

## fiche 44

**Qanât, khettara et foggara****Nomenclature**

Il s'agit là d'un ensemble de techniques de captage des eaux souterraines au moyen de galeries drainantes. Cette technique est née en Iran, où elle porte le nom de *qanât* (ou *qanat* ou *kanat*). On la nomme *fajjarah* en Syrie, *falj* (ou *aflaj*) en Oman et en Arabie Saoudite, *magara* en Jordanie, *foggara* en Algérie, *khettara* au Maroc, *kriga* (ou *ngoula*) en Tunisie, *taphet* au Moyen-Orient. Des systèmes similaires sont appelés *karez* au Pakistan et au Baloutchistan, *kehriz* (ou *kiariz*) au Turkménistan. C'est une galerie drainante horizontale captant en amont l'eau d'une nappe aquifère et transportant l'eau en surface par gravité, en suivant un gradient de 1 % à 2 %. Sa longueur peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres.

**Localisation géographique**

Née en Iran, cette technique a diffusé en Asie centrale et jusqu'à la Chine ainsi que vers l'Arabie et le Maghreb. Les galeries drainantes sont ainsi présentes en Syrie, en Inde, au Pakistan, dans le désert du Néguev, en Jordanie, dans les pays de la péninsule arabe, en Tunisie, en Algérie, au Maroc et dans l'ouest de la Chine. Des structures très proches ont été observées sur les côtes péruviennes et au Mexique.

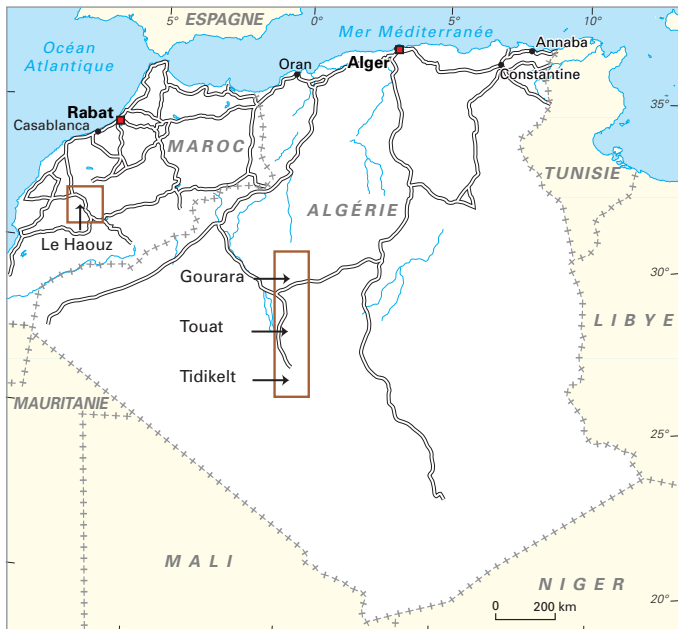
L'un des systèmes les plus importants est celui du Haouz à Marrakech au Maroc, qui draine les piémonts du Haut-Atlas et s'étend sur près de 900 km. Les oueds impétueux descendent en crue de l'Atlas et découpent la plaine, près de Marrakech, en profondes ravines. Ce n'est toutefois pas la forme des terrains qui explique la multiplication des galeries, mais la nécessité d'approvisionner la ville toute l'année (Ruf, *comm. pers.*) et de couvrir les besoins de l'irrigation. Citons également, en Algérie, les quelque 500 *foggara* du Touat (DUBOST et MOGUEDET, 1998) ainsi que ceux du Gourara (BISSON, 1957) et de Tidikelt.

