

## Etudes Vauclusiennes-juillet-décembre 1997

Danièle LARCENA

### DES PAYSAGES MEDITERRANEENS DE PIERRE ET D'EAU

Le pourtour méditerranéen présente de nombreux reliefs dont les pentes sont aménagées en paysages originaux de terrasses. Ces versants paraissent souvent des milieux arides, marqués par la sécheresse méditerranéenne. Pourtant rien n'a plus que l'eau participé à leur artificialisation et à leur structurations.

La construction des terrasses de culture représente *"un remodelage total des versants, créant une topographie entièrement nouvelle, transformant profondément les écoulements naturels des eaux."*

Les trois textes qui suivent présentent les techniques mises en oeuvre dans ces aménagements, principalement celles liées à la domestication de l'eau. Ils analysent les perturbations introduites dans le géosystème originel par ces milieux artificialisés. En dernier lieu, ils abordent le problème des impacts de leur abandon et posent la question de leur pérennité.

Les systèmes de terrasses que nous avons sous les yeux aujourd'hui datent généralement de l'époque moderne ou contemporaine, jusque vers 1850, mais ils s'appuient sur des ensembles qui se sont superposés dans le temps et peuvent être très anciens. *"Leur base repose sur des nappes détritiques, liées à des phases antérieures d'activités agricoles; elles peuvent dans certains cas se superposer à des murettes antiques écroulées et "emballées dans d'épaisses formations de pentes historiques"*

Dans ces milieux, toute la gestion et le contrôle hydrologique de l'eau a pour fonction le drainage des pentes et l'arrosage des cultures.

Les aménagements, liés à la fonction de drainage, sont d'abord propres à la parcelle: la terrasse absorbe une partie de l'eau de pluie par infiltration, principalement si le sol est travaillé. Les murs de pierre sèche, conçus comme de véritables réseaux d'assainissement du sol, laissent passer cette eau, grâce au drain de cailloutis placé derrière les pierres du parement. Des micro-fossés, suivant le pied de chaque mur, permettent son évacuation latérale. Ces eaux sont généralement récupérées en "vallat", qui servent d'exutoire principal sur la bordure des talwegs.

Mais cette eau drainée n'est pas perdue, elle sert à l'arrosage des cultures.

Elle est captée par de petits barrages, puis canalisée dans des "béals" qui peuvent s'étirer sur plusieurs kilomètres pour atteindre les terres irriguées. Les eaux infiltrées peuvent être recherchées sous terre par des "galeries drainantes", technique très ancienne venue de l'orient. Quand les eaux de surface sont inexistantes et les eaux souterraines inaccessibles, des aiguiers récupèrent directement l'eau de pluie. En fin de circuit, de grands bassins gèrent l'utilisation de la ressource en la stockant et la distribuant dans les rigoles.

Tout l'hydrosystème est perturbé par cette domestication de l'eau, les sources du détritisme se modifient et les milieux de sédimentation se déplacent vers l'aval. La fonction du système de drainage étant d'évacuer rapidement et sans dégâts pour les champs, les eaux ruisselantes des pluies, leur débit liquide est concentré dans le chenal d'écoulements du vallat qui évacue rapidement vers l'aval les produits de la dégradation érosive. L'efficacité de l'activité érosive, à caractère torrentiel, a vraisemblablement varié dans le temps; elle repose aussi, en particulier, sur les caractères climatiques de la période moderne et contemporaine connue sous le nom de "petit âge glaciaire", caractérisée par un accroissement des précipitations.

L'abandon des cultures sur les terrasses s'est accompagné de celui des travaux d'entretien et de restauration des équipements hydrauliques, entraînant une désorganisation de la circulation des eaux

---

<sup>1</sup>Pierre FRAPA, "Restanques, faïsses ou banquettes: l'homme, l'eau et la pente."

<sup>2</sup> Mireille PROVANSAL, "Terrasses de culture et fonctionnement du milieu en Provence"

sur les pentes. Ce délaissement induit une transformation des dynamiques de l'environnement.

<sup>3</sup>*Cependant bien souvent les restanques continuent de jouer un rôle de filtre érosif d'autant que la remontée forestière a généralement été plus rapide que le déclenchement des premières attaques érosives". La végétalisation du sol, qui réduit le ruissellement superficiel, modifie l'alimentation hydrologique des talwegs et vraisemblablement l'alluvionnement dans les plaines et les grandes vallées, modification où l'évolution climatique, plus sèche depuis le début du siècle, joue sans doute un rôle non négligeable.*

Aujourd'hui, ces paysages sont en voie d'abandon, tout particulièrement en Provence.<sup>4</sup>*"Une part non négligeable des ressources en eau encore utilisées, mais aussi la stabilité de beaucoup de versants dépendent de ces aménagement anciens dont l'entretien, donc le maintien, ne sont souvent plus assurés. Alors apparaît une grave contradiction entre d'une part la pertinence fondamentale des systèmes traditionnels face aux conditions du milieu, et d'autre part la méconnaissance et le discrédit dont ils font l'objet actuellement."*

A partir de la réflexion de Georges Bertrand: "le paysage ne "dure" que si l'on s'en sert", quelles chances ces paysages, "constructions historiques" à forte valeur culturelle et symbolique, ont-ils des chances de se pérenniser, s'ils ne sont plus fonctionnels?

---

<sup>3</sup>Mireille PROVANSAL, idem

<sup>4</sup>Pierre FRAPA, idem

**Danièle LARCENA**

### **SOUS LE PAYSAGE, L'EAU CACHEE**

Une prairie verte, un potager, trois tilleuls, des bassins et des fontaines d'eau claire, paysages humides, créés et entretenus par l'eau. Quelle eau et d'où vient-elle? En bas, les filioles du canal de Carpentras et les prises sous pression du canal de Provence quadrillent la plaine, mais ce n'est pas l'eau des "collines". Cette eau, il faut remonter, par des chemins souterrains, jusqu'à son origine.

En traversant l'eau du bassin ou de la fontaine, derrière, on peut découvrir un conduit bas, recouvert de grandes dalles, qui s'enfonce sous terre ; on peut y pénétrer sur quelques mètres, en ressortir boueux, déçus. Où va-t-il?

Si on ne peut le poursuivre par dedans, peut-être peut-on l'accompagner dehors, en regardant le paysage. L'oeil découvre, de loin en loin, une ligne plus verte d'arbustes, un bosquet touffu, une sinuosité d'herbes drues, une masse ronceuse. Les pieds pistent, en pointillé, ces traces d'humidité: sous l'herbe haute, un petit aqueduc aérien, sous l'enfouissement des ronces, un bassin, au creux du bosquet, une cheminée, avec au fond un reflet d'eau courante. L'eau, ici, n'est pas à l'air libre, nous ne la suivons que par ces signes de végétations nourries d'une eau perdue. Point à point, nous réarticulons ces traces en un réseau dense de fossés couverts qui structure le sous-sol de la vallée et, de bassin en bassin, nous conduit jusqu'au piémont.

Et là, derrière la "béguinette", à fleur de sol, une galerie, une vraie où on peut se relever, enfin presque. On entre dans un monde souterrain, à nos pieds une rigole où un filet d'eau tenace vient du creux de la terre. Devant, la nuit, on a oublié la lampe, heureux fumeurs qui sortent l'allumette ou le briquet. On avance contre des parois suintantes, parées de racines, enjaillées de stalactites: le "dessous du paysage". Nous sommes dans des galeries drainantes, des "mines" qui vont, parfois sur quelques mètres, parfois sur quelques kilomètres, cheminer, jusqu'à se heurter à une roche dure, humide. C'est de ce fond de caverne que sourd cette eau qui, têtue, va descendre la galerie, puis les fossés et s'étaler dans les grandes citernes, pour, autrefois, arroser prés et jardins, et aujourd'hui, dormir, herbeuse et stagnante, royaume des insectes et des grenouilles.

#### **Histoire d'une eau oubliée**

Nous<sup>5</sup> avons inventorié, arpenté, mesuré de nombreuses galeries: d'une part, sur les piémonts des Monts de Vaucluse et du Luberon où les tunnels peuvent atteindre 3 mètres de haut et jusqu'à 3km de long, ils alimentent des fontaines de villages ou irriguent de grandes propriétés de châteaux ou de gros mas; d'autre part, dans la "colline", où les terrasses d'oliviers, bien drainées, laissaient filtrer l'eau vers le bas des versants où de petites "mines", allant de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, la recueillaient dans des bassins.

Tout ce paysage était arrosé par ces "eaux cachées"<sup>6</sup> que les hommes avaient patiemment captées, rassemblées, conduites vers les fontaines et les citernes. Aujourd'hui que les "faïsses" et les réseaux ne sont plus entretenus, cette eau vagabonde, infiltrée au hasard des obstacles, enfuie sous terre, inaccessible, parfois sortant où on ne l'attend pas et ruisselant sur les pentes.

Ces "mines" représentaient une technique de captage qui consistait à drainer par gravité, dans des galeries souterraines, les eaux d'infiltrations et à les amène jusqu'à l'air libre pour irriguer des cultures ou alimenter des fontaines.

Elles ont été conçues pour atténuer des contraintes bien spécifiques au monde méditerranéen: une pluviométrie médiocre (une moyenne actuelle de 700mm/an en Provence), la rareté des eaux de surface, la répartition des pluies à l'automne et au printemps alors que les cultures exigent d'être arrosées à la saison la plus chaude. Dans ce contexte difficile, de tout temps les villages se plaignaient du manque d'eau, aussi les populations cherchaient à accroître la quantité de leurs ressources et à améliorer son stockage et sa gestion en période de pénurie.

#### **Une invention venue de temps et de pays lointains**

La technique particulière de la galerie drainante est à l'origine une technique minière d'exhaure mise au point, vraisemblablement, dès le 2ème millénaire avJC, dans des régions célèbres pour leurs

<sup>5</sup>Association Pierre Sèche en Vaucluse

<sup>6</sup>expression tiré de "les eaux cachées" sous la direction de Balland, Institut de géographie Paris

## eauart

mines, comme Zagros, sur le plateau iranien ou le lac de Van, en Arménie: lorsque le creusement de la mine atteignait l'aquifère, les mineurs devaient évacuer cette eau pour exploiter les minerais solides. Un forage horizontal permettait d'abaisser le niveau de l'eau souterraine et l'amenait à la surface, par gravité.

Les Protoiraniens, venus de régions bien arrosées, se sont installés sur le plateau iranien, plus sec, et ont essayé d'accroître leurs ressources en eau, suivant les besoins de leurs cultures. Le contact avec les mineurs de ces régions leur a sans doute donné l'idée d'utiliser cette eau perdue des mines. Par la suite, l'appropriation de la technique a produit un système autonome de captage de l'eau pour l'irrigation. Le premier texte reconnu date de 714 av JC où, lors de la campagne de Sargon II contre le royaume d'Ourartou, il est question des exploitations minières de la région de Van.

Cette technique va se développer de génération en génération, du plateau iranien vers le sud et l'est, sous l'influence des empires Mède et Perse. Du VIème au IVème siècle avJC, le royaume Perse des Achéménides va, à l'aide d'un pouvoir très centralisé, fixer les populations par l'agriculture et créer d'importants aménagements hydrauliques, dont des centaines de kilomètres de galeries drainantes, appelées karez ou qanats. Par contre, du IVème au IIème siècle avJC, la domination des Parthes, peuple de nomades, entraîne la dégénérescence d'une politique centralisée de l'eau et la désuétude des systèmes d'irrigation. A partir du IIème au IIIème avJC, l'empire Sassanide impulse le renouveau de la vie sédentaire et l'essor de la vie urbaine; les qanats retrouvent leur fonction. Cette politique d'aménagements hydrauliques, gérés par l'état, sera pérennisée, pour les campagnes et les villes par les Abbassides et les Qajar jusqu'à l'époque moderne. Ces impressionnants réseaux hydrauliques peuvent aller jusqu'à 60km et s'enfoncer à des profondeurs de 200 à 300m. Il en existe de formes très variées; Certains présentent deux niveaux superposés, comme à Mum; d'autres contiennent de véritables installations, comme des moulins à Hasanabad. Tous révèlent l'ingéniosité de leurs constructeurs. Le recensement agricole iranien de 1973 inventorie 20.800 qanat, dont 15.500 (75%) toujours en exploitation (sources).

### **De proche en proche ...**

A partir du centre iranien, la diffusion de cette technique s'est propagée, certainement par vagues successives, suivant les principales routes de conquêtes et de colonisations. Les premiers lieux de diffusion ont été les pays annexés, sur une époque plus ou moins longue, à l'immense empire Perse.

L'extension vers l'ouest s'est faite, de proche en proche, sans doute par la civilisation grecque, puis en Italie par les Etrusques qui ont transmis cette technique aux Romains. C'est sans doute ces derniers qui l'ont diffusé en Provence:

L'autre grand route de l'ouest est, depuis des temps très reculés, celle de l'Afrique du Nord: vers la Syrie, l'Egypte et l'Arabie, au temps de l'empire Achéménide, puis Sassanide. Plus tard, ces aménagements ont pu être entretenus ou développés par les Carthaginois, les Romains puis les Arabes. Ces derniers les ont implantés en Espagne, à l'époque Abbasside, au VIIIème siècle apJC. Tout au long de ces pays, on trouve des adaptations particulières et des noms variés: Foggara dans les oasis sahariennes, Khetara au Maroc, au Haouz de Marrakech, Minas en Espagne.

Plus tard, l'empire Turc a introduit, sans doute ce procédé dans les Balkans et en Europe centrale. Vers l'est, on le trouve jusqu'au Turkestan et en Chine.

### **...jusqu'en Provence.**

En Provence, un certain nombre de conditions naturelles et économiques conjointes ont permis le développement de ce type d'aménagements. Les massifs calcaire méditerranéens ne laissent pas l'eau en surface: les eaux pluviales s'infiltrent à la faveur de fractures tectoniques ou de fissures superficielles et circulent par les cavités souterraines de ces reliefs karstiques qui forment, malgré leur aridité de surface, de véritables châteaux d'eau. Les piémonts, de formations détritiques, profitent de la capacité d'infiltration et d'éponge des molasses gréseuses. C'est dans ces milieux que l'homme a créé, pour capter les eaux d'infiltration, des galeries drainantes.

Cette technique, appelée "mines", "caverno" ou "baumo" a été vraisemblablement transmise par les Romains. On trouve à Fontvielle, une belle galerie près de l'"autel de la coquille". Bien que sa datation soit difficile, la galerie de Saint Jean de Guarguier qui capte la source de Tolon, à l'ouest du massif de la Sainte Baume, pourrait être romaine.

Il est difficile de dater, par leurs fractures, celles que nous connaissons, mais l'histoire permet de les situer à des époques d'extensions agraires, liées aux rythmes démographiques et économiques. Leur création nécessitait de bons techniciens, beaumeurs ou fontainiers, des capitaux importants, de grandes propriétés et une main d'oeuvre nombreuse. Ces conditions nous font privilégier en particulier,

## eauart

même si certaines peuvent dater du XIV ou XV<sup>ème</sup> siècle, la dernière période d'essor agricole et démographique qui va de 1760 à 1860, temps où de grosses propriétés avaient les moyens et les besoins d'accroître leurs ressources en eau et où de petits agriculteurs pouvaient creuser individuellement de modestes galeries, à la morte saison. On trouve dans les archives de nombreuses traces de création, entretien, amélioration de galeries durant cette période.

### Du filet d'eau aux citernes opulentes

Les techniques de construction se fondaient sur les règles de bon fonctionnement d'une galerie. Celle-ci, pour avoir un rendement optimum, devait comporter:

- \* en amont, une partie drainante, creusée au-dessus de la couche imperméable et recoupant les fissures de l'aquifère. La pente est plus faible que celle du terrain naturel, ainsi le drain conduit l'eau captée à la surface;

- \* a l'aval, une partie de transfert où la galerie ne fait qu'assurer le parcours de l'eau; cependant elle peut continuer à recevoir des infiltrations par le toit et latéralement. Cette partie comporte souvent une rigole étanche pour éviter toute perte;

- \* a la sortie, une citerne de récupération stocke un débit faible mais continu et permet de gérer son utilisation suivant les besoins.

- \* un chapelet de puits d'évent, répartis tous les 20 à 40 mètres, suivant leur situation le long de la galerie, sert à l'évacuation des déblais, au curage et à la ventilation de la galerie.

Nous connaissons mieux les méthodes de construction des galeries drainantes par les nombreuses études faites sur les sites orientaux ou arabes que par des textes occidentaux, mais les techniques ayant traversées les siècles et les pays nous faisons l'hypothèse que les "mines" provençales suivaient les mêmes procédés et étapes de construction.

Tout d'abord, on repérait une nappe aquifère ou des couches perméables, favorables à l'infiltration. A l'amont, on localisait et creusait le puit-mère jusqu'à atteindre le toit de la nappe ou la tête de la zone d'infiltration; de quelques mètres ce puits pouvait descendre jusqu'à 150 à 300 mètres. Le creusement de la galerie s'opérait par l'aval, afin de pouvoir évacuer l'eau. On recherchait le point d'ouverture du tunnel en tenant compte de plusieurs paramètres: l'altitude de la nappe au puit-mère, la pente et la distance du début de la galerie au puit-mère. Le tunnel amorcé, les puits étaient creusés par le haut, à des distances régulières, permettant l'évacuation des déblais et la ventilation du tunnel. Pour exemple de l'importance des travaux, un puits-mère de 100 m de profondeur demandait le creusement de 10 à 15 km de galerie.

Un certain nombre de problèmes pouvaient se poser: si le terrain était peu compact, en particulier dans les schistes, les parois verticales offraient une médiocre résistance aux pressions latérales. On construisait alors des galeries ovoïdes pour répartir la charge; on parait de pierres, murs et voûtes dans les endroits particulièrement fragiles. Pour éviter la saturation d'humidité sur les parois, qui augmentait les risques d'effondrement, on rapprochait les puits assurant l'aération du conduit. On recherchait l'augmentation du débit en agrandissant la surface de suintement par des galeries adventives en arêtes de poisson, des galeries en étoiles autour d'un puits central, ou le prolongement des galeries au-delà du puits-mère.

La friabilité des matériaux qui entraînaient des effondrements, l'alluvionnement des conduits nécessitaient de fréquents et lourds travaux de curage et de consolidation et entraînaient des frais importants pour les propriétaires ou pour les habitants des villages.

Tous ces grands aménagements construits et entretenus tenacement au long des siècles, sont aujourd'hui supplantés par les techniques nouvelles des forages et des pompes. Cependant après des décennies de désintérêt et devant le coût des aménagements modernes, certains pays comme l'Afghanistan, l'Oman, l'Algérie remettent en état ces réseaux. En Provence, la borne de l'eau sous pression a remplacé la béguinette dans les champs, l'eau de la ville s'est substituée à l'eau de la "mine" dans les fontaines. Mais cette eau cachée, oubliée cours toujours sous le paysage, attendant peut-être qu'un jour les hommes se souviennent de sa richesse et la fassent rejaillir.

### quelques indications bibliographiques

Balland, *"les eaux cachées"*, ed. institut de géographie de Paris

Bethemont, *"De l'eau et des hommes"*, éd. Bordas, 1977

Conac Françoise, *"irrigation et développement agricole: exemples des pays méditerranéens et danubiens"*, 1978, ed. SEDES-CDU

## eauart

- Dupraz Dominique, "*irrigation et galerie drainantes en Valentinois*" in *Le Monde Alpin et Rhodanien*, n° 2-3, 1981
- Goblot Henri, "*Les qanats, une technologie d'acquisition de l'eau*", éd. Mouton, 1987
- Grosso René, Pernat Maurice, "*un exemple de galeries drainantes: les caverno du Haut Comtat*" in *Le Monde Alpin et Rhodanien*, n°3-4, 1976
- Maison de l'Orient, "*l'eau et les hommes en Méditerranée*", CNRS, 1987
- Marouf Nadir, "*lecture de l'espace oasien*" éd. Sindbad, 1980
- Mouraret Jacques, "*l'aqueduc de la chartreuse de Bonpas à Caumont sur Durance*" in *Etudes Vauclusiennes*, juillet-décembre 1990
- Pascon, "*Le haouz de Marrakech*", ed. CNRS
- Pierre Sèche en Vaucluse, "*les galeries drainantes de Cabrières d'Avignon*" in *Etudes Vauclusiennes*, juillet-décembre 1990