

Irrigation et aménagement du terroir dans la vallée de l'Andarax (Almería): les réseaux anciens de Ragol

Mme. Maryelle Bertrand, M. Patrice Cressier

Citer ce document / Cite this document :

Bertrand Maryelle, Cressier Patrice. Irrigation et aménagement du terroir dans la vallée de l'Andarax (Almería): les réseaux anciens de Ragol. In: Mélanges de la Casa de Velázquez, tome 21, 1985. pp. 115-135;

doi : <https://doi.org/10.3406/casa.1985.2439>

https://www.persee.fr/doc/casa_0076-230x_1985_num_21_1_2439

Fichier pdf généré le 14/05/2018

IRRIGATION ET AMENAGEMENT DU TERROIR DANS LA VALLEE DE L'ANDARAX (ALMERIA): LES RESEAUX ANCIENS DE RAGOL

Par Maryelle BERTRAND et Patrice CRESSIER
Ancienne boursière et ancien membre de la Section Scientifique

I. PRESENTATION

La prospection archéologique de l'Alpujarra, axée sur la définition des structures de peuplement a permis, en Juillet 1983, au cours d'une campagne destinée à localiser les éventuelles zones d'habitat troglodytique de la vallée de l'Andarax, de reconnaître une agriculture irriguée d'origine ancienne basée sur une exploitation particulière des ressources en eau et en terre: captage par galeries drainantes dans le cours de l'Andarax et de ses affluents, transport de l'eau par *acequias* souterraines, évacuation des eaux de ruissellement par tunnels creusés dans la roche en bordure des terrasses de culture. Cette hydraulique rurale, aux techniques parfaitement adaptées aux conditions naturelles, aux divers éléments constitutifs toujours en fonction, n'avait jamais encore été décrite. Son intérêt nous a incités à en entamer l'étude, ce qui fut fait en Novembre 1983 et Avril 1984.

A. Conditions climatiques et irrigation.

La vallée de l'Andarax est toute entière comprise dans la zone climatique sub-aride qui affecte le Sud-Est de l'Espagne, de la province d'Almería

Mélanges de la Casa de Velázquez. (M.C.V.) 1985, t.XXI; p.115-135.

jusqu'au Sud de celle d'Alicante. Cette zone, limitée par l'isotherme effective 16° et l'isohyète 400 mm, connaît en certains points des conditions bien plus précaires : à Almería même, par exemple, la quantité de pluie annuelle est de l'ordre de 224 mm¹.

Ces contraintes, encore accrues par une géologie ingrate, ont amené depuis fort longtemps les populations locales à développer un ensemble de techniques de captage et utilisation des rares ressources en eau, d'aménagement et de protection des terres cultivables. De nombreux auteurs, géographes essentiellement, se sont intéressés à certaines de ces techniques², mais en privilégiant celles s'attachant à l'utilisation des nappes pluviales, eaux de ruissellement, amenées temporaires, en particulier par le système des *boqueras*. Ces barrages, dérivant tout ou partie du cours temporaire des *ramblas* vers une *acequia*, elle-même alimentant une série de champs généralement en terrasses successives ne sont pas dans leur principe différents des *tomas* de la haute Alpujarra qui dérivent partiellement les cours d'eau permanents vers les terroirs irrigués³.

Curieusement, le système des galeries drainantes, radicalement différent et permettant un approvisionnement en eau continu, n'a pas fait l'objet d'une attention réelle, alors qu'il constitue le mode de captage essentiel de la vallée de l'Andarax. Seul un exemple en a été signalé, très incidemment⁴, dans la vallée du río Almanzora. Plus tard, M. Sáenz Lorite⁵, dans un ouvrage il est vrai plus général, mentionne les *cimbras* (nom local des galeries drainantes), mais n'en souligne peut-être pas assez l'importance, sans doute induit en erreur par la relative imprécision du vocabulaire généralement utilisé par les informateurs (confusion *galería/mina/cimbra*). Les éléments associés du

1. J. Vilà Valentí, "La lucha contra la sequía en el Sureste de España". *Estudios Geográficos*, XXII, 82, 1961 b, p.25-48.
2. Après Jean Bruhnes, *Etudes de géographie humaine. L'irrigation dans la péninsule ibérique et dans l'Afrique du Nord*, Thèse Lettres, Paris, 1902, on signalera Salvador Llobet, "Utilización del suelo y economía del agua en la región semiárida de Huerca-Overa (Almería)", *Estudios Geográficos*, XIX, 70, 1958, p.5-22, J. Vilà Valentí, "L'irrigation par nappes pluviales dans le Sud-Est de l'Espagne", *Méditerranée*, 2, 1961a, p.19-32; Alfredo Morales Gil, "El riego con aguas de avenidas en las laderas subáridas", *Papeles del Departamento de Geografía de la Universidad de Murcia*, 1, 1968-69, p.167-183.
3. Pavel Sabovik, *Spanish irrigation agriculture and its control*, Thèse, Yale University, 1973.
4. S. Llobet, ouv. cit., p.18.
5. Manuel Sáenz Lorite, *El valle del Andarax y Campo de Nijar. Estudio geográfico*, Grenade, 1977.

réseau d'irrigation et du mode d'aménagement agricole n'ont, eux, jamais été décrits (*acequias*, tunnels d'évacuation des eaux de ruissellement, etc.).

B. Le cas de Ragol (Almería).

Au moment de développer cette première étude descriptive des structures hydrauliques et des aménagements agricoles de la vallée de l'Andarax, nous avons préféré nous limiter à un seul municpe, considéré comme représentatif de l'ensemble. Le choix s'est porté sur Ragol qui, tout en offrant un échantillon complet des éléments significatifs, avait l'avantage de présenter une topographie simple, correspondant à un tronçon étroit et quasi rectiligne de la vallée, évitant les ramifications excessives des réseaux hydrographiques (fig. 1). Cette facilité très relative était, hélas, en partie compensée par l'absence de document cartographique à grande échelle exploitable (plan cadastral) et celle des sources anciennes habituellement utilisées (*Libros de Apeos* du XVI^e s.). Nous avons pu disposer, par contre, de la couverture aérienne photographique de l'IRYDA (*Ministerio de Agricultura*) à une échelle commode (environ 1/18 000, agrandie au 1/9 000). Ces clichés se sont révélés indispensables.

L'étude analytique achevée, nous avons tenté d'évaluer l'ancienneté des structures en présence. L'absence d'éléments décisifs de datation nous a conduits d'ailleurs plutôt à poser le problème de cette attribution chronologique et à avancer une hypothèse de travail.

Ragol se situe dans la moyenne vallée de l'Andarax à 440 m d'altitude. En cette zone le cours du *río* souligne le contact entre les formations calcaires et dolomitiques triasiques de la Sierra de Gador, aux reliefs abrupts anciennement boisés, et les grès, poudingues et marnes du Miocène supérieur du flanc sud de la Sierra Nevada. Ces dernières formations donnent lieu à un typique paysage de *bad-lands*, très sensible à l'érosion et stérile hors des fonds de vallées⁶.

