

Aqueducs des chemins pour l'eau



L'eau. Un service public



Sommaire

P4 Un trésor du patrimoine hydraulique parisien

Le transport de l'eau : un enjeu capital
Le réseau en un coup d'œil
L'aqueduc de la Vanne
L'aqueduc du Loing
L'aqueduc de l'Avre
L'aqueduc de la Dhuis



P12 De Lutèce à Paris : un voyage à travers le temps

Au temps de Lutèce
Les sources du nord au Moyen Âge
L'aqueduc de la reine Marie de Médicis
L'ingénieur Belgrand et les grands travaux du XIX^e siècle
L'aqueduc de Belgrand, évolution d'un modèle antique
Le transport de l'eau : comment ça marche ?
Un peu de physique élémentaire
De la source au réservoir



P22 Le transport de l'eau : comment ça marche

Dans les conduites et galeries
Franchir les vallées
Le traitement et le stockage de l'eau



P26 Des aqueducs pour le XXI^e siècle

La gestion quotidienne du réseau
Attention travaux !
Un trait d'union entre les territoires



"Aqueducs"...

Le terme convoque inmanquablement dans nos esprits les ponts suspendus à travers monts et vallées pour acheminer l'eau potable. Hérités de l'antiquité, ces ouvrages d'art monumentaux sont souvent considérés comme les vestiges d'une époque lointaine et révolue... cette image est en réalité bien réductrice !

S'ils constituent incontestablement **une richesse de notre patrimoine** historique et architectural, les aqueducs sont aussi des acteurs de notre **temps présent**. C'est notamment le cas à Paris, où des aqueducs acheminent encore aujourd'hui plus de la moitié de l'eau potable fournie quotidiennement à la population !

En feuilletant cette brochure vous découvrirez **l'histoire d'une technique** d'adduction de l'eau qui a su traverser le temps grâce à son ingéniosité. Vous comprendrez alors tout l'intérêt pour Eau de Paris d'entretenir ce formidable réseau qui permet de **transporter l'eau de manière naturelle**, sans utiliser d'énergie, et ce afin de garantir la production d'une **eau potable écologique et économique** !

? LE SAVIEZ-VOUS

Le mot aqueduc est emprunté du latin *acqueductus*, de *aqua* « eau » et *ductus* « conduite ». Le mot aqueduc désigne ainsi toute conduite servant à transporter l'eau destinée à la consommation humaine. Si on résume souvent l'aqueduc au pont-aqueduc que l'on identifie bien dans le paysage, l'aqueduc est en fait un ouvrage majoritairement souterrain.



Un trésor du patrimoine hydraulique parisien

La présence d'aqueducs en région parisienne est le fruit d'une longue histoire. En sa qualité de régie municipale en charge de la production, du transport et de la distribution de l'eau, c'est à présent **Eau de Paris qui est le gardien de ce patrimoine unique**. Où se trouvent les aqueducs de Paris ? A quoi servent-ils de nos jours ? Toutes les réponses (et plus encore) pour tout comprendre sur les aqueducs d'aujourd'hui !

Le transport de l'eau : un enjeu capital

PARIS EST UNE VILLE DENSÉMENT PEUPLÉE DONT LES BESOINS EN EAU POTABLE SONT IMPORTANTS. **NE DISPOSANT PAS SUR SON TERRITOIRE DES RESSOURCES NÉCESSAIRES**, ELLE DOIT PRÉLEVER L'EAU QU'ELLE CONSOMME SUR DES TERRITOIRES VOISINS. C'EST CETTE CONTRAINTE QUI A MOTIVÉ LA CONSTRUCTION D'AQUEDUCS DÈS LE II^e SIÈCLE.

➤ Dans nombre de communes françaises, l'eau potable est produite grâce à des eaux de rivières traitées dans des usines aux abords de la ville. Paris fait figure d'exception car la moitié de l'eau potable distribuée dans la capitale provient d'eaux de rivière (la Marne et la Seine amont) ; l'autre moitié provient d'eaux souterraines, captées dans des nappes phréatiques ou des résurgences naturelles réparties dans les régions Ile-de-France, Basse-Normandie, Centre et Bourgogne.

*Page de gauche :
Arcades de l'aqueduc de
la Vanne (??)
Ci-dessous : Arcades de
l'aqueduc secondaire
de Cuy (89) qui ramène
vers l'aqueduc de la
Vanne les eaux de
sources situées dans
les environs de Sens
dans l'Yonne.*

PARIS ET SES AQUEDUCS, UN CAS UNIQUE EN FRANCE !

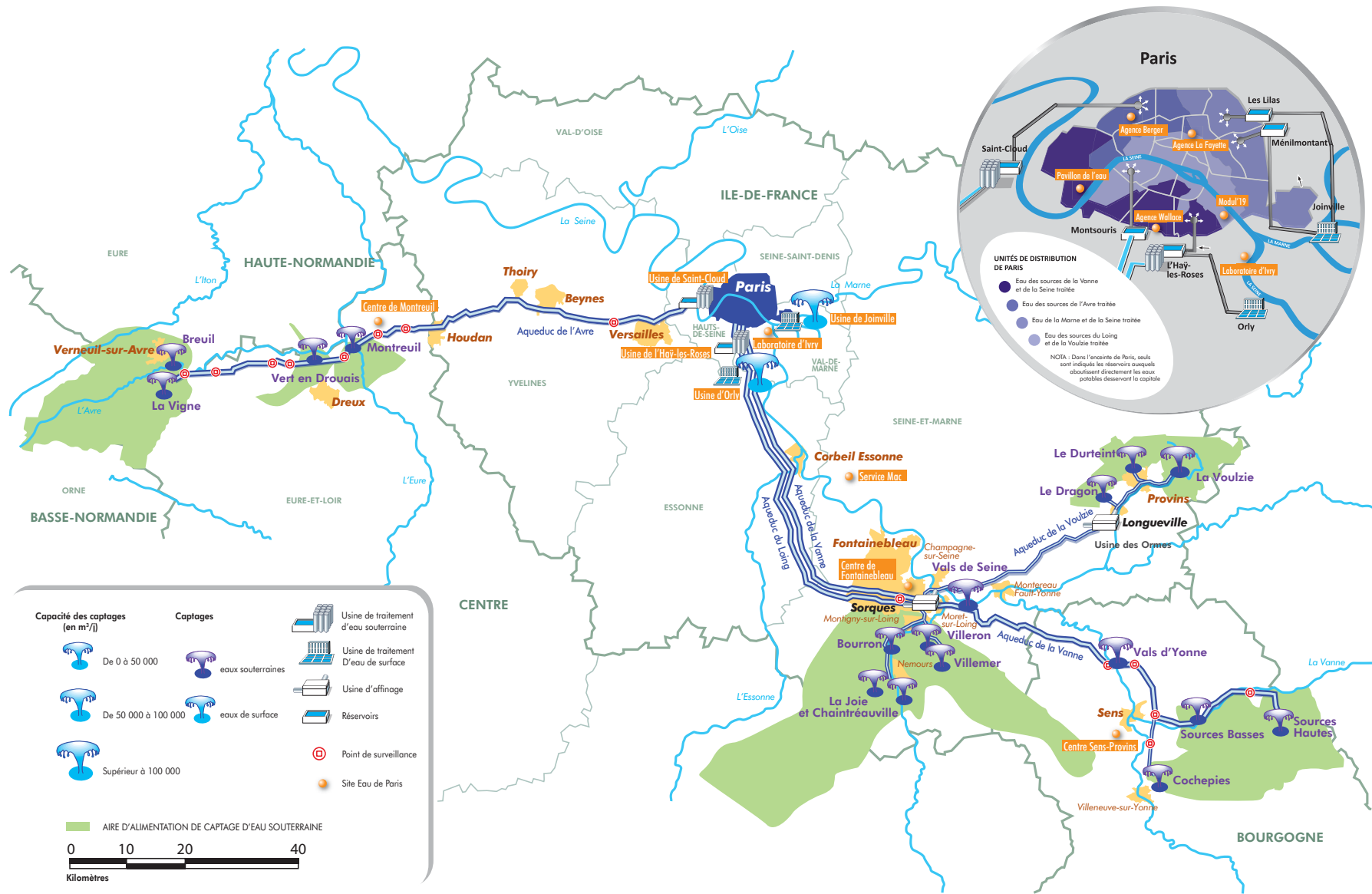
Cette spécificité s'explique par l'histoire du développement de la capitale. Au XIX^e siècle, alors que les techniques de traitement de l'eau n'existaient pas, Paris abritait déjà plus d'un million d'habitants. De grands travaux avaient donc été menés pour construire des aqueducs afin d'acheminer l'eau des campagnes environnantes jusqu'à la capitale. Ce patrimoine est encore utilisé aujourd'hui. Il fait même l'objet d'une attention toute particulière car il permet à Eau de Paris de produire une eau de très bonne qualité en toute circonstance. ■

Les eaux souterraines qui servent à l'alimentation des Parisiens sont captées dans un rayon de **150** km. Pour les acheminer jusqu'aux portes de Paris, Eau de Paris exploite **470** km de linéaires d'aqueduc.



