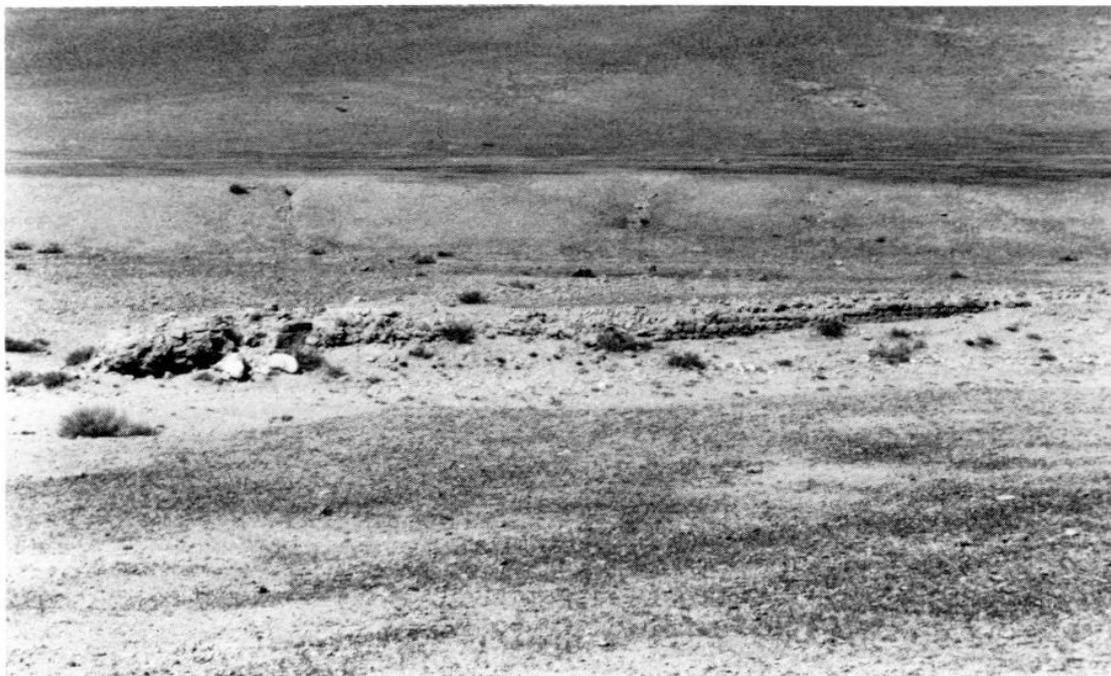


Figure 53 : Vestiges du barrage aval de Khan al-Manqoura, vus de la rive gauche.



Figure 54 : Site du barrage aval de Khan al-Manqoura, vu de la rive droite ; au premier plan à droite, les vestiges du barrage ; au second plan, le lit actuel du wadi ; à l'arrière-plan au centre, le canal d'alimentation vers la dernière citerne.

disposés en assises irrégulières et liés par un ciment hydraulique sans tuileau. Des blocs disposés en boutisse renforcent la solidité de l'ensemble. La hauteur maximum conservée est de 1,5 m. On peut penser qu'elle est proche de la hauteur initiale ; en effet, à l'extrémité gauche de l'ouvrage et en continuité avec lui se trouve le départ du canal d'adduction d'eau, sous forme d'une tranchée ¹ ouverte dans la roche en place (*fig. 52*). Dans cette tranchée, côté aval, un exutoire large de 0,7 m a été ouvert à 1,22 m de hauteur ; il permet de renvoyer les eaux excédentaires dans le lit du wadi, en aval du barrage. Lors des crues, seule une partie des eaux était interceptée par cet ouvrage amont ; l'excédent était mis à profit grâce à un second ouvrage, le barrage aval, construit sur le même wadi.

Le barrage aval

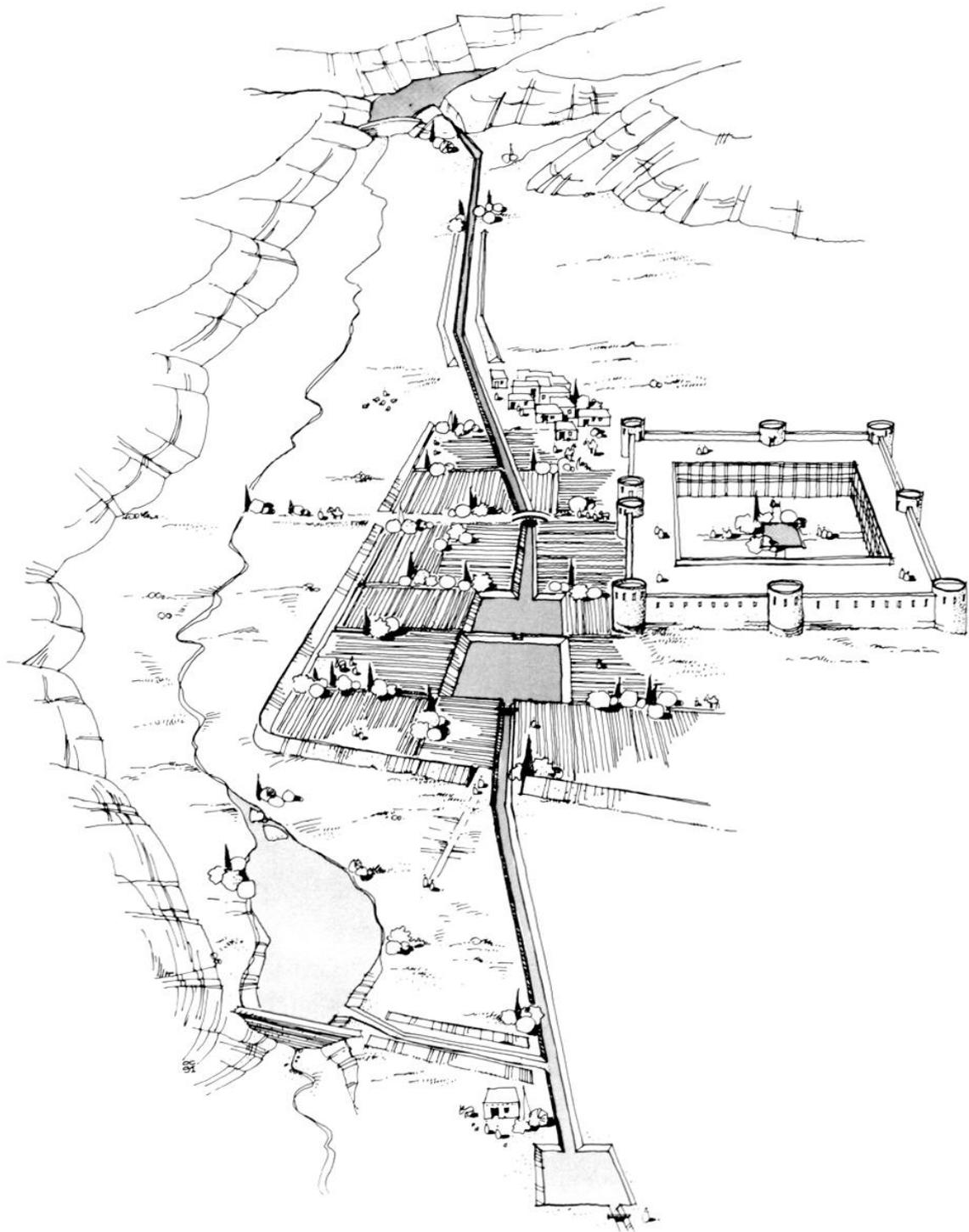
Situé à 600 m environ du précédent, cet ouvrage est malheureusement moins bien conservé. Seule l'extrémité droite, appuyée à la berge, subsiste sur un peu plus d'1 m de hauteur (*fig. 53*). Interprété par A. Poidebard (1934, p. 46) comme étant une « chaussée en blocage de béton de 8 m 90 de largeur abordant le wâdi », l'ouvrage est bien un barrage placé en biais dans le lit du cours d'eau, en relation directe avec un canal adducteur (*fig. 54*), et mettait à profit le fait que le wadi est, à cet endroit, encaissé de quelques mètres.

Il semblerait, d'après nos propres observations, que l'ouvrage présente deux états. Au premier correspondrait un barrage de 2,2 m de large seulement, constitué majoritairement de gros blocs de calcaire, grossièrement équarris, en parement à assises irrégulières sur un massif de blocage maçonné contenant du calcaire mais aussi du silex. La face amont semble avoir été recouverte d'un enduit hydraulique. Probablement à la suite d'une rupture, la largeur de l'ouvrage a été portée à plus de 7 m, avec un parement amont à assises plus régulières constituées de blocs plus petits ². L'ouvrage ne devait pas être très élevé, le but n'étant pas de conserver l'eau mais d'en dériver une partie vers le canal, l'excédent se déversant là aussi par-dessus le barrage.

Fonction

Nous sommes là en présence de deux barrages de dérivation (*fig. 55*), complémentaires, conçus avec les citernes pour exploiter de la manière la plus efficace

-
1. Cette tranchée a une largeur à la base de 2,77 m, elle s'évase vers le haut pour atteindre 3,18 m à hauteur d'homme.
 2. La largeur exacte est difficile à estimer du fait du mauvais état de l'ouvrage et de son ensablement sur la face aval. A. Poidebard note une largeur de 8,90 m ; nous avons mesuré 7,5 m à l'endroit le plus large.



*Figure 55 : Restitution imagée des aménagements hydrauliques de Khan al-Manqoura
(Dessin O. Callot).*

possible les maigres ressources en eau d'un wadi au débit temporaire et à la crue brutale. Le fait qu'il s'agissait ici d'approvisionner un établissement militaire impliquait que l'origine de l'eau devait être locale pour assurer l'indépendance du poste en cas d'isolement. De plus, la ressource devait être relativement abondante pour alimenter non seulement la garnison du *castellum*, mais certainement aussi des groupes nomades qui étaient ainsi plus facilement contrôlables ; il s'agissait non seulement des voyageurs qui passaient sur la *Strata Diocletiana*, mais aussi de ceux qui venaient de Qaryatayn et de Homs par un col situé en amont de la percée du canal ¹.

Résoudre ce problème en associant dérivation double et stockage en cascade était particulièrement ingénieux. L'aménagement d'une *birket* couverte dans le très temporaire lac du barrage amont, qui permet d'augmenter les réserves tout en les préservant de l'évaporation pour un usage différé, démontre à quel point les concepteurs de ce système étaient conscients des dures contraintes climatiques de la région ².

Datation

Il est clair que la construction des barrages est contemporaine de l'édification de Khan al-Manqoura, l'ensemble étant lié à la voie romaine allant vers Palmyre. Plusieurs arguments (Bauzou 1989, p. 310-311), dont les caractères architecturaux, rattachent le *castellum* à la période « tardo-romaine », c'est-à-dire au moment du règne de Dioclétien (284-305). Le rare matériel archéologique ramassé dans le secteur confirme d'ailleurs cette datation. On peut donc considérer que les aménagements hydrauliques datent de cette période.

Le barrage de Khan al-Qattar

Khan al-Qattar, autre *castellum* romain appelé aussi Bordj as-Salib (Dunand 1931, p. 241), est situé au pied du jabal Rouwaq, au débouché du col d'al-Wa'aré ³,

-
1. L'existence de cette route est attestée par un gué dallé de 2,4 m, situé juste en amont de la *birket* couverte et qui permettait de franchir le talweg (Poidebard 1934, p. 46), et par l'aménagement, dans la roche du promontoire du barrage amont, d'un passage large de 3 m avec deux ornières parallèles (Bauzou 1989, p. 309).
 2. Nous considérons l'ensemble des aménagements hydrauliques comme contemporains : au contraire, pour T. Bauzou, la *birket* couverte pourrait être plus ancienne que le reste (Bauzou 1989, p. 310).
 3. Le site se trouve à 3 km au nord de l'actuel complexe minier de Khneyfiss. Le col d'al-Wa'aré mène vers Qasr al-Heir al-Gharbi.

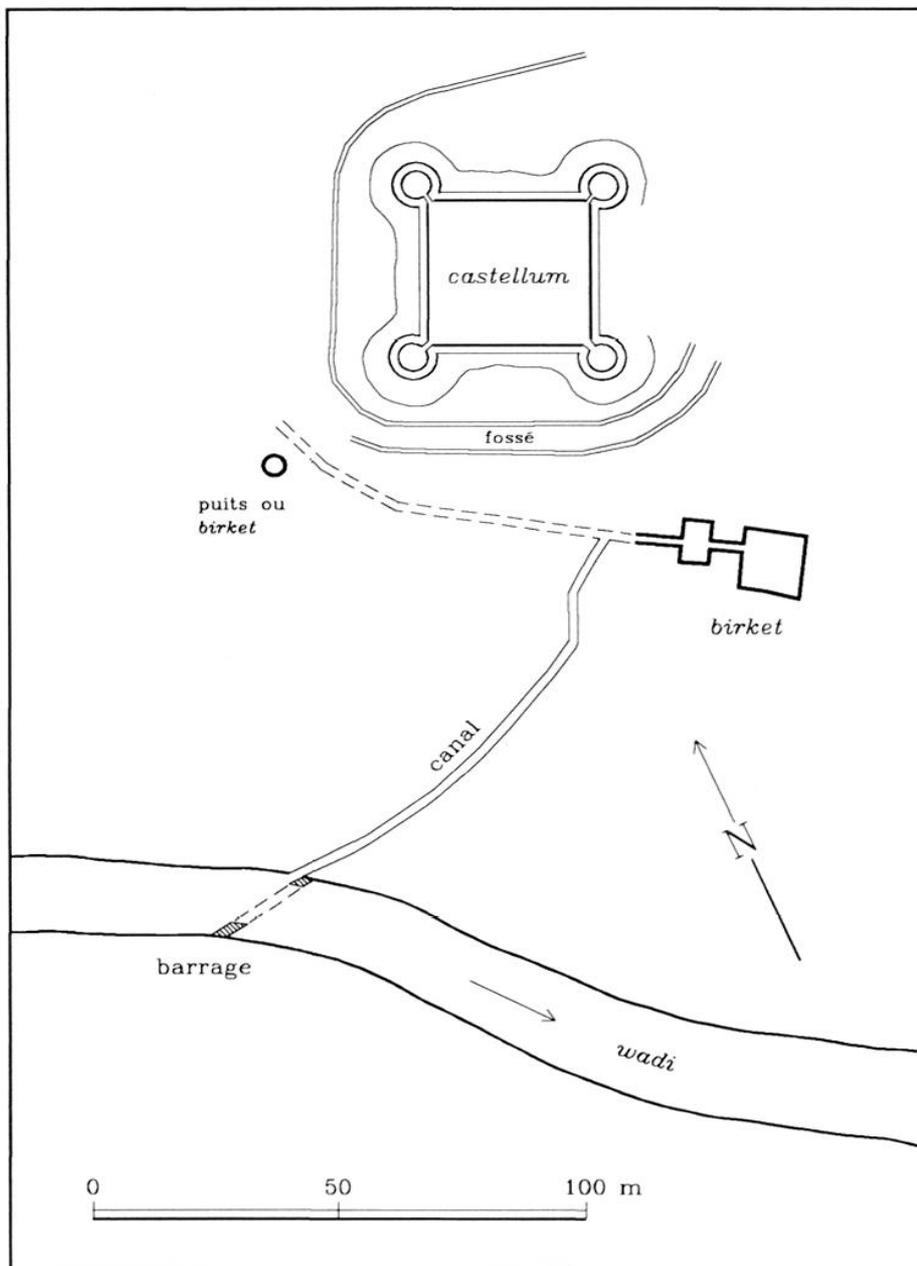


Figure 56 : Schéma des installations hydrauliques de Khan al-Qattar.