Sur le territoire de Ragol, les ressources hydrauliques spontanées sont faibles. Le *río* Andarax ne coule que quelques semaines en saison hivernale et les rares sources, localisées sur la rive droite de la vallée, sont de très faible

6. Cartes géologiques: Instituto Geológico y Minero de España, *Mapa geológico de España*, 1/200.000, 84-85, Almería-Garrucha, 1980 et 1/50.000, 22-42, Gergal, 1979.

débit. Les formations de la rive gauche sont, quant à elles, impropres même à abriter un aquifère⁷.

Pourtant, très tôt une agriculture irriguée a pu se développer ici, comme dans l'ensemble du cours de l'Andarax, basée sur l'exploitation des nappes d'inféroflux. Elle est aujourd'hui presque uniquement consacrée aux agrumes et au raisin de table.

Nous nous attacherons maintenant à décrire l'ensemble de ce système d'irrigation et de mise en valeur du terroir, en traitant successivement de l'aménagement et de la protection des terres irriguées, des captages puis du transport et de la distribution de l'eau.

II. IRRIGATION ET AMENAGEMENT DU TERROIR A RAGOL

A. Aménagement et protection des terres irriguées.

Un réseau complexe de contrôle et de canalisation des eaux de ruissellement protège des divers phénomènes érosifs le terroir irrigué (*regadío*) qui est, dans sa presque totalité, récupéré aux dépens du lit même du *río* ou de celui des *ramblas* et *barrancos* adjacents. Ce terroir est divisé en nombreuses terrasses de culture (les *bancales*) qui permettent aussi bien une adaptation à la topographie qu'une irrigation plus commode d'une parcelle à l'autre (fig. 1).

Les dimensions du cours d'eau et le volume des eaux à évacuer conditionnent le choix du système utilisé : dans le cas de l'Andarax et de ses affluents les plus importants, ces dernières sont simplement canalisées dans une partie de leur cours naturel par les murs de contention des terrasses inférieures ou les digues expressément construites, alors qu'elles sont détournées et dirigées vers des chenaux latéraux artificiels et des tunnels (*desagües/alivieros*) dans le cas des *barrancos* aménagés moins vastes, comme ceux del Cura ou de Regueras (figs. 2a et 3b).

La mise en valeur agricole de ces ravins est sans doute un des éléments caractéristiques de l'aménagement des terroirs de la vallée de l'Andarax. Afin de protéger les terrasses empiétant sur le cours de ces *barrancos*, de

7. I.G.M.E., 1/50.000, 22-42, Gergal, notice p.39.

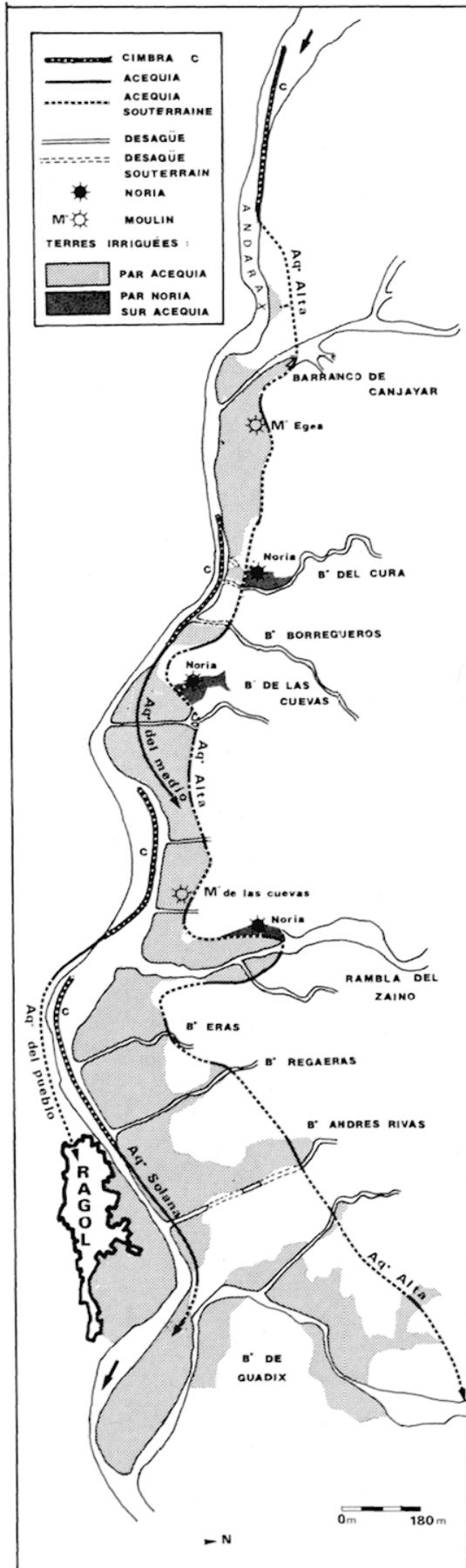


Fig. 1. Ragol (Almería): territoire irrigué par l'acequia alta et positions respectives des différents captages par cimbra.