Le réseau des aqueducs en un coup d'œil

DEPUIS LE XIX^e SIÈCLE ET LES GRANDS TRAVAUX DE L'INGÉNIEUR BELGRAND, CHARGÉ PAR LE BARON HAUSSMANN DE DÉFINIR LE SCHÉMA D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE PARIS, **TROIS AQUEDUCS PRINCIPAUX CONSTITUENT L'ARMATURE DU SYSTÈME D'ADDUCTION PARISIEN** : LA VANNE, L'AVRE ET LE LOING. TOUS TROIS SONT BAPTISÉS DU NOM DES PRINCIPALES SOURCES QUI LES ALIMENTENT.



? LE SAVIEZ-VOUS
Les aqueducs parisiens représentent un réseau de conduites fermées (la loi interdit désormais le transport à ciel ouvert de l'eau destinée à la consommation humaine) majoritairement souterrain. Le diamètre intérieur des conduites est compris entre 1,80 m et 2,50 m !



Aqueduc du Loing -
Doublement des siphons
de la Bièvre
(début XX^e siècle).

De Lutèce à Paris un voyage à travers le temps

Les aqueducs qui alimentent aujourd'hui la capitale en eau potable sont plus que centenaires. Mais **l'histoire des aqueducs parisiens s'inscrit dans une histoire bien plus longue encore**, puisque ce sont les romains qui ont construit le premier aqueduc sur le site de Paris ! De Lutèce à la ville Lumière du XIX^e siècle, les besoins en eau ont radicalement évolué sous l'effet de l'urbanisation et d'une meilleure prise en compte de l'hygiène publique. Quelles ont été les grandes étapes de l'histoire des aqueducs à Paris ? Comment le réseau actuel s'est-il construit au fil du temps ? Que reste-t-il aujourd'hui des constructions du passé ?

Au temps de Lutèce

LA RIVE GAUCHE DE LA SEINE CONSTITUE LE CŒUR DE LA CITÉ ANTIQUE DE LUTÈCE. ASSEZ LOGIQUEMENT, **L'EAU DESTINÉE À LA CONSOMMATION** FUT D'ABORD PUISÉE DANS LE FLEUVE. L'EAU BOUEUSE DE LA SEINE DEMEURAIT CEPENDANT DE PIÈTRE QUALITÉ.

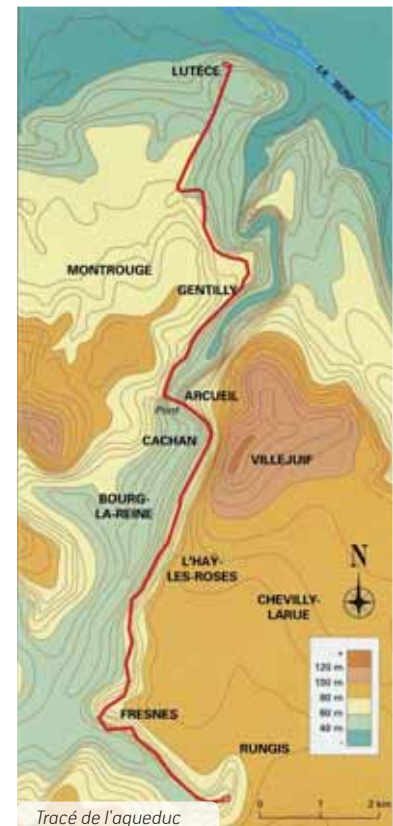
➤ Or les romains accordaient une importance toute particulière à tout ce qui concernait l'utilisation de l'eau. Lieux clés de la vie sociale dans la cité romaine, les thermes nécessitaient en particulier une eau dont la qualité et les quantités devaient être suffisantes.

POUR LA PREMIÈRE FOIS : UN AQUEDUC À PARIS !

Les recherches archéologiques ont permis de dater la construction de l'aqueduc de Lutèce au II^e siècle après JC. Il s'agit du premier ouvrage d'adduction d'eau d'une cité qui deviendra plus tard Paris. Pour le bâtir, les romains n'ont reculé devant aucune difficulté matérielle et technique. Le franchissement de la vallée de la Bièvre nécessita notamment la construction d'un pont aqueduc au niveau de la ville d'Arcueil (94). Long de 16 km, l'aqueduc transportait l'eau captée sur les plateaux de Wissous et de Rungis jusqu'au palais des Thermes, au pied de la montagne Sainte-Geneviève. L'aqueduc fut utilisé pendant plus de **500** ans. Puis, vint le temps où l'eau n'arriva plus. L'aqueduc fut victime du manque d'entretien consécutif

Que reste-t-il de l'aqueduc de Lutèce aujourd'hui ?

Le jardin et l'aire de jeu de la zone d'aménagement concertée (ZAC) d'Alésia-Montsouris (14^e arr.) abritent une série de tronçons de quelques mètres de l'aqueduc. A Arcueil (94), deux piles de l'ancien pont aqueduc qui enjambait la vallée de la Bièvre, sont encore visibles.



Tracé de l'aqueduc
gallo-romain entre
Wissous et le centre
de Lutèce.

aux invasions barbares. Toutefois, son tracé ne s'effaça pas totalement des mémoires... Le parcours imaginé par les Romains sera en effet repris par la reine Marie de Médicis au XVII^e siècle, puis par l'ingénieur Belgrand au XIX^e siècle pour construire de nouveaux aqueducs. C'est pourquoi, aujourd'hui encore, l'aqueduc de la Vanne emprunte son tracé à l'aqueduc de Lutèce. ■



Intérieur du regard de la Lanterne [19^e arr.]. Eau de Paris y organise régulièrement des visites ouvertes au grand public.

Les sources du nord au Moyen Âge

APRÈS UNE PÉRIODE TROUBLE LIÉE AUX INVASIONS NORMANDES, LE SITE DE PARIS CONNAÎT UN NOUVEL ESSOR DÉMOGRAPHIQUE ENTRE LES XII^e ET XIV^e SIÈCLES OÙ L'ON DÉNOMBRE 200 000 HABITANTS. LA VILLE SE DÉVELOPPE SUR LA RIVE DROITE, EN PARTICULIER DANS LES QUARTIERS DU LOUVRE, DES HALLES ET DU MARAIS.

➤ Au Moyen Âge, les congrégations religieuses de Paris sont riches et puissantes. Installées loin de la Seine, leurs besoins en eau sont importants, d'autant qu'elles assurent souvent des fonctions d'accueil pour les personnes malades.

UN SERVICE DE L'EAU ASSURÉ PAR LES MOINES

A titre d'œuvres pieuses, les communautés religieuses vont financer de nouveaux aqueducs destinés à alimenter les abbayes mais aussi quelques fontaines publiques. Contrairement aux Romains, les religieux vont tourner leur regard vers les hauteurs du nord de Paris. Au cours du XII^e siècle, se construit ce qu'on appelle les « sources du Nord » : un réseau d'aqueducs destiné à dériver

l'eau captée sur les collines du nord-est de Paris, où sont actuellement situés les quartiers de Belleville et de Ménilmontant ainsi que les villes du Pré-Saint-Gervais et des Lilas (93). Ces sources du Nord étaient constituées :

- des « eaux de Belleville » qui étaient exploitées par les religieux de l'abbaye de Saint-Martin-des-Champs et par les Templiers. Cet aqueduc acheminait l'eau du versant sud des collines vers des lieux situés à l'est de l'actuel boulevard Sébastopol ;
- des « eaux du Pré-Saint-Gervais » qui déviaient les eaux du versant nord des collines et desservaient les quartiers situés à l'ouest de l'actuel boulevard Sébastopol. L'aqueduc fut mis en service vers 1178 par les hospitaliers de Saint-Lazare. ■

Que reste-t-il du réseau des sources du Nord ?