à environ 60 km au nord-est de Khan al-Manqoura, à une vingtaine de kilomètres au nord-est d'al-Basiri, étape précédente sur la *Strata*.

Le problème posé par l'alimentation en eau est exactement le même qu'à Khan al-Manqoura, mais les besoins étaient sans doute moindres puisque le *castellum* est ici quatre fois moins grand : 41 m x 41 m, contre 86 m x 86 m environ pour Manqoura (Bauzou 1989, p. 302 et 326). Aussi les aménagements (*fig. 56*) sont-ils du même



Figure 57 : Vestiges du barrage de Khan al-Qattar (rive droite).

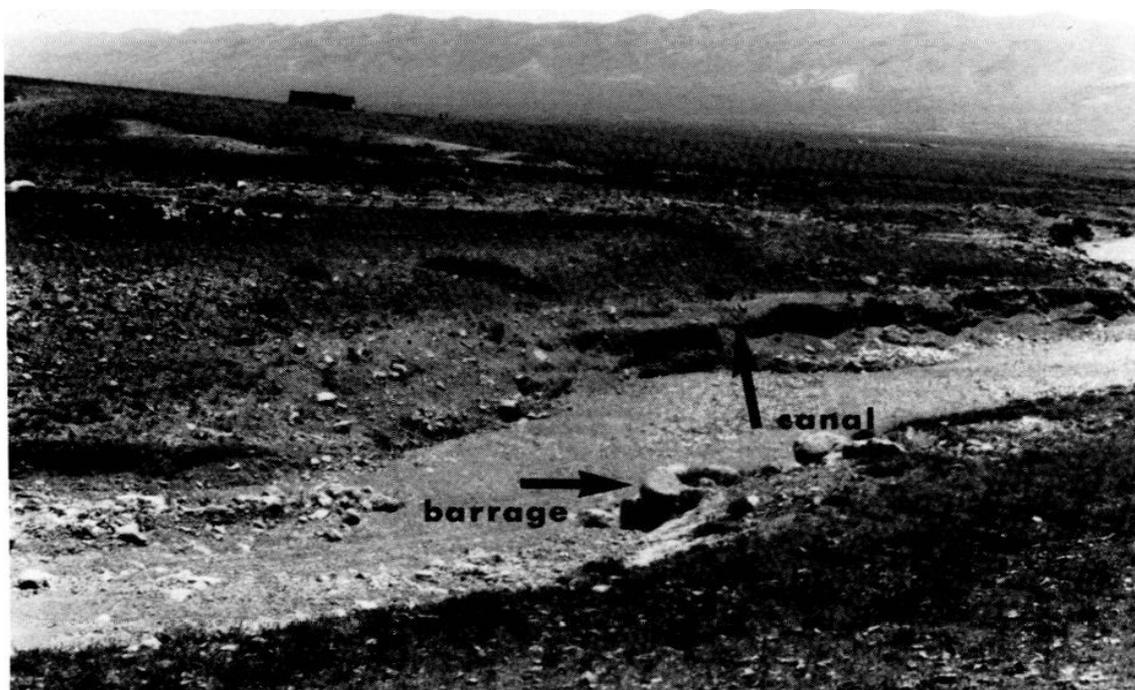


Figure 58 : Vestiges du barrage de Khan al-Qattar et canal d'adduction, vu de la rive droite.

type que ceux qui ont été décrits plus haut, à cette différence près qu'ils sont moins importants et moins complexes. Un barrage de dérivation envoie l'eau dans un canal d'adduction débouchant dans une citerne proche du *castellum*. A. Poidebard (1934, p. 48 et pl. XXXVIII-XXXIX) n'avait repéré qu'un puits (ou une « birké » !) et la citerne, grossièrement carrée, qui mesure environ 15 m de côté : il la décrit comme construite dans le même appareil que le *castellum*, c'est-à-dire en « petit appareil (de moellons) à parement bien dressé et assisé ». T. Bauzou (1989, p. 326-327) est le premier à décrire l'ensemble de l'aménagement, dont le mauvais état de conservation explique sans doute qu'il soit aussi longtemps passé inaperçu. Le canal, dont la levée aval était soutenue par un muret en pierres sèches, part du wadi barré et rejoint, après un coude vers le sud, un bassin situé au nord-ouest de la citerne et qui servait sans doute à la décantation. Quant au barrage lui-même, il a été en grande partie emporté par les crues du wadi. Seuls en subsistent quelques rares vestiges qui, pris isolément, auraient été difficiles à interpréter.

Technique de construction

Les seuls éléments du barrage encore en place sont les suivants.

– Contre la berge droite du wadi, et appuyés directement sur le rocher, subsistent les restes très érodés d'un massif de maçonnerie d'environ 5 m de large, constitué de blocs bruts, hétérométriques (les plus grands dépassent un mètre), noyés dans du mortier. Tout parement a disparu, et seule une petite partie du cœur de l'ouvrage a résisté au temps (*fig. 57*).

– Au pied de la berge opposée, un peu en aval, dans le lit du wadi mais à hauteur du canal, se distingue encore le radier de petits blocs et galets qui avait servi d'assise à la construction.

Ces éléments permettent de faire deux constatations.

– D'abord, il s'agit là d'un barrage-poids dont on peut estimer qu'il était constitué d'un remplissage de blocage entre deux parements (qui ont disparu).

– D'autre part, le barrage, construit légèrement en biais par rapport à l'axe du wadi, était en relation directe, sur la rive gauche, avec un canal adducteur (*fig. 58*).

Fonction

La fonction de dérivation est, là encore, incontestable. Le barrage servait au moment de la crue à dévier une partie du flot vers le canal et la citerne (*fig. 59*). Mais, une fois encore, le système de récupération des eaux est complexe, puisque ce sont

deux canaux qui menaient l'eau à la réserve de la *birket*. En effet, il semblerait qu'il y ait eu aussi récupération des eaux de ruissellement sur la pente assez régulière sur laquelle est installée le *castellum*, cette eau étant recueillie par le second canal (voir fig. 56).

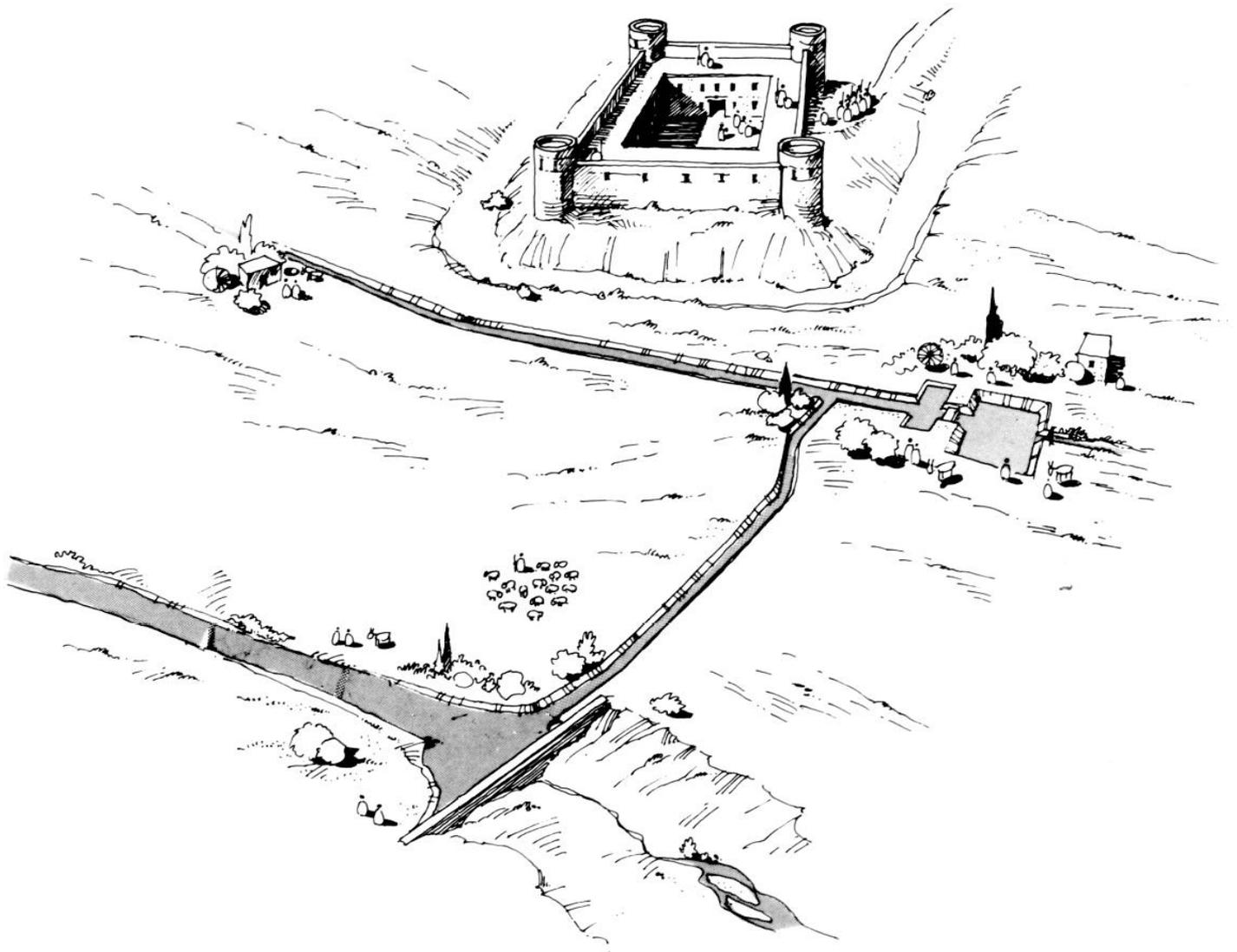
La configuration d'ensemble de l'aménagement – le canal de récupération des eaux de ruissellement est dans l'axe de la *birket*, le canal du barrage s'y raccorde par la droite – permet de se demander si le barrage ne correspond pas à une seconde phase d'aménagement nécessitée par les trop faibles ressources dépendantes du ruissellement ¹.

Datation

De toute évidence, comme dans le cas de Khan al-Manqoura, l'aménagement hydraulique décrit ici doit se concevoir en association avec le *castellum* et dans le cadre de la *Strata Diocletiana* ou, du moins, dans celui d'une voie romaine traversant la Palmyrène. Nous serions donc tentés, malgré l'absence de toute datation absolue, de reprendre, pour le barrage de Khan al-Qattar, la datation avancée ci-dessus à propos de Manqoura : la période « tardo-romaine », c'est-à-dire la période du règne de Dioclétien (284-305).

Il est vrai que le lieu d'étape a pu être plus ancien et l'itinéraire utilisé, et donc aménagé, avant l'époque romaine. Mais, même si l'on admettait que le puits-*birket* signalé par Poidebard et le système de récupération des eaux de ruissellement correspondent à un premier aménagement, la grande citerne et le barrage peuvent difficilement être dissociés du *castellum*.

1. Poidebard (1934, pl. XXXIX) localise près du *castellum* (au delà du canal collecteur du ruissellement qu'il confond à tort avec le wadi : ce dernier est en réalité en dehors de la photographie aérienne à partir de laquelle il a travaillé) une structure rectangulaire de petite dimension qu'il suppose être un puits ou une *birket*. Même s'il s'agissait là d'un puits, les ressources en eau ne s'en verraient pas de beaucoup augmentées, la nappe exploitable étant très locale et potentiellement peu productive).



*Figure 59 : Restitution imagée des aménagements hydrauliques de Khan al-Qattar
(Dessin O. Callot).*

CHAPITRE IX

LE BARRAGE DU WADI AS-SOUAB

Le wadi as-Souab est l'un des plus importants affluents saisonniers de la rive droite de l'Euphrate. Débouchant dans la vallée du grand fleuve immédiatement en aval de Doura Europos, il draine un des bassins-versants les plus vastes de la région. Bien qu'il soit situé intégralement en domaine aride ¹, et malgré une forte désorganisation de son réseau hydrographique ², le cours d'eau concentre chaque année, à la saison des pluies, des quantités d'eau importantes qui s'écoulent souvent pendant plusieurs semaines de suite. Comme souvent dans le cas des wadis qui sont des cours d'eau à écoulement saisonnier ou temporaire, la crue est soudaine, brutale et de débit relativement important (la crue de l'hiver 1976 a été de 50 m³/s en débit de pointe : données GERSAR 1976).

Sur ce cours d'eau à la vallée large (près de 2 km au débouché) et bien marquée dans le gigantesque plateau de Shamiyé a été implanté un barrage de plus de 250 m de long ³. Le site choisi pour édifier l'ouvrage est particulier. A 19 km du débouché sur l'Euphrate, la vallée présente un resserrement sensible lié à la présence d'un affleurement rocheux. Ce dernier forme également un seuil, partiellement masqué par des alluvions, et est à l'origine de la formation d'une nappe phréatique locale liée à

-
1. Les précipitations avoisinent les 100 mm/an en moyenne (Abou Kamal : 122,8 mm/an ; station T 2 : 109,7 mm/an) avec une très grande variabilité interannuelle, la température moyenne annuelle est proche de 20° avec des maxima moyens proches de 27° et des maxima absolus dépassant 46° (Alex 1985, p. 169-170). Il ne pleut pas durant quatre mois (de juin à septembre inclus) et la saison biologiquement sèche (indice établi sur la base d'un chiffre moyen de précipitations mensuelles inférieur à deux fois la valeur moyenne des températures du même mois) est de 10 à 11 mois, soit la quasi-totalité de l'année. L'évapotranspiration potentielle étant sans doute supérieure à 2000 mm/an, le déficit hydrique est très important.
 2. Plusieurs affluents du wadi as-Souab se jettent aujourd'hui dans des dépressions fermées qui se sont creusées, par dissolution et déflation, dans les roches carbonatées ou gypseuses qui forment les plus vastes affleurements géologiques de la région.
 3. Les seules références à ce barrage ont été publiées par Geyer et Monchambert 1987, p. 308 et Geyer 1990, p. 77.

l'inféro-flux du wadi as-Souab. A la faveur de cette ressource en eau relativement abondante, constante et de qualité appréciable, phénomène rare dans la région, des établissements se sont développés à diverses époques.

