

SYNTHESE TECHNIQUE

LA GESTION TRADITIONNELLE DE L'EAU PAR QANAT EN IRAN EST-ELLE
COMPATIBLE AVEC LE CONCEPT DE LA GIRE ?

HOFMANN Alexia

E-mail : hofmann@engref.fr

Février 2007

Résumé

En Iran, 90% des régions sont classées comme étant arides ou semi-arides. Il résulte de ces conditions que la préoccupation pour l'eau date du début de l'histoire du pays. Les populations ont ainsi développé une technologie performante, le qanat, afin de transférer l'eau contenue dans les aquifères souterrains à la surface. Leur utilisation, en Iran en particulier mais aussi dans le monde entier, depuis plus de 2000 ans a permis le développement des populations et de leurs activités dans des zones désertiques sans menacer la ressource en eau. Depuis environ 15 ans, les problèmes liés à la ressource en eau font l'objet de conférences internationales et une Gestion Intégrée des Ressources en Eau (GIRE) est de manière consensuelle jugée comme nécessaire. Dans ce contexte, un intérêt particulier est porté vers les systèmes de gestion traditionnels comme les qanats. En effet, la gestion de l'eau par qanats permet d'atteindre les grands objectifs de la GIRE – sociaux, économiques et écologiques -- à un niveau local. Pourtant, les recommandations émises par le Partenaire Global pour l'Eau pour mettre en œuvre la GIRE semblent inapplicables à de tels systèmes. Elles déstabiliseraient même les systèmes existants. Cela souligne la nécessité de garder une vision flexible de la mise en pratiques de la GIRE.

Mots clés : qanats, gestion traditionnelle, régimes de propriété commune, GIRE, participation, bassin versant, gouvernance.

Abstract

Because of its semi-arid to arid climate in 90% of the country, the limiting factor for both population growth and agricultural development in Iran has always been access to water, making water supply a major issue from the very beginning of Iranian history. In this context, the people of Iran have developed an efficient technology, the qanat, which transfers water stored in the aquifers. Their use for more than 2000 years, in Iran but also all around the world, enabled people to settle to develop their activities in desert areas, allowing cities such as Yazd and Isfahan to be created, without threatening the resource. For about 15 years, there has been a good deal of international concern related to water issues, leading to the consensus that an Integrated Water Management System (IWRM) was needed. As sustainable resource management systems are sought, there is a good interest for traditional systems like qanat. In fact, water management by qanats proved to attain the principles objectives of the IWRM at a local level. Nevertheless, the application of some recommendations of the Global Water Partnership to implement IWRM shows to be incompatible with qanats systems. Moreover, they would destabilise the system in place which put forward the necessity of flexible approach of the IWRM implementation.

Key words : qanats, common property-rights system, traditional management, IWRM, participation, river basin management, governance.

GLOSSAIRE ET ABREVIATIONS

Harim	Aire de protection autour des « puits-mère »
GIRE	Gestion intégrée des Ressources en Eau
Global Water Partnership	Partenaire Mondial de l'Eau
Kitab-i Qani	Livre des qanats
Mirab	Officiel en charge de la distribution de l'eau pour l'irrigation
Muqanni	Constructeur des qanats
Qanat	Canal d'eau souterrain
Sharia	Loi islamique

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	5
1 PRESENTATION DES QANATS EN IRAN.....	5
1.1 HISTORIQUE	5
1.2 FONCTIONNEMENT	6
2 LE CONCEPT DE LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU.....	7
2.1 HISTORIQUE ET CONCEPT	7
2.2 PRECONISATIONS DU GWP POUR LA MISE EN PLACE DE LA GIRE.....	7
3 LA GESTION DE L'EAU PAR QANATS : UN SYSTEME COMPATIBLE AVEC LA GIRE ?.....	9
3.1 LES OBJECTIFS DE LA GIRE ATTEINTS PAR UNE GESTION DE L'EAU PAR QANATS ?.....	9
3.2 LES RECOMMANDATIONS DU GWP SONT ELLES COMPATIBLES AVEC DES SYSTEMES DE GESTION DE L'EAU DURABLES COMME LES QANATS ?.....	12
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	14
BIBLIOGRAPHIE	15
ANNEXE 1 Répartition des qanats en Iran	18
ANNEXE 2 Schémas de Fonctionnement des qanats	20

INTRODUCTION

Le qanat est une technique traditionnelle qui permet d'exploiter l'eau souterraine par gravité dans des zones arides ou semi-arides. Elaborée dans le plateau central de l'Iran il y a plus de 2000 ans, elle a permis l'installation des populations et le développement d'une activité agricole dans les régions les plus désertiques, permettant ainsi la création de villes comme Yazd ou Ispahan. Plus de 35 pays, du Japon au Chili, ont utilisé cette technologie au cours de l'histoire, lui donnant différents noms : karez, foggaras, galerias... (Karimi, 2003). La survie des populations dépendant directement du fonctionnement des qanats, ils sont devenus des éléments forts de cohésion sociale. Depuis les années 50, on observe une diminution globale de l'efficacité des qanats, corrélée avec l'apparition d'autres technologies telles que les barrages et les puits à pompes (Lightfoot, 1996a ; 1996b ; 2003). Ce phénomène, menant parfois à l'abandon des qanats, a souvent abouti à la déstructuration d'un système de gestion qui avait su préserver la ressource. Cependant, à l'heure où la mise en place d'une gestion intégrée des ressources en eau (GIRE) est une préoccupation internationale, on note un intérêt croissant pour ce mode de gestion (FAO-AQUASTAT, 2005).

Dans ce contexte, la présente synthèse vise à étudier dans quelle mesure la gestion de l'eau par qanats permet d'atteindre les objectifs du concept de la GIRE ? Se focalisant sur le cas iranien, elle présentera dans un premier temps les qanats en Iran ainsi que les concepts de la GIRE. Une analyse plus détaillée de leur mode de fonctionnement nous permettra d'étudier s'ils permettent d'atteindre les objectifs fixés par la GIRE d'une part et s'ils sont compatibles avec la GIRE avec sa mise en pratique d'autre part.

1 PRESENTATION DES QANATS EN IRAN

1.1 HISTORIQUE

Le centre de l'Iran est constitué par un haut plateau central, bordé au nord et à l'ouest par les chaînes montagneuses de Elburz et Zagros. On y trouve deux des plus grands déserts du monde, le Dasht-i Kavir et le Dasht-i Lut. Au total, 52% du pays est constitué de montagnes et de déserts, entre lesquels se trouve une série de hauts bassins. Le climat étant aride ou semi-aride dans 90% du pays, les zones cultivées sont fortement corrélées avec la disponibilité en eau. Au centre et à l'est du pays notamment, les précipitations inférieures à 300mm/an rendent nécessaire l'irrigation des cultures (FAO-AQUASTAT, 2005).