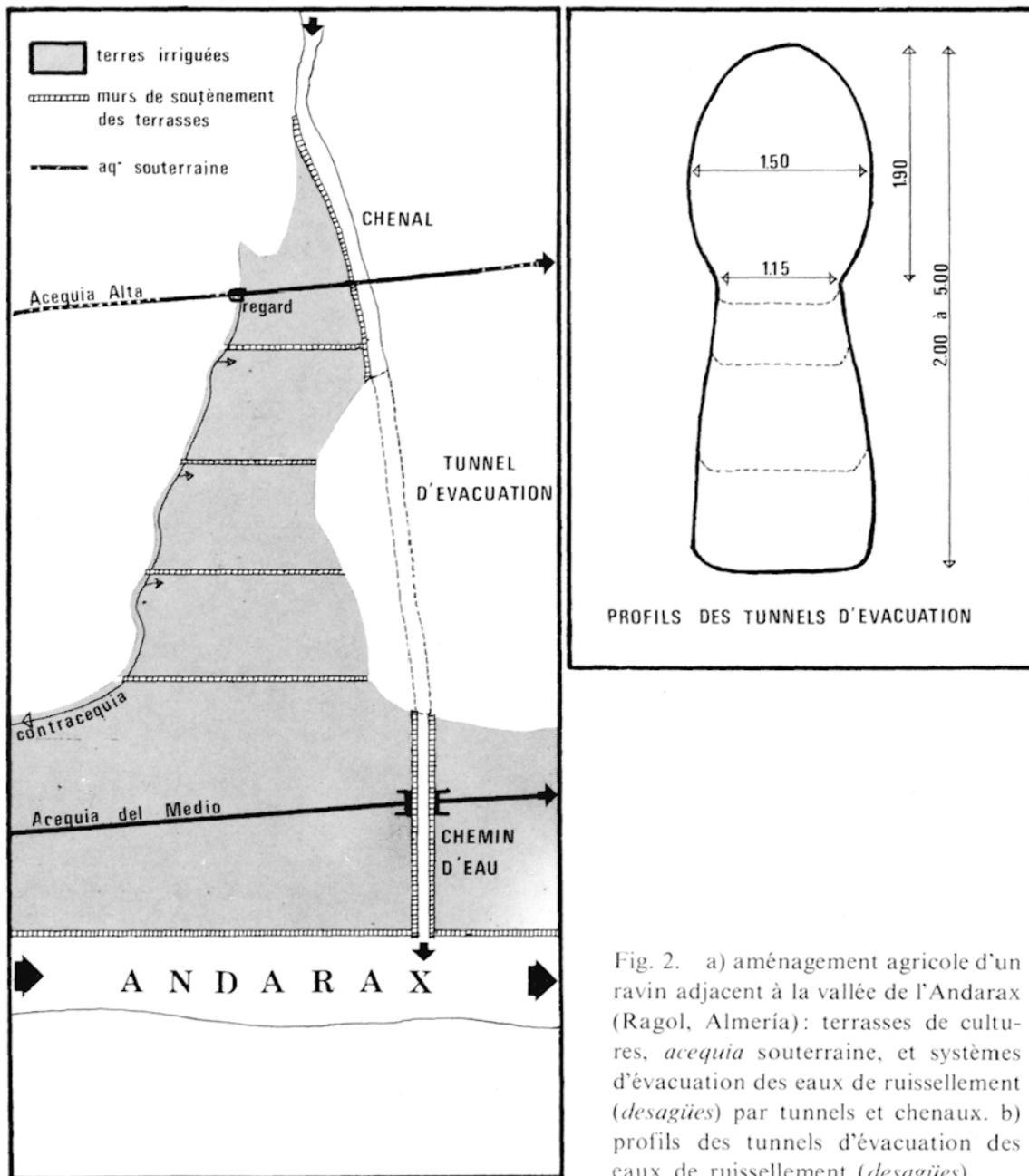


Fig. 2. a) aménagement agricole d'un ravin adjacent à la vallée de l'Andarax (Ragol, Almería): terrasses de cultures, *acequia* souterraine, et systèmes d'évacuation des eaux de ruissellement (*desagües*) par tunnels et chenaux. b) profils des tunnels d'évacuation des eaux de ruissellement (*desagües*).

l'érosion causée par les rares et violentes avenues d'eau, celles-ci sont canalisées selon le trajet le plus rectiligne possible :

— par un chenal ménagé entre la rive abrupte et les terrasses lorsque la première est elle-même rectiligne (fig. 2a).

— par un tunnel lorsqu'elle fait saillant à l'occasion d'un méandre ou d'une étroiture (fig. 2).

La présence de ce tunnel permet d'autre part l'occupation de toute la largeur du *barranco* par les terrasses de culture.

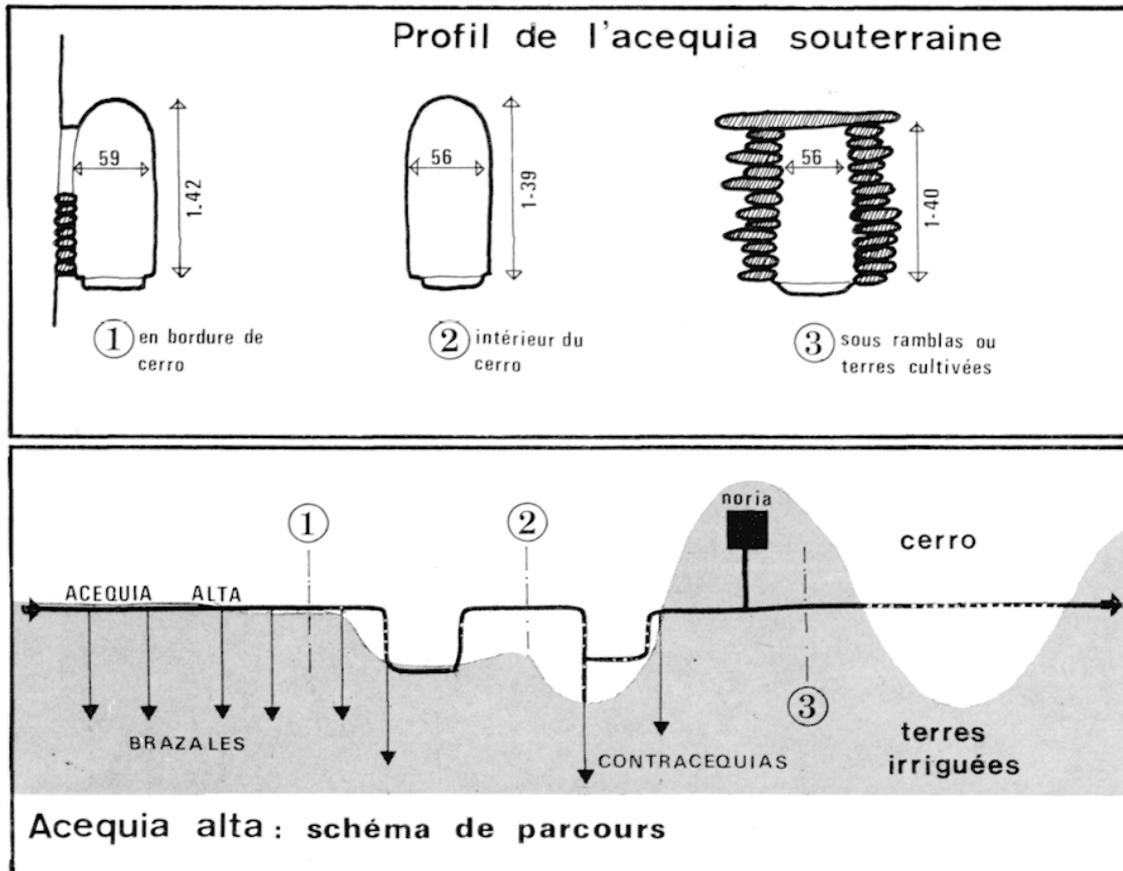


Fig. 3. *Acequia* souterraine. a) profils selon les positions par rapport aux terres cultivées et au massif rocheux. b) schéma de parcours et différents types de dérivations.

Un tunnel de méandre a été rencontré dans la partie amont du *barranco* del Cura (fig. 3), tandis que des tunnels pratiqués dans les étroitures des débouchés sur la vallée principale se retrouvent aux *barrancos* del Cura, Borrugueros, Andrés Rivas et del Cuco (fig. 1 et 2a).

Ces tunnels d'évacuation, de forte pente, qui peuvent atteindre à leur débouché des hauteurs spectaculaires (4 à 5 m), présentaient lors de leur creusement des sections relativement constantes (2 m de hauteur, 1,50 m dans leur plus grande largeur et 1,15 m à la base) avant que le fort surcreusement des eaux ne leur confère ce profil particulier en trou de serrure (fig. 2b).

Curieusement, il n'existe apparemment pas de dispositif de récupération des eaux ainsi détournées. Elles se déversent dans le lit du *río* Andarax, soit directement, et dans ce cas la sortie du *desagüe* est souvent perchée à plusieurs mètres de hauteur dans la rive verticale de celui-là (*barranco* del Cura), soit, lorsque les terrasses de culture s'étendent entre cet abrupt et le *río* , par l'intermédiaire de couloirs cimentés qui leur font traverser sans dommage ces terres cultivées (fig. 2a).

De tels chemins d'eau trouvent leur équivalent dans les réseaux d'irrigation de Majorque où ils permettent l'évacuation des trop-pleins des *acequias* et *balsas* ou celle des eaux de pluie⁸.

B. Les captages.

1. Les *cimbras*.

Le système d'irrigation installé sur la rive gauche de l'Andarax, qui a plus particulièrement retenu notre attention, se compose de trois *acequias* : "acequia alta", "acequia del medio", et "solana", la plus basse des trois (fig. 1).

L'alimentation de ces trois *acequias*, ainsi que celle du village de Ragol sur la rive opposée, se fait par galeries drainantes ou *cimbras*, capables de produire un débit à la fois important et constant, en toutes saisons et en particulier pendant l'été lorsque les ressources hydrauliques habituelles se réduisent à néant et que les autres modes de captage (*boqueras*) se font inutiles. Dans quelques cas (*acequia alta*, ou Ramblón dans la *rambla del Zaino*)⁹, on assiste cependant à un couplage *boquera/cimbra* qui, durant la période hivernale, permet l'utilisation des seules eaux de surface.

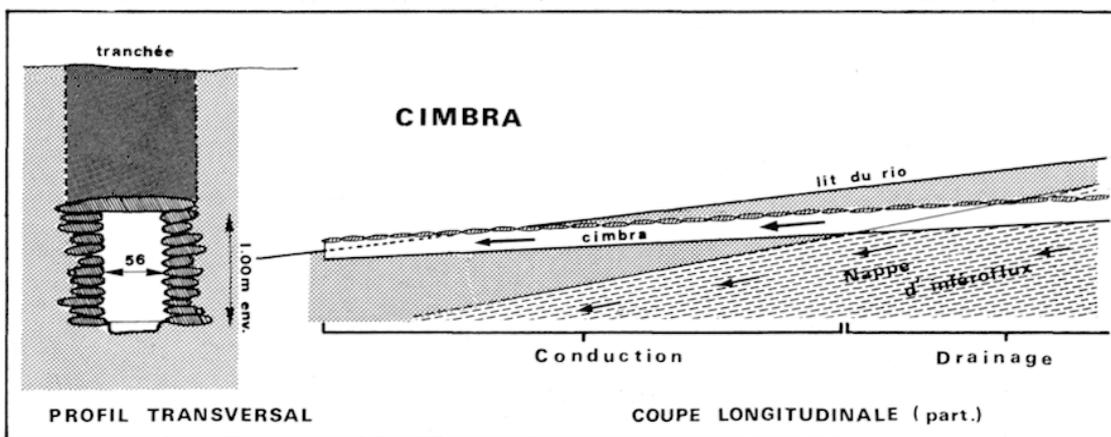


Fig. 4. *Cimbra*. Principe de captage, coupes transversale et longitudinale.

8. Jacqueline Pirenne, *La maîtrise de l'eau en Arabie antique. Six types de monuments techniques*, Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles Lettres, II, Paris, 1977; María Antonia Carbonero, "El Ma'jil de Banyalbufar (Mallorca)", *L'Avenç*, 65, 1983, p.72-75.
9. Dans le cas spectaculaire du Ramblón, un grand barrage de protection des cultures (longueur > 75 m, hauteur > 5 m), bâti en travers de la *rambla* originelle, détourne les crues possibles par un nouveau passage aménagé entre deux hauteurs. Ce barrage est percé par la double arrivée de la *cimbra* et de la *boquera* superposée à celle-ci, qui alimentent une *acequia* dont le débit est modulé par une grande *balsa* (fig. 5b).

La *cimbra* est une longue galerie d'un seul tenant (150 à 250 m), sans regard ni ramification, pratiquée dans le cours du *río* (fig. 4). Sa pente est faible et en tous cas bien inférieure à celle de celui-ci, ce qui lui permet d'atteindre rapidement la nappe d'inféroflux sous-jacente. Le tracé n'est jamais parallèle aux rives du *río*, mais traverse au contraire celui-ci obliquement, de l'une à l'autre.

La technique de construction des *cimbras* est relativement simple : une longue tranchée pratiquée dans le lit du *río* voit sa base renforcée de deux murets de pierre sèche de faible hauteur (environ 1 m) puis recouverte de dalles de schiste. La partie supérieure de l'ouvrage est ensuite comblée (fig. 4).

La tête de la galerie ainsi ménagée est la partie active du système, celle où l'eau de la nappe s'écoule par gravité, pour être enfin acheminée par le canal de base. Elle se trouve alors à une profondeur de l'ordre de 4 à 5 m sous la surface du *río* elle-même.

D'ores et déjà quelques différences essentielles apparaissent par rapport au *qanāt* (ou *khaṭṭāra*) au sens strict, tel qu'il est connu au Moyen Orient ou en Afrique du Nord, même si le phénomène physique mis en jeu est identique : la *cimbra* est plus courte, construite par tranchée et non par galerie (creusement latéral sub-horizontale) ; elle ne présente donc pas de puits régulièrement espacés sur sa longueur comme le *qanāt* proprement dit sauf dans la basse vallée de l'Andarax où, la nappe s'enfonçant, la longueur de la *cimbra* croît. Enfin, et surtout, la nappe atteinte est celle d'inféroflux et non un aquifère profond, ce qui suffit d'ailleurs à expliquer les différences ressenties.

Des exemples directement comparables aux *cimbras* ont été reconnus en pays montagneux de climat sec ou sub-aride (Pérou, Hoggar¹⁰, Oman, et même Baléares¹¹) ; les galeries filtrantes du Pérou, d'époque précolombienne, sont par un curieux phénomène de convergence, technologiquement et morphologiquement identiques à celles de l'Andarax¹².

La longueur des *cimbras*, leur faible hauteur, que vient encore réduire le possible ensablement, rend ces galeries difficilement visibles et leur nettoyage

10. Henri Goblot, *Les qanats. Une technique d'acquisition de l'eau*, Paris, 1979.

11. Miquel Barceló, "Qanāt(s) a al-Andalus", *Documents d'Análisi Geogràfica*, 2, 1983, p.3-22.

12. H. Goblot, *ouv. cit.*, p.143.

se fait dans la plupart des cas par découverte (aujourd'hui à l'aide de machines de terrassement).

Exceptionnellement cependant la couverture peut consister en une voûte de pierre en plein-cintre (à Ragol c'est le cas de la *cimbra* alimentant l'*acequia* du village, sur la rive droite). Les exemples de *qanāt*/s connus aux Baléares sont, quant à eux, toujours de ce dernier type.

Le terme de *cimbra* utilisé pour désigner ces galeries drainantes de l'Alpujarra n'apparaît pas toujours dans les dictionnaires. Il semble provenir d'une racine latine: *cimbra*, armature sur laquelle se construit un arc, courbure intérieure d'un arc; donne *cimbre*: galerie souterraine¹³; *cimbra*: galerie d'eau souterraine, grande *acequia* à découvert (?) dans la province d'Almería¹⁴. Cette origine est d'autant plus probable que l'imprécision relative de la terminologie locale fait appeler "*bóvedas*" (voûtes) tous les modes de couverture des *cimbras*, qu'ils soient voûtes proprement dites ou dalles plates.

Remarquons pour finir que le terroir principal de Ragol n'est pas seul à utiliser le captage par *cimbra*: dans les *barrancos* et *ramblas* adjacents, de petites zones de cultures, associées à un *cortijo*, sont (ou ont été) irriguées par une *acequia* alimentée par ce procédé. La pente de ces affluents de l'Andarax étant plus prononcée, ces *cimbras* semblent atteindre plus rapidement la nappe d'inféoflux et donc être plus courtes. Plusieurs se succèdent ainsi dans la *rambla* del Zaino en aval du Ramblón.

2. Sources, *minas*, *balsas*.

Traditionnellement, le versant sud de la vallée de l'Andarax, un peu en amont de Ragol, a été irrigué principalement par l'eau de sources nées des failles de la Sierra de Gador. Leur faible débit a cependant imposé la construction de nombreuses *balsas*, bassins destinés à l'emmagasinement de l'eau avant sa redistribution. Il est vraisemblable qu'un grand nombre de *balsas* mentionnées au XVIII^e s. dans le Catastro de la Ensenada (*balsa* de Mariliza, etc.) ait été situé sur cette rive sud, même si quelques-unes, aujourd'hui disparues (*balsas* de las Cuevas, del Camino?), ont pu exister éventuellement comme relais régulateurs sur les *acequias* de la rive nord.

13. María Moliner, *Diccionario del uso del español*, Madrid, 1982; voir t.I, p.629.

14. Joan Coromina et José A. Pascual, *Diccionario crítico etimológico castellano e hispánico*, Madrid, 1980; voir t.II, p.79.

Le progressif assèchement de ces sources a obligé les utilisateurs, au moins depuis le XIXe s., à tenter d'en augmenter le débit par agrandissement de la faille naturelle et le creusement de courtes galeries, les *minas*.

Notons que le même terme est également appliqué parfois aux *acequias* souterraines et à tout travail minier, ce qui a pu souvent tromper les enquêteurs.

C. Transport et distribution : l'*acequia alta*.

1. L'*acequia* proprement dite.

Un autre trait spécifique des réseaux d'irrigation de l'Andarax est le parcours fréquemment souterrain des *acequias*.

A Ragol, l'*acequia alta*, paraissait la plus représentative par sa position élevée en lisière des flancs stériles de la vallée. Elle a donc fait l'objet d'une étude exhaustive, de préférence aux *acequias* plus basses del Medio et de la Solana qui en prennent progressivement le relai vers l'aval, et ne présentaient pas, au moins dans la première partie de leur cours, de caractères aussi nets.

Dès sa naissance, et sa connexion avec le couple *boquera/cimbra* qui l'alimente, l'*acequia alta* adopte un tracé souterrain. Au total, 2 500 m des 3 800 m de l'*acequia*, qui ont été reconnus jusqu'à son entrée dans le territoire d'Instinción, sont de cette nature (fig. 1). Notons que, lorsqu'il est à découvert, le canal d'irrigation ne se différencie en rien des *acequias* habituelles quant à sa conception (construit ou excavé) ou au branchement des *brazales* (dérivations permettant l'irrigation d'un groupe de parcelles) ou *contra-acequias* (dérivation de direction diamétralement opposée à celle de l'*acequia-mère*).

Les galeries souterraines, quant à elles, obéissent essentiellement à deux conceptions, selon la topographie et la nature des terrains dans lesquels elles sont pratiquées :

— tunnels maçonnés et recouverts de dalles de schiste, de même facture que les *cimbras*, bien que de section peut-être plus importante (1,40 m x 0,55 m), lorsque le passage se fait sous les *ramblas* affluentes ou au-dessous des terrasses cultivées (figs. 3a et 5a).

— galeries creusées directement dans les formations rocheuses détritiques constituant les hauteurs de la rive nord du *río*, de dimensions comparables mais voûtées en plein cintre (fig. 5a).

Leur tracé peut être parallèle à la surface des reliefs qu'elles contournent et à quelques mètres en deçà de celle-ci (cas fréquent surtout dans la partie amont) ou couper directement les avancées rocheuses, loin de la surface de

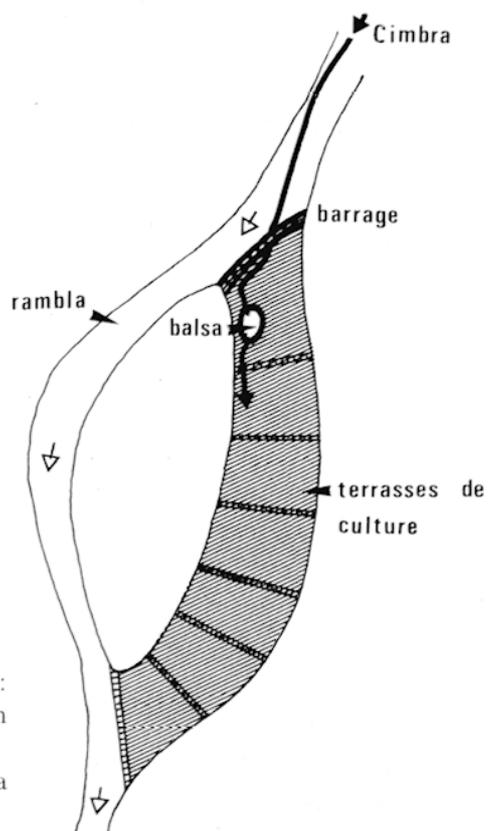
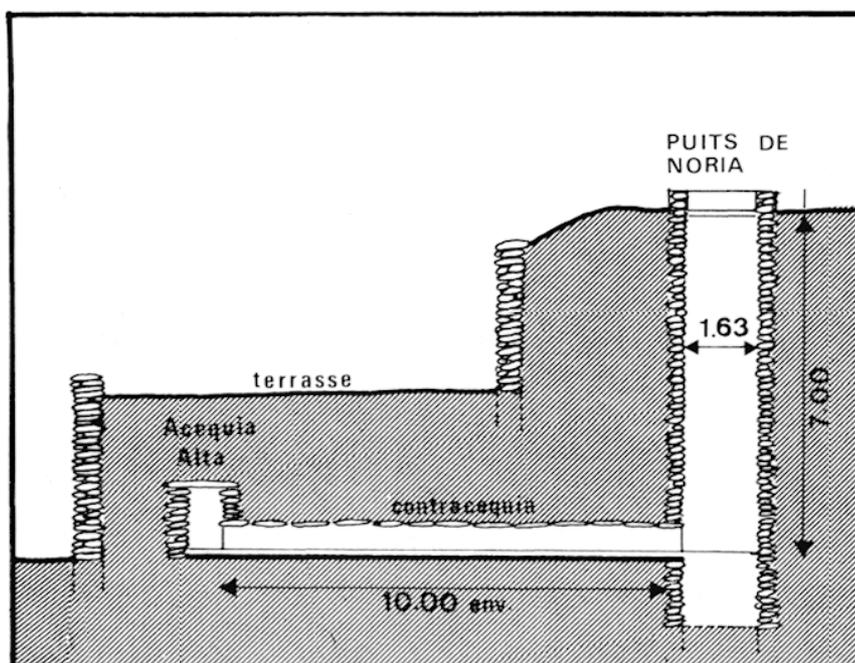


Fig. 5. a) *acequia* souterraine et puits de *noria*: coupe au travers des terrasses de cultures d'un ravin adjacent (cas du *barranco* del Cura).
 b) aménagement d'un méandre en amont de la rambla del Zaino: el Ramblón.

celles-ci, sur des longueurs atteignant parfois plus de 200 m, comme cela devient de plus en plus souvent le cas vers l'aval (figs. 1 et 5b).

La nécessité de ménager, sur ces tunnels, des sorties pour l'irrigation conduit à l'adoption de divers procédés, selon la distance à laquelle se trouve l'*acequia* de la paroi rocheuse (fig. 5b):

— de simples regards suffisent en effet lorsqu'elle est très proche, tandis que dans le cas contraire un tracé en baïonnette l'amène un court instant à découvert ou la dérive sur un deuxième tunnel d'évacuation muni d'une vanne;

— lorsque, enfin, sa distance à la surface rend les solutions précédentes impraticables, l'on assiste à un retour de l'eau à partir du point d'affleurement, par une *contra-acequia* dont le courant repart en contrebas et en direction opposée à celui du canal principal.

Plusieurs explications nous ont été fournies pour expliquer les chemine-ments souterrains de ces *acequias*:

- drainage complémentaire.
- protection contre l'évaporation.
- gain de pente.

Une quatrième a fini par s'imposer comme convaincante: la protection du système contre les phénomènes d'érosion.

En effet, la sécheresse des galeries lorsque l'*acequia* est déconnectée de son système d'alimentation, comme nous avons pu l'observer à plusieurs reprises, nous oblige à rejeter l'existence d'un drainage secondaire. Par ailleurs, H. Goblot¹⁵ a bien montré que même sous climat très chaud et sec, les déperditions par évaporation d'un canal de ces dimensions à ciel ouvert, sont quasi nulles. Le phénomène de gain de pente par raccourcissement du trajet de l'*acequia*, enfin, serait plus net si les tracés en baïonnette déjà évoqués ne venaient en grande partie en compenser l'effet. S'il reste une conséquence intéressante du caractère souterrain de l'*acequia*, le gain de pente n'en est pas la motivation première.

Par contre, la nécessité de faire circuler l'*acequia* en lisière des terrains abrupts et dénudés, sensibles à l'érosion, conduisait à la solution adoptée: celle-ci évite tout à la fois l'érosion par effondrements successifs et celle due au ravinement entraînant le comblement par matériel superficiel transporté, que n'aurait pas manquées de souffrir un canal à ciel ouvert.

15. H. Goblot, ouv. cit., p.26.

Plusieurs tronçons isolés de galeries fossiles montrent d'ailleurs clairement que cette précaution n'a pas été toujours suffisante et qu'après effondrement il a fallu parfois recreuser une deuxième puis troisième *acequia* en arrière de la première devenue inutilisable. L'importance prise par ce problème d'érosion est encore soulignée par le soin apporté lors des recoupements fréquents entre l'aqueduc et les *barrancos* ou les ravinements secondaires :

— dans le premier cas l'*acequia* adopte la forme d'une galerie soigneusement maçonnée extérieurement et renforcée; elle traverse le cours du *barranco* en formant rupture de niveau et contribue ainsi à briser l'élan des crues éventuelles;

— dans le second cas, et seulement s'il correspond à un tronçon de l'*acequia* à découvert, un petit pont de maçonnerie canalise le flux temporaire au-dessus de celle-ci.

Le caractère souterrain de la plus grande partie des *acequias* rend leur nettoyage peu commode. Sans entrer dans le détail du droit de l'eau dans la vallée de l'Andarax, soulignons que ce curage est effectué, pour l'*acequia* alta, par les habitants du village d'Instinción, en aval, en échange du possible excédent d'eau.

Ces purges et réparations se font par mise hors-eau d'une partie du parcours et détournement vers les *acequias* inférieures par l'intermédiaire des chemins d'eau déjà décrits.

2. Structures hydrauliques complémentaires.

a) Norias.

Afin de permettre l'irrigation de terrasses aménagées à un niveau plus haut que celui de l'*acequia*, plusieurs norias ont été couplées à celle-ci. Nous en avons reconnu trois (*barrancos* del Cura, de las Cuevas et *rambla* del Zaino) (fig. 3a).

Le puits présente une ouverture rectangulaire (1,63 m x 3,05 m) et un conduit de pierres maçonnées (haut de 7,20 m —*barranco* del Cura— à 9 m —*rambla* del Zaino—). Ce puits n'est pas directement percé au-dessus de l'*acequia* mais d'un contre-*brazal* (long de 10 m environ au *barranco* del Cura), qui aide à repousser encore la limite des terres irriguées.

La machinerie des norias a depuis longtemps disparu, remplacée par des pompes à moteur. Des débris de godets correspondant à des vases de grande taille ont cependant été retrouvés dans les déblais de curage des puits. Ils semblent appartenir à une époque récente (XVIII^e s. ?).

b) Les moulins.

Deux moulins, *molino* de Igea et *molino* de las Cuevas, avaient été établis sur l'*acequia* alta. Nous ne reviendrons pas ici sur les caractéristiques de ce type de bâtiments assez bien connus en Espagne¹⁶ comme en Afrique du Nord. La chute d'eau (*cubo*) du *molino* de las Cuevas présente cependant la particularité de voir son canal d'amenée (*cao*) soutenu par un arc de grand diamètre.

Le fonctionnement de ces moulins entraînant nécessairement le détournement de l'eau vers les niveaux inférieurs et en particulier l'*acequia* del Medio, ceux-ci furent rachetés vers 1888 par les habitants d'Instinción soucieux que leur droit aux excédents de l'*acequia* alta restent une réalité.

III. ORIGINE ET DISTRIBUTION DES SYSTEMES D'IRRIGATION ET D'AMENAGEMENT DES TERROIRS DE LA VALLEE DE L'ANDARAX.

A. Le problème de l'origine.

L'origine des cultures irriguées de la péninsule ibérique a déjà été maintes fois débattue, principalement mais pas uniquement à propos de la région valencienne¹⁷.

Très schématiquement trois hypothèses ont été proposées: origine romaine, origine romaine et diffusion arabo-musulmane, origine arabo-musulmane.

Dans le cas particulier des réseaux de la vallée de l'Andarax, dont l'on peut assurer qu'ils étaient déjà en place lors de la Reconquête à la fin du XVe s., nous distinguerons, pour plus de facilité, le problème des structures de captage de celui du transport et de la distribution de l'eau, non sans avoir fait remarquer que l'absence de matériel associé (céramique, etc.) et de typologie

16. Javier Escalera et Antonio Villegas, *Molinos y panaderías tradicionales*, Madrid, 1983.

17. Thomas F. Glick, *Irrigation and society in medieval Valencia*, Harvard U. P., Cambridge, Mass., 1970; Antonio López Gómez, "El origen de los riegos valencianos. Los canales romanos", *Cuadernos de Geografía (Universidad de Valencia)*, 15, 1974, p.1-24; André Bazzana et Pierre Guichard, "Irrigation et société dans l'Espagne orientale au Moyen Age", *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient, I*, Travaux de la Maison de l'Orient, 2, Lyon, 1981, p.115-140; P. Guichard, "L'eau dans le monde musulman médiéval", *L'homme et l'eau en Méditerranée et au Proche Orient, II*, Travaux de la Maison de l'Orient, 3, Lyon, 1982, p.117-124; M. Barceló, ouv. cit.

des appareils et des artefacts, nous amènera à ne raisonner, ici, qu'en termes généraux.

Deux ou trois arguments ne peuvent nous faire rejeter a priori l'hypothèse d'une origine antique des *cimbras*:

L'on sait tout d'abord que la technique du *qanāt* fut connue des Romains et mise en œuvre par eux en Syrie comme en Tunisie¹⁸.

De plus, le terme même de *cimbra*, appliqué actuellement aux galeries drainantes, paraît bien issu d'une racine latine.

Enfin, certains indices archéologiques ont pu faire croire en l'exploitation des mines de la Sierra de Gador à l'époque romaine¹⁹.

Mais ces arguments ne sont pas aussi décisifs qu'ils le paraissent : En effet, la mise en place de réseaux d'irrigation et celle de systèmes de captage obéissaient bien plutôt à cette époque, dans l'état actuel de nos connaissances, à la nécessité d'alimenter en eau des agglomérations relativement importantes ou à celui de mettre en valeur des espaces agricoles amples et productifs, bien différents en tous cas de nos petites vallées étroites où une agriculture intensive est seule possible.

Quant à la date d'apparition du terme *cimbra* pour désigner les systèmes de captage, elle est incertaine et peut-être postérieure à la *Re población*, les bouleversements introduits par celle-ci expliquant sans doute le silence de la micro-toponymie à propos des structures d'irrigation.

Enfin, il faut bien reconnaître qu'aucun établissement romain, ni agglomération agricole ni villa, n'a jamais été signalé dans la portion de l'Andarax qui nous intéresse.

Par ailleurs, d'autres arguments militent pour une origine arabo-musulmane des *cimbras* de l'Andarax.

L'attribution à l'époque médiévale des *qanāt/s* ou galeries drainantes déjà signalés en d'autres régions d'Espagne ne peut faire de doute, ni aux Baléares²⁰, ni même à Madrid²¹ où, après des fouilles récentes, l'hypothèse improbable d'une mise en place au XVIIe s. ne peut être maintenue²².

18. Marcel Solignac, *Recherches sur les installations hydrauliques de Kairouan et des steppes tunisiennes du VIIe au XIe s. (J.C.)*, A.I.E.O., Alger, 1952; H. Goblot, *ouv. cit.*

19. José Angel Tapia Garrido, *Historia General de Almería y su Provincia, II, Colonizaciones*, Almería, 1982.

20. M. Barceló, *ouv. cit.*

21. Jaime Oliver Asín, *Historia del nombre "Madrid"*, Madrid, 1959.

22. Juan Zozaya, Luis Caballero, Manuel Montero et Manuel Retuerce, *El Madrid islámico*, "Atalaya cultural" de l'Instituto Hispano Arabe de Cultura, Madrid, 22 Décembre 1983, inédit.

Hors de la péninsule ibérique, les cas recensés sont toujours localisés dans des régions de montagne ou de piémont souffrant d'un climat sub-aride : au Pérou, comme au Hoggar ou en Oman. Si l'on excepte le Pérou, pour lequel il faut bien admettre une invention indépendante, ces zones appartiennent au monde arabe ou arabo-berbère jamais romanisé.

En somme, malgré la marge d'incertitude qui ne manque pas de persister, il paraît vraisemblable que la *cimbra* ait été introduite ou du moins largement généralisée à l'issue de la conquête islamique de la péninsule ibérique.

Même si les autres éléments du système d'irrigation et de mise en valeur du terroir paraissent bien former avec les *cimbras* un programme d'aménagement agricole homogène et contemporain, il convient de s'interroger sur leur possible origine.

Ni la technique de creusement des *acequias* souterraines ni les proportions de la section du tunnel ainsi aménagé ne permettent réellement d'avancer une datation. Des aqueducs romains connus ailleurs en Espagne sont typologiquement identiques à nos galeries *alpujarreñas* ; celles-ci semblent cependant de dimensions un peu inférieures. La prospection a, d'autre part, mis en évidence l'existence de réseaux supérieurs actuellement abandonnés après destruction quasi totale par éboulement ; ils sont sans doute antérieurs à l'*acequia* alta étudiée. Ces réseaux présentaient parfois des sédimentations de limon supérieures à 50 cm. Sans information sur la vitesse et la continuité du dépôt, cette donnée numérique ne peut nous être d'aucun secours quant à la datation. Des remarques comparables peuvent être faites à propos des *desagües* : des éléments morphologiquement semblables d'époque romaine se retrouvent dans les Asturies, région qui ne sera jamais soumise aux influences islamiques. Mais la destination foncièrement différente de ceux-ci, canaux à forte pente alimentant les laveries de minerai d'or de Las Medulas²³, ne nous autorise pas à tirer des conclusions de cette confrontation. Ces *desagües* déversant dans le *rio* Andarax, d'une hauteur sous voûte originelle de 2 m, sont maintenant hauts de plus de 5 m. Mais la méconnaissance de la vitesse d'érosion qui dépend tant de la dureté de la roche que de la fréquence et du volume des avenues d'eau, ne nous permet pas d'évaluer l'ancienneté de ces structures.

23. David Gustavo López, *Las Médulas. Tecnología e historia de la mayor explotación aurífera romana*, León, 1983.

Enfin, les norias constituent un cas un peu à part. Leur position topographique particulière peut s'accomoder en effet d'une datation postérieure à celle de l'ensemble du réseau d'irrigation. Si les dimensions des puits proprement dits s'accordent bien avec celles rencontrées au Maroc, tant sur des sites modernes²⁴ que médiévaux²⁵, les rares débris de godets que nous avons pu récolter, correspondant tous à des vases de grandes dimensions, sont postérieurs à la Reconquête.

En fonction des données récoltées et au moment d'établir une hypothèse de travail quant à la datation des aménagements agricoles et hydrauliques de la vallée de l'Andarax, c'est donc bien l'attribution à la période hispano-musulmane qui nous paraît la plus vraisemblable.

L'extension relativement réduite des réseaux d'*acequias*, à l'échelle en tous cas d'une *alquería* ou d'un petit groupe de celles-ci, l'absence de sophistication des techniques employées mais leur adaptation parfaite aux problèmes posés, l'importance des travaux de mise en place au regard des surfaces cultivées, la répartition complexe et collective des eaux utilisées, les contraintes d'entretien imposées à l'ensemble des exploitants, sont autant d'aspects parfaitement compatibles avec ce que l'on connaît du fonctionnement et des structures des communautés rurales du monde islamique médiéval.

Rappelons, enfin, que l'ensemble de la vallée de l'Andarax et de son prolongement vers Guadix fut très tôt une zone de peuplement ou, en tous cas d'influence, yéménite²⁶. On sait la maîtrise atteinte par ces populations dans le domaine de l'hydraulique²⁷.

On peut s'étonner cependant du silence presque total des auteurs arabes (particulièrement des agronomes) sur l'existence de ces petits *qanāt*/s de piémont, déjà en place à leur époque, et de l'agriculture intensive qu'ils permettent. On fera une exception pour l'auteur du *Rawḍ al-Mi'tār*, cité par H. Goblot²⁸, qui fait assez vraisemblablement allusion aux *acequias* souter-

24. Georges S. Colin, "La noria marocaine", *Hesperis*, 14, 1932, p.22-60.

25. A. Bazzana, Patrice Cressier, Larbi Erbat, Yves Montmessin et Aziz Touri, "Première prospection d'archéologie médiévale et islamique dans le Nord du Maroc (Chefchaouen, Oued Laou, Bou Ahmed)", *Bulletin d'Archéologie Marocaine*, 15, sous presse.

26. Manuel Sánchez Martínez, "La cora de Ilbīra (Granada y Almería) en los siglos X y XI según al-'Uḍrī (1003-1083)", *Cuadernos de Historia del Islam*, 7, p.5-81.

27. J. Pirenne, *ouv. cit.*

28. Cité par H. Goblot, *ouv. cit.*, p.135.

raines, et pour Ibn Hayyan qui nous décrit, pour d'autres zones, le creusement d'un *qanat*²⁹.

B. Distribution régionale.

Sous réserve d'une exploration plus détaillée de la province d'Almería, les *cimbras* reconnues jusqu'à présent paraissent se concentrer essentiellement dans les vallées de l'Andarax et de ses affluents. Des exemples existent cependant également, nous l'avons vu, dans la vallée du *río Almanzora*³⁰, ainsi que d'autres totalement inédits dans la *Hoya* de Guadix et la vallée du *río Alhama* (Purullena, etc.). La galerie de captage s'appelle alors *tajea* et elle est toujours couverte d'une voûte en plein-cintre. Un *qanat* enfin semble avoir existé à l'Est de Grenade, à Ogijares³¹.

La zone d'extension des *acequias* souterraines paraît, quant à elle, plus vaste encore. Outre l'ensemble de la vallée de l'Andarax et du cours inférieur du *río Nacimiento* (à partir d'Alboloduy), elle s'étend au piémont de l'extrémité occidentale de la Sierra de Gador : à Dalías (cerro Algízar) et à Berja (*rambla* del Cid) et même à Ugíjar de telles structures ont été rencontrées. Il s'agit de cas exceptionnels qui ne sont, de toutes manières, pas nécessairement associés à des *cimbras*. Il est peut-être significatif que ce type de travaux hydrauliques, apparenté aux techniques minières, soit concentré autour de la Sierra de Gador dont les mines paraissent avoir été exploitées de haute antiquité.

Cependant, dans la *Hoya* de Guadix à nouveau (Graena, Purullena, etc.), quelques *acequias* souterraines ("*minas*") ont été signalées. Il s'agit d'éléments en nombre réduit, souvent abandonnés.

Il paraît alors plus probable de relier l'existence de ce type de canaux à la formation géologique environnante (détritique tertiaire de faciès grésomarneux ou poudingue) qui oblige à une efficace protection contre l'érosion.

29. M. Barceló, ouv. cit., p.14.

30. S. Llobet, ouv. cit.

31. Manuel Espinar Moreno et Juan Martínez Ruiz, *Los Ogijares*, Grenade, 1983 ; voir p.74-75 le toponyme *Maçaralhatara*. Mais ces auteurs identifient ce "*alhatara*" à un puits à balancier ("*cigüeñal de pozo*").

IV. LA FIN D'UN EQUILIBRE.

Les modes d'irrigation et d'aménagement des terroirs que nous venons de décrire, d'origine au moins médiévale, sont restés en vigueur jusqu'à nos jours. Leur adaptation au milieu naturel et leur efficacité étaient exemplaires, et rares ont été les perfectionnements qu'il fallut y apporter, tardivement ; on notera la traversée de la *rambla* del Zaino en siphon par l'*acequia* alta et les pompes placées sur les puits de norias.

L'on assiste malheureusement depuis peu à une dégradation rapide de la situation.

L'aquifère superficiel atteint par les *cimbras*, sensible aux périodes de sécheresse prolongée sévissant depuis quelques années, a vu son débit diminuer nettement, à tel point que l'*acequia* del medio est maintenant approvisionnée, quand le besoin s'en fait sentir, par un forage profond (*mina*) pratiqué sur les hauteurs de la rive droite vers 1920. Le niveau de ces aquifères profonds est lui-même en baisse continue (4 à 5 m par an?) et en salinisation progressive, du fait de la surconsommation occasionnée par les nouvelles cultures intensives du Campo de Dalías, au Sud de la Sierra de Gador.

Cette situation a entraîné les organismes officiels concernés à entreprendre un inventaire des ressources hydrauliques de la zone. Ainsi le récent rapport du Ministerio de Industria y Minas³² reprend-il les différents modes de captage de la région, sans toujours utiliser le vocabulaire local (sont considérés significatifs : puits, sondages, sources, galeries (?), puits avec galerie, galeries avec puits ; le mot *cimbra* n'est jamais prononcé).

L'évolution rapide de cette situation ne pourra pas manquer d'entraîner, dans les années à venir, la reconversion totale ou partielle de la monoculture fruitière (raisin de table et agrumes) pratiquée dans le haut cours de l'Andarax.

32. Ministerio de Industria y Minas, *Estudio hidrogeológico de la cuenca Sur. Almería. Plan nacional de investigación de aguas subterráneas. Informe VI, Cuenca del Andarax*. Madrid, 1977.

Lexique des termes espagnols utilisés :

Acequia : canal d'irrigation.

Balsa : bassin permettant l'emmagasinement de l'eau puis sa distribution au rythme voulu.

Bancal : terrasse de culture.

Barranco : ravin, généralement sec, au profil en V.

Boquera : barrage (souvent simple talus de terre) pratiqué en travers d'une *rambla* et détournant tout ou partie des eaux de ruissellement vers un réseau d'*acequias*.

Bóveda : voûte.

Brazal : canal de dérivation, à partir de l'*acequia* principale, acheminant l'eau vers une parcelle ou un groupe de parcelles.

Cao, Cauz : dans un moulin, canal d'amenée de l'eau.

Cerro : hauteur escarpée.

Cimbra : galerie drainante pratiquée dans le lit d'un *rio* ou d'une *rambla*.

Contra-acequia : canal issu de l'*acequia* principale et de direction opposée à celle-ci. Il permet l'irrigation de parcelles situées en avant de sa prise et pour lesquelles le creusement d'un *brazal* avait été jugé impossible.

Cortijo : bâtiment agricole isolé, servant de résidence temporaire ou permanente.

Cubo : dans un moulin, chute d'eau verticale maçonnée.

Desagüe : trop-plein, purge, tunnel d'évacuation des eaux de ruissellement.

Hoya : dépression (géogr.).

Mina : galerie souterraine.

Rambla : vallée sèche, au fond généralement plat.

Regadío : terrain de cultures irriguées (opp. : *secano*).

Tajea : galerie drainante pratiquée dans le lit d'un *rio* ou d'une *rambla*.

Toma : id. à *boquera* mais pratiqué sur un cours d'eau permanent.

Valle : vallée (géogr.).