Il semble que dès le Néolithique, le site ait été occupé ; il le fut encore à la période islamique. Il y aurait cependant eu au moins deux périodes durant lesquelles le site n'a pas connu d'occupation sédentaire. La première correspondrait à la fin du Néolithique et au Chalcolithique, l'occupation reprenant au Bronze ancien, c'est-à-dire au moment du grand essor économique et démographique de la vallée de l'Euphrate qui correspond au développement du royaume de Mari. La seconde période correspondrait au Bronze récent et à au moins une partie de l'âge du Fer, donc également à une période de moindre occupation de cette région de l'Euphrate (Geyer et Monchambert 1987).

Le barrage a été repéré à moins de 2 km en aval de ce site d'habitat (*fig. 60*).



Figure 60 : Le barrage du wadi as-Souab, vu de la rive droite ; à gauche de la photographie, la rupture de l'ouvrage.



Figure 61 : Le barrage du wadi as-Souab, vu de l'amont, détail du parement.

Technique de construction

Tel qu'on le voit aujourd'hui l'ouvrage est incomplet ; en outre, ce qu'il en reste est partiellement masqué par des alluvions du wadi et des dépôts de sables éoliens.

Il s'agit d'un barrage-poids à mur à peu près rectiligne, orienté sud-ouest / nord-est. La partie conservée est longue de près de 250 m pour une hauteur maximum visible de 2,2 m ¹. La plus grande largeur perceptible est de 4,5 m à hauteur d'un des déversoirs (voir ci-dessous), de 2,0 m pour l'ensemble de la partie haute visible de l'ouvrage. Le barrage est constitué de blocs de dalle calcaire conglomératique ², bruts ou grossièrement taillés, très durs, de dimension décimétrique (20 à 40 cm en moyenne), liés par un mortier hydraulique à base de chaux, graveleux et très résistant, sans cendre ni tuileau (*fig. 61*). Les blocs sont placés anarchiquement dans le noyau et

-
1. La hauteur maximum de l'ouvrage est impossible à déterminer du fait de son ensevelissement partiel, notamment dans la partie centrale où l'on peut supposer un développement plus important.
 2. Ces blocs ont pu être pris à quelques centaines de mètres seulement du barrage, à la surface du plateau encaissant ou au pied des versants où ils proviennent de la fissuration d'une dalle sommitale calcaire très résistante.

pris dans le mortier ; ils sont disposés en parement sur les faces amont et aval. A la base de la construction, visible seulement à la faveur de la rupture du barrage dans sa section droite, se trouve un lit de galets non maçonnés d'épaisseur indéterminée. A cet endroit, la hauteur totale n'est que de 1,7 m ; une assise de réglage, à 1,1 m de haut correspond à un retrait de 0,5 m sur la face aval, réservant ainsi un espace de circulation.

Le barrage est donc partiellement ruiné. Le wadi, une fois le lac de retenue comblé par les sédiments, en a détruit l'extrémité droite sur une longueur que l'on peut estimer à environ 20 m. Sur la rive gauche, l'ouvrage s'appuie sur une butte de galets fluviaux. Des contreforts, les uns rectangulaires, d'autres semi-cylindriques, le renforçaient sur sa face aval : six ont été repérés, d'autres sont sans doute enfouis sous les sédiments. Deux déversoirs en plan incliné, recouverts d'un enduit lissé, sont visibles. Ils permettaient l'évacuation du trop-plein (*fig. 62*). Le nettoyage partiel de l'un d'entre eux a permis de mettre en évidence des réfections, mais surtout d'établir que la largeur de l'aménagement dépassait 4,5 m alors qu'elle n'est que de 2 m à la rupture (*fig. 63*). C'est ce dernier point qui nous conduit à penser que seule la partie haute de l'ouvrage est actuellement visible, l'essentiel restant enfoui sous les sédiments du lac de retenue pour ce qui concerne la face amont, sous les sables éoliens mais aussi sous des alluvions déposées lors d'une phase d'accumulation du wadi pour la partie aval.



Figure 62 : Le barrage du wadi as-Souab, détail d'un déversoir.

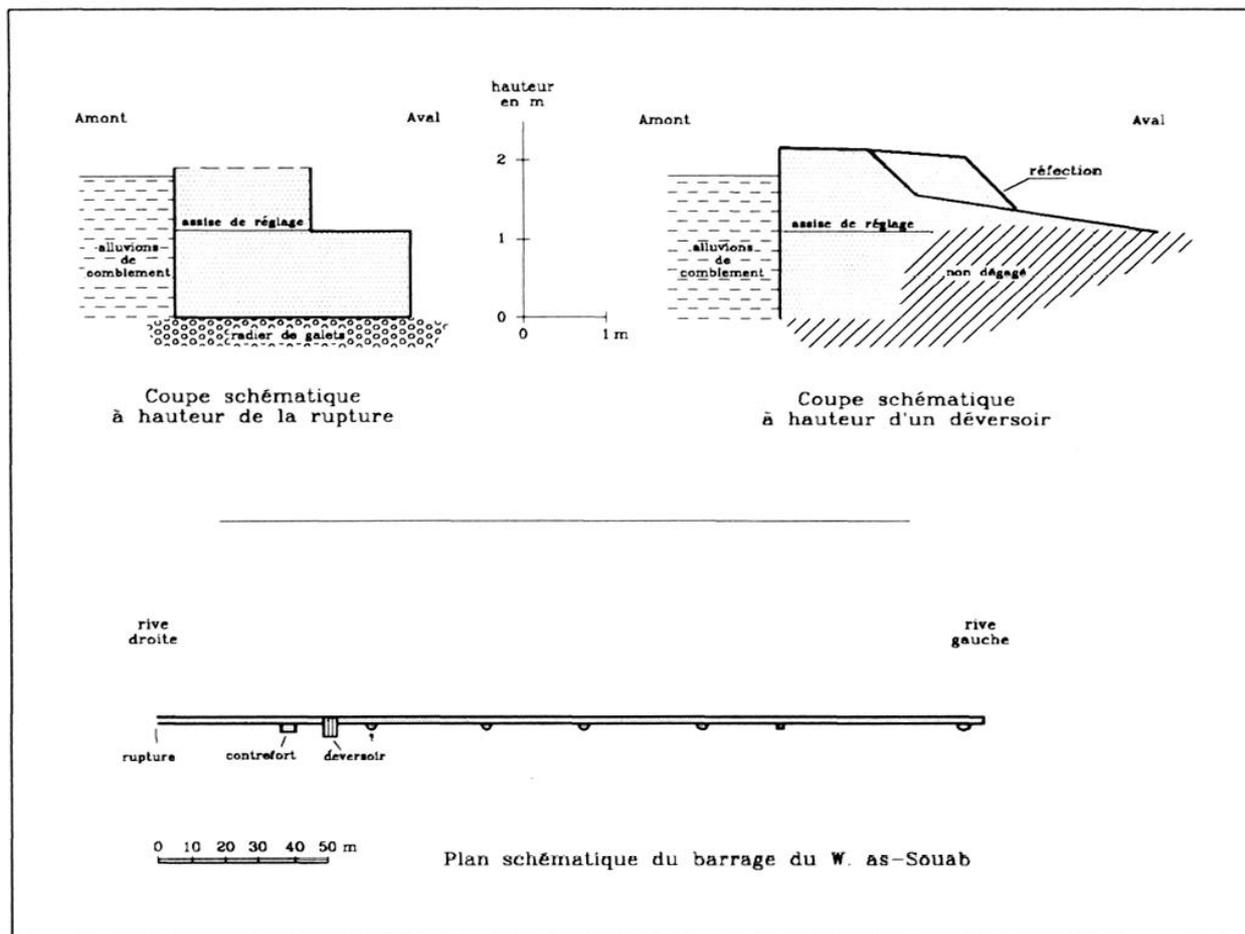


Figure 63 : Schéma et coupe du barrage du wadi as-Souab.

Fonction

Là encore, le régime du cours d'eau, saisonnier, explique en partie la fonction de l'ouvrage. Le décalage entre la période de crue (le début du printemps) et la période de culture impose de constituer des réserves. Il fallait sans doute également subvenir aux besoins domestiques des habitants des sites mentionnés ci-dessus, pour lesquels le seul approvisionnement dans la nappe phréatique locale, de capacité restreinte, devait être insuffisant. L'aménagement est incontestablement de type réservoir.

Il paraît logique de lier les sites et l'aménagement hydraulique. La première idée qui vient à l'esprit est que l'eau servait à l'usage local, tant domestique qu'agricole – c'est-à-dire l'irrigation des terres alluviales situées à proximité immédiate, surtout en aval, à la faveur d'un élargissement de la vallée.

Cependant on peut proposer aussi une seconde utilisation. A quelque 15 km en aval, toujours dans la vallée du wadi as-Souab, a été repéré un chenal d'écoulement qui semble bien être artificiel : ce canal rejoint la vallée de l'Euphrate où a été mis en évidence un réseau d'irrigation attribué à l'âge du Bronze (Geyer et Monchambert 1987 et Geyer 1990). On est tenté d'établir un lien direct entre les deux aménagements. A l'âge du Bronze dans cette région, les cultures sont essentiellement d'hiver et de printemps, et nécessitent donc un apport d'eau limité dans le temps ; cet apport pourrait, au moins partiellement, avoir été fourni par la réserve constituée derrière ce barrage par l'intermédiaire du canal.

Datation

Dans ce cas, le barrage pourrait remonter à l'âge du Bronze. Il est bien évident que cette hypothèse doit être proposée avec une grande prudence : les possibilités de comparaison sont rares, les éléments de datation absolue inexistant (du moins dans l'état actuel des investigations). On soulignera donc le seul point de certitude : le barrage doit être mis en relation avec les sites localisés immédiatement en amont et doit donc dater d'une des phases d'occupation de ces sites.

Si l'on peut exclure l'hypothèse d'un aménagement néolithique, il reste plusieurs possibilités : âge du Bronze (et plus particulièrement le Bronze ancien), époque séleuco-parthe ou époque islamique¹. D'autre part, cet ouvrage de 250 m de long est trop important pour qu'on puisse imaginer qu'il ait été construit uniquement par les habitants de la zone située immédiatement à proximité et seulement pour leur usage. Il doit être associé à une mise en valeur plus générale de la région et relever d'une grande cité. Or, à l'époque islamique, seul un site nous est connu sur le wadi as-Souab. L'occupation principale se situe alors bien en amont sur l'Euphrate, dans la région de Mayadin.

Par contre, à l'époque séleuco-parthe correspond la cité de Doura-Europos ; au Bronze ancien correspond la cité de Mari. On est tenté d'attribuer la construction du barrage du wadi as-Souab à l'une ou à l'autre de ces périodes.

-
1. Les termes chronologiques utilisés ici correspondent schématiquement aux dates absolues suivantes :
- Néolithique : 6^e-4^e millénaires avant J.-C. ;
 - âge du Bronze : 3000-1200 avant J.-C. (Bronze ancien : 3000-2100 ; Bronze moyen : 2100-1600 ; Bronze récent : 1600-1200) ;
 - âge du Fer : 1200-300 avant J.-C. ;
 - époque séleuco-parthe : 3^e siècle avant J.-C. - 2^e siècle après J.-C. ;
 - époque islamique : à partir du 7^e siècle après J.-C.

CHAPITRE X

LE BARRAGE DE DIYATHEH (JABAL DRUZE)

Le jabal Druze, appelé aussi jabal al-'Arab, région montagneuse située au sud de la Syrie, est très irrégulièrement arrosé. Le versant occidental est placé sous l'influence des vents de Méditerranée, dont les masses d'air humide atteignent le jabal Druze grâce à la faible altitude des massifs de la façade maritime situés plus à l'ouest. Ainsi, ce versant bénéficie de conditions climatiques et édaphiques propices qui en font une région riche et peuplée. La situation est encore satisfaisante sur les hauts plateaux. Elle se dégrade très vite lorsque l'on aborde le versant oriental : l'aridité l'emporte à mesure que l'on descend vers le piémont, pour bientôt empêcher toute culture sèche.

