



Les *stepwells* de l'Inde médiévale : stocker l'eau au rythme de la mousson

Marc Mauduit

Dans les plaines arides de l'ouest de l'Inde médiévale, la survie des communautés dépendait d'une ingénieuse alliance entre architecture et climat. La mousson y déversait chaque année des pluies torrentielles en quelques semaines, puis laissait place à de longs mois de sécheresse. Il fallait donc stocker l'eau plutôt que l'acheminer: conserver le précieux excédent de la saison des pluies pour affronter les périodes d'aridité. C'est de cette nécessité qu'est né le *stepwell* (ou puits à degrés), un type de puits réservoir monumental creusé en profondeur. Dès le VIII^e siècle, au Rajasthan et au Gujarat notamment, se multiplient ces ouvrages capables d'assurer une réserve pérenne d'eau douce, là où les rivières saisonnières s'assèchent vite après la mousson. Construits au plus près des zones de ruissellement et des aquifères, les *stepwells* recueillent les pluies et infiltrations souterraines pour en faire des réserves fraîches protégées de l'évaporation, garantissant une eau disponible toute l'année.

UNE ARCHITECTURE HYDRAULIQUE MONUMENTALE ET DURABLE

Pour capter l'eau et la conserver au cœur de la terre, les bâtisseurs de *stepwells* ont combiné des savoirs hydrologiques et une audace architecturale remarquables. Ils creusent d'immenses puits, souvent de plus de 20 à 30 m

de profondeur, jusqu'à atteindre la nappe phréatique. Les parois de ces tranchées sont soigneusement appareillées de blocs de pierre locale sans mortier, une maçonnerie à sec qui laisse filtrer l'eau souterraine à travers les interstices. L'eau de pluie captée en surface s'accumule ainsi dans la cuve, alimentée en continu par infiltration

latérale des nappes environnantes. À la différence d'un simple puits cylindrique, le *stepwell* s'étale en plan autour du puits central, formant un vaste entonnoir inversé. D'étroites marches de pierre descendant en paliers réguliers le long des parois, assurant un accès progressif à l'eau en fonction de son niveau: lorsque le puits est plein

après la mousson, quelques degrés suffisent pour puiser; quand l'eau baisse en saison sèche, on emprunte des escaliers interminables jusqu'au fond. Ce principe ingénieux garantit qu'à tout moment de l'année, l'eau reste atteignable, là où un puits vertical classique deviendrait inutilisable une fois l'eau trop basse.

Les choix d'ingénierie traduisaient un équilibre entre massivité et finesse. Les plus grands stepwells atteignent des dimensions imposantes: des dizaines de mètres de côté, plusieurs étages souterrains et des milliers de marches. Cette géométrie symétrique et répétitive n'avait pas qu'une fin esthétique – elle assurait aussi la stabilité de l'édifice en répartissant les charges et la poussée des terres. Des colonnes et piliers intérieurs forment des galeries à chaque palier, jouant le rôle d'épaulements pour contenir la pression des parois tout en procurant des zones d'ombre. Beaucoup de puits à degrés sont conçus avec un profil qui se resserre vers le fond, réduisant la surface aux niveaux inférieurs: la température y reste nettement plus fraîche qu'en surface, et les forces exercées sur les murs diminuent. Grâce à ces dispositions, nombre de ces structures millénaires se sont avérées extrêmement robustes, ayant traversé les siècles et même résisté aux tremblements de terre sans dommage majeur. Il n'est pas rare que le stepwell ait survécu bien au-delà de la ville ou du temple qu'il desservait autrefois, témoignage de la

pérennité structurelle de cette architecture de pierre autoportée.

Si beaucoup de puits à degrés étaient de simples ouvrages utilitaires, certains atteignirent une splendeur digne des plus grands monuments. Le Rani ki Vav, construit au Gujarat au XI^e siècle par la reine Udayamati en mémoire du roi Bhima I^{er}, en est l'exemple le plus abouti. Conçu à l'apogée de l'art des stepwells, il déploie une composition architecturale extrêmement élaborée: une véritable cathédrale souterraine de 65 m de long sur 20 m de large, ornée de galeries, de pavillons à colonnes multiples et d'escaliers répartis sur sept étages jusqu'à une eau logée 23 m plus bas. Chaque palier est rythmé par des portiques sculptés qui structurent la descente et offrent des espaces de repos. Plus de mille sculptures ornent les murs, illustrant des scènes mythologiques autour du thème de l'eau, car ce puits monumental fut pensé comme une ode visuelle à la divinité des eaux. Comme nombre de ses semblables, le Rani ki Vav fut ensablé au fil du temps par les crues du fleuve voisin, puis perdu de vue. Il a fallu sa redécouverte dans les années 1940 et son excavation par les archéologues dans les années 1980 pour révéler intacte la magnificence de cette œuvre hydraulique médiévale. Désormais classé au patrimoine mondial de l'Unesco, ce stepwell royal illustre à quel point l'ingénierie des puits à degrés pouvait rejoindre l'architecture sacrée, élevant la gestion de l'eau au rang de symbole culturel.