L'urbanisation a effacé presque toutes les traces du réseau des sources du Nord. En subsistent néanmoins des regards (voir la définition page 23). Le regard de la Lanterne, construit entre 1589 et 1613, constituait la tête du grand aqueduc de Belleville. Il reste aujourd'hui le principal vestige des sources du Nord, visible dans le jardin du regard de la Lanterne [19^e arr.].

L'aqueduc de la Reine Marie de Médicis

AU DÉBUT DU XV^e SIÈCLE, PARIS COMPTE 600 000 ÂMES. LE RÉSEAU DES SOURCES DU NORD IMAGINÉ AU MOYEN ÂGE EST ALORS TOMBÉ EN DÉSUÉTUDE ET L'HYGIÈNE PUBLIQUE DEMEURE UN PROBLÈME. L'UTILISATION D'EAU SOUILLÉE RESTE LA NORME ET FAVORISE LE DÉVELOPPEMENT DE GRANDES ÉPIDÉMIES TELLE LA PESTE.

➤ Marquée par la redécouverte de l'antiquité, la Renaissance (XV^e – XVII^e siècle) se distingue par le dynamisme de sa vie intellectuelle. Arts, lettres, sciences, techniques... le progrès s'enregistre dans de nombreux domaines. Les aqueducs construits par les romains connaissent un regain d'intérêt.

UN OUVRAGE DE LA RENAISSANCE

C'est dans ce contexte qu'Henri IV ordonne des recherches pour retrouver et restaurer l'aqueduc romain de Lutèce. Sa réutilisation s'avère finalement impossible compte tenu de l'état de dégradation dans lequel il se trouve. Décision est alors prise de construire un nouvel aqueduc s'inspirant du tracé antique. Assassiné par Ravaillac en 1610, Henri IV n'a pas eu le temps de réaliser son ambition pour Paris. Sa veuve Marie de Médicis, régente du futur Louis XIII, le reprend néanmoins à son compte. Les travaux de ce que l'on appelle aujourd'hui l'aqueduc Médicis commencent dès 1613 et s'étalent sur 10 ans, durant lesquels 600 ouvriers travaillent en permanence. Les 13 km de l'aqueduc, ponctués

de 27 regards permettaient d'acheminer les eaux du plateau de Rungis, jusqu'à la maison du Fontainier à Paris (14^e arr.). L'eau était alors répartie dans trois bassins : l'un destiné à la consommation du palais du Luxembourg (alors résidence royale), le second aux besoins des communautés religieuses et le dernier à l'alimentation des fontaines publiques. ■

? LE SAVIEZ-VOUS
La ville d'Arcueil tirerait son nom des « arches » de l'aqueduc Médicis qui traverse son territoire !



Que reste-t-il de l'aqueduc Médicis ?

De l'aqueduc Médicis, il reste aujourd'hui le fameux pont-aqueduc d'Arcueil (94) et la maison du Fontainier, 27^e et dernier regard sur le parcours de l'aqueduc, désormais protégé au titre des monuments historiques.

La maison du Fontainier servait de logement de fonction au fontainier du Roi qui gérait l'ensemble de l'aqueduc. Située au 42, avenue de l'Observatoire, cette maison est le plus vieil édifice du 14^e arrondissement !

L'ingénieur Belgrand et les grands travaux du XIX^e siècle

AU XIX^e SIÈCLE, A L'HEURE DE LA RÉVOLUTION INDUSTRIELLE, PARIS CONNAÎT UN ESSOR SANS PAREIL. LA CAPITALE ABRITE ALORS PLUS DE DEUX MILLIONS D'INDIVIDUS. **LES CONDITIONS DANS LESQUELLES S'INSTALLENT CES NOUVEAUX HABITANTS SONT EXTRÊMEMENT PRÉCAIRES** ET LAISSENT REDOUTER LA PROPAGATION D'ÉPIDÉMIES TERRIBLES.

Il m'a paru qu'une eau de rivière chargée de débris animaux ou végétaux que les riverains y jettent, des sels malfaisants que les ruisseaux et torrents y apportent, échauffée d'ailleurs par le soleil de juillet, gelée en janvier, ne pouvait être offerte en boisson aux habitants d'un grand centre de civilisation.

Le baron Haussmann

> Inspiré par le modèle londonien, le baron Haussmann, nouvellement nommé préfet de Paris, veut moderniser la ville. Il fait de l'eau une priorité absolue pour assainir Paris. Avant lui, tous les projets destinés à augmenter la quantité d'eau disponible prônaient le pompage de l'eau de la Seine par des machines à vapeur. Ces différents systèmes se sont révélés insuffisants pour satisfaire les besoins importants de la ville. Il devenait urgent d'envisager de nouvelles solutions.

LE PROJET FOU DU BARON HAUSSMANN

L'idée d'Haussmann est simple mais ambitieuse. Comme les romains l'avaient imaginé auparavant, Paris devra désormais être entièrement alimentée grâce à des eaux de sources et des eaux souterraines



captées en dehors de la capitale qui présentent l'avantage d'être limpides et exemptes de toute pollution. Critiqué par une partie de la classe politique et des ingénieurs parisiens pour ce projet pharaonique, Haussmann

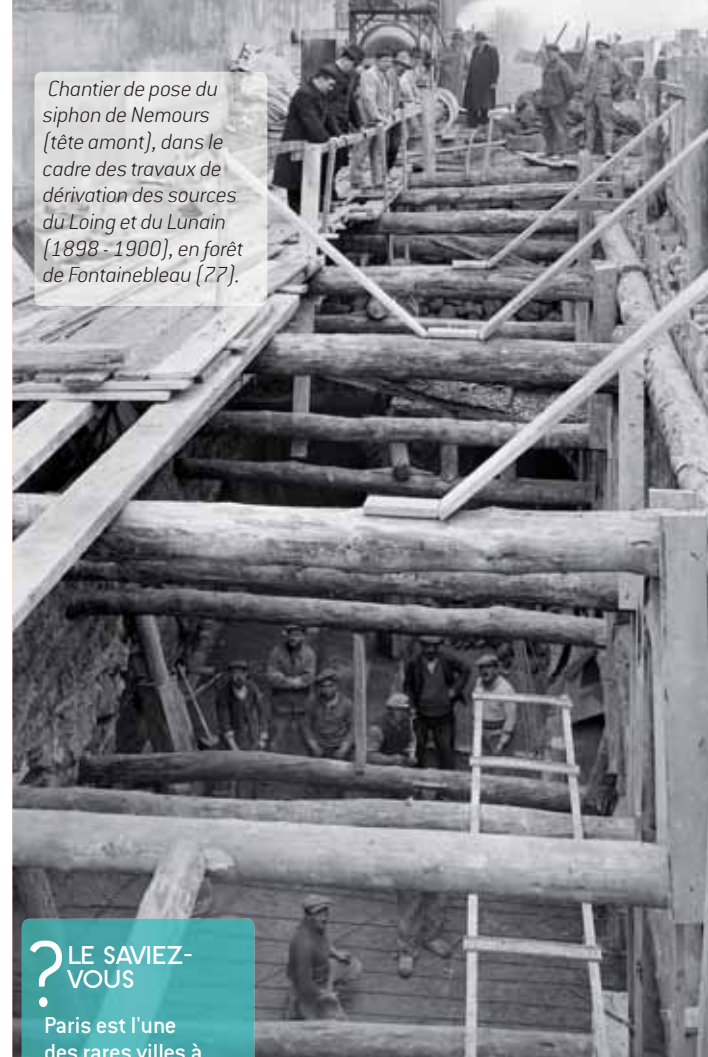
persiste et confie à Eugène Belgrand, l'un des ingénieurs les plus brillants de sa génération, le soin d'imaginer un nouveau réseau d'eau pour la capitale. Six années d'études, destinées à identifier les ressources en eau des territoires qui entourent Paris et la possibilité de les dévier, seront nécessaires pour concevoir le nouveau schéma d'alimentation en eau de la capitale. C'est en 1858 qu'Eugène Belgrand propose son projet finalisé.

LE GÉNIE D'EUGÈNE BELGRAND MIS EN EAU

Ce projet repose sur la construction de deux réseaux d'eau indépendants. Le premier, alimenté par les eaux de rivière, est destiné aux fontaines ornementales, à l'arrosage des parcs et jardins ainsi qu'au lavage des rues et des égouts. Le second, destiné à accueillir exclusivement les eaux de sources et les eaux souterraines servira à la consommation des parisiens. Pour acheminer ces eaux depuis des sources parfois éloignées à plus de **150 km** de la capitale, l'ingénieur conçoit un réseau de quatre aqueducs : la Dhuis, la Vanne, l'Avre et le Loing qui sera plus tard complété par l'aqueduc secondaire de la Voulzie.