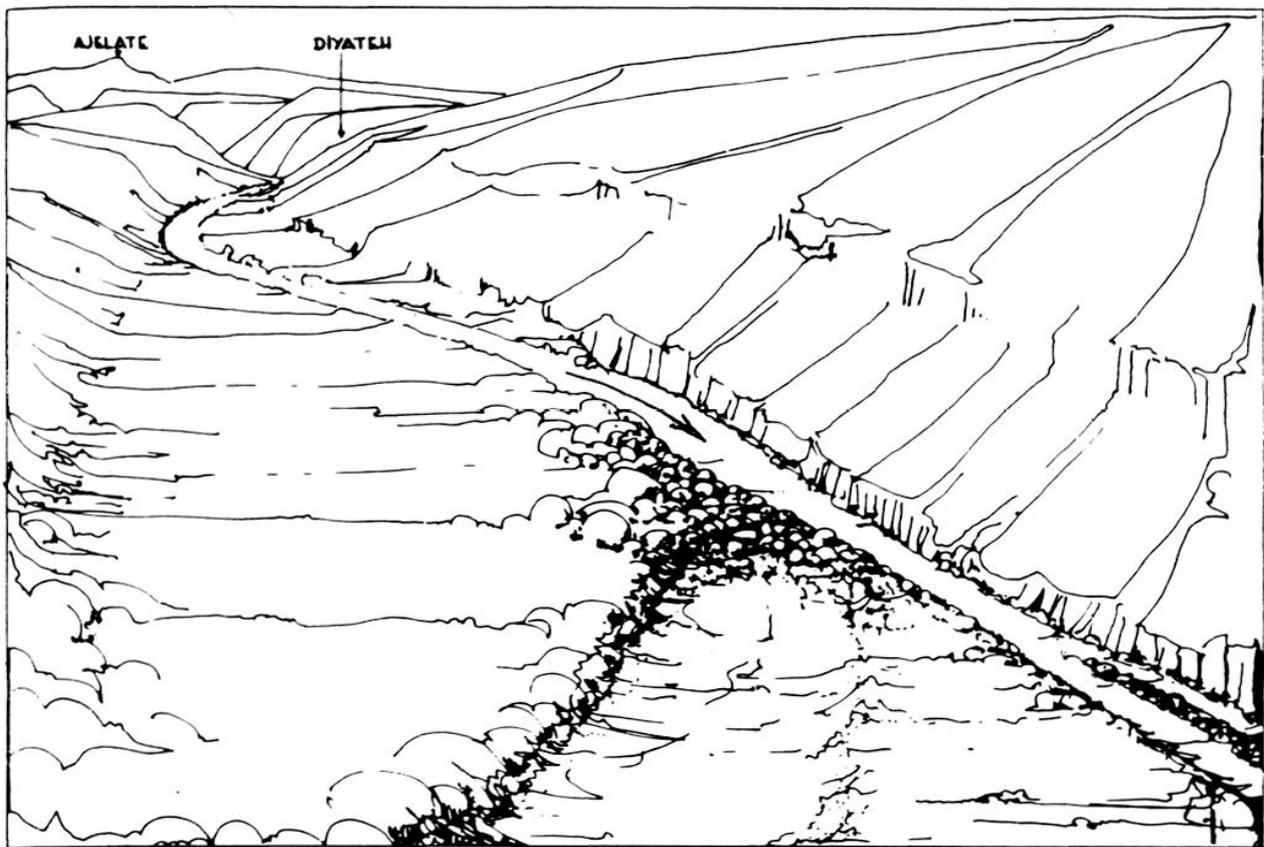
Sur le versant ouest donc, où l'agriculture sèche est possible, une irrigation d'appoint a semblé nécessaire aux habitants de la région, parfois tout simplement pour obtenir des récoltes plus précoces (Braemer 1990). Sur le versant est, l'irrigation est une nécessité. Pour la réaliser, dans l'ensemble de la région, de multiples dérivations ont été construites sur les cours d'eau temporaires qui drainent les vallées.

Jusqu'à une époque récente, on pensait que l'irrigation du jabal Druze était purement moderne. Les recherches effectuées ces dernières années ont prouvé qu'il fallait sans doute être plus nuancé. Mais une irrigation à l'aide de canaux n'implique pas nécessairement la présence de barrages au sens technique du terme, du moins tant que l'on reste dans le domaine d'une irrigation à petite échelle, qui est de très loin la plus courante ici. On ne peut guère citer qu'un exemple d'un tel ouvrage qui ait été étudié récemment : celui de Diyatheh (Sadler 1990, p. 428-429). Il en existe d'autres sans doute (Ch. Safadi, *in* : Sadler 1990, p. 450), mais ils n'ont pas fait l'objet d'études.

Les conditions géographiques expliquent en partie le type d'aménagements hydrauliques que l'on trouve dans le jabal Druze : rythme irrégulier des précipitations, relief fortement marqué, nature volcanique de la roche, végétation rare... Le caractère temporaire des cours d'eau, l'impossibilité de constituer de véritables réserves à cause de la perméabilité des substrats volcaniques, font que l'homme ne peut guère compter

sur le flot des wadis que pendant une courte période de l'année et pour une utilisation immédiate.

Le barrage de Diyatheh constitue donc, pour l'instant, le seul exemple étudié d'aménagement construit dans cette intention. Le wadi qu'il barre s'étale, peu en aval de l'ouvrage, en un large cône de déjection sur lequel on repère tout un système de canaux, destinés à répartir l'eau sur des espaces cultivables, à la limite de la zone aride.



*Figure 64 : Croquis du barrage et de la dérivation du wadi Diyatheh ;
au centre, le barrage et, à droite, le canal de dérivation
(Sadler 1990, pl. VII).*

Technique de construction

L'ouvrage (*fig. 64*) est disposé parallèlement à la rive du wadi Diyatheh, 300 m en aval du village du même nom. Il traverse le cours d'eau en biais et oriente une partie du flot vers un canal de dérivation. Construit en galets empilés, il s'élève encore à 1 m de hauteur environ.

Il n'est pas destiné à retenir l'eau, mais se contente de la détourner, et ceci pour plusieurs raisons. Le relief du site n'est pas adapté à la retenue d'un lac ; d'autre part, la configuration du substrat, très poreux, ne permet pas de conserver l'eau qui s'échappe très rapidement vers des nappes souterraines ; enfin, le matériau qui constitue le barrage lui-même manque totalement d'étanchéité. En revanche, la paroi aval du canal de dérivation qui en part est mieux construite.

Fonction

Le barrage de Diyatheh assure la même fonction que les dérivations situées sur le flanc ouest du jabal Druze (Braemer 1990), mais la construction en est plus élaborée afin d'obtenir une efficacité plus grande, étant donné que le versant oriental est moins arrosé et que l'eau y est plus précieuse.

L'installation est tout à fait adaptée à son environnement. Elle détourne dans un canal de dérivation la quantité d'eau nécessaire, tandis que le surplus continue, le cas échéant, à s'écouler dans le lit naturel du wadi, passant par-dessus l'ouvrage ou par les nombreux interstices laissés entre les galets. Lorsque le débit est faible, la totalité du flux passe dans le canal. Un tel dispositif évite les arrivées d'eau excessives et assure une parfaite régularité à l'irrigation des champs situés en contrebas. Le barrage joue donc également le rôle d'un régulateur.

Outre l'irrigation, l'eau amenée dans le système de canaux produit une force motrice. Plusieurs moulins sont en effet implantés sur des dérivations partant de l'un ou l'autre canal (Sadler 1990, p. 434).

Datation

Il est très difficile de dater une construction comme le barrage de Diyatheh. L'observation de la technique de construction n'est d'aucun secours car elle est indatable et suffisamment sommaire pour avoir pu être mise en œuvre à toute période. Les

critères historiques peuvent aider dans une certaine mesure : si l'on considère que la région était plus densément occupée à l'époque romaine et à l'époque byzantine et que les habitants y pratiquaient une agriculture plus développée qu'aujourd'hui, on peut penser que l'irrigation était déjà une nécessité.

Les aménagements hydrauliques pouvaient donc exister dès l'époque romaine (même si l'on n'en a pas la preuve). Si le barrage de Diyatseh tel que nous le voyons aujourd'hui ne remonte pas à cette époque, il représente du moins un aménagement bien adapté à son contexte géographique et humain. A l'occasion des prochaines recherches, on découvrira peut-être des ouvrages non repérés jusqu'ici, capables de fournir des critères de datation plus précis. Actuellement, la région est peu peuplée et les nomades qui y résident sont loin d'exploiter toutes les possibilités hydrologiques qui ont existé dans le passé.

CHAPITRE XI

AUTRES BARRAGES ANTIQUES DE SYRIE

Nous avons rassemblé ici un certain nombre de barrages pour lesquels nous disposons d'éléments qui nous ont semblé insuffisants pour mériter un chapitre (ouvrages que nous n'avons pas vus ou sur lesquels nos données bibliographiques sont trop minces). Nous en présentons aussi certains autres qui ont fait l'objet d'une publication récente (Rasafa par exemple), de qualité, mais difficilement disponible. Il nous a paru utile de les mentionner, puisqu'ils font partie intégrante du patrimoine hydraulique syrien.

Il est évident que cette liste n'est pas complète : y figurent seulement les barrages sur lesquels nous avons une information, même minime ; en revanche, nous n'avons pas pris en compte les simples références à « un barrage », sans plus de précisions, citées çà et là dans des publications. Par ailleurs, nous n'avons pas la prétention d'être exhaustifs et certaines publications nous ont certainement échappé.

L'Oronte

Parmi les aménagements hydrauliques du haut Oronte ¹, entre la Beqaa et le lac de Homs, il existe notamment trois barrages en maçonnerie (Weulersse 1940 a, p. 52). Ils semblent appartenir à des systèmes mis en place il y a plus de 150 ans (Métral 1990, p. 398-399). L'un d'entre eux doit être celui qu'a vu L. Brossé (1923, p. 238 ; voir la fin du chapitre II) et sa technique de construction peut faire penser à un aménagement romain. Malgré leur mauvais état et les innombrables réfections, deux de ces barrages, celui de Saïd 'Ali, haut de 8 m, et celui d'Oumarié fonctionnent encore, tandis que le troisième est détruit (Jisr al-Harmal). Ils servent à l'irrigation par canaux gravitaires.

1. Sur le régime de l'Oronte, voir plus haut chapitre III, notamment la note 1, p. 33.

A côté de ces barrages en maçonnerie existe, sur le haut Oronte, toute une série de petits barrages légers, destinés à orienter l'eau vers de petits canaux d'irrigation. Ils sont constitués d'amoncellements de galets fixés plus ou moins fermement par des pieux de bois ou des troncs d'arbres (Weulersse, 1940 a p. 52). La technique de construction est impossible à dater ; ils existaient sans aucun doute dans l'antiquité et ont été constamment reconstruits, au fur et à mesure de leur destruction ou de leur usure.

Le Khabour et ses affluents

Le Khabour est l'affluent le plus important de l'Euphrate en Syrie. Son débit abondant (56,5 m³/s en moyenne) et sa régularité relative en ont fait un fleuve aisé à aménager dès l'antiquité.

Sur le Khabour, indépendamment des barrages de norias (voir ci-dessus le chapitre IV) destinés à l'irrigation de voisinage, il existait au moins huit barrages de dérivation antiques (Moussly 1949, p. 138 et 201) reliés à des canaux qui menaient l'eau sur les terrasses alluviales situées de par et d'autre de la vallée, hors du fond actuel. Les ouvrages eux-mêmes ont disparu ou il n'en subsiste que très peu de vestiges. Lauffray (1983, p. 61) mentionne les ruines de certains barrages du haut Khabour, au départ des canaux d'Oubeyan (traces d'un ouvrage), d'al-Breij (deux ouvrages) ; en aval d'Hassaké (le Khabour ne reçoit alors plus d'affluents permanents), il mentionne les sept barrages du canal de Saba' Skour, ruinés, celui du nahr at-Taff entre Machnaqa et Adjadja, ainsi que le pont-barrage du nahr Marqada, avec ses deux canaux.

Mais la meilleure preuve de leur existence est fournie par la présence des canaux dont on voit encore très nettement les traces aujourd'hui. Le plus grand, le canal de Daourine, peut être suivi sur plus de 100 km (Geyer 1991, p.75) : il partait sans doute d'un barrage qui se trouvait à Sitchir sur le bas Khabour et débouchait dans l'Euphrate en rive gauche, au hauteur d'Abou Kamal, sous les falaises d'Ersi.

On trouvait également, sur le Khabour, des barrages légers, du type de ceux de l'Oronte et du Balikh (Moussly 1949, p. 137).

Soufeiyé (Sfaya)

Le nahr Jaghjagh est un des affluents du Khabour ; c'est le seul du reste qui soit permanent (Lauffray 1983, p. 59). Au gué de l'actuelle Soufeiyé, on aperçoit encore les vestiges d'un pont romain (Poidebard 1934, pl. CXVIII, 2), situé 15 km en amont de la confluence avec le Khabour (Lauffray 1983 p. 61). Le site d'habitat se trouve sur une colline voisine. En amont de ce gué, un barrage antique est encore en état de fonctionner (Poidebard 1934, pl. CXIX, 4). Il irriguait les champs voisins.

Les barrages de dérivation qui ont été observés sur le Khabour et le Jaghjagh par A. Poidebard et J. Lauffray leur ont semblé d'époque romaine, mais ils ont sans doute, là aussi, manqué d'éléments de comparaison. Seule une étude détaillée des vestiges permettrait de confirmer leur hypothèse. Il faut noter cependant que chaque ouvrage est lié à un ou plusieurs tells. Il est en réalité tout à fait probable que la facilité d'aménager les cours d'eau du bassin du Khabour a été utilisée au cours du 2^e millénaire et très certainement bien auparavant.

Le Balikh

Le Balikh, l'ancien Balissus, est un affluent de la rive gauche de l'Euphrate, comme le Khabour, mais son débit moyen est bien moins important (6 m³/s contre plus de 50m³/s pour le Khabour). Avant l'introduction et la généralisation des pompes à moteur, c'était un cours d'eau permanent et relativement régulier, alimenté par deux sources principales, Halawa (en Turquie) et 'Ayn al-Arous (Lauffray 1983, p. 57).

D'après N. Moussly (1949, p. 204), « le Balikh est certainement la rivière dont l'utilisation antique s'est le mieux maintenue dans cette Syrie du Nord-Est... depuis les temps les plus anciens ». Il y dénombrait à l'époque une vingtaine de barrages de dérivation. Très sollicité, le Balikh perdait presque toute son eau dans ces canaux de dérivation. Il semble qu'il n'y ait jamais eu de barrage de retenue sur son cours, du moins dans la partie syrienne.

La basse vallée du Balikh a toujours été réputée pour sa fertilité.

Les wadis de la steppe syrienne

C'est dans la steppe syrienne que l'on observe le plus grand nombre de barrages témoignant de l'adaptation de l'homme à un milieu particulier, non pas hostile en soi, mais disposant de ressources hydrauliques limitées. Les ouvrages de la *Strata Diocletiana* étudiés plus haut (chapitre VIII) en témoignent de la façon la plus convaincante. Il en existe d'autres dans la même région : plusieurs exemples ont été observés depuis longtemps par les chercheurs qui se sont intéressés à cette question, mais ils ont rarement été étudiés, que ce soit dans leur construction ou dans leur contexte. La plupart de ces aménagements anciens sont traditionnellement attribués à l'époque romaine, en raison du réseau de routes et des sites attenants, constitué précisément durant cette période.

Sad ar-Richa (appelé aussi Sad er-Riché ou Sedrisé)

Il s'agit d'un barrage situé à la jonction des deux routes venant d'Émèse / Homs d'une part et de Qaryatayn d'autre part. L'ouvrage est destiné à « retenir les eaux de pluie » (Poidebard 1934, p. 100 et 186 et pl. LIX ; Moussly 1949, p. 124 et fig. 16). Long de 250 m, il relie deux pitons volcaniques et mesure encore 4 m de haut. Il était dominé par une tour de guet. Sa fonction est de créer une réserve d'eau, sans qu'on puisse discerner aucun aménagement particulier.