© Umi Siparathy & T.N. Salarka

Le puits vertical du puits à degrés d'Adalaj, dans le Gujarat.

UN LIEU AU CŒUR DE LA VIE QUOTIDIENNE, SOCIALE ET RITUELLE

Véritables infrastructures publiques avant l'heure, les stepwells n'étaient pas de simples réservoirs passifs: ils structuraient la vie quotidienne et sociale des communautés de la mousson. Aux beaux jours, à mesure que l'eau descendait dans le puits, les habitants empruntaient ces escaliers monumentaux pour aller puiser de l'eau fraîche au petit matin et au crépuscule. Femmes, enfants et servants descendaient avec leurs cruches le long des parois fraîchement humides, remplissaient leur précieux fardeau, puis remontaient en file les marches étroites. Ce rituel journalier du puisage, essentiel pour l'approvisionnement en eau potable, en eau de cuisine ou en eau de lessive, s'accompagnait de multiples autres usages concrets. On venait au stepwell pour se baigner et laver le linge, l'eau stockée servant aussi à abreuver le bétail ou à irriguer de petits jardins attenants.

Les paliers offraient des plateformes ombragées où l'on pouvait s'asseoir et se reposer: hommes et bêtes de passage y trouvaient une halte bienvenue, surtout pendant les mois torrides où la température au fond du puits restait nettement plus clémence. À midi, lorsque le soleil accablant rendait toute activité ardue, le stepwell se transformait en lieu de rassemblement informel - un refuge de fraîcheur où les villageois échangeaient nouvelles et conseils à l'abri des colonnades, profitant de la ventilation naturelle des galeries souterraines.

Cette dimension communautaire était particulièrement importante



© DR

L'intérieur du Rani ki Vav (Patan, Gujarat) – Ce puits à degrés royal du XI^e siècle, conçu comme un temple inversé dédié à l'eau, s'enfonce de sept niveaux sous terre. Ses parois richement sculptées de plus de 500 divinités témoignent de la fusion entre exploit technique et art sacré dans l'architecture des stepwells.



© DR

Le Chand Baori (Abhaneri, Rajasthan) – Creusé au IX^e siècle sur 13 niveaux de profondeur (30 m environ), ce puits à degrés de village compte plus de 3 500 marches symétriques menant à une eau permanente. Au fond, l'air y reste environ 5 °C plus frais qu'en surface, faisant de ce lieu un refuge apprécié durant les chaleurs extrêmes.

pour les femmes, traditionnellement chargées de la corvée d'eau. Le long des marches du puits, elles pouvaient se rencontrer quotidiennement hors du foyer, discuter et tisser du lien social tout en remplissant leurs jarres. Le stepwell était ainsi un espace de vie sociale féminine, dans des sociétés où les occasions de sociabilité publique pour les femmes étaient, sinon, restreintes. Mais il réunissait toutes les catégories de population : marchands itinérants, pèlerins et voyageurs s'y arrêtaient également pour se désaltérer et reprendre des forces à l'ombre, transformant ces puits en carrefours d'échanges au fil des routes de campagne.

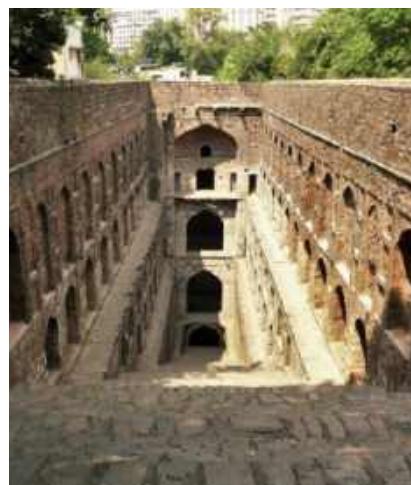
Conçus pour durer et être utilisés pendant des siècles, beaucoup de stepwells furent dotés d'aménagements annexes pour le confort des usagers : certaines grandes citernes comportaient des alcôves servant de bancs, des chambres fraîches pour se reposer, voire de petites pièces voûtées où les gardiens du puits entreposaient les cordes et les seaux. À Chand Baori, un pavillon à colonnes (haveli) avait même été édifié sur l'un des côtés, offrant aux notables un lieu réservé pour s'abriter lors de leurs visites. De fait, le puits à degrés s'intégrait pleinement au tissu urbain ou villageois, autant place publique que point d'eau, et parfois prolongé par des abreuvoirs, des bassins ou des canaux d'irrigation à proximité.