L'aqueduc de la Dhuis est le premier à être mis en service en 1865. Son débit de 22 000 m³ par jour révolutionne le système d'assainissement de la capitale. Le second est celui de la Vanne. Sa construction, engagée en 1867, ne s'achève qu'en 1874. Plus grand et plus

Chantier de pose du siphon de Nemours (tête amont), dans le cadre des travaux de dérivation des sources du Loing et du Lunain (1898 - 1900), en forêt de Fontainebleau (??).



? LE SAVIEZ-VOUS

Paris est l'une des rares villes à posséder un réseau d'eau potable et un réseau d'eau non potable dans ses sous-sols. Imaginé par l'ingénieur Belgrand, ce principe est encore en fonctionnement, il permet de ne pas gaspiller la ressource pour des usages qui ne méritent pas le recours à de l'eau potable.

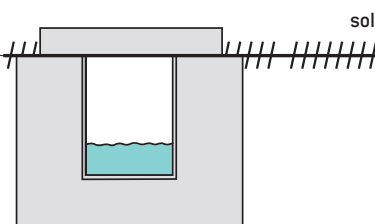
impressionnant que celui de la Dhuis, il reste aujourd'hui le chef d'œuvre de Belgrand. Après la disparition de l'ingénieur, et conformément à ses recommandations, les aqueducs de l'Avre et du Loing seront construits entre 1890 et 1900. Ce n'est qu'en 1925, après que ses travaux aient été retardés par la première Guerre mondiale, que l'aqueduc de la Voulzie entre en fonction. (cf pages 8 et suivantes). ■

Construction des arcades de la Meuvette (aqueduc de l'Avre), dans les environs de Revercourt (28) - Août 1892. Ci-contre : Pose de conduites dans le futur aqueduc de la Voulzie, près de Provins. -1924



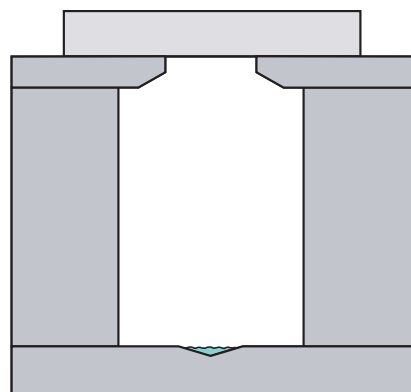
L'aqueduc de Belgrand, évolution d'un modèle antique

DEPUIS LA LOINTAINE ÉPOQUE ROMAINE JUSQU'AU XIX^E SIÈCLE, **LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION DES AQUEDUCS ONT BEAUCOUP ÉVOLUÉ**. RETOUR EN IMAGES SUR LES DIFFÉRENTS MODÈLES D'OUVRAGE. TOUS EXISTENT ENCORE AUJOURD'HUI, CERTAINS À L'ÉTAT DE VESTIGES, D'AUTRES EN ÉTAT DE FONCTIONNEMENT.



AQUEDUC DE LUTÈCE II^E SIÈCLE

Cet ouvrage consiste en une rigole construite en béton de cailloux et mortier de chaux en forme de U. Ses dimensions sont variables. L'ouverture d'écoulement est de 35 cm à 50 cm de largeur pour une profondeur de la rigole de 50 cm à 70 cm. L'épaisseur des parois atteint 40 cm, celle du fond ne dépasse guère 35 cm et n'est parfois que de 20 cm. L'intérieur de la rigole est enduit d'un mortier rose composé de ciment et de tuileaux pulvérisés. Les dalles de couverture, en pierre, ont quant à elles une épaisseur d'environ 15 cm.



GRAND AQUEDUC DE BELLEVILLE XII^E SIÈCLE

Les parois du Grand Aqueduc de Belleville sont en maçonnerie de moellons de 80 cm à 1 m d'épaisseur ; la base des pieds droits et les supports du toit sont en pierre de taille. Le toit et le radier sont formés par des dalles en pierre de taille de 20 à 30 cm d'épaisseur. Les dalles qui constituent le radier ont reçu en leur milieu un léger évidement d'environ 5 cm de profondeur et de 25 à 40 cm de largeur. La hauteur libre de l'aqueduc est variable mais atteint 1m92 de hauteur dans sa plus grande étendue, avec une largeur de passage habituellement de 1m18.



Coupe de l'aqueduc de Lutèce, Paris 14^e



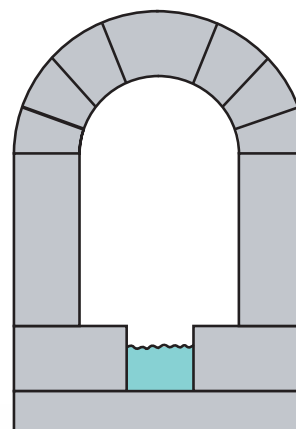
Galerie du Grand Aqueduc de Belleville - Paris 19^e



Arrivée de l'Aqueduc Médicis, Maison du Fontainier Paris - 14^e

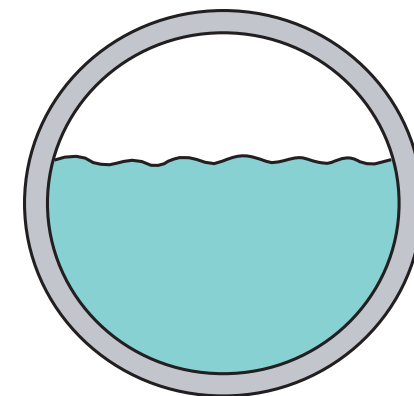


Ouvrier dans l'intérieur d'une conduite. Siphon du Loing



AQUEDUC DE MARIE DE MÉDICIS XVII^E SIÈCLE

L'édifice est composé d'une galerie formée de deux piédroits, espacés d'environ 1 m et recouverts d'une voûte en plein cintre. Une cunette bordée en général de deux banquettes s'ouvre entre les piédroits. La hauteur entre la banquette et la clé de voûte est le plus souvent de 1m75 ; la cunette mesure 45 cm de largeur et autant de hauteur. Les piédroits ont 65 cm d'épaisseur ; l'épaisseur de la voûte au sommet est de 46 cm, elle est enduite extérieurement d'une chape en mortier. Les murs et la voûte sont presque partout en meulière-caillasse, avec des chaînes en pierre de taille, espacées de 3m90 d'axe en axe.



AQUEDUC DE LA VANNE XIX^E SIÈCLE

Les conduites d'aqueduc créées par Belgrand peuvent atteindre plus de 2 m de diamètre intérieur. L'aqueduc de la Vanne, de section circulaire, est construit en divers matériaux suivant ceux disponibles dans les terrains traversés. Généralement construit en maçonnerie de meulières et mortier de ciment, il est entièrement revêtu d'un enduit et une chape extérieure le protège contre les infiltrations du sol. ■

Le transport de l'eau comment ça marche ?

De la source au réservoir, **le parcours de l'eau est semé d'innombrables obstacles**. Monts et vallées rythment le paysage des territoires sur lesquels Paris puise ses ressources en eau. **Comment le réseau d'aqueducs permet-il d'acheminer l'eau** en s'adaptant à ce terrain accidenté ? En feuilletant les pages qui suivent, vous en apprendrez davantage sur la technique d'adduction de l'eau par aqueducs qui, des Romains jusqu'à nos jours, a su s'adapter en conservant toute son ingéniosité.

Un peu de physique élémentaire

LES AQUEDUCS FONCTIONNENT SUR LA BASE D'UN PRINCIPE PHYSIQUE ÉLÉMENTAIRE : **LA GRAVITÉ**. EN JOUANT SUR CE PRINCIPE, LES ROMAINS ONT RÉUSSI À ACHÉMINER L'EAU LE PLUS NATURELLEMENT POSSIBLE. AUJOURD'HUI, **LES PROGRÈS TECHNIQUES PERMETTENT DE S'AFFRANCHIR DES LOIS DE LA PHYSIQUE** VIA L'ADDUCTION PAR « REFOULEMENT ».

➤ Comme tout élément présent sur notre planète, l'eau est irrésistiblement attirée vers le centre de la terre sous l'action de la gravité. Ainsi, l'eau s'écoule toujours de sa source vers l'océan ou la mer situé(e) à une altitude zéro. On parle de « circulation gravitaire » de l'eau. Les Romains avaient bien compris l'intérêt de ce principe physique. En créant les aqueducs, ils ont mis au point un procédé permettant de transporter l'eau grâce à la seule force de la gravité. A l'époque, l'important était d'abord d'identifier des sources situées à une altitude plus haute que la cité qu'il fallait alimenter. Une fois ces sources identifiées, il s'agissait de définir le tracé de l'aqueduc afin qu'il respecte une inclinaison constante permettant un débit régulier d'eau.