Il résulte de ces conditions que la préoccupation pour l'eau en Iran date du début de l'histoire du pays. Les populations ont dû développer des technologies performantes pour développer et gérer les ressources en eau afin de pouvoir s'installer dans des zones

marginales. Parmi elles, le qanat est considéré comme la plus grande contribution perse faite à l'hydraulique (Lambton, 1969). Il s'agit d'une technique à caractère minier qui consiste à exploiter des nappes d'eau souterraines au moyen de galeries drainantes. Vieille de plus de 2500 ans, elle s'est diffusée, avec l'extension de l'empire perse et du monde arabe, dans le monde entier, du Japon au Chili en passant par la zone méditerranéenne (Kenneth Pearse, 1973). C'est dans le Plateau Central de l'Iran, où les conditions géologiques sont particulièrement favorables à la constitution de réserves d'eau souterraines, que les qanats prédominent. Ils ont permis à des villes comme Yazd, Kashan, Kirman ou Ispahan de s'implanter dans ces régions, dès l'époque des Achéménides il y a plus de 2500 ans (English, 1989) ; la carte 1 montre la densité atteinte dans certaines régions (Annexe 1).

Un qanat typique irrigue de 10 à 20 hectares (ha), les surfaces irriguées étant souvent bien moindres (1 à 2 ha) (Bonine, 1996). En 1962, l'ingénieur français Henri Globot, estima que 50% des terres irriguées en Iran dépendaient de leur fonctionnement (Lambton, 1969, MacLachan, 1988). Leur nombre actuel est difficile à déterminer car beaucoup se sont asséchés durant les dernières décennies pour diverses raisons : sécheresses successives, manque d'entretien et abaissement général du niveau de la nappe (jusqu'à 60 mètres en vingt ans) dans les régions où ils se trouvent (Bonine, 1996 ; Ehlers & Saidi, 1989).

D'après le programme de rénovation des qanats engagés par le Ministère de l'Agriculture en décembre 1999, 27481 seraient actuellement fonctionnels en Iran. De manière générale, on considère qu'il en existe entre 27000 et 50000 (Karimi, 2003).

1.2 FONCTIONNEMENT

En Iran, on retrouve les qanats soit dans des bassins alluviaux présents entre les hautes montagnes et les déserts de sable, soit dans des plaines alluviales de montagnes. Le qanat est un canal horizontal souterrain qui se nourrit dans un aquifère et dans lequel l'eau circule par gravité jusqu'à la surface. La pente du canal doit être calculée de manière à ne pas engendrer des phénomènes d'érosion (pente forte) tout en ayant un gradient suffisant pour ne pas favoriser l'infiltration. En général, le qanat se nourrit dans des zones alluviales à environ 50 mètres de profondeur, parfois jusqu'à 300 mètres. La longueur du canal varie, en fonction de la profondeur de la source et de la pente du canal, de quelques mètres à plus de 50 Km (le plus long en Iran mesurant 120 Km de longueur) (Annexe 2).

Les qanats sont construits par des *muqannis*, dont le savoir se transmet de père en fils. La détermination de la localisation de la source, qui donnera lieu au forage si la source est permanente, (*puits mère*) ainsi que la détermination de la pente du canal horizontal souterrain, font appel au haut niveau d'expertise du *muqanni*. En général, une fois le point de sortie de l'eau et la source identifiés, le forage du canal a lieu de l'exutoire vers la source. Des puits verticaux reliés par le canal souterrain sont creusés tous les 50 mètres environ de manière à aérer les tunnels pour la main d'œuvre. Ils servent aussi à l'extraction du sol vers la surface, lors de la construction mais aussi lors des phases d'entretien du qanat. En effet,

un entretien régulier dont la fréquence dépend de la nature du sol est nécessaire pour éviter le colmatage des canaux souterrains.

2 LE CONCEPT DE LA GESTION INTEGREE DES RESSOURCES EN EAU

2.1 HISTORIQUE ET CONCEPT

Depuis la Conférence Internationale sur l'Eau et le Développement à Dublin et le Sommet de la Terre¹ de Rio de Janeiro, en 1992, la Gestion Intégrée de la Ressource en Eau (GIRE) est considérée comme étant la seule manière de résoudre les problèmes liés à l'eau. Les principes de la GIRE ont été formulés dans le chapitre 18 de l'Agenda 21 consacré à la gestion de l'eau. Le GWP (Global Water Partnership²), créé en 1996 pour promouvoir les projets de GIRE au niveau mondial, la définit comme : « un processus qui encourage la mise en valeur et la gestion coordonnée de l'eau, des terres et des ressources associées en vue de maximiser le bien-être économique et social d'une manière équitable sans compromettre la durabilité d'écosystèmes vitaux. » (GWP, 2001). Elle vise donc à réconcilier les objectifs d'efficacité économique, d'équité et de préservation de l'environnement, dressant ainsi les défis d'une gestion durable de la ressource et d'une planification intersectorielle. Cela suppose de mettre en adéquation la connaissance du fonctionnement de l'hydrosystème et les interventions des différents utilisateurs de la ressource en eau à travers des prises de décision démocratiques et transparentes (Verrel, 1997).

Il existe dans la littérature internationale un grand nombre de documents émettant des préconisations quant à la mise en place d'une GIRE, à commencer par les « ToolBox » (Boîtes à outils) rédigés par le GWP afin d'aider les gouvernements nationaux à élaborer des projets GIRE (Bruschweiler, 2003 ; Cap net, 2005 ; GWP, 2001 ; 2006 ; SD). Ces préconisations concernent à la fois des aspects politiques, institutionnels et économiques. La définition du GWP de la GIRE étant la plus utilisée, notamment par les bailleurs de fonds internationaux pour financer des programmes de développement, je ne m'intéresserai qu'à cette dernière.

2.2 PRECONISATIONS DU GWP POUR LA MISE EN PLACE DE LA GIRE

➤ Une gestion par bassin versant

La GIRE doit s'inscrire dans une démarche à long terme qui favorise le développement durable. Dans ce cadre, il est accepté internationalement que le bassin versant (BV) est l'unité de gestion intégrative la plus pertinente pour mettre en place des projets prenant en compte à la fois les composantes du cycle de l'eau ainsi que les interactions entre les systèmes naturels et les systèmes humains (Gouvernement du Québec, 2006).

¹ Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement

² Partenaire Mondial de l'Eau

➤ La mise en place d'institutions et le rôle central de l'Etat

L'approche de la GIRE nécessite par ailleurs, sur le plan de la politique de l'action et de la gouvernance, de nouvelles coopérations et des adaptations institutionnelles. Le gouvernement est prôné comme un acteur fondamental et décisif pour le succès des projets mais l'importance de l'implication de tous les acteurs, au sein du BV, pour garantir une utilisation durable des ressources en eau est soulignée. Dès lors, trois échelles de planification sont promues, chacune ayant des fonctions bien définies :

- à l'échelle de l'Etat, il est préconisé que les instances gouvernementales mettent en place les conditions politiques, administratives et légales soutenant une GIRE ; l'Etat doit définir les normes à satisfaire, les procédures à suivre.

- à l'échelle du bassin, la planification doit être assurée par un organisme de bassin créé pour coordonner les diverses actions entreprises sur le bassin, concevoir des projets réalisables et décider des moyens financiers nécessaires. Les membres du comité de bassin doivent être désignés de manière à s'assurer que toutes les parties intéressées participent aux négociations afin que les décisions soient comprises et considérées comme légitimes

- à l'échelle locale, échelle du projet, les acteurs de l'eau ont la responsabilité de réaliser les projets conçus par l'organisme de bassin versant.

Une collaboration étroite entre ces différents niveaux institutionnels s'avère dès lors nécessaire et il est préconisé de mettre en place un cadre de coordination favorisant les prises de décisions intersectorielles d'une part et entre échelles d'autre part.

➤ Le soutien d'une participation locale

L'importance de l'expression des populations locales sur leurs problèmes et leurs besoins, de leur responsabilisation par rapport aux ressources et enfin, du transfert de compétences pour leur permettre de prendre des décisions est soulignée. Dans ce processus, la décentralisation et le principe de subsidiarité jouent un rôle clé. La mise en place d'un processus d'apprentissage continu incluant la formation des acteurs de l'eau et l'éducation du public dans un but de responsabilisation aussi.

➤ Le recouvrement total des coûts³

Il est préconisé d'introduire une tarification appuyant une responsabilisation économique. Participation financière directe des usagers, elle doit, en permettant de couvrir tous les coûts de la gestion de l'eau, assurer une autonomie aux populations. Sont compris les coûts directs des services de distribution et d'épuration ainsi que les coûts indirects

³ *Full cost recovery*

d'administration et de gestion de la ressource et de protection contre les risques (Donzier, 2001).

Dans la pratique, la mise en relation des différents systèmes (sociaux, économiques et écologiques) se révèle être particulièrement ambitieuse et la portée de la GIRE n'est pas clairement définie. Concept dont la définition est vague, la GIRE a permis la réalisation d'une grande diversité de plans de gestion de l'eau aux conséquences discutables en terme de durabilité ou d'équité (Allan, 2003 ; Molle, 2006). C'est pourquoi il est important de souligner à ce stade que cette synthèse prendra en compte la GIRE telle qu'elle est définie et mise en pratique selon les recommandations du GWP.

3 LA GESTION DE L'EAU PAR QANATS : UN SYSTEME COMPATIBLE AVEC LA GIRE ?

Les qanats existent et permettent de fournir de l'eau aux populations et à leurs activités depuis plus de 2500 ans. En permettant une exploitation de la nappe respectueuse de son fonctionnement écologique, le fonctionnement hydrologique des qanats peut être qualifié de durable. Dans un premier temps, nous analyserons si le mode de gestion de l'eau par qanat permet de satisfaire les objectifs fixés par le concept de la GIRE. Nous étudierons ensuite si en pratique, la gestion des qanats est compatible avec ce qu'il est préconisé de mettre en œuvre pour réaliser une gestion intégrée des ressources en eau.

3.1 LES OBJECTIFS DE LA GIRE ATTEINTS PAR UNE GESTION DE L'EAU PAR QANATS ?

La gestion de l'eau par qanats permet d'atteindre un certain nombre des objectifs fixés par la GIRE et la démarche de développement durable. Les voici, présentés en différents points :

➤ La préservation du fonctionnement de l'écosystème

La recharge des qanats s'effectuant par infiltration, elle est directement liée au niveau de la nappe dans laquelle le puit mère est construit (Annexe 2). Ainsi, le flux d'eau dans les qanats peut être très variable au cours de l'année, en fonction des saisons et de la nature du sol, et dans l'espace en fonction de la nature des nappes (celles au pied des montagnes étant plus souvent permanentes car liées à la fonte des neiges). Le fonctionnement hydrologique des qanats préserve ainsi les aquifères superficiels d'autant plus qu'il existe un corps de règles, codifié dans le *Kitab-i Qani* (livre des qanats) au 9^{ème} siècle, qui vise à protéger le fonctionnement des qanats et par conséquent, le niveau des nappes (English, 1989). Par exemple, la loi du *harim* interdit l'excavation de nouveaux puits-mères dans un périmètre à déterminer en fonction de la nature de la nappe, autour de ceux existants.

➤ La construction d'un capital culturel en lien étroit avec l'environnement

Il s'est construit au cours de l'histoire une « culture des qanats » qu'il est indispensable de comprendre dès lors qu'on s'intéresse aux systèmes humains du plateau central d'Iran. Le cycle d'usage de l'eau, les flux et reflux saisonniers et les périodes de pluie et de sécheresse, ont largement influencé les activités rurales et agricoles et imposé un rythme de vie aux paysans (Bonine, 1996). Les qanats ont largement marqué les modèles de propriété des terres et l'organisation socio-économique des villages puisque c'est souvent à cette échelle qu'ils étaient construits, financés et entretenus.

Tout d'abord, la présence des qanats et des systèmes d'irrigation a joué un rôle prépondérant dans la morphologie des terres cultivées et des villes iraniennes. La forme des parcelles est déterminée de manière à optimiser l'irrigation. Le nombre de parcelles irrigables ainsi que le temps de l'irrigation sont fonctions du débit du qanat (Bonine, 1989). Le réseau orthogonal des rues et des maisons vient souvent de la grille rectangulaire du réseau d'irrigation. La présence des villages a souvent été déterminée par la présence de qanats dans la région du plateau central. On peut en outre distinguer des gradients sociaux d'amont en aval des canaux de distribution d'eau. La qualité et la quantité d'eau diminuant le long de ces canaux, la localisation des maisons reflète le statut socioéconomique de ses habitants (McLachlan, 1988). De même, les activités sont localisées en fonction de la qualité de l'eau. D'amont en aval sont d'abord situés des bassins d'eau servant à l'alimentation humaine, suivis de réservoirs pour la vaisselle, puis de bains publics et de bassins pour laver le linge ; ensuite l'eau est allouée au bétail puis à l'irrigation. Ainsi une même eau peut-elle servir à cinq activités différentes (Bonine, 1996).

En outre, les qanats, en tant qu'unique source d'eau pour l'irrigation, ont rendu tous les types de propriétaires terriens, grands comme petits, ainsi que tous les paysans et leur familles, dépendants les uns des autres. Cette interdépendance a construit une forte cohésion sociale entre tous les usagers et a conduit à réunir tout le monde pour le fonctionnement des qanats. La population entière des villages ruraux était impliquée dans la distribution et la surveillance des qanats, la participation devenant même une condition pour faire partie de la société (Bonine, 1996). Il en a résulté l'élaboration d'un mode de gouvernance collective basée sur des organisations locales d'usagers chargées de la gestion de l'eau selon des règles traditionnelles. Ces règles concernent à la fois l'accès et l'utilisation de l'eau ; certaines d'entre elles seront explicitées dans le paragraphe suivant.

➤ La constitution de mécanismes sociaux favorisant la participation

Les qanats sont gérés par des régimes de propriété communautaire. La régularisation de la distribution de l'eau entre les différentes parcelles irriguées ou entre les habitants d'une ville pour leurs usages domestiques, la gestion de l'augmentation de la population au cours de l'histoire et la nécessité d'entretenir les qanats a imposé une certaine solidarité entre les usagers et la mise en œuvre de processus de décisions collectives. Même si cela n'a pas

évités des disputes entre les usagers, en particuliers entre ceux en amont et ceux en aval, il y a de nombreux exemples où les qanats ont été efficacement gérés par des centaines de personnes (Lambton, 1969). Il en a résulté la mise en place d'un ensemble de règles concernant l'usage des qanats, à la fois pré-islamiques et basées sur la Sharia.

La distribution de l'eau est réalisée entre les détenteurs de parts d'eau et est basée sur le temps. L'eau est donc partagée selon une période de rotation hydrique qui varie, en fonction des qanats et des saisons, entre 6 et 22 jours en fonction de la quantité d'eau disponible (English, 1989). Cette période est plus courte au printemps et en été en raison de l'évapotranspiration et de la forte consommation des cultures. La distribution de l'eau est généralement assurée par les paysans eux-mêmes. Au vu de la complexité de certaines situations due à un trop grand nombre d'usagers ou à la distance entre les villages desservis, des techniciens compétents se sont formés, au cours du temps, pour assurer le fonctionnement des qanats exploités et distribuer l'eau sans pertes aux nombreux agriculteurs (Yazdani 1985). Dans ces cas, la distribution est devenue la responsabilité d'un officiel, le *mirab*, choisi par les usagers. Au vu de l'ancienneté de sa fonction et de sa fameuse justesse, le *mirab* est particulièrement respecté (Lambton, 1953 & 1969). Safinejad (1996) souligne que la sélection de distributeurs d'eau a mené à une grande diversité de formes de décisions collectives. Toutes ont comme point commun de faire participer un groupe formé de détenteurs en droits hydriques choisis parmi d'autres, ce groupe devant nommer un distributeur-chef. Celui-ci doit ensuite être approuvé par la majorité des porteurs de droits.

➤ Une gestion porteuse de compétences pour la population locale

La construction de qanats d'une part et leur utilisation d'autre part nécessitent l'intervention de personnes hautement qualifiées. La durabilité de ce mode de gestion a donc supposé un transfert de compétences dans le temps et l'espace. Le marché de deux types d'emploi est apparu avec les qanats. Un premier demande de hautes compétences techniques pour la construction et le dragage des qanats (métier de *muqanni*). Le second nécessite du talent pour adopter un mode de distribution réduisant au minimum les pertes d'eau (*mirab*). En outre, le distributeur doit jouir de la confiance de tous puisqu'il peut manipuler la part de chacun.

➤ Une gestion efficace en énergie, capital et ressources naturelles

La construction d'un qanat suppose un capital d'investissement élevé et plusieurs années de labeur, si bien que la période de retour sur investissement peut être très longue. Malgré cela, la gestion de l'eau par qanats utilise de manière plus efficace l'énergie, le capital et les ressources naturelles par rapport à d'autres systèmes comme ceux à pompe. D'une part, bien que les coûts d'investissement soient élevés, les coûts d'exploitation sont au

contraire très faibles, les qanats ne nécessitant pas d'apport d'énergie pour fonctionner puisque l'eau est transportée par gravité. D'autre part, ce système est complètement indigène si bien que la construction des qanats, leur exploitation et leur entretien sont réalisables à partir des ressources locales (matériaux, main d'œuvre), sans dépendance des marchés extérieurs (Mabry, 1996).

3.2 LES RECOMMANDATIONS DU GWP SONT ELLES COMPATIBLES AVEC DES SYSTEMES DE GESTION DE L'EAU DURABLES COMME LES QANATS ?

La gestion de l'eau par qanat s'effectue à une échelle communale. Il est par conséquent impossible de satisfaire certains objectifs de la GIRE qui concernent des échelles plus larges comme, par exemple, la résolution des problèmes d'allocation sectorielle. Cependant, à une échelle locale, ce système de gestion semble atteindre les objectifs environnementaux, économiques et sociaux de la GIRE. La partie suivante s'intéresse à la question suivante : l'application de ce que recommande la GWP pour mettre en œuvre une GIRE à une gestion de l'eau par qanats permettrait-elle de toujours atteindre localement les objectifs de la GIRE?

➤ Une gestion par bassin versant est-elle applicable à une gestion par qanats?

Promue par le GWP comme étant la plus pertinente pour réaliser une GIRE, l'échelle du bassin versant est actuellement remise en cause, chaque situation devant pouvoir déterminer une échelle pertinente propre (Molle *et al.*, 2006 ; Molle, 2006). Sont critiquées, par exemple, la capacité du bassin versant à intégrer les aspects sociaux ou institutionnels et la faible prise en compte à cette échelle, de la dynamique des eaux souterraines (Ghiotti et Haghe, 2006). En effet, les limites des bassins versants, qui considèrent efficacement les eaux superficielles, ne sont pas toujours adaptées pour comprendre et gérer le flux et la dynamique au cours du temps des eaux souterraines dont dépendent les qanats.

En Iran, les politiques de gestion à l'échelle du bassin versant dès 1968 ne prenant pas en compte le fonctionnement des réserves d'eau souterraines se sont révélées désastreuses pour l'état des nappes phréatiques. Les projets tels que la construction de barrages ont mené à l'abaissement du niveau des nappes en endommageant leur mode de recharge (Molle *et al.*, 2004). Il en résulte un effondrement des systèmes traditionnels de gestion de l'eau qui reposaient sur les aquifères. Cet exemple de planification à l'échelle du bassin versant souligne la nécessité de garder une vision flexible du concept en fonction des situations.

➤ La gestion communautaire de l'eau est-elle compatible avec une gestion par Bassin Versant et un Etat fort ?

Comme dans beaucoup d'autres pays, la gestion traditionnelle de l'eau en Iran met en œuvre des régimes de propriété communautaire et est collective. Administrée localement au

niveau d'un village ou d'un groupe de villages, l'eau des qanats était hors de contrôle du pouvoir central.

Le GWP préconise une gouvernance multi-échelles (au niveau national, de bassin et local) et un rôle important de l'Etat pour mettre en œuvre la GIRE. On peut alors se demander dans quelle mesure ces préconisations sont compatibles avec des systèmes de gestion communautaires basés sur des règles coutumières. Molle *et al.* (2006) ont observé que la GIRE à l'échelle des bassins favorisait en pratique un modèle unicentrique qui renforce le contrôle de l'Etat et va à l'encontre de la reconnaissance des régimes de propriété communautaire.

En Iran, la création d'un Institut d'Irrigation en 1943, la nationalisation des ressources en eau en 1968 et la mise en place, par l'Etat, de comités pour gérer l'eau localement ont abouti à une modification des droits traditionnels et à une déstructuration des sociétés en place comme au Zayandeh Rud. Les réformes ne rentraient pas dans le cadre de l'élaboration d'une GIRE, mais les institutions créées s'apparentent à ce que le GWP préconise aujourd'hui de mettre en œuvre pour la favoriser. Cela permet de se rendre compte d'une part de l'inadaptation de certaines institutions dans certains cas et aussi de la coexistence difficile entre les systèmes basés sur des régimes de propriétés communautaires et ceux basés sur une propriété publique. Dans le cas de l'Iran, comme dans d'autres pays supposés, eux, mettre en place des GIRE, la mise en place de comités ne reconnaissant pas les institutions locales existantes afin de limiter la consommation en eau et de faire appliquer des tarifs aux usagers, a abouti à la redéfinition des droits d'usage et à la destruction des droits coutumiers. Ces mesures ont conduit à un effondrement des structures sociales qui avaient géré l'eau pendant des siècles. Selon Mabry (1996), ces organisations gouvernementales sont souvent incapables de gérer la ressource du fait de leur isolement social et économique face aux organisations traditionnelles rurales, notamment parce que leurs membres ne font pas partis des usagers.

➤ Le Recouvrement total des coûts, compatible avec une gestion par qanat ?

Malgré leur coût d'exploitation très faible, la technologie des qanats suppose un coût d'investissement très élevé. De nombreux auteurs ont commenté l'impossibilité pour les populations rurales à supporter ces coûts (English, 1988 ; McLachan, 1988). Cela explique pourquoi de nombreux qanats étaient construits par de riches propriétaires terriens, gouverneurs, marchands,..., laissant ensuite l'usufruit de leurs parcelles à des paysans locaux (Beaumont, 1989 ; Bonine, 1989, Lambton, 1953 & 1969). L'entretien des qanats, par contre, pouvait dans certains cas être supporté par la population locale même s'il était souvent sous la responsabilité du propriétaire. Cela nous amène à questionner la pertinence du recouvrement total des coûts dans le cas des qanats.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Comme dans beaucoup de systèmes traditionnels pour gérer des ressources vitales et limitées comme les ressources en eau, il s'est construit, autour de la gestion de l'eau par qanats, une gestion entièrement communautaire en relation directe avec l'état de l'écosystème. Cela a permis l'installation des populations et leurs activités pendant des siècles sans que leur existence ou celle de la ressource soient menacées. A l'heure où la nécessité d'une gestion durable de la ressource est internationalement reconnue, on note un intérêt particulier à mieux comprendre le fonctionnement des systèmes de gestion traditionnelle de l'eau par qanats, ces derniers répondant localement à certains grands objectifs de la GIRE : durabilité de la ressource, participation à l'échelle locale, faisabilité en terme de coûts et équité (Cenesta, 2003).

L'étude de ces systèmes, qui localement satisfont des objectifs de gestion durable, nous a permis de noter l'inadéquation des préconisations émises par le GWP pour les conserver, en déstructurant les sociétés construites par exemple. Tout d'abord, une gestion par bassin peut aboutir à une déstabilisation des ressources en eau si elle ne s'adapte pas, comme en Iran, aux propriétés de la ressource. Ainsi, aurait-il été nécessaire dans le cas de l'Iran, de considérer, au delà des bassins versants, les aquifères de manière à prendre en compte la dynamique des eaux souterraines dont dépendaient les systèmes largement utilisés de qanats (Donzier, 2001). Par ailleurs, bien que la GIRE suppose « idéalement » une gouvernance multi-échelle et une forte participation du local, des études ont montré que la mise en pratique des préconisations du GWP tendait plutôt à instaurer des modèles unicentriques de gestion n'intégrant pas les intérêts locaux. En effet, Molle *et al.* (2006) ont observé que ce type de gestion allait à l'encontre d'une compréhension des interactions hydrologiques et d'une reconnaissance des coutumes locales. Or, la gestion de l'eau par qanats, comme dans beaucoup de systèmes traditionnels locaux, est basée sur des règles coutumières collectives. Ainsi la création d'institutions ne reconnaissant pas celles existantes peut-elle aboutir à une déstabilisation des systèmes écologiques (abaissement général du niveau de la nappe par une augmentation de la pression sur la ressource), économiques (intensification du fossé entre les privés pouvant construire des puits et ceux ne le pouvant pas) et légaux (remise en question des droits coutumiers sur l'eau). Dans ce cadre, seul un modèle de gouvernance polycentrique délégrant les décisions et la gestion à des niveaux locaux plus appropriés pourrait être compatible avec le régime de propriété communautaire (Molle *et al.*, 2006). Enfin, il ne semble pas pertinent d'appliquer le principe de recouvrement total des coûts aux qanats. Le coût d'investissement de ces derniers étant particulièrement élevé, c'est une des raisons pour lesquelles seuls les grands propriétaires terriens et les marchands pouvaient en construire et aussi les entretenir. C'est aussi pourquoi la réparation et la réhabilitation des qanats est soutenue financièrement par l'Etat depuis décembre 1999.

BIBLIOGRAPHIE

- Allan T., 2003.** *IWRM/IWRAM : a new sanctioned discourse ?* [en ligne]. University of London, SOAS Water Issues Study Group. Occasional paper 50. Disponible sur Internet: http://www.wca-infonet.org/servlet/BinaryDownloaderServlet?filename=1061476217996_water_policy.pdf
- Beaumont P., 1989.** The qanat: a means of water provision from groundwater sources. In : P. Beaumont, M. Bonine and K. McLachlan (eds) *Qanat, Kariz and Khattara.*, London (UK), School of Oriental and African Studies, p.13-31.
- Bruschweiler S., 2003.** Gestion intégrée des ressources en eau (GIRE). La voie du développement durable. *InfoResources Focus*, n°1
- Bonine M.E. 1989.** Qanats, field systems, and morphology : rectangularity on the Iranian Plateau. In : P. Beaumont, M. Bonine and K. McLachlan (eds). *Qanat, Kariz and Khattara*, London (UK), School of Oriental and African Studies, p.35-57.
- Bonine M.E. 1996.** Qanats and Rural Societies: Sustainable agriculture and irrigation cultures in contemporary Iran. In : J.B. Mabry. (ed.). *Canals and Communities: Small-scale irrigation systems*, Tucson (US) University of Arizona Press, p.183-209.
- Cap-Net, 2005.** *Plans de gestion intégrée des ressources en eau. Manuel de formation et guide opérationnel.* Module de Formation, Plans GIRE (version traduite). Delft (NL), Cap-net, GWP, UNDP.
- Cenesta** (Centre for Sustainable Development & Environment), **2003.** *Qanat Irrigation Systems : an ancient water distribution system allowing specialised and diverse cropping in desert regions of Iran.* Proposal for a candidate site of globally important ingenious agricultural system (GIAHS). 15 march 2003. [en ligne]. Téhéran (IR), Cenesta. 51 p. Disponible sur Internet : ftp://ftp.fao.org/sd/SDA/GIAHS/final_qanats_proposal.pdf
- Donzier J.F., 2001.** *Gestion intégrée des ressources en eau: nouvelles orientations pour préparer l'avenir.* Journée mondiale de l'eau, 22 mars 2001, Paris [en ligne]. Limoges (FR), Office International de l'Eau, Disponible sur Internet : http://oieau.fr/nouveau/Discours_jfd.
- Ehlers E. and Saidi A., 1989.** Qanats and pumped wells: the case of Assad'abad, Hamadan. In: P. Beaumont, M. Bonine and K. McLachlan (eds). *Qanat, Kariz and Khattara*, London (UK), School of Oriental and African Studies, p. 89-112.
- English P.W., 1989.** The qanats of Mahan. In : P. Beaumont, M. Bonine and K. McLachlan (eds). *Qanat, Kariz and Khattara*, London (UK), School of Oriental and African Studies, p.113-118.
- FAO-AQUASTAT, 2005.** *Land and water agriculture 21. FAO's information System on Water and Agriculture : Iran.* [en ligne]. Rome, FAO. Disponible sur Internet : <http://www.fao.org/ag/agl/aglw/aquastat/countries/iran/index.stm>
- Gangbazo G., 2006.** *La gestion intégrée de l'eau par bassin versant: une voie d'expression du développement durable.* Québec (CA), Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des Politiques de l'Eau, 9 p.
- Ghiotti S. et Haghe J.P., 2004.** Bassin versant et politique de décentralisation : une

instrumentalisation ? *Cybergeo, Revue Electronique Européenne de Géographie*. [En ligne] sur Internet : <http://www.cybergeo.presse.fr/eauville/Haghe&Giotti.htm>

Global Water Partnership, 2001. *Sharing knowledge for equitable, efficient and sustainable water resources management*. IWRM ToolBox Version 1. [en ligne] Disponible sur Internet : <http://210.169.251.146/html/for/en/fshow.1074.html>

Global Water Partnership. 2006/03. *National IWRM Planning : How does GWP help and what has been learned so far ?* [En ligne]. Stockholm, GWP, 4 p. Disponible sur Internet : http://www.gwpforum.org/gwp/library/PAWD_brochure.pdf

Global Water Partnership, (S.D.). *Comment faire un plan GIRE ? Recommandations de Johannesburg*. Manuel_Plan_GIRE-TEC, [en ligne] sur Internet : http://www.gwpforum.org/gwp/library/Manuel_Plan_GIRE-TEC.ppt

Gouvernement du Québec, 2006. *Gestion intégrée de l'eau : concepts et applications*. Québec, Editeur Officiel du Québec

Hartl M., 1989. Qanats in the Najafabad Valley. In : P. Beaumont, M. Bonine and K. McLachlan (eds), *Qanat, Kariz and Khattara*. London (UK), School of Oriental and African Studies, p.119-135.

Honari M., 1989. Qanats and human ecosystems in Iran. In : P. Beaumont, M. Bonine and K. McLachlan (eds), *Qanat, Kariz and Khattara*. London (UK), School of Oriental and African Studies, p.61-85.

Hoogesteger van Dijk J.D., 2005. "Making do with what we have". *Understanding drought management strategies and their effects in the Zayandeh Rud Basin, Iran*. Wageningen University : Irrigation and Water Engineering Group (IWE), International Water Management Institute (IWMI).. 76 p.

Karimi S., 2003. *Qanat as the symbol of the Native Iranians in water harvesting from ground water resources*. Paper presented to the 3rd IWHA conference in Alexandria. December 11-14 2003. Bergen (NO), IWHA.

Lambton A.K.S., 1953. *Landlord and peasant in Persia*. Oxford: University Press.

Lambton A.K.S., 1969. *The persian land reform 1962-1966*. Oxford: Clarendon Press.

Lambton A.K.S., 1989. The origin, diffusion and functioning of the qanat. In : P. Beaumont, M. Bonine and K. McLachlan (eds): *Qanat, Kariz and Khattara*. London (UK), School of Oriental and African Studies, p. 5-12.

Lightfoot D.R., 1996a. Syrian qanat Romani : history, ecology, abandonment. *Journal of Arid environments*, 33, pp. 321-336.

Lightfoot D.R., 1996b. Moroccan Khettara: traditional irrigation and progressive desiccation. *Geoforum*, 27 (2), pp. 261-273.

Lightfoot D.R., 2003. Traditional wells as phreatic barometers: a view from qanats and tube wells in developing arid lands. Proceedings of the UCOWR Conference: Water Security in the 21st Century, Washington, DC, July 2003.

Mabry J.B., 1996. The Ethnology of Local Irrigation. In : *Canals and Communities: Small-scale irrigation systems*, ed. J.B. Mabry. Tucson (US), University of Arizona Press, p.3-25.

McLachlan K., 1988. *The Neglected Garden: The politics and ecology of agriculture in Iran.* London (UK), LB. Tauris & co. Publishers.

Molle F., Mamanpoush A., Miranzadeh M., 2004. *Robbing Yadullah's water to irrigate Saeid's garden : Hydrology and Water Rights in a village of Central Iran.* Colombo (Sri Lanka), International Water Management Institute (IWMI), 43 p. (IWMI Comprehensive Assessment Research Report 80).

Molle F. 2006. *Planning and managing water resources at the river-basin level: Emergence and evolution of a concept.* Colombo(Sri Lanka), International Water Management Institute. 38p. (IWMI Comprehensive Assessment Reserach Report 16).

Molle F., Wester P., Hirsch P. 2006. River basin development and management. In : David Molden (ed.). *Water for food - Water for life*, Comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London (UK), EarthScan. Forthcoming.

Safinejad J., 1996. Financing the traditional farm irrigation by qanats. *Water and Development*, 4 (3), p. 98-110.

Verrel J.L., 1997. Gestion intégrée des ressources en eau. *Ingénieries-EAT*, numéro spécial Perspectives et environnement, p. 35-40.

Yazdani L., 1985. *The characteristics of the Southern Khorasan qanats and their water distribution.* Séminaire international de géographie. Mahhad (IR), Islamic research foundation.

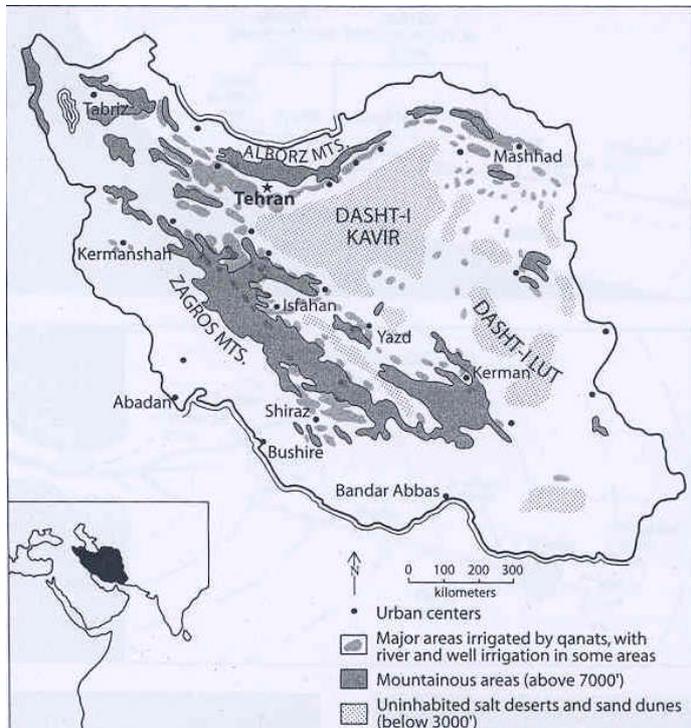


Figure 1 : Zones à qanats et zones irriguées en Iran. Beaucoup de petites aires irriguées par les qanats ne sont pas montrées ; dans d'autres, les puits ont remplacé les qanats. L'agriculture pluviale a surtout lieu au nord et à l'ouest de l'Iran, où on trouve aussi de grandes surfaces irriguées par les rivières et les courants d'eau (compilé de Ehlers 1980, 1984 ; Beaumont, 1971 ; Bonine, 1982, 1989 ; English, 1966) (Source : Bonine, 1996).

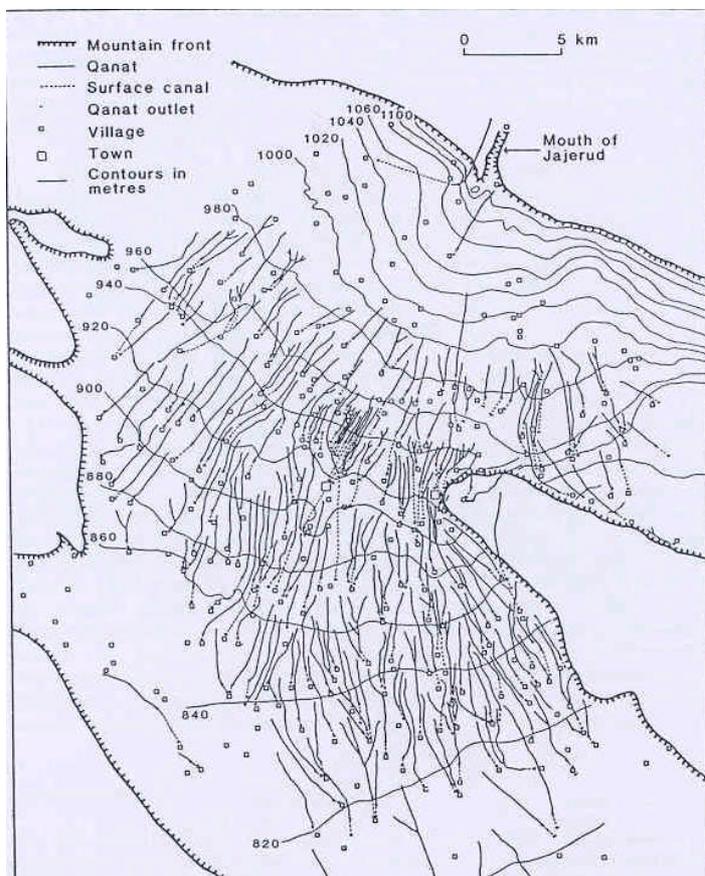


Figure 2. Distribution des qanats dans la plaine Varamin (Source : Beaumont, 1989)