Les stepwells jouaient aussi un rôle de premier plan dans la vie religieuse et rituelle locale. L'eau étant perçue comme un don divin dans la culture indienne,

chaque puits était empreint de sacré. Beaucoup abritaient en leur sein des sanctuaires ou des autels dédiés aux divinités des eaux et à la fertilité. On sculptait dans la pierre des images de dieux et déesses hindous – par exemple Vishnou couché sur Ananta, ou la déesse Durga – pour veiller sur le lieu depuis les renfoncements des galeries. Les femmes qui venaient puiser ne manquaient pas d'adresser une prière ou une offrande à la déesse du puits, implorant sa protection pour la santé de la famille et la pérennité de la ressource. À Abhaneri, le Chand Baori jouxtait le temple d'Harshat Mata : la tradition voulait que l'on se lave les mains et les pieds dans l'eau du puits avant d'aller prier la déesse de la Joie, dont la statue trônait dans le temple voisin. Ailleurs, certains puits furent directement construits comme des temples inversés (on l'a vu avec Rani ki Vav) ou associés à des complexes religieux. Les cérémonies saisonnières liées à l'eau – comme les fêtes de la mousson, les rites de la récolte ou les mariages – prenaient souvent place autour de ces frais bassins en contrebas, qui conféraient une atmosphère intime et recueillie. Ainsi, par leur omniprésence dans les gestes du quotidien comme dans les moments spirituels, les stepwells devinrent de véritables lieux de vie à multifonctions, bien avant l'ère des infrastructures polyvalentes modernes. Leur génie était d'avoir su rassembler, en un seul ouvrage, un point d'eau vital, un espace social et un refuge climatique, le tout inscrit dans une démarche spirituelle et communautaire.

REDÉCOUVERTE ET LEÇONS POUR LE MONDE CONTEMPORAIN

À l'époque coloniale puis durant les premières décennies post-indépendance en Inde, les stepwells ont progressivement sombré dans l'oubli, concurrencés par les adductions d'eau modernes, pompes électriques et grands barrages. Beaucoup se sont asséchés du fait de la chute des nappes phréatiques, ou bien se sont comblés de sédiments et d'ordures faute d'entretien, au point de devenir invisibles sous terre. Pourtant, ces dernières années ont vu une redécouverte progressive de ce patrimoine hydraulique hors du commun. Des chercheurs, des architectes et des acteurs du patrimoine se sont mis à cartographier et inventorier ces puits dispersés : plus de 2 800 stepwells ont ainsi été recensés rien qu'au Rajasthan et au Gujarat au cours de la dernière décennie. Plusieurs sites majeurs ont bénéficié de campagnes de restauration. Outre le classement du Rani ki Vav, dégagé de son ensablement et désormais protégé, des initiatives locales ont fleuri pour remettre en service certains puits à degrés abandonnés. À Delhi, à Ahmedabad ou à Hyderabad, on a désensablé et nettoyé d'anciennes citernes afin qu'elles remplissent à nouveau leur office de collecte des eaux pluviales. En 2022, par exemple, le stepwell de Bansilalpet (Hyderabad), qui n'était plus qu'un dépotoir insalubre,



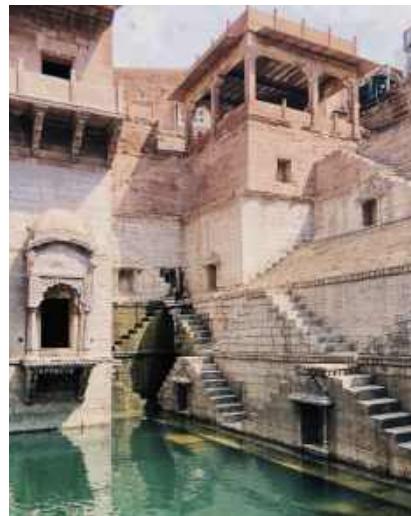
Puits à degrés urbain Agrasen ki Baoli (New Delhi) de 60 m de long sur trois niveaux, probablement d'origine médiévale tardive, restauré à l'époque Lodi : escalier axial, galeries latérales voûtées et captage d'eau souterraine par nappe phréatique peu profonde.

© ScrollIn

a été entièrement réhabilité: il s'est rempli dès la mousson suivante, contribuant à recharger la nappe et à réduire les inondations dans le quartier, tout en redevenant un espace public valorisé par les habitants. De même, au Rajasthan, l'ONG Intach a restauré le joli Toorji Ka Jhalra de Jodhpur, montrant qu'au-delà de leur intérêt patrimonial, ces ouvrages peuvent retrouver une fonction dans la gestion de l'eau urbaine actuelle. Bien sûr, il ne s'agit pas de remplacer les réseaux modernes par des puits à degrés partout - les contextes ont changé -, mais ces exemples de réutilisation démontrent l'efficacité intemporelle des principes traditionnels de collecte locale de la pluie et d'alimentation des aquifères.

Plus largement, les stepwells offrent un regard critique sur les limites de nos systèmes hydrauliques centralisés contemporains. Là où de grands barrages et canalisations tentent de maîtriser l'eau à grande échelle, au prix parfois de pertes, de déséquilibres écologiques et d'une forte consommation d'énergie, les stepwells témoignent d'une approche inverse: la gestion décentralisée, passive et économique de l'eau. Ces ouvrages s'inscrivaient harmonieusement dans leur environnement et ont satisfait les

besoins locaux pendant des siècles sans dégrader l'écosystème - contrairement à bien des infrastructures modernes qui surexploite les ressources. Construits en matériaux locaux et entretenus par la communauté, ils incarnaient une certaine résilience: pas d'énergie requise pour pomper, pas de tuyaux susceptibles de fuir, une appropriation collective qui garantissait leur maintenance régulière. Naturellement, la population et les usages de l'eau ont évolué, et personne ne suggère de revenir à l'époque des baoris pour alimenter les métropoles actuelles. Néanmoins, à l'heure où le changement climatique et la surexploitation des nappes mettent en crise nos modèles, la sagesse hydraulique des anciens stepwells redevient pertinente. Leur conception intègre des principes aujourd'hui recherchés: récolte des pluies in situ, stockage souterrain limitant l'évaporation, création de micro-climats frais, polyvalence d'usage, et robustesse sur le long terme. Ces idées peuvent inspirer les ingénieurs et urbanistes contemporains - par exemple pour imaginer des réservoirs de quartier rechargeant les eaux souterraines, ou des bâtiments bioclimatiques s'inspirant du refroidissement souterrain des puits à degrés. D'ailleurs, plusieurs projets



Toorji Ka Jhalra est un spectaculaire stepwell du XVIII^e siècle au cœur de Jodhpur, taillé dans le grès rose et entièrement ceint de volées d'escaliers géométriques. © DR



Bassins à gradins Surya Kund du XI^e siècle, associés au temple solaire de Modhera (Gujarat) : structure réservoir en pierres appareillées, alimentée par infiltration et précipitations, organisée en terrasses symétriques pour un accès saisonnier à l'eau. © DR

d'architecture explorent à nouveau les techniques passives jadis employées dans les puits à degrés (circulation d'air, inertie thermique, etc.), afin de rafraîchir naturellement l'espace urbain. En fin de compte, les stepwells médiévaux de l'Inde ne sont pas que de splendides vestiges architecturaux appréciés des touristes ou des historiens. Ce sont les témoins d'une intelligence hydraulique holistique, conçue pour un territoire, un climat et une société spécifiques. Leur véritable génie ne se révèle pleinement qu'à travers l'usage réel qu'en faisaient jadis les communautés de la mousson - usage à la fois technique, social et spirituel - bien plus qu'à travers la seule esthétique de leurs escaliers sans fin. À ce titre, ils demeurent une source d'inspiration précieuse pour repenser notre rapport à l'eau. Sans idéalisation excessive du passé, on peut y puiser des leçons d'ingéniosité et de durabilité pour l'avenir: gérer l'eau au plus près du terrain et des besoins, travailler avec la nature plutôt que contre elle, et replacer les usagers au cœur des dispositifs. C'est tout l'héritage des stepwells, ces puits à degrés où chaque marche raconte l'alliance réussie entre une société humaine et son environnement. ●