? LE SAVIEZ-VOUS

Le réseau d'aqueducs géré par Eau de Paris est un savant mélange entre transport gravitaire et par refolement. Si certains tronçons fonctionnent totalement sous pression (l'aqueduc secondaire de la Voulzie), l'adduction par gravité reste pour la régie un moyen privilégié pour transporter l'eau car elle permet de produire une eau économique et écologique !

L'ADDUCTION PAR REFOULEMENT

Dans les systèmes de transport d'eau moderne, l'eau ne s'écoule plus uniquement grâce au principe de circulation gravitaire. Des systèmes de pompe permettent désormais de créer une forte pression dans le réseau pour faire circuler l'eau plus rapidement. On parle alors d'adduction « par refolement ». Celle-ci est également très utile pour élever l'eau et alimenter les aqueducs en eaux situées dans des nappes très profondes. Bien que coûteuse en énergie, l'adduction par refolement permet de satisfaire des besoins quotidiens en eau bien plus importants aujourd'hui qu'au temps des Romains. ■





Pavillon de captage de la source de la Vicomté, près de Provins [??].

De la source au réservoir

LE PARCOURS DE L'EAU DANS LE RÉSEAU DES AQUEDUCS PEUT SE DÉCOMPOSER SCHÉMATIQUEMENT EN QUELQUES ÉTAPES CLÉS : L'ALIMENTATION DE L'AQUEDUC EN EAU, LE TRANSPORT À L'INTÉRIEUR DES CONDUITES ET LE STOCKAGE FINAL AVANT LA MISE À DISPOSITION DANS LE RÉSEAU DE DISTRIBUTION D'EAU POTABLE DE PARIS INTRA MUROS.

➤ Il existe deux manières d'alimenter l'aqueduc en eau : soit en allant chercher l'eau dans une nappe d'eau souterraine au moyen d'un puits, d'un forage ou d'un drain, soit à partir d'une source.

LE PAVILLON DE CAPTAGE

Ce type d'ouvrage maille l'ensemble des territoires sur lesquels Eau de Paris puise sa ressource. Sa présence dans le paysage indique le captage d'eaux dans les environs immédiats. Le pavillon abrite généralement un bassin collecteur dans son sous-sol. C'est là que les eaux souterraines sont acheminées grâce à des galeries.

LE BASSIN COLLECTEUR

Dans la plupart des cas, les eaux

captées sont rassemblées dans un bassin collecteur avant d'être reversées dans l'aqueduc. Cette étape permet de laisser reposer l'eau contenant des particules organiques en suspension. Un trop-plein d'eau dans le bassin conduit ensuite les eaux dans l'aqueduc.

L'USINE ÉLEVATOIRE

Il arrive que les aqueducs reçoivent des eaux captées après leur point de départ. Ces eaux peuvent provenir de sources situées sous le niveau de l'aqueduc. Toute l'ingéniosité consiste à les relever dans l'aqueduc grâce à des usines élévatoires qui fonctionnent grâce à de puissantes pompes. ■

Dans les conduites et galeries

SAUF LORSQU'IL DOIT FRANCHIR DES VALLÉES (cf page 24), LE PARCOURS DE L'AQUEDUC EST TOUJOURS SOUTERRAIN. À L'ÉPOQUE ROMAINE, L'EAU COULAIT DANS UNE RIGOLE COUVERTE DE DALLES DE PIERRES (GALERIE). AUJOURD'HUI, ELLE CIRCULE DANS DES TUYAUX (CONDUITES), DANS LESQUELLES ELLE S'ÉCOULE LIBREMENT OU SOUS PRESSION.

➤ Les conduites et galeries « à plan d'eau libre » signifie que l'écoulement n'est pas sous pression : il y a un vide d'air au-dessus de l'eau. Dans ce type de conduites et dans les galeries, l'écoulement se fait forcément de manière gravitaire. Une galerie est un petit canal dans lequel s'écoule l'eau et à côté duquel on peut généralement circuler à pied sec. Elle est soit creusée directement dans la roche, soit construite en maçonnerie. Les galeries se retrouvent principalement dans les aqueducs anciens du Moyen-Âge et de la Renaissance et aux sources de la Vanne. Dans les conduites forcées, l'eau circule sous pression : les conduites sont entièrement remplies d'eau, qui est poussée en avant soit par des usines de pompage, soit par le principe physique des vases communicants (c'est le cas pour les siphons). Ces conduites forcées existent depuis les Romains, qui construisaient des canalisations en pierres percées, en terre cuite ou en plomb. Depuis le XIX^e siècle, les conduites forcées sont majoritairement en fonte.

DES REGARDS ET PUISARDS POUR ACCÉDER À L'AQUEDUC

Si l'aqueduc est un ouvrage majoritairement souterrain, son entretien nécessite de pouvoir y accéder facilement. C'est pour cela que des regards et puisards ont été construits. Les regards sont de petits bâtiments en surface, qui communiquent par un escalier avec la galerie de l'aqueduc, située en souterrain. À cet endroit, comme c'est le cas pour l'aqueduc Médicis, on peut trouver un bassin de décantation. Les regards sont aussi munis d'ouvertures qui permettent d'aérer en permanence la galerie de l'aqueduc. Les puisards permettent également d'accéder à l'aqueduc pour son entretien. Cela se fait par un simple puits aménagé dans le haut de la voûte de l'aqueduc. ■



Regard permettant d'accéder à la galerie de l'aqueduc du Loing.

? LE SAVIEZ-VOUS

Les usines élévatoires font souvent appel à des pompes qui consomment de l'énergie mais certaines sont plus ingénieuses. C'est le cas de l'usine de Chigy (89) où des roues à aubes en bois, entraînées par le courant d'un bras de rivière, actionnent des pompes qui remontent l'eau dans l'aqueduc.

Franchir les vallées

POUR TRAVERSER LES VALLÉES, **LES ROMAINS ONT INVENTÉ LE PONT-AQUEDUC ET LE SIPHON**, DEUX TYPES D'OUVRAGE DONT LES PRINCIPES ONT ÉTÉ REPRIS SYSTÉMATIQUEMENT PAR LA SUITE.

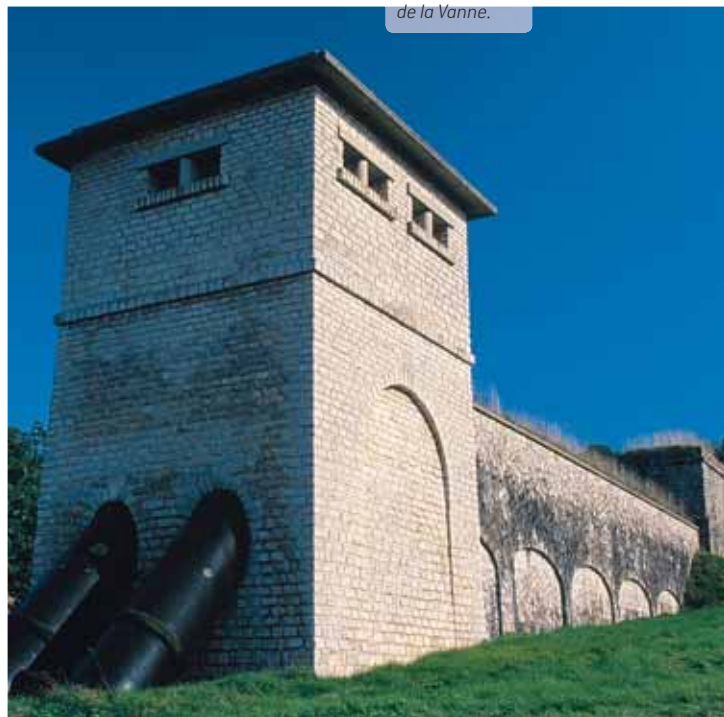
> Le pont-aqueduc est un ouvrage en pierre qui permet de maintenir une pente constante entre les deux extrémités de la vallée. Selon la profondeur de la vallée, il faudra construire un, deux ou trois niveaux d'arcades pour surélever l'aqueduc.

LE SIPHON

Le siphon est l'application du principe des vases communicants. Le principe ? Permettre à l'eau arrivant de l'amont, de remonter après le

passage d'une vallée. Pour ce faire, la tête du siphon amont doit obligatoirement être plus haute que la tête du siphon aval. Les siphons sont composés de conduites forcées qui relient les deux têtes, et dans lesquelles l'eau coule sous pression. ■

Tête de siphon
de l'aqueduc
de la Vanne.