Il est hors de doute que le barrage est lié aux besoins hydrauliques d'une étape située à un carrefour important, à l'époque romaine.

Dmeyr

Le *castellum* de Dmeyr se trouve à 35 km environ au nord-est de Damas, sur la *Strata Diocletiana*. Un barrage situé au sud de ce *castellum* constitue « un grand réservoir » (Poidebard 1934, p. 186). Sa fonction est d'irriguer les cultures situées en aval et de constituer une réserve d'eau pour le site romain voisin.

Le Gweyf

Dans la région du Hamad, le Gweyf est une vaste dépression qui draine les cours d'eau temporaires de tout un bassin. A. Poidebard (1934, p. 175 et pl. XCV) décrit ainsi le système qu'il y a observé : « Deux murs formant barrage et espacés de 200 mètres constituaient une vaste birké, au moment où le lac général du Gweyf commençait à baisser par évaporation. Le puits creusé au bas de la dépression du réservoir, se remplissait alors des dernières eaux ». Le fonctionnement de ce système est obscur et le dessin de la planche XCV ne l'éclaire pas. Comment le puits, situé à proximité du mur amont, peut-il drainer les dernières eaux ? Jacques Besançon (communication orale) propose d'y voir plutôt un puits artésien, du type de ceux d'al-Kowm (Besançon *et al.* 1982), qui fournirait en eau le réservoir délimité par les murs. La présence d'une tour romaine à côté de cet aménagement laisse penser qu'il date de cette période.

Rasafa

Située à 130 km au NNE de Palmyre, en pleine steppe syrienne, Sergiopolis, l'actuelle Rasafa, fut un des plus grands *castellum* romains du *Limes* avant de devenir, sous Justinien, une ville importante dont la population est estimée entre 5 000 et 10 000 personnes ¹.

1. Pour de plus amples détails, voir Garbrecht 1991 d'où est issu l'essentiel des renseignements portés dans cette notice.

L'essor de la ville est dû au croisement de deux routes commerciales et, surtout, au développement d'un culte voué à Serge, officier romain mort en martyr à Rasafa : il n'est en rien lié à un environnement favorable. Au contraire, le climat est rude et la végétation rare sur des sols pauvres. Mais surtout, l'eau fait défaut. Il ne tombe guère que 150 mm de précipitations par an, pour l'essentiel durant la saison froide et



Figure 65 : Le site de Rasafa et son barrage, sur la droite de la photographie
(photo Aéro-Levant, Mouterde et Poidebard 1945, pl. LXXIV).

pendant un nombre de jours restreint (30 à 40 par an). Le seul cours d'eau pouvant alimenter la ville est le wadi as-Sélé dont l'écoulement est temporaire, directement dépendant des rares pluies. L'eau de la nappe phréatique est saumâtre et ne peut donc assurer les besoins en eau potable.

Si, à l'époque du *castellum* romain, des citernes de taille restreinte (30 à 50 m³) sont estimées avoir été suffisantes à couvrir les besoins d'une population encore peu

nombreuse, il n'en va plus de même lorsque Justinien fait agrandir la ville. Seul le wadi es-Sélé pouvait alors fournir les grandes quantités d'eau nécessaires.

Un aménagement complexe fut mis en place qui tenait compte des particularités topographiques du site et permettait de constituer des réserves dans des citernes à l'intérieur de la ville. A l'ouest de la ville fut construit un barrage de terre de 480 m de long qui barrait le wadi (*fig. 65*). Ses vestiges permettent de reconnaître un profil trapézoïdal, la hauteur conservée est de 1,7 m et sa base, du côté amont, était protégée par un mur de pierres sèches. Malgré une destruction partielle, G. Garbrecht pense pouvoir identifier un déversoir de hautes eaux associé à deux bassins, probablement d'irrigation, et un exutoire ouvrant sur le canal d'adduction d'eau qui conduit, à travers la muraille, jusqu'à des citernes ayant une contenance supérieure à 15 000 m³ (au 7^e siècle, la construction de deux citernes porte ce chiffre à plus de 20 000 m³).

Le principe d'adduction était relativement simple. Lors de la crue, le barrage se remplissait jusqu'à hauteur de la prise du canal d'adduction ce qui permettait d'élever un peu le niveau de l'eau. Le seuil de la prise atteint, l'eau s'écoulait dans le canal avec un débit maximum de 5 m³/s (débit maximum réglé par le déversoir). G. Garbrecht a calculé qu'avec un tel débit les quatre citernes auraient été remplies en un peu plus d'une heure.

D'après Procope, la muraille et les grandes citernes auraient été construites sous Justinien (527-565 ap. J.-C.). La découverte de céramique romaine d'époque tardive dans le cœur du barrage confirme cette datation et la contemporanéité des différents ouvrages. L'installation hydraulique a dû rester fonctionnelle jusqu'au milieu du 13^e siècle (trouvaille monétaire dans les sédiments du bassin de décantation de la grande citerne), au moment de l'invasion mamelouke.

Le Barada

Ce fameux cours d'eau qui irrigue la *ghouta* de Damas a, lui aussi, fait l'objet d'aménagements hydrauliques permanents, notamment de barrages. Il ne s'agit pas de retenues d'eau mais de petits barrages de dérivation à caractère mobile : fascines, amas de galets retenus par des pieux de bois, destinés à orienter l'eau vers des canaux de dérivation (Weulersse 1940 a, p. 52).

Le Barada est alimenté par un bassin relativement étendu, situé sur le flanc oriental de l'Anti-Liban ; d'importantes réserves de neige et des sources karstiques ¹ lui assurent un débit permanent. Il franchit le dernier chaînon oriental du massif par une

1. En particulier la source d'Ayn Figé, à 21 km en amont de Damas, qui débite 5 m³/s (Tresse 1929, p. 465) mais qui est, depuis 1932, entièrement captée pour la distribution urbaine (Bianquis 1977, p. 37).

gorge étroite et pentue, la cluse de Raboué, avant d'irriguer la ville de Damas et la plaine en direction de l'est. C'est dans cette cluse que prennent naissance six canaux qui irriguent Damas et sa *ghouta*. Ces derniers reçoivent leur eau de barrages aménagés sur le cours du Barada. Ces ouvrages, jusqu'à une époque récente, étaient de construction légère, comme on l'a signalé plus haut (fascines, pieux, branchages et galets) et fort peu étanches, laissant passer une grande quantité d'eau à travers leur paroi. Un tel dispositif était adopté sans doute à dessein, pour laisser la majeure partie du flot dans le cours principal du fleuve qui avait d'autres canaux à alimenter en aval. Depuis une vingtaine d'années, les plus importants de ces barrages de dérivation ont été reconstruits en ciment.

A partir de ces aménagements, les canaux creusés à flanc de montagne conduisent l'eau par simple gravité vers l'aval. Il n'existe aucun aqueduc, à peine quelques renforcements maçonnés de la paroi par endroits ou quelques passages courts en tunnel. A Damas et dans la *ghouta*, le flot est orienté par des répartiteurs vers les zones d'utilisation ¹. Ces répartiteurs à plusieurs entrées sont alternativement ouverts ou fermés par des vannes sommaires, selon les règles coutumières d'utilisation de l'eau. Dans les zones propices, où le courant est encore assez puissant, on trouvait des moulins qui se contentaient d'utiliser la force motrice de l'eau avant de la restituer.

La tradition assigne une fois encore une origine romaine à ces aménagements hydrauliques. Ce qui est assuré, selon R. Tresse (1929, p. 470), c'est qu'ils étaient en place au 7^e siècle après J.-C. ; mais il est plus que probable qu'ils soient plus anciens. Les besoins en eau de consommation pour Damas et d'irrigation pour la *ghouta* se sont fait sentir bien antérieurement. Il y avait certes des *qanayé* ² pour compléter ces besoins, mais l'essentiel était apporté, et l'est toujours, par le Barada et ses canaux. Il semblerait par ailleurs qu'à l'époque romaine, l'irrigation de la *ghouta* s'étendait plus à l'est qu'aujourd'hui, s'il est vrai qu'on y trouve des sites importants et étendus dans des zones à présent marécageuses ou asséchées (Tresse 1929, p. 546).

Les caractères du Barada et des zones qu'il irrigue ont toujours satisfait les habitants de la région et n'ont pas nécessité de barrages de retenue. C'est seulement au vingtième siècle qu'on a envisagé la construction d'un ouvrage, en amont de la cluse de Raboué, en raison de l'augmentation considérable des besoins de l'agglomération de Damas. Il n'a pour le moment pas été réalisé.

-
1. Dans les années vingt, la surface irrigable s'étendait sur 8 000 ha (Tresse 1929, p. 467).
 2. Sur les *qanayé* ou *qanat*, appelées aussi *foggara*, (galeries drainant l'eau des nappes souterraines vers leur lieu d'utilisation) dans la région de Damas, voir Tresse 1929, p. 529 sq.

CONCLUSION

L'étude de ces quelques barrages « exemplaires » amène à tirer un certain nombre de conclusions. Les uns témoignent, comme on va le voir, d'une adaptation remarquable des hommes à leur milieu ; d'autres sont plus étonnants par leurs aspects techniques et leur fonctionnement. Peut-on dès lors discerner une évolution et un progrès dans la construction des barrages et dans leur adaptation à l'environnement ?

Le cas de l'époque romaine, qui nous a laissé plusieurs ouvrages d'aspects fort différents et en plus ou moins bon état, est significatif à cet égard. Prenons l'exemple des ouvrages construits dans la steppe syrienne : à Harbaqa se trouve un barrage monumental qui, on l'a vu, fut très certainement construit à cette période : il correspond bien à ce que l'on attend d'un « travail de Romain »¹. Mais, non loin de là, dans un milieu aux mêmes caractéristiques climatiques et géographiques et à la même époque, d'autres barrages – par exemple ceux de Khan al-Manqoura (surtout le barrage amont) –, sont beaucoup plus sommaires, alors qu'ils ont probablement été construits par l'institution romaine la plus célèbre pour son organisation sophistiquée et ses capacités techniques, l'armée. De tels barrages paraissent particulièrement adaptés, aussi bien aux ressources et à l'environnement hydrauliques qu'aux besoins des populations.

Il ne faut pas oublier qu'à l'époque romaine la Syrie a connu une importante expansion démographique. De ce fait, et du fait aussi de conditions naturelles sans doute déjà marquées par une dégradation de la végétation et des sols, du fait enfin des événements politiques, des territoires nouveaux ont été mis en valeur. Parallèlement, des territoires anciennement exploités ont dû faire l'objet d'aménagements pour permettre de maintenir ou d'augmenter leur production. L'eau étant à cet égard l'élément indispensable, des ouvrages hydrauliques ont été construits. Mais on ne voit guère

1. Avec de tels exemples devant les yeux, certains paysans syriens, encore aujourd'hui, attribuent toutes les ruines antiques tant soit peu spectaculaires aux Romains.

apparaître alors, dans le domaine des barrages, de nouvelles techniques qui permettraient de dire que cette époque a innové en la matière. Seul le nombre et parfois la taille sont là pour souligner l'envergure, liée à la croissance démographique, des nouveaux aménagements. Barrages de terre, barrages-poids ou barrages-murs étaient connus bien avant, sans parler du barrage amovible à madriers utilisé dès l'âge du Bronze (barrage-poutrelles de Ras Shamra). Quant au barrage-voûte, mis à part peut-être deux cas à l'époque romaine, il ne se développe qu'au Moyen-Age ¹.

Les aménagements romains se caractérisent donc surtout par leur multiplicité et le pragmatisme de leurs promoteurs : ils sont pour la plupart efficaces et adaptés aux besoins locaux. Une question se pose cependant pour le barrage de Harbaqa qui semble démesuré, à la fois par son architecture et par rapport aux besoins locaux tels que l'on peut les imaginer pour l'époque. Dans des sites analogues, les ingénieurs romains ont su construire des ouvrages mieux adaptés aux ressources aussi bien qu'aux besoins de la population locale. Or, à Harbaqa, on se trouve devant un édifice monumental qui laisse perplexe tant il semble mal adapté au milieu. Un lac de barrage sur un cours d'eau temporaire reçoit une quantité d'alluvions plus importante que sur n'importe quel cours d'eau permanent, car il draine une région généralement dépourvue de manteau végétal et très exposée à l'érosion. Il doit donc se combler très rapidement : c'est ce qui est arrivé à Harbaqa ².

Par ailleurs, le volume de la retenue d'eau semble démesuré par rapport aux besoins d'une population que l'on peut évaluer à quelques milliers d'habitants pour l'époque romaine. Or il n'y a pas une seule ville dans la zone que cet ouvrage pouvait alimenter.

Il reste donc difficile d'expliquer les raisons de sa construction à cet endroit, à quelque époque que ce soit du reste. Quels impératifs ont présidé à cette opération ? Construction d'un ouvrage de prestige pour impressionner les populations locales grâce à une technique romaine parfaitement maîtrisée ? Confiance aveugle dans une mise en valeur sur périmètre irrigué mais sans prendre en compte les conséquences d'un tel aménagement sur une retenue d'eau impossible à maintenir ? Ordre venu d'en haut sans tenir compte des données locales ? La question est posée, mais on ne peut plus y répondre aujourd'hui.

-
1. N. Schnitter (1976) ne cite à l'époque romaine que deux exemples de barrages-voûtes : celui de Saint-Rémy-de-Provence, disparu depuis 1891 sous un ouvrage plus récent, et celui de Dara, sur un affluent du Khabour, à la frontière syro-turque actuelle, également disparu, que l'on ne connaît que par la description qu'en a faite Procope de Césarée ; cet ouvrage fut construit sur l'ordre de Justinien (527-565 après J.-C.) ; sur les aménagements hydrauliques de Dara, voir Garbrecht et Vogel 1991.
 2. La réfection du barrage intervenue récemment n'a pas résolu ce problème de l'envahissement inéluctable de la retenue par les sédiments.

Si l'on s'accorde à constater que l'époque romaine n'a guère innové en matière de technique de construction des barrages, à quand faire remonter découvertes et innovations techniques ? La réponse est difficile à donner, car en Syrie comme ailleurs plus on remonte le temps, plus les vestiges sont rares.