**Conduite technique**

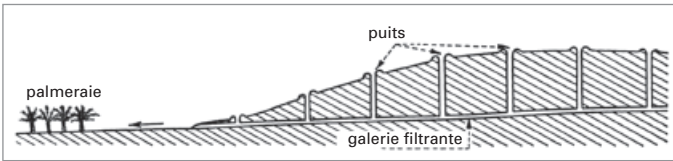
La première chose à faire est évidemment de savoir repérer les terrains aquifères où la nappe souterraine est accessible et surplombe les futures parcelles de culture. On commence par forer au pic un puits principal en amont d'une pente, afin d'évaluer la profondeur de la nappe souterraine. Normalement un bon *qanât* draine les eaux d'une nappe profonde, et

non celles de la nappe phréatique qui peuvent se tarir. Il peut aussi capter une rivière souterraine, ce qui est assez rare.

Le plus fréquemment, on creuse la galerie de l'aval, c'est-à-dire de son point de sortie vers l'amont, marqué par le puits mère, cela afin que l'écoulement de l'eau ne gêne pas le travail d'excavation. Sa pente est très douce et toujours inférieure à celle du sol en surface. À intervalle régulier, un puits vertical est percé pour ventiler la galerie, évacuer les déblais et faciliter ultérieurement l'entretien. La galerie est elle-même creusée par deux hommes qui

**Emplacement des *foggara* en Algérie et *khettara* au Maroc.**

marchent à la rencontre l'un de l'autre, entre deux puits, en se guidant au son. RUF (2007) signale aussi l'ombre projeté du puisatier qui indique là où il doit poursuivre ses terrassements. Ils rejettent la terre extraite de ces puits autour de leurs ouvertures qu'ils soutiennent parfois de murets de pierres. L'intervalle entre deux regards varie en fonction de la qualité du sol et de la topographie des lieux, mais il se situe la plupart du temps entre 5 m et 30 m. Dès que la galerie atteint la nappe aquifère localisée par le puits mère, elle devient drainante. À partir de ce moment, on la prolonge encore pour augmenter le débit de l'eau, jusqu'à ce qu'il atteigne le niveau désiré ou bien jusqu'à ce qu'il devienne trop fort pour poursuivre les travaux. Il arrive parfois que l'on pénètre directement dans la nappe d'eau, ce qui met définitivement fin aux travaux. Comme on le voit, la profondeur de la nappe doit être au préalable évaluée avec justesse de façon à creuser le puits mère à l'endroit adéquat. De plus, dès que la galerie devient drainante, il est souvent nécessaire de la renforcer si le sol n'est pas assez solide. On y ajoute finalement quelques bras de captage supplémentaires qui acheminent l'eau vers la galerie drainante principale.



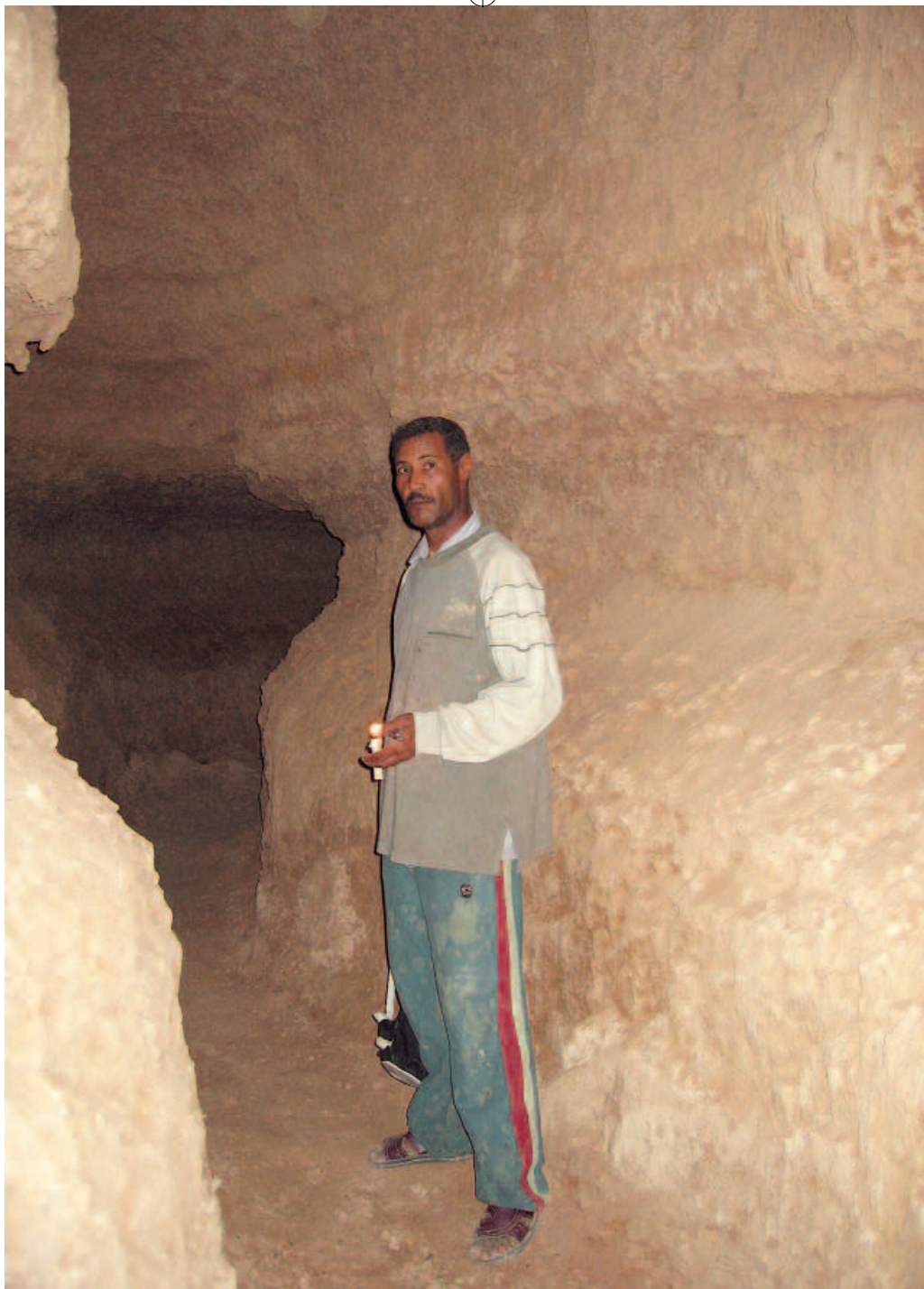
**Coupe d'une galerie drainante (d'après MUNIER, 1973).**

Un filet d'eau s'écoule en permanence et rejaillit en contrebas où, à sa sortie à l'air libre, il est fragmenté par une structure en forme de peigne puis dirigé par de petits canaux (*seguia*) vers les parcelles de culture ou vers un réservoir intermédiaire. La construction de ces systèmes est à la fois longue, pénible et

**Travaux d'entretien de la *khattara* Lahloua (Jorf-Mankara, Tafilalet, Maroc). Lahssan Lamrani, président de l'association de lutte contre la désertification de Jorf, entouré des paysans qui descendent dans la galerie par les puits de visite et en extraient la terre qui entrave l'écoulement des eaux de la *khattara*.**



© T. Ruf



© S. Spocery

dangereuse. Lorsque la nappe souterraine est basse, le puits de tête peut être creusé à une grande profondeur, avoisinant 50 m ou plus, la galerie principale court souvent sur plusieurs kilomètres et les regards sont parfois rapprochés sur les pentes trop raides. On y a employé bien des enfants en raison de leur petite taille qui leur permet de se faufiler dans les galeries et les regards, minimisant les risques d'effondrement mais, malheureusement, ne les excluant pas. On y a aussi assigné des esclaves, des prisonniers et des paysans très pauvres. La construction des galeries drainantes réclame une très grande technicité

**Le responsable de la *khattara* La Brikia (Jorf-El Haen, Tafialet, Maroc). Cheikh Elmrani Salam, dans la galerie en cours de réhabilitation, en mai 2007.**

si bien que leur réalisation a été rapidement entreprise par des corporations d'ingénieurs et de techniciens spécialisés (appelées *khata-tiriya* au Maroc). Mais une fois installé et à condition d'être parfaitement entretenu, le système fonctionne à merveille le système assure un service pendant des décennies.





### Histoire et société

La technique des *qanât* est d'origine perse où elle a été inventée il y a plus de 5 000 ans. Elle a diffusé dans les pays voisins de l'Iran, ainsi qu'en Inde et en Andalousie avant d'atteindre les pays du Maghreb. Certains estiment que ce sont les Juifs qui ont installé ces aménagements grandioses dans le Sahara occidental, il y a près de 2 000 ans (OLIEL, 1994) ; mais ce sont les musulmans qui les ont développés à partir du x<sup>e</sup> siècle. La ville de Marrakech, au Maroc, doit sa prospérité ancienne au vaste réseau de *khattara* aménagé dans le Haouz par les Almoravides au tout début du xi<sup>e</sup> siècle. Un nommé Abdallah ben Yunus, fuyant l'Andalousie en pleine reconquête, implante ce système pour capter directement les eaux de l'Atlas et les redistribuer directement en ville. On retrouve ces systèmes de galerie drainante jusqu'au Soudan.

Les galeries drainantes ont fait partie des nombreuses structures liées à l'eau dans les zones arides qui ont soutenu des civilisations anciennes. Aujourd'hui, on ne construit plus de *qanât*, *khattara*, *foggara* ou systèmes apparentés et ces derniers sont progressivement remplacés par des forages mécaniques, beaucoup plus performants et beaucoup moins dangereux. Autrefois, ces galeries drainantes s'inscrivaient dans des environne-

### Puit de visite de la *khattara* Lahloua (Jorf-Mankara, Tafilalet, Maroc).

ments sociaux très inégalitaires et appartenant aux classes sociales supérieures. Aujourd'hui, les forages modernes sont plutôt entrepris par ceux qui n'avaient pas, ou difficilement, accès à l'eau. La plupart des anciennes galeries qui ont été correctement entretenues sont encore en activité. Ainsi, dans certaines régions d'Iran les *qanât* fournissent plus de la moitié de l'eau utilisée. Dans le Maghreb, elles restent souvent isolées à certains territoires au milieu d'une population majoritairement agropastorale. Parfois, comme dans le Sud algérien, elles soutiennent encore une grande partie de l'agriculture locale, au prix d'une gestion communautaire complexe, bien souvent inégalitaire. D'une façon générale et bien que de nombreux projets de développement agricole tentent de les réhabiliter, ces structures adaptées à une organisation sociale et politique traditionnelle, tournée vers l'autosubsistance, ont du mal à trouver leur place dans un nouvel environnement marqué par une très forte démographie et tourné vers l'économie de marché (DUBOST et MOGUEDET, 1998). Une fois encore,



La *khattara* Lambarkia (Jorf-Mankara, Tafilalet, Maroc) est dégagée après les crues de l'automne 2006 qui s'étaient déversées à l'intérieur de la galerie, provoquant des effondrements de la voûte sur plusieurs centaines de mètres.

le patrimoine architectural représenté par les *qanât*, les *foggara* et autres galeries drainantes risque fort d'être conservé et valorisé dans le cadre d'aménagements touristiques bien que le principal bénéficiaire dans le monde demeure l'agriculture avec des palmeraies qui restent attractives économiquement.

### Références

BALLAND, 1992 ; BELLIL, 1999 ; BISSON, 1957 ; CHEYLAN, 2004 ; DUBOST et MOGUEDET, 1998 ; ENGLISH, 1968 ; GOBLOT, 1979 ; HAMIDE, 1990 ; KOBORI, 1964 ; LANDRY, 1990 ; OLIEL, 1994 ; PÉRENNÈS, 1993 ; ROOSE, 2002 ; SAFADI, 1990.