? LE SAVIEZ-VOUS

Le principe des vases communicants s'applique lorsqu'on relie entre eux deux récipients contenant de l'eau. La surface de l'eau dans chacun des récipients se positionne toujours au même niveau, quelle que soit la position des récipients l'un par rapport à l'autre et quelle que soit la forme des récipients.

Le traitement et le stockage de l'eau

UN AQUEDUC EST UN **CHEMIN POUR L'EAU QUI DÉMARRE À UNE SOURCE ET QUI ABOUTIT À UN RÉSERVOIR**. AVANT D'ÊTRE STOCKÉE, L'EAU TRANSITE AUJOURD'HUI PAR DES USINES DE TRAITEMENT.

> Jusqu'au XIX^e siècle, les eaux souterraines acheminées par les aqueducs jusqu'à Paris étaient considérées comme potables sans traitement. Du fait de l'accumulation au fil du temps de polluants dans les milieux ruraux, il est maintenant nécessaire de traiter ces eaux pour les rendre propres à la consommation. Ce traitement se fait dans des usines situées sur le chemin de l'aqueduc. Les usines d'affinage des eaux du Loing et de la Voulzie se situent au départ de l'aqueduc, à proximité des sources, à Sorques (77) et à Longueville (77). Les usines de traitement de L'Haÿ-les-Roses (94) et de Saint-Cloud (92) se situent à l'arrivée des eaux acheminées respectivement par l'aqueduc de la Vanne et celui de l'Avre.

Dispositif de filtration
de l'eau (membranes)
à l'usine de L'Haÿ-les-
Roses (94).



Eau de Paris dispose par ailleurs de deux autres usines de traitement des eaux de rivière à Orly et à Joinville (94).

DEUX JOURS DE RÉSERVE

Pouvant contenir plusieurs milliers de mètres cubes d'eau, les réservoirs se présentent sous la forme d'immenses bassins couverts qui maintiennent l'eau dans l'obscurité et à température constante.

Eau de Paris exploite cinq grands réservoirs pour stocker l'eau potable destinée à la consommation des Parisiens : le réservoir de Montsouris (Paris 14^e) stocke les eaux de l'aqueduc du Loing ; celui de L'Haÿ-les-Roses (94) stocke les eaux l'aqueduc de la Vanne (ainsi que les eaux traitées de la Seine) ; et celui de Saint-Cloud (92) stocke les eaux de l'aqueduc de l'Avre. Deux autres réservoirs (Les Lillas - 19^e - et Ménilmontant - 20^e) reçoivent les eaux traitées de la Marne.

Leur capacité de réserve correspond à deux jours de distribution et permettent de faire face aux pics de consommation. ■

La conduite DN 1200 mm
reliant le réservoir de l'Haÿ-
les-Roses (94) à la porte
d'Arcueil (Paris 14^e arr.).

Des aqueducs pour le XXI^e siècle

Construits au XIX^e siècle, les grands aqueducs de la Vanne, de l'Avre et du Loing continuent d'alimenter la capitale au XXI^e siècle. **C'est aujourd'hui Eau de Paris qui gère ce patrimoine exceptionnel.** Chaque jour, la régie municipale mobilise le savoir-faire de ses équipes pour **entretenir le réseau et accroître sa productivité.** Visite guidée avec des experts pour découvrir l'expertise d'Eau de Paris dans la gestion de ses aqueducs.

La gestion quotidienne du réseau

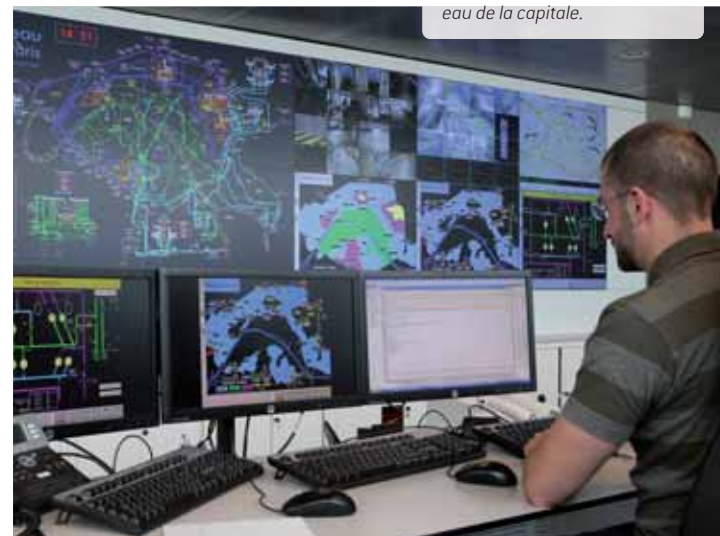
LE RÉSEAU D'AQUEDUCS DOIT SA PERFORMANCE À **UNE GESTION TRÈS FINE** PAR EAU DE PARIS. **IDENTIFIER** LES FUITES, **FAIRE FACE** AUX PICS DE CONSOMMATION TOUT EN MAINTENANT UNE PRESSION SUFFISANTE DANS LE RÉSEAU, SONT AUTANT DE **DÉFIS** À RELEVÉER QUOTIDIENNEMENT.

> Le Centre de contrôle et de commande (CCC) d'Eau de Paris pilote l'ensemble du réseau d'alimentation en eau de Paris (usines, aqueducs, réservoirs).

UN ŒIL PERMANENT SUR LE RÉSEAU
Très sécurisé, il dispose d'écrans de surveillance qui diffusent en continu les informations du réseau d'eau de la capitale. Les **20.000** informations reçues quotidiennement au CCC concernent notamment

la qualité de l'eau, le débit, la pression et le niveau de remplissage dans les canalisations. Grâce à toutes ces données, les techniciens du CCC assurent ainsi l'approvisionnement en eau de Paris en toute sécurité et en toute circonstance. >

Le contrôle et de commande (CCC) d'Eau de Paris fonctionne 24h/24 pour assurer la continuité de l'alimentation en eau de la capitale.



Parole d'expert

L'équipe du CCC est composée de 16 agents qui se relaient 24h/24 et 7j/7 pour garder un œil vigilant sur le réseau. Nous sommes un maillon essentiel de la chaîne de production et de distribution de l'eau potable car nous exerçons une surveillance depuis la mise en eau des aqueducs jusqu'à la sortie de l'eau aux robinets des Parisiens. La finesse des informations que nous recevons grâce aux données recueillies par des capteurs installés tout au long du parcours de l'eau et par les équipes de terrain nous permettent de repérer le moindre problème et d'y remédier en coordination avec les agents de terrain.

Loïc Etard, responsable
du CCC à la direction de la
Distribution



Des personnels du service Mécanique d'auscultation des conduits (MAC) testent la résistance de la conduite tous les cinq mètres environ afin de repérer d'éventuels problèmes et de planifier des travaux.

➤ Les aqueducs gérés par Eau de Paris sont plus que centenaires. Perte d'étanchéité, affaissement de certaines conduites et autres fuites sont autant de signes du temps qui peuvent réduire la productivité du réseau.

UNE TECHNOLOGIE DE POINTE AU SERVICE DE LA PERFORMANCE

Afin de prévenir au mieux tout incident, la régie a mis en place une campagne de diagnostics systématiques grâce à une technologie brevetée appelée MAC (mécanique d'auscultation des conduits). En période de « chômage » (cf. page 28) des aqueducs, l'outil MAC permet de tester la résistance des conduites tous les 5 à 10 m et d'identifier les travaux à programmer les années suivantes. ■

Parole d'expert

La technologie MAC fait figure d'exception dans le paysage de l'eau potable en France mais aussi dans le monde. Il s'agit en effet de la seule technologie d'auscultation des conduites développée par une régie publique. Habituellement, les régies font appel à des prestataires pour réaliser ces travaux. Or, la sous-traitance de cette mission coûte cher à la collectivité et même si le travail des prestataires est généralement effectué avec sérieux, il n'est parfois pas tout à fait adapté aux besoins du commanditaire. Contrairement à la technologie. Cette originalité nous vaut aujourd'hui d'être sollicités par d'autres opérateurs publics français ou européens.

Olivier Thépot, responsable scientifique MAC à la direction de l'Ingénierie et du patrimoine.

Attention travaux !