Pour s'en tenir à ce pays, il est hors de doute que l'eau y fut maîtrisée au moins partiellement dès le 3^e millénaire : l'exemple de l'Euphrate est là pour le prouver. Certes, le seul barrage que nous connaissions sur ce fleuve est celui du Khanouqa et, si nous savons qu'il est antérieur à l'époque romaine, nous ne pouvons dire de combien. Toutefois le parallèle est évident entre le nahr Sémiramis dont il assure l'alimentation et les autres canaux repérés dans la vallée du fleuve et qui datent très certainement du 3^e millénaire (Geyer et Monchambert 1987 ; Geyer 1990 ; Margueron 1990). Leur prise d'eau se trouvant forcément dans le fleuve, il faut imaginer la présence d'ouvrages, aujourd'hui disparus ou non encore repérés, mais rappelant celui du Khanouqa, tant il est vrai que le type d'un barrage est le plus souvent dicté par le type de ressource. Et pourquoi le Khanouqa lui-même ne remonterait-il pas à l'âge du Bronze ?

S'il a été construit, comme c'est probablement le cas, à la fin du 2^e millénaire, le barrage de Ras Shamra témoigne lui aussi d'une invention particulière. Même s'il n'est pas forcément le plus ancien de ce type – nous ne connaissons pas ses prédécesseurs –, il utilise une technique inédite : les poutrelles. Son caractère amovible l'adapte très bien à la ressource en eau du wadi qu'il barre. La crue peut être en effet très violente et il vaut mieux la laisser passer afin de ne pas provoquer d'inondations. En revanche, avant et pendant l'étiage, le flot, en partie conservé dans une retenue, peut avoir les multiples usages évoqués plus haut (chapitre VI) : réserve d'eau, maintien du niveau de la nappe phréatique, etc. Le caractère temporaire du barrage n'affecte que sa partie centrale : les piles sont permanentes et supportent vraisemblablement un pont, tandis que les madriers qui servent à obstruer le chenal sont remplacés chaque année et régulièrement remplacés. Un tel dispositif était bien adapté aux ressources du milieu : l'arrière-pays de Ras Shamra, alors particulièrement boisé, pouvait fournir des poutres d'excellente qualité pour toute l'architecture de la région et, a fortiori, pour un simple barrage.

Tout montre que, dans un pays comme la Syrie, les barrages ont été construits en fonction des besoins de l'homme : cet aspect d'évidence recouvre une réalité essentielle et fondamentale. Ainsi l'aménagement du barrage de Ras Shamra a sans doute été décidé lorsqu'il a fallu résoudre le problème de l'accroissement des besoins en eau de la ville. L'utilisation des eaux du lac de Homs, que l'on suppose avoir été à l'origine un lac naturel, a de tout temps été ressentie comme indispensable étant donné la densité du peuplement en aval ; il a donc fallu accroître la capacité de ce lac par la construction d'un barrage, sans doute très précocement et peut-être à une époque où l'on ne connaissait pas encore la noria. A l'opposé, la construction des barrages de la steppe a précédé l'établissement des sédentaires qui n'ont pu pratiquer l'agriculture ou, plus

simplement, s'installer qu'une fois l'approvisionnement en eau assuré. Les aménagements ponctuels sur les nahrs ou sur les wadis de toutes les régions syriennes sont toujours fonction de la population vivant des ressources locales.

Mais il ne faut pas oublier que l'aménagement d'un barrage n'assure, dans la plupart des cas, qu'un mieux-être éphémère si l'on ne tient pas compte des données climatiques et géographiques. La Syrie a un climat contraignant, connaît une érosion importante : retenir et accumuler l'eau en saison humide et la restituer en saison sèche permet effectivement de valoriser des terres qui ne seraient pas exploitables autrement pour la culture. Mais, du fait de l'envasement progressif de la plupart des retenues, cet état de choses n'est pas forcément durable, et des terres mises en culture efficacement

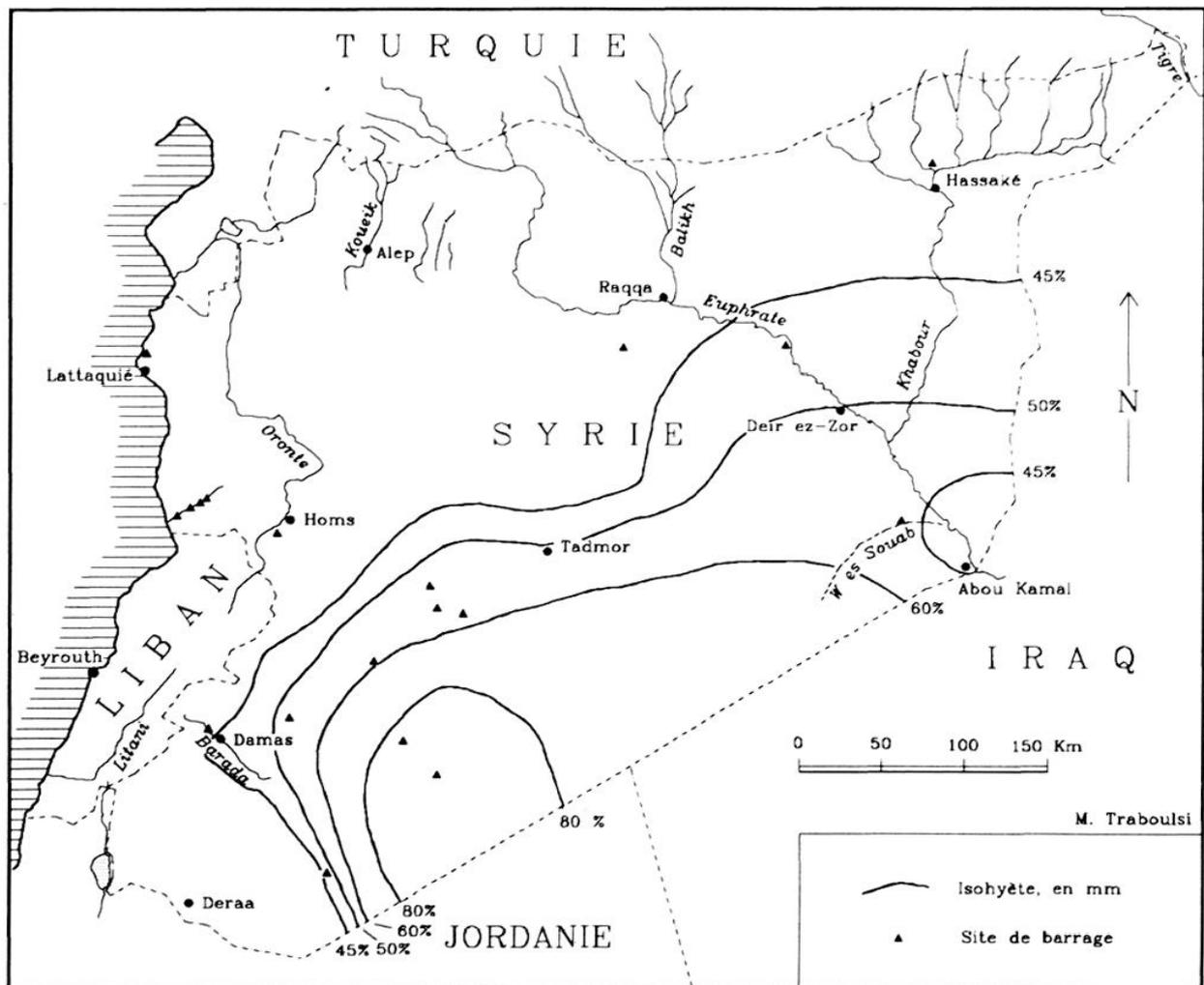


Figure 66 : Carte de la variabilité interannuelle des précipitations en Syrie

pendant un temps doivent être vite abandonnées. L'aménagement de la nature exige une attention permanente de l'homme s'il veut pouvoir continuer à l'exploiter.

Il est probable que le climat syrien a connu des variations, probablement de faible ampleur, du moins au cours des derniers millénaires. Ces variations ont pu affecter les précipitations, tant leur total que leur rythme annuel. Le plus souvent, elles affectent une série d'années consécutives plus sèches ou au contraire plus humides. Leur influence est plus ou moins grande en fonction des conditions générales du milieu naturel. Plus le milieu est fragile, plus les conséquences négatives ou positives de ces variations vont être importantes, brusques.

Nous avons vu que nombre de barrages antiques ont été élevés sur les marges du désert, dans une large bande de terre qui sépare les milieux arides des zones que tempèrent les influences adoucissantes de la Méditerranée. Ce sont ces marges désertiques qui subissent le plus les effets de la variabilité interannuelle des précipitations (*fig. 66*) et, plus encore, des changements de plus longue durée. Les conséquences en sont multiples. Le pouvoir érosif des pluies d'automne qui tombent sur un sol sec est supérieur à celui des pluies de printemps. On en devine aisément les effets sur la vitesse de comblement des lacs de retenue et donc sur la longévité des installations dans les domaines de marge particulièrement sensibles à l'érosion. Si l'on prend le cas des variations des quantités précipitées, les conséquences sont encore plus évidentes : une faible diminution, pour peu qu'elle se reproduise durant quelques années, peut entraîner l'abandon d'un site, une faible augmentation assurer sa prospérité sans que cette évolution soit en aucune manière prévisible.

La simple existence d'un aménagement hydraulique à un moment donné de l'histoire et son abandon à un autre moment peuvent être autant d'indications brutes sur les conditions du milieu. Certes, la compréhension d'un site et de son environnement impliquent des analyses plus approfondies que ces simples déductions volontairement sommaires. Mais, de même que tout autre aménagement hydraulique ou hydro-agricole, un barrage n'a de valeur que replacé dans le contexte global d'un ensemble. C'est dans ce sens que l'on se doit de les approcher.

Il nous reste à mentionner ce qui est peut-être actuellement le problème le plus épineux de l'étude des barrages anciens : leur datation. A plusieurs reprises nous avons souligné cette difficulté, que ce soit à propos d'aménagements modestes du type de celui de Diyatheh ou d'ouvrages plus importants comme ceux du nahr al-Abrach : mais le problème ne se pose pas de la même manière ni avec la même acuité dans les deux cas.

Les petits ouvrages, barrage de galets de Diyatheh, barrages à fascines ou à pieux du Barada, mais aussi petits barrages de terre de la steppe, sont par définition sans âge car il ne nécessitent pas de connaissances techniques particulières et peuvent être

conçus à partir de l'observation de simples faits naturels. Ils sont mis en œuvre par des groupes humains réduits, pour lesquels la culture irriguée n'est, souvent, pas le seul mode de subsistance. Ils sont les témoins de la « petite hydraulique » qui fut également la première, et qui n'a jamais cessée d'être pratiquée du fait même de sa simplicité.

Il en va tout autrement des grands ouvrages qui nécessitent, pour leur mise en œuvre, des techniques élaborées, très différentes selon le type d'ouvrage considéré. L'acquisition d'une connaissance est alors un préalable à toute conception et il devient intéressant d'établir l'historique de cette acquisition ; d'où l'importance des datations ! La tendance a été trop souvent de ne « prêter qu'aux riches », en l'occurrence aux Romains. Les premières grandes sociétés hydrauliques sont incontestablement plus anciennes et l'on est en droit de se demander si, dans ce domaine aussi, les Romains n'ont pas plus emprunté qu'innové.

Une réponse, sinon définitive du moins cohérente, ne pourra être formulée qu'après avoir résolu ce problème de datation : il faudra notamment analyser les sédiments qui comblent nombre de lacs de retenue de ces zones steppiques, de tous temps les plus appropriées aux aménagements hydro-agricoles. Un travail reste à faire à cet égard, qui apportera un nouvel éclairage à l'étude des barrages antiques de Syrie.

OUVRAGES CITÉS ET ABRÉVIATIONS

- ALEX (Michael) 1985 : *Klimadaten ausgewählter Stationen des Vorderen Orients*, T.A.V.O. Reihe A n° 14.
- AURENCHÉ (Olivier) 1977 : *Dictionnaire illustré multilingue de l'architecture du Proche Orient ancien*, Collection de la Maison de l'Orient (CMO), n° 3, Lyon.
- BALTY (Jean-Charles) 1987 : « Problèmes de l'eau à Apamée de Syrie », *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient*, IV, *L'eau dans l'agriculture*, sous la direction de P. Louis, F. et J. Métral, Travaux de la Maison de l'Orient (TMO), n° 14, Lyon, p. 9-23.
- BAUZOU (Thomas) 1989 : *A finibus Syriae, Recherches sur les routes des frontières orientales de l'Empire romain*, thèse Université Paris I - Panthéon-Sorbonne, Paris.
- BESANÇON (Jacques), COPELAND (Lorraine), HOURS (Francis), MUHESEN (Sultan) et SANLAVILLE (Paul) 1982 : « Prospection géographique et préhistorique dans le bassin d'El Kowm (Syrie). Rapport préliminaire », *Cahiers de l'Euphrate* 3, C.N.R.S., Paris, p. 9-32.
- BISWAS (Asit K.) 1970 : *History of hydrology*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam-London.
- BRAEMER (Frank) 1990 : « Formes d'irrigation dans le Hawran (Syrie du Sud) » in *Techniques* (Damas 1987), p. 453-474.
- BROSSÉ (Léonce) 1923 : « La digue du lac de Homs », *Syria* 4, p. 234-240 et pl. XXXIV-XXXVII.
- CALVET (Marie-Ange) et CALVET (Yves) 1989 : « Babylone merveille du monde », *Architecture et poésie dans le monde grec, Hommage à Georges Roux*, CMO, n° 19, Lyon, p. 91-106.
- CALVET (Yves) 1989 : « La maîtrise de l'eau à Ougarit », *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (février 1989)*, p. 308-326.
- CALVET (Yves) 1990 : « Un barrage antique à Ras Shamra », in *Techniques* (Damas 1987), p. 487-499.
- CALVET (Yves) et GEYER (Bernard) 1987 : « L'eau dans l'habitat », *Ras Shamra-Ougarit III*, Éditions Recherche sur les Civilisations, Paris, p. 129-156.
- CALVET (Yves) et GEYER (Bernard) 1991 : « Antike Talsperren in Syrien », *Historische Talsperren II*, Stuttgart : Wittwer, p. 195-236 et 283.
- CHARLES (H.) [1936] : *Tribus moutonières du Moyen-Euphrate*, Documents d'études orientales VIII, Institut français de Damas.
- CHAUMONT (Marie-Louise) 1984 : « Études d'histoire parthe. V. La route royale des Parthes de Zeugma à Séleucie du Tigre

- d'après l'itinéraire d'Isidore de Charax », *Syria* 61, p. 63-107.
- DODINET (M.), LEBLANC (J.), VALLAT (J.-P.) et VILLENEUVE (F.) 1990 : « Le paysage antique de Syrie : l'exemple de Damas », *Syria* 67, p. 339-368.
- DULIÈRE (Cécile) 1974 : *Mosaïques des portiques de la grande colonnade. Fouilles d'Apamée de Syrie*, Miscellanea, fasc. 3, Bruxelles.
- DUNAND (Maurice) 1931 : « La strata Diocletiana », *Revue Biblique*, n° 2, p. 227-248.
- DUNAND (Maurice), BOUNNI (Adnan) et SALIBY (Nessib) 1964 : « Fouilles de tell Kazel, rapport préliminaire », *Annales Archéologiques de Syrie* 14, p. 3-14.
- DURAND (Jean-Marie) 1990 : « Problèmes d'eau et d'irrigation au royaume de Mari : l'apport des textes anciens », in *Techniques* (Damas 1987), p. 101-142.
- DUSSAUD (René) 1922 : « La digue du lac de Homs et le mur 'égyptien' de Strabon », *Monuments et mémoires Eugène Piot*, tome XXV, 1921-1922, p. 133-141.
- DUSSAUD (René) 1927 : *Topographie historique de la Syrie antique et médiévale*, BAH IV, Geuthner, Paris.
- FINET (André) 1984 : « Le Habur dans les archives de Mari », Symposium 'Histoire de Deir ez-Zor et ses antiquités', *Annales Archéologiques Arabes Syriennes*, n° spécial, p. 89-97.
- FINET (André) 1990 : « Les pratiques de l'irrigation au XVIII^e siècle avant notre ère en Mésopotamie d'après les textes de Mari et le code Hammurabi », in *Techniques* (Damas 1987), p. 143-154.
- GARBRECHT (Günther) 1991 : « Der Staudamm von Resafa-Sergiupolis », *Historische Talsperren* II, Stuttgart : Wittwer, p. 237-248.
- GARBRECHT (Günther) et BERTRAM (Heinz-Ulrich) 1983 : *Der Sadd-el-Kafara, Die älteste Talsperre der Welt (2600 v.Chr)*, Leichtweiss-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig, Mitteilungen, Heft 81, Braunschweig.
- GARBRECHT (Günther) et JARITZ (Horst) 1990 : *Untersuchung antiker Anlagen zur Wasserspeicherung im Fayum/ Ägypten*, Leichtweiss-Institut für Wasserbau der Technischen Universität Braunschweig, Forschungsvorhaben Ga 183/28-1, Braunschweig/ Kairo.
- GARBRECHT (Günther) et VOGEL (Alexius), 1991 : « Die Staumauern von Dara », *Historische Talsperren* II, Stuttgart : Wittwer, p. 263-276.
- GAUTIER (J.-E.) 1895 : « Note sur les fouilles entreprises dans la haute vallée de l'Oronte... pour retrouver l'emplacement de l'ancienne ville de Kadech », *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, t. XXIII (1895), p. 441-464.
- GERSAR 1976 : *Aménagement de la basse vallée de l'Euphrate, Avant Projet Général Provisoire*, t. A, *Situation actuelle et données de base des aménagements*, G.E.R.S.A.R.- S.C.E.T.
- GEYER (Bernard) 1990 : « Aménagement hydraulique et terroir agricole dans la moyenne vallée de l'Euphrate », in *Techniques* (Damas 1987), p. 63-85.
- GEYER (Bernard) et MONCHAMBERT (Jean-Yves) 1987 : « Prospection de la moyenne vallée de l'Euphrate : rapport préliminaire 1982-1985 », *M.A.R.I.* 5, Éditions Recherche sur les Civilisations, Paris, p. 293-344.
- GIRARD (François), ROUMI (Mohammed) et ROBINE (Gérard) 1990 : « Les norias

- hydrauliques du Moyen-Oronte », in *Techniques* (Damas 1987), p. 367-382.
- HÉRAUD (Charles) sous presse : *Une mission de reconnaissance de l'Euphrate en 1922*, pour les cartes, in Institut français de Damas 1988 ; le texte sera publié prochainement dans la même série.
- Institut Français de Damas 1988 : *Une mission de reconnaissance de l'Euphrate en 1922*, PIFD 132, Damas.
- KAMEL (Mohammed Walid) 1990 : « L'importance structurale du qanayé et de la noria en Syrie », in *Techniques* (Damas 1987), p. 383-394.
- KERBÉ (Jehad) 1987 : *Climat, hydrologie et aménagements hydro-agricoles de Syrie*, Thèse d'État, Université de Bordeaux, Presses Universitaires de Bordeaux.
- KOHLMEYER (Kay) 1984 : « Euphrat-Survey », *Mitteilungen der Deutschen OrientGesellschaft zu Berlin*, n° 116, Berlin, p. 95-118.
- KUPPER (J.-R.) 1988 : « L'irrigation à Mari », *Irrigation and Cultivation in Mesopotamia*, part 1, *Bulletin on Sumerian Agriculture IV*, Cambridge, p. 93-103.
- LAUFFRAY (Jean) 1983 : *Halabiyya-Zenobia, Place forte du Limes oriental et la Haute-Mésopotamie au VI^e siècle*, t. 1, *Les duchés frontaliers de Mésopotamie et les fortifications de Zenobia*, BAH CXIX, Geuthner, Paris.
- MARGUERON (Jean-Claude) 1990 : « L'aménagement de la région de Mari : quelques considérations historiques », in *Techniques* (Damas 1987), p. 171-191.
- MÉTRAL (Françoise) et MÉTRAL (Jean) 1990 : « Irrigation sur l'Oronte à la veille de la motorisation », in *Techniques* (Damas 1987), p. 395-418.
- MOUSSLY (Nazim) 1949 : *Le problème de l'eau en Syrie*, Thèse d'État, Université de Lyon.
- MOUTERDE (René) et POIDEBARD (Antoine) 1945 : *Le Limes de Chalcis*, BAH XXXVIII, Geuthner, Paris.
- MUSIL (Aloïs) 1928 : *Palmyrena, A Topographical History*, New York AMS Press.
- POIDEBARD (Antoine) 1934 : *La trace de Rome dans le désert de Syrie : le Limes de Trajan à la conquête arabe*, BAH XVIII, Geuthner, Paris.
- SADLER (Serge) 1990 : « Le terroir agricole de Diyateh. L'irrigation comme condition d'existence de ce terroir », in *Techniques* (Damas 1987), p. 421-451.
- SALIBY (Nassib) 1990 : « Les installations hydrauliques à Qasr el-Heir el-Gharbi », in *Techniques* (Damas 1987), p. 475-486.
- SANLAVILLE (Paul) 1990 : « Milieu naturel et irrigation en Syrie », in *Techniques* (Damas 1987), p. 3-21.
- SCHLUMBERGER (Daniel) 1939 : « Les fouilles de Qasr el-Heir el-Gharbi (1936-1938), rapport préliminaire », *Syria* 20, p. 195-238 et 324-373.
- SCHLUMBERGER (Daniel) 1986 : *Qasr el-Heir el-Gharbi*, BAH CXX, Geuthner, Paris.
- SCHMIDT (Joachim) 1987 : « Geschichtliche Entwicklung der Technologien beim Bau von Erd- und Steinschüttdämmen », *Historische Talsperren*, Bearbeitet von Günther Garbrecht, Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart, p. 21-45.
- SCHNITTER (Niklaus J.) 1967 : « A Short History of Dam Engineering », *Water Power*, April 1967, p. 142-148.

- SCHNITZER (Niklaus J.) 1976 : « The evolution of the arch dam, part one », *Water Power and Dam Construction*, October 1976, p. 34-40 ; « The evolution of the arch dam, part two », *ib.*, November 1976, p. 19-21.
- SCHNITZER (Niklaus J.) 1978 : « Römische Talsperren », *Antike Welt*, p. 25-32.
- SCHNITZER (Niklaus J.) 1979 : « Les barrages romains », *Dossiers d'archéologie*, n° 38, octobre-novembre 1979, p. 20-25 (cet article reprend le précédent).
- SCHNITZER (Niklaus J.) 1987 : « Verzeichnis geschichtlicher Talsperren bis Ende des 17. Jahrhunderts », *Historische Talsperren*, Bearbeitet von Günther Garbrecht, Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart.
- SEYRIG (Henri) 1959 : « Antiquités syriennes 76 : caractères de l'histoire d'Émèse », *Syria* 36, p. 184-192.
- SMITH (Norman) 1971 : *A History of Dams*, P. Davies, London.
- Techniques* (Damas 1987) : B. Geyer (éd.), *Techniques et pratiques hydro-agricoles traditionnelles en domaine irrigué : approche pluridisciplinaire des modes de culture avant la motorisation en Syrie*, Actes du colloque de Damas (juin-juillet 1987), BAH CXXXVI, Geuthner, Paris, p. 453-474.
- TRABOULSI (Myriam) 1981 : *Le climat de la Syrie, exemple de dégradation vers l'aride du climat méditerranéen*, thèse de 3^e cycle, Université Lyon 2.
- TRABOULSI (Myriam) sous presse : « La variabilité des précipitations dans le désert syrien », *Méditerranée*.
- WEULERSSE (Jacques) 1940 a : *L'Oronte, Étude de fleuve*, Arrault, Tours.
- WEULERSSE (Jacques) 1940 b : *Le pays des Alaouites*, Arrault, Tours.
- WIRTH (Eugen) 1971 : *Syrien, eine geographische Landeskunde*, Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- YON (Marguerite) 1985 : « La ville d'Ougarit au XIII^e s. av. J.-C. », *Comptes rendus de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres (déc. 1985)*, p. 705-723.
- YON (Marguerite) 1992 : « Ugarit. The Urban Habitat », *BASOR* 286, p. 19-34.
- ZAQZOUQ (Abdul Razzak) 1990 : « Les norias : anciens moyens d'irrigation les plus importants dans la région de Hama », in *Techniques* (Damas 1987), p. 337-365.

INDEX DES NOMS GÉOGRAPHIQUES

*(les chiffres renvoient aux pages ;
ils sont en gras pour les renvois essentiels)*

- Abou Kamal (ville) 24,42 n. 1, 43, 107
n. 1, 118
- al-Abrach (nahr) 16, **53-63**, 69, 129
- Acharné (localité) 43
- Adjadja (localité) 118
- Ana (ville) 42 n. 1
- Ansariyé (jabal) 16, 53, 69
- Antakya (ville) 43
- Anti-Liban (montagne) 16, 17, 122
- Antioche (ville antique), voir Antakya
- Apamée-sur-l'Oronte (ville antique)
voir Qal'at al-Moudiq
- Aqra (jabal) 16
- al-'Arab (jabal), voir Druze (jabal)
- al-'Assi (nahr), voir Oronte
- 'Ayn al-Arous (source) 119
- 'Ayn Figé (source) 122 n. 1
- 'Ayn Zarqa (localité) 32
- Baalbek (ville) 32
- Babylone (ville antique) 24 n. 1
- Balikh (nahr) 118, 119
- Balissus (rivière), voir Balikh
- Barada (nahr) 17, 122, 123, 129
- al-Barda (jabal) 80
- al-Barda (wadi) 79, 80, 90
- Basileia (site antique) 20, 20 n. 4
- Basiri (localité) 80, 101
- Beqaa (région) 32, 117
- Bordj as-Salib (château), voir Khan al-Qattar
- Bosra (localité) 17 n. 1
- Bostra (ville antique), voir Bosra
- al-Breij (canal) 118
- Bussayrah (localité) 43
- Butmah (jabal) 94
- Chahba (localité) 17 n. 1
- Chayzar (localité) 65
- Chbayyeb (nahr) 75
- Cheikh Mohammed (lieu-dit) **55-57**, 58, 62, 63
- Chor (tell) 32
- Damas (ville) 17, 79, 80, 94, 120, 122, 122 n. 1, 123
- Daourine (canal) 118
- Dara (localité) 126 n. 1
- Darkouch (localité) 43
- Deir ez-Zor (ville) 24, 42 n. 1
- ed-Delbé (nahr) 69, 73, 75
- Diyatheh (localité) 17, 75, **113-116**, 129
- Dmeyr (localité) 120
- Doura Europos (ville antique) 43, 107, 112
- Druze (jabal) 17, 113, 115
- Émèse (ville antique), voir Homs
- Ersi (localité) 118

- Euphrate (nahr) 10, 18, **19-25**, 42, 42 n. 1, 43, 47, 107, 108, 112, 118, 119, 127
- Fayoum (région) 38 n. 1
- Ghab (région) 43
- Gweyf (localité) 120
- Haditha (ville) 42 n. 1
- Halabiya (localité) 19, 22 n. 2
- Halawa (source) 119
- Hama (ville) 41, 42, 43, 66
- Hamad (région) 120
- Harbaqa (barrage) 18, 39, **79-87**, 91, 92, 125, 126
- Hassaké (ville) 46 n. 3, 118
- Hermon (montagne) 16
- Hermel (localité) 32
- Homs (ville) 10, 18, **27-39**, 43, 53, 79, 100, 117, 120, 127
- Jaghjagh (nahr) 119
- Jisr al-Harmal (localité) 117
- Jisr ash-Shoghour (localité) 43
- Jrabiya (localité) 45
- Kazel (tell) 53, **54-55**, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 67
- Khabour (nahr) 10, 17, 23, 41, 42, 43, 45, **46-52**, 66, 118, 119, 126 n. 1
- Khan al-Manqoura (localité) 18, 80, 93, **94-100**, 101, 104, 125
- Khan al-Qattar (localité) 80, **100-105**
- Khanouqa (défilé) 18, **19-25**, 65, 127
- Khatab (localité) 45
- Khneyfiss (localité) 100 n. 3
- al-Kowm (localité) 120
- al-Kuseir (localité) 33 n. 1
- al-Lawriyé (lieu-dit) 47, 51, 66
- Liban (montagne) 16, 32, 36
- Machnaqa (localité) 118
- Mari (ville antique) 49, 108, 112
- Marqada (nahr) 118
- al-Masri (lieu-dit) 47, 51, 66
- Mayadin (ville) 112
- Meskéné (localité) 19
- al-Mouhammadiyah (noria) 42
- Nebi Mend (tell) 27, 36, 37, 39
- Oronte (nahr) 16, 17, **27-39**, 42, **43-46**, 47, 65, 72 n. 2, 117, 118
- Oubeyan (canal) 118
- Ougarit (ville antique), voir Ras Shamra
- Oumarié (localité) 117
- Palmyre (ville antique) 18, 79, 80, 81, 84 n. 1, 92, 94, 100, 120
- Palmyrène (région) 80, 92, 93, 104
- Paradis (montagne) 36
- Philippopolis (ville antique), voir Chahba
- Qadas ou Qadesh (ville antique), voir Nebi Mend
- Qalamoun (montagne) 17
- Qal'at al-Araymeh (château) **58**, 59, 61, 63, 67
- Qal'at al-Moudiq (localité) 45
- Qaryatayn (localité) 80, 84 n. 1, 100, 120
- Qasr al-Heir al-Gharbi (localité) 18, 18 n. 1, **79-92**, 93 n. 1, 100 n. 3
- Qasr al-Heir ash-Sharqi (localité) 18 n. 1, 80 n. 2
- Qattiné (tell) 27, 29

- Rabi'a (localité) 32
 Raboué (localité) 123
 Ras Shamra (localité) 45, 68, **69-77**, 126, 127
 Rasafa (localité) 18, 117, 120, 121
 ar-Rashdi (lieu-dit) 47, 49
 Rastan (localité) 43
 Rebea, voir Rabi'a
 Resclause (barrage) 39 n. 1
 ar-Rouess (localité) 60, 63
 Rouwaq (jabal) 100
 Rweshed (lieu-dit) 47, 50, 52, 66
- Saba' Skour (canal) 118
 Sad ar-Richa (barrage) 120
 Sadd al-Kafara (barrage) 9 n. 1, 38 n. 1
 Sâfita (localité) 58, 58 n. 1
 Safroune (tell) **57**, 59, 61, 63, 67, 68
 Said 'Ali (localité) 117
 as-Sêlé (wadi) 121, 122
 Seman (jabal) 16
 Sémiramis (canal) 20, 23, 127
 Sergiopolis (localité), voir Rasafa
 Shamiyé (région) 107
 ash-Sharqi (jabal) 93
- Sinaï (région) 36
 Sitchir (localité) 118
 as-Souab (wadi) 18, **107-112**
 Soufeiyé (localité) 118
 Soukhné (localité) 18
 Souwar (localité) 43, 46 n. 4, 47
Strata Diocletiana (route) 80, **93-105**, 119, 120
- Tabqa (ville) 24
 Tadmor (ville), voir Palmyre
 at-Taff (nahr) 118
 Tahoun al-Jadid (lieu-dit) 58, 63
 Taybé (localité) 18, 18 n. 1
 at-Tin (tell) 37
- al-Wa'aré (col) 100, 100 n. 3
- Youssef Pacha (localité) 19 n. 2
- Zalabiya (localité) 19, 20, 22, 22 n. 2, 23
 Zawayé (jabal) 16
 Zarqa (localité), voir 'Ayn Zarqa
 Zenobia (ville antique), voir Halabiya
 Zor al-Jadid (lieu-dit) 45

LEXIQUE

(les mots arabes sont en italique)

- allogène** (cours d'eau) : cours d'eau traversant une région où les écoulements de surface sont faibles, grâce à des apports d'eau venant de l'amont du bassin-versant plus arrosé.
- anticlinal** : pli convexe de couches géologiques.
- aquifère** : nappe d'eau souterraine.
- 'ayn** : source.
- badiya*** : steppe.
- barrage-poids** : ouvrage résistant à la poussée de l'eau par son seul poids ; il est le plus souvent de section triangulaire.
- barrage-seuil** : ouvrage noyé destiné à relever le niveau de l'eau. Il peut émerger lors des étiages et joue alors le rôle d'un véritable barrage.
- barrage-voûte** : ouvrage concave en amont, reportant la poussée de l'eau sur les rives sur lesquelles il s'appuie.
- birket*** : citerne ou réservoir construit, parfois couvert.
- bordj*** : tour.
- castellum** : fortin.
- cataclinal** : qui suit la pente des couches géologiques.
- combe** : dépression creusée dans l'axe d'un anticlinal.
- déversoir** : évacuateur de crue.
- édaphique** : qui est lié au sol.
- étiage** : niveau moyen le plus bas d'un cours d'eau.
- exutoire** : ouverture pratiquée dans un barrage pour permettre l'écoulement contrôlé des eaux.
- foggara*** : galeries drainantes souterraines
- fruit** (d'une paroi) : « Obliquité de la face d'un mur selon laquelle la base est en avant de l'aplomb du sommet » (Aurenche 1977, s.v.).
- gharraf*** : noria à godets, actionnée par un animal attaché à un timon (Charles 1936, p. 130).
- ghouta*** : oasis de piémont alimentée par un cours d'eau et ses dérivations.
- gravitaire** : qui fonctionne par gravité (par ex. canal gravitaire).
- impluvium** : aire d'alimentation d'un cours d'eau.
- inféro-flux** : circulation des eaux infiltrées dans les alluvions d'un cours d'eau, même lorsque l'écoulement superficiel a cessé.
- isohyète** : ligne d'égale pluviosité sur une carte.
- jabal*** : montagne.
- jisr*** : pont.

karst : ensemble de formes développées sur les calcaires par l'action des eaux et plus particulièrement par la dissolution.

khan : fort.

moellon : « pierre de construction non taillée ou sommairement dégrossie » (Aurenche 1977, s.v.).

morphogénique : qui est lié à la morphogénèse, à l'évolution du modelé terrestre.

nasba : machine élévatrice d'eau dans laquelle une outre est hissée, généralement par un âne, jusqu'à déverser son eau grâce à un système complexe de deux poulies (Charles 1936, p. 125-129).

nahr : cours d'eau à écoulement permanent.

noria : système d'élévation de l'eau ; le courant de l'eau entraîne des pales disposées à la périphérie d'une roue, munie de godets ; ceux-ci se déversent dans un canal construit à la hauteur du diamètre de la roue.

oasis : lieu situé dans un environnement aride et où la proximité ou la présence de l'eau permet une végétation arbustive permanente.

oued : cf. *wadi*.

perré : mur ou parement de pierres sèches destiné à protéger un ouvrage.

pérenne (cours d'eau) : cours d'eau à écoulement permanent (= *nahr*).

piémont : zone à pente générale douce formant un glacis au pied d'un massif.

qal'at : citadelle.

qanayé : galeries drainantes souterraines.

qasr : château.

sad (*sadd*) : barrage.

sèche (agriculture) : s'oppose à agriculture irriguée. La limite théorique est de 250 mm de précipitations par an.

talweg : ligne joignant les points les plus bas d'une vallée.

tell : colline constituée par l'accumulation des couches archéologiques.

wadi : cours d'eau temporaire et sa vallée.

TABLE DES FIGURES

1 : Localisation des barrages mentionnés	8
2 : Répartition spatiale des précipitations moyennes annuelles	12
3 : Répartition spatiale des précipitations en année sèche (1960)	14
4 : Répartition spatiale des précipitations en année humide (1967)	15
5 : Restitution schématique du barrage du Khanouqa et son environnement	21
6 : Vestiges d'un probable perré de protection du canal sous le site de Zalabiya	23
7 : Restitution imagée du défilé du Khanouqa et son aménagement hydraulique (O. Callot)	25
8 : Schéma du lac de Homs, avec ses contours de 1932	28
9 : Réaménagement du barrage du lac de Homs ; au fond, le tell de Qattiné (Weulersse 1940 a, pl. II 3)	29
10 : Le barrage du lac de Homs : coupes (Brossé 1923, pl. XXXIV)	30
11 : Le barrage du lac de Homs, vers le sud-est (Brossé 1923, pl. XXXV 3)	34
12 : Le barrage du lac de Homs, vu de l'aval (Brossé 1923, pl. XXXV 4)	34
13 : Le grand déversoir du barrage du lac de Homs (Brossé 1923, pl. XXXVII 2)	35
14 : Partie centrale du barrage du lac de Homs, vue de l'aval ; infiltrations à travers la paroi (Brossé 1923, pl. XXXVI 2)	35
15 : Norias et barrages au centre de la ville de Hama, dans les années trente (Weulersse 1940 a, pl. VIII 16)	42
16 : Barrage de noria sur l'Oronte en aval du hameau de Jrabiyat, en face de Khattab (1990) ; cette noria irriguait le Zor al-Jadid	45
17 : Schéma de peuplement des rives du Khabour inférieur et situation des barrages pour norias et moulins (Charles 1936, entre les p. 58-59)	48
18 : Barrage d'ar-Rashdi ; détail de l'appareillage, à la faveur d'une rupture de l'ouvrage	49

19 : Norias et barrages à Rwashed sur le Khabour, vus de la rive gauche (1987) ; au premier plan, ruines des norias photographiées par H. Charles (voir <i>figure 25</i>) ; à l'arrière plan, l'une des dernières norias fonctionnant encore sur le Khabour ...	50
20 : Les aménagements de Rwashed, dans les années trente (Charles 1936, pl. XVI, entre les p. 144-145)	50
21 : Noria et moulin d'al-Lawriyé	51
22 : Espace réservé dans le barrage d'al-Masri, pour le mécanisme d'un moulin	51
23 : Barrage de Rwashed vu de l'amont ; au premier plan, le départ du canal de la noria	52
24 : Les barrages du cours inférieur du nahr al-Abrach	54
25 : Le barrage de tell Kazel, vu de la rive gauche ; au fond, le tell	55
26 : Le barrage de tell Kazel avec ses déversoirs, vu de l'aval	56
27 : Le barrage de tell Kazel ; détail d'un déversoir, vu de l'aval	56
28 : Le barrage de Cheikh Mohammed, vu de l'aval	57
29 : Le barrage de tell Safroune ; détail de la digue récente	59
30 : Le barrage de Qal'at al-Araymeh, vu de l'amont ; la rupture est à l'extrême gauche de la photographie	59
31 : Le barrage d'ar-Rouess, vu d'aval, de la rive gauche	60
32 : Le barrage d'ar-Rouess, détail	60
33 : Le moulin de Tahoun al-Jadid, alimenté par le barrage de Qal'at al-Araymeh	63
34 : Localisation des aménagements hydrauliques dans la région de Ras Shamra	70
35 : Plan et élévation du massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra (relevés J.-P. Boulanger)	71
36 : Massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra : détail des tenons en queue d'aronde	72
37 : Massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra : détail du logement des poutres et planches ; au pied du massif, marques d'érosion	73
38 : Le massif de la rive gauche du barrage de Ras Shamra, vu de l'aval	74
39 : Restitution imagée du barrage de Ras Shamra (O. Callot)	76
40 : Schéma des installations de Harbaqa au jardin de Qasr al-Heir al-Gharbi (d'après Schlumberger 1986, pl. I a)	79
41 : Le barrage de Harbaqa vu de l'aval, vers 1930 ; à l'arrière de l'ouvrage, l'ancienne retenue, comblée par des sédiments réincisés (photo de Boysson, Poidebard 1934, pl. XXXIII)	81
42 : Vue aérienne du barrage de Harbaqa et de ses environs, vers 1930 (photo de Boysson, Poidebard 1934, pl. XXXIV)	82
43 : État actuel du barrage de Harbaqa (1990)	83
44 : Plan du barrage de Harbaqa, dans les années trente (Schlumberger 1986, pl. 2 a)	84

45 : Le barrage de Harbaqa dans les années trente, détails : <i>a.</i> vanne et contrefort face amont ; <i>b.</i> emplacement de l'issue ouest (Schlumberger 1986, pl. 3)	85
46 : Le barrage du jardin et les aménagements d'irrigation au moment des fouilles, dans les années trente (archives IFAPO)	88
47 : Schéma du barrage du jardin, dans les années trente (d'après Schlumberger 1986, pl. 12 c)	89
48 : Plan partiel du barrage du jardin, dans les années trente (Schlumberger 1986, pl. 14)	89
49 : Restitution imagée du barrage et du jardin (O. Callot)	91
50 : Schéma d'ensemble des installations hydrauliques de Khan al-Manqoura (d'après Poidebard 1934, pl. XXIV, et Bauzou 1989)	94
51 : Le barrage amont de Khan al-Manqoura, vu de l'aval ; à droite, la saignée du canal ; derrière le barrage, les vestiges de la <i>birket</i> couverte	96
52 : Le barrage amont de Khan al-Manqoura et la saignée du canal, vus de la rive droite	96
53 : Vestiges du barrage aval de Khan al-Manqoura, vus de la rive gauche	97
54 : Site du barrage aval de Khan al-Manqoura, vu de la rive droite ; au premier plan à droite, les vestiges du barrage ; au second plan, le lit actuel du wadi ; à l'arrière-plan au centre, le canal d'alimentation vers la dernière citerne	97
55 : Restitution imagée des aménagements hydrauliques de Khan al-Manqoura (O. Callot)	99
56 : Schéma des installations hydrauliques de Khan al-Qattar	101
57 : Vestiges du barrage de Khan al-Qattar (rive droite)	102
58 : Vestiges du barrage de Khan al-Qattar et canal d'adduction, vu de la rive droite	102
59 : Restitution imagée des aménagements hydrauliques de Khan al-Qattar (O. Callot)	105
60 : Le barrage du wadi as-Souab, vu de la rive droite ; à gauche de la photographie, la rupture de l'ouvrage	108
61 : Le barrage du wadi as-Souab, vu de l'amont, détail du parement	109
62 : Le barrage du wadi as-Souab, détail d'un déversoir	110
63 : Schéma et coupe du barrage du wadi as-Souab	111
64 : Croquis du barrage et de la dérivation du wadi Diyatteh ; au centre, le barrage et, à droite, le canal de dérivation (Sadler 1991, pl. VII)	114
65 : Le site de Rasafa et son barrage, sur la droite de la photographie (photo Aéro-Levant, Mouterde et Poidebard 1945, pl. LXXIV)	121
66 : Carte de la variabilité interannuelle des précipitations en Syrie	128

TABLE DES PHOTOS EN COULEUR

Couverture : L'Euphrate au défilé du Khanouqa ; au centre le barrage, à l'arrière-plan le site de Halabiya vu de la rive gauche.

I	Le barrage du Khanouqa, vu de la rive droite	65
II	Norias et barrage sur l'Oronte à Chayzar (mai 1970)	65
III	Norias de Hama ; au premier plan, barrage (octobre 1979)	66
IV	Succession de barrages sur le bas Khabour (Rwashed, al-Masri, al-Lawriyé)	66
V	Le barrage de tell Kazel (face aval)	67
VI	Le barrage de tell Safroune, vu de la rive gauche vers l'amont ; à l'arrière-plan, moulin alimenté par le barrage de Qal'at al-Araymeh	67
VII	Le barrage de tell Safroune ; détail de deux déversoirs vus de l'aval	68
VIII	Vestiges du barrage de Ras Shamra : le massif de la rive gauche, vu de l'amont	68

Achévé d'imprimer sur les presses de
l'Imprimerie Buguet-Comptour, à Mâcon

Dépôt légal n° 497 - Mai 1992