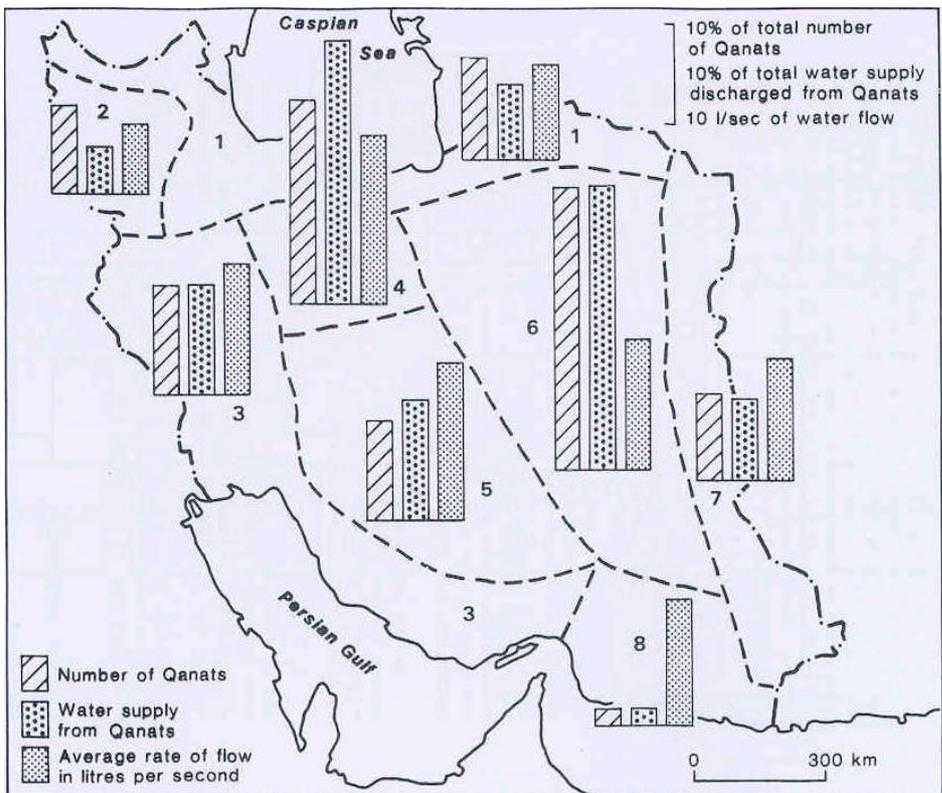
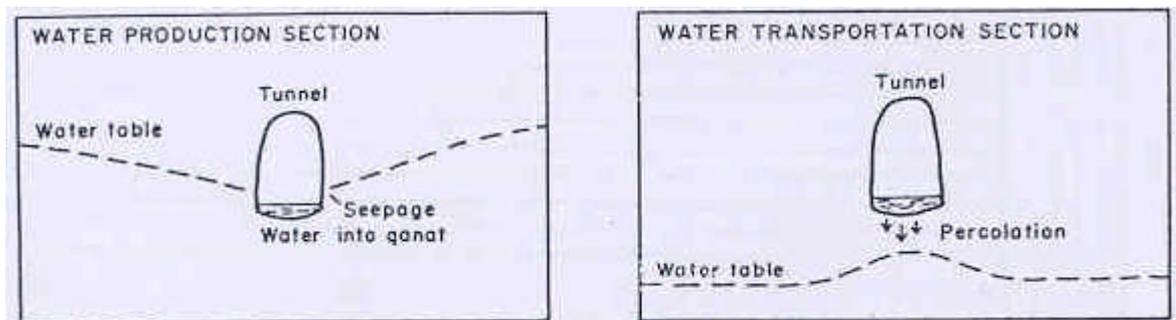
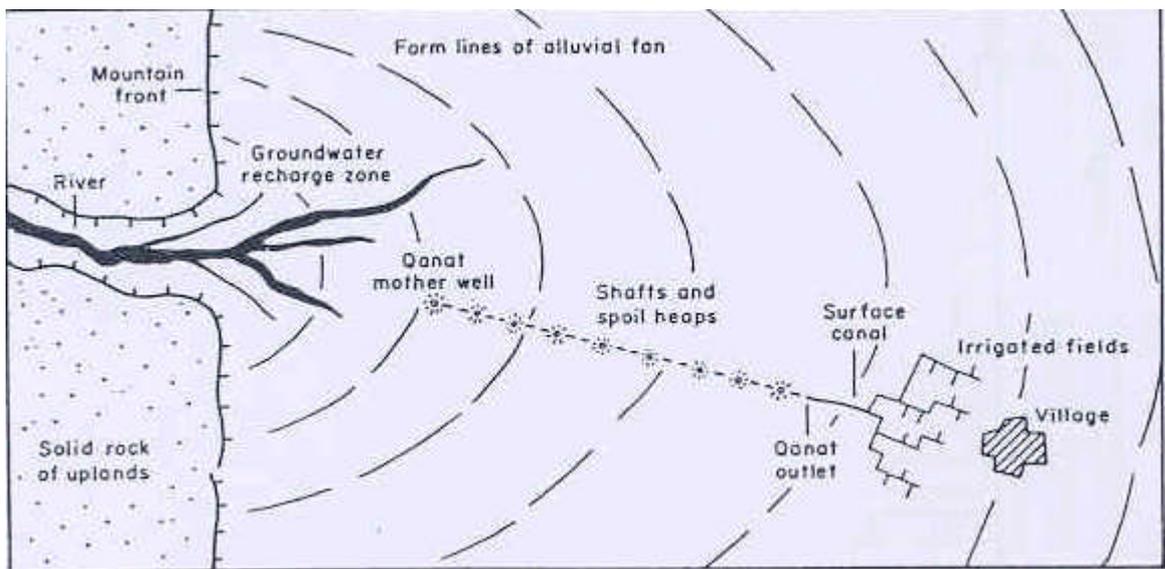
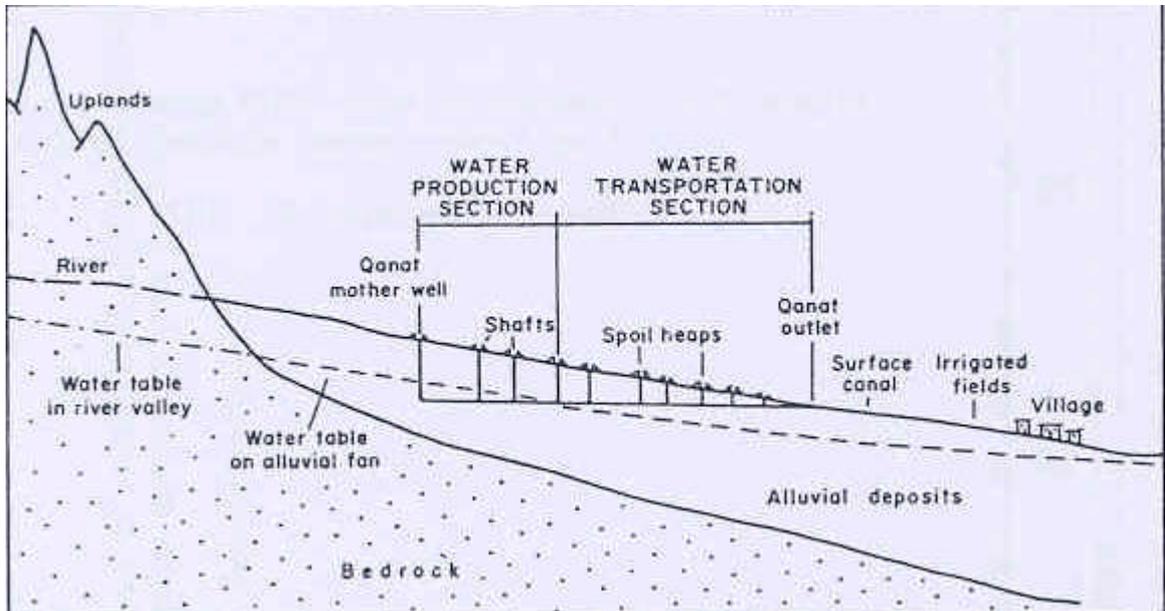


Figure 3 Distribution des qanats, de leur flux moyens et de la proportion d'eau qu'ils fournissent en Iran (Source : Honari, 1989)



(Source : Beaumont, 1973 dans Beaumont, 1989)