LES AQUEDUCS CONSTITUENT POUR EAU DE PARIS **UN PATRIMOINE HYDRAULIQUE EXCEPTIONNEL**. CHAQUE ANNÉE LA RÉGIE MUNICIPALE PLANIFIE DES TRAVAUX POUR ENTREtenir ET RÉNOVER SON RÉSEAU D'AQUEDUCS.

➤ Poste d'investissement important, les différents travaux engagés tous les deux ans pour l'aqueduc de la Vanne, tous les quatre ans pour les aqueducs du Loing et de l'Avre, peuvent être rangés dans trois catégories :

- la réhabilitation intérieure de conduites ;
- la dépose d'anciennes conduites et la pose de nouvelles ;
- la réhabilitation d'arcades.

LA RÉHABILITATION DE CONDUITES

Les conduites sont constamment soumises à des débits d'eau très importants. Il est donc naturel que celles-ci se détériorent ou s'érodent avec le temps. De surcroît, certaines d'entre elles ont été construites avec des matériaux d'origine peu adaptés à leurs fonctions. Les travaux de réhabilitation intérieurs des conduites consistent principalement à renforcer leur étanchéité et leur résistance. ➤

Parole d'expert

Faire vivre ce patrimoine exceptionnel, souvent plus que centenaire, et entreprendre des travaux de rénovation dans le respect de l'architecture d'origine tout en utilisant les techniques d'aujourd'hui... C'est ce qui rend mon métier passionnant.

Étienne Jacquin, responsable du pôle Aqueducs et réservoirs à la direction de l'Ingénierie et du patrimoine.



Travaux d'entretien de l'aqueduc de la Vanne (2013) : projection de mortier sur les surfaces intérieures de la conduite.



Chantier de pose de nouvelles conduites sur l'aqueduc de la Vanne [??].

> LA POSE DE NOUVELLES CONDUITES

Si les actions d'entretien et de réhabilitation des conduites permettent de moderniser le réseau tout en s'appuyant sur l'existant, la pose de nouvelles conduites s'impose parfois. Ces longs chantiers nécessitent des investissements particulièrement importants mais s'avèrent néanmoins nécessaires dans certains cas :

- lorsque l'état de dégradation des conduites est trop important et cause d'importantes fuites ;

? LE SAVIEZ-VOUS

A tour de rôle, chaque aqueduc bénéficie tous les 2 à 4 ans d'une période de chômage. Celle-ci permet pendant quelques semaines de le mettre à sec, sans perturber l'approvisionnement de la capitale puisque les autres aqueducs restent opérationnels. Cette période est précieuse pour ausculter l'état des canalisations et identifier les travaux de rénovation à mener sur des ouvrages habituellement inaccessibles.

- lorsque la fragilité des matériaux de l'époque (fonte grise) fait courir le risque de rupture, notamment dans les zones urbanisées.

LA RÉHABILITATION D'ARCADES

Pour assurer la sécurité de ses ouvrages et en restaurer la qualité architecturale, Eau de Paris peut être amenée à réhabiliter des passages sur arcades. Cela a notamment été le cas sur les arcades du Grand-Maître dans la forêt de



Avant et pendant les travaux de réhabilitation des arcades du Grand Maître - aqueduc de la Vanne - en forêt de Fontainebleau [??].

Fontainebleau (77). Les enduits de maçonnerie se détachaient régulièrement, menaçant la sécurité des promeneurs. Entre mars 2012 et novembre 2013, des rénovations ont ainsi été conduites sur 2 km d'aqueduc : les anciens enduits ont été enlevés et remplacés par un enduit plus moderne et plus résistant aux épreuves du temps. Par ces travaux, la régie a sécurisé le périmètre tout en rendant aux arcades leur lustre d'autrefois ! ■



Un trait d'union entre les territoires

PAR SON ENGAGEMENT DANS UNE GESTION ÉCOLOGIQUE DE L'EMPRISE AU SOL DES AQUEDUCS, EAU DE PARIS CONTRIBUE À FAIRE DE CES DERNIERS **DES LIEUX D'ABRI POUR LA BIODIVERSITÉ LOCALE** ET DE DÉTENTE POUR LES POPULATIONS LOCALES, CONFORTANT PAR LA MÊME LEUR RÔLE DE TRAITS D'UNION ENTRE PARIS ET LES TERRITOIRES QU'ILS TRAVERSENT.

> 80 % des 470 km d'aqueducs qui alimentent Paris en eau sont composés d'une large bande enherbée pouvant servir d'abri à de nombreuses espèces animales et végétales. Ayant pris conscience de la richesse écologique de ces espaces, Eau de Paris y a exclu

tout usage de pesticides et les entretient comme des prairies naturelles. Une seule fauche est désormais effectuée par année. Des espèces classées très rares en Ile-de-France ont ainsi été identifiées sur l'aqueduc de la Vanne en forêt de Fontainebleau (77).

Aqueduc de la Vanne en forêt de Fontainebleau (77).



Portion enterrée de l'aqueduc de la Vanne (77).
Ci-contre : L'anax empereur, l'une des plus grandes libellule d'Europe, est présente sur les terrains gérés par Eau de Paris.



DES AQUEDUCS POUR LE PLAISIR !

L'emprise des aqueducs peut également devenir un véritable lieu de récréation et de loisir pour les habitants ! C'est notamment le cas de l'aqueduc de la Dhuis. Sur cet ouvrage géré par la régie municipale, une convention a été signée avec l'agence des espaces verts de la région Ile-de-France pour aménager une promenade continue de 27 km de long, entre la couronne parisienne et les bords de Marne. La bande enherbée d'une largeur variable de 10 à 20 m, soit un aménagement total de 37 hectares, a permis la réalisation d'une promenade piétonne et cycliste ouvertes aux citoyens. ■

Parole d'expert

Pour aller plus loin dans ses actions entreprises pour préserver la biodiversité, Eau de Paris s'est engagée dans la dynamique Trame verte et bleue (TVB), un dispositif national qui vise à identifier des corridors écologiques permettant aux espèces sauvages de circuler, de s'alimenter, de se reproduire, de se reposer... L'enjeu pour nous est d'arriver à faire de l'emprise au sol de ses aqueducs de véritables espaces naturels susceptibles d'accueillir les espèces animales et végétales. Cet objectif n'est pas toujours simple à réaliser car, si l'abandon des pesticides et les fauches tardives permettent de favoriser la biodiversité, les travaux que nous réalisons régulièrement sur nos ouvrages peuvent nuire à la vie sauvage. C'est pourquoi nous participons à la réflexion sur la stratégie TVB d'Eau de Paris. Nous travaillons par exemple sur la végétalisation du pont-aqueduc de la Vanne à Arcueil (94). Ce projet devrait permettre de renforcer la biodiversité dans un paysage urbain pourtant très dense.

Florence Soupizet, responsable du pôle Programmation, études et investissements liés à l'environnement au sein de la direction de l'Ingénierie et du patrimoine.

> Arrivées aux portes de Paris, les eaux transportées par les aqueducs sont stockées dans cinq réservoirs avant d'être distribuées aux Parisiens : Les Lilas (75), Ménilmontant (75), Saint-Cloud (92), L'Haÿ-les-Roses (94) et bien sûr Montsouris (75). Véritable cathédrale d'eau construite au XIX^e siècle par Eugène Belgrand, le père des réseaux d'eau potable et d'eau non potable de Paris, le réservoir de Montsouris accueille les eaux acheminées par les aqueducs du Loing et de la Voulzie pour alimenter le centre de Paris.

Pour en savoir plus, rendez-vous sur www.eaudeparis.fr

Les quelques mille piliers massifs qui supportent les voûtes des quatre compartiments du réservoir de Montsouris (75) lui valent le surnom de "cathédrale de l'eau".



Contact usagers et abonnés
Tél. : 0974 506 507
Un service disponible 24h/24 et 7j/7

Siège d'Eau de Paris
19, rue Neuve-Tolbiac
75013 Paris
Tél. : 01 58 06 34 00

Expositions et informations sur l'eau

Eau de Paris - Pavillon de l'eau
77, avenue de Versailles
75016 Paris
Tél. 01 42 54 54 02

Conception graphique et réalisation :

Claire Prat-Marca et Tristan Duhamel

Rédaction :

Zacharie Bruyas ; Service
Communication d'Eau de Paris

Crédits photos :

Nicolas Asselin de Beauville ;
Gilles Targat ; Cyril Dupont ;
Raphael Demaret ; Arnaud Bouissou -
METL/MEDDE ;
François Grunberg - Mairie de Paris ;
Sophie Robichon - Mairie de Paris ;
Charles Dupont ; Eau de Paris

Remerciements à Florence Soupizet,
Loïc Etard, Etienne Jacquin, Olivier
Thépot - Eau de Paris

Parution : Septembre 2014

Photo de couverture :

© Eric Emo / Parisienne de Photo /
Roger-Viollet

Légende couverture :

Eau de Paris. Aqueduc du Loing à son entrée
dans Paris. Paris, porte d'Arcueil (14^e arr.),
26 mai 2009.

L'eau. Un service public



tél. : 0974 506 507
Appel non surtaxé

www.eaudeparis.fr



Eau de Paris est certifiée ISO 9001/2008 ISO 14001/2004 et OHSAS 18001/2007 pour l'ensemble de ses activités liées à la production, le transport et à la distribution de l'eau potable à Paris. Eau de Paris a reçu le label égalité au titre de son engagement en faveur de l'égalité femmes-hommes ainsi que le label diversité.

L'aqueduc de la Vanne

➤ Construit au XIX^e siècle, l'aqueduc de la Vanne permet d'acheminer les eaux des sources de la région de Sens dans l'Yonne (89) jusqu'au réservoir de L'Haÿ-les-Roses (94).

Long de **156 km**, les nombreux ouvrages d'art qui maillent son parcours en font l'aqueduc le plus spectaculaire des aqueducs encore en fonction aujourd'hui. Son emblématique pont-aqueduc d'Arcueil-Cachan (94) impressionne par la hauteur de ses **77 arcades** qui s'élèvent à **38 m** au dessus du sol.

Le pont-aqueduc d'Arcueil-Cachan constitue également un livre ouvert sur l'histoire de l'eau potable à Paris puisque l'ouvrage du XIX^e siècle a été directement construit sur les restes de son ancêtre Médicis, lui-même du XVII^e siècle. Des traces de l'aqueduc romain de Lutèce sont également visibles à ses pieds. Une véritable invitation à voyager dans le temps ! ■

Fiche d'identité

Nom : aqueduc de la Vanne
Années de construction : 1866 à 1874
Longueur : 156 km ; 17,3 km de pont-aqueduc ; 36 siphons*
Caractéristiques : il capte les sources dans la vallée de la Vanne, affluent de l'Yonne
Sources : secteur de Sens (89) – Région Bourgogne
Usage à l'origine : alimentation du réservoir de Montsouris (Paris 14^e arr.)
Usage actuel : alimentation du réservoir de L'Haÿ-les-Roses (94) qui dessert le sud et le sud-ouest de Paris
Données techniques : le diamètre intérieur des galeries varie de 1,80 m à 2,10 m. Il a été construit en maçonnerie avec des matériaux locaux
Pente moyenne : 13 cm/km
Débit maximal : 145 000 m³/jour

*Siphon : ouvrage permettant de franchir une vallée (cf page 24)



A découvrir !

Sur plus de 2 km, les 77 arcades du Grand Maître dévoilent leur charme aux promeneurs de la forêt de Fontainebleau (?). Hautes de 15 m, l'eau de Paris a mené d'importants travaux en 2013 pour les rénover et leur rendre leur aspect d'origine.

Les arcades du Grand Maître, une portion de l'aqueduc de la Vanne (?), réhabilitée en 2013.



Canal de décharge des sources de Villemer (?), permettant de restituer l'eau dans la nature.

? LE SAVIEZ-VOUS

Pour traverser la vallée de la Bièvre, l'aqueduc du Loing suit les pentes du terrain naturel grâce à un siphon tandis que celui de la Vanne est aérien grâce à un pont-aqueduc.

Fiche d'identité

Nom : aqueduc du Loing
Années de construction : 1897 à 1900
Longueur : 95 km ; 0,3 km de pont-aqueduc ; 16 siphons
Caractéristiques : conçu pour doubler la capacité de l'aqueduc de la Vanne. Il reçoit les eaux des aqueducs secondaires de la Voulzie et du Lunain (?)
Usage à l'origine : alimentation du réservoir de Montsouris (Paris 14^e arr.)
Usage actuel : alimentation du réservoir de Montsouris, qui dessert le centre de Paris
Données techniques : galeries en moellons calcaires, à écoulement libre avec un diamètre de 2,50 m
Débit moyen : 210 000 m³/jour

L'aqueduc du Loing

➤ L'aqueduc du Loing est le plus récent des grands aqueducs construits au XIX^e siècle toujours en service. Il est aussi le plus court, **95 km**, et le plus timide puisqu'il ne se dévoile aux yeux du public qu'à l'occasion de très courts passages sur arcades. Le diamètre imposant de ses conduites souterraines en fait néanmoins l'aqueduc dont le débit moyen est le plus puissant. Conçu pour doubler les capacités de l'aqueduc de la Vanne, celui du Loing suit l'itinéraire du premier en récupérant au passage l'eau de deux aqueducs secondaires : celui du Lunain et celui de la Voulzie. Ce dernier, long de 50 km, permet notamment d'alimenter l'aqueduc du Loing des eaux puisées dans le secteur de Provins (77). ■

L'aqueduc de l'Avre

➤ Depuis le territoire du Drouais en Eure-et-Loir (28), l'aqueduc de l'Avre fraye son chemin sur **102 km** avant de rejoindre le réservoir de Saint-Cloud (92). L'eau met en moyenne 36 heures pour y arriver depuis sa source située en Basse-Normandie.

Dans la vallée de l'Eure, l'aqueduc de l'Avre se dévoile aux yeux du public sur 380 mètres en arcades. Son tracé étant parallèle à celui de la voie ferrée Paris-Dreux, les voyageurs attentifs peuvent suivre sa trace au fil des paysages traversés ! ■



Siphon sur arcades de l'aqueduc de l'Avre à Montreuil (28).

? LE SAVIEZ-VOUS

Entre Saint-Cloud (92) et Boulogne-Billancourt (92), l'aqueduc franchit la Seine grâce à un ouvrage construit en 1891 par la société des établissements Eiffel : la passerelle de l'Avre.

Fiche d'identité

Nom : aqueduc de l'Avre

Années de construction :

1890 à 1893

Longueur : 102 km ;
1,3 km de pont-aqueduc ; 9 siphons

Caractéristiques : conçu pour acheminer l'eau des sources découvertes au XIX^e siècle à l'ouest de Paris

Sources : secteur de Verneuil-sur-Avre (27) et Dreux (28)

Usage à l'origine : alimentation du réservoir de Saint-Cloud (92)

Usage actuel : alimentation de l'usine de traitement et du réservoir de Saint-Cloud qui dessert le nord-ouest de Paris

Éléments techniques : galerie maçonnée de silex ou de pierres meulières de 1,80 m de diamètre

Pente moyenne : 30 cm/km

Débit maximal : 160 000 m³/jour

A découvrir !

La ville de Marne-la-Vallée (77) accueille sur son territoire le jardin des sculptures de la Dhuis dont les œuvres ont été réalisées avec les restes de l'ancien pont-aqueduc de la Dhuis bombardé en 1939.



Siphon de Chierry (branche amont) - Aqueduc de la Dhuis (77).

Fiche d'identité

Nom : aqueduc de la Dhuis

Années de construction :

1863 à 1865

Caractéristiques :

presque entièrement souterrain. En Seine-Saint-Denis (93) et en Seine-et-Marne (77), une partie de l'emprise au sol de l'aqueduc a été aménagée en promenade pour les piétons et cyclistes

Sources : secteur de Château-Thierry (02)

— Région Picardie

Usage à l'origine :

alimentation du réservoir de Ménilmontant (Paris 20^e arr.) qui desservait les quartiers de Montmartre (18^e), Belleville (20^e) et Passy (16^e)

Usage actuel :

alimentation du parc d'attraction Disneyland Paris (77) depuis le 12 avril 1992

Données techniques :

conduite en maçonnerie de 2,20 m de hauteur et 1,80 m de largeur. Le diamètre intérieur est de 1,76 m x 1,40 m

Pente moyenne :

10cm/km en moyenne

Débit : 22 000 m³/jour

L'aqueduc de la Dhuis

➤ L'aqueduc de la Dhuis fut le premier grand aqueduc construit au XIX^e siècle par l'ingénieur Belgrand pour acheminer les sources situées à proximité de Château-Thierry (02) jusqu'au réservoir de Ménilmontant (75). Il ne fait plus aujourd'hui partie des ouvrages de production d'eau potable pour Paris, mais reste en fonction puisqu'il alimente le parc Disneyland Paris !

Presque entièrement souterrain, l'aqueduc rencontre sur son parcours vingt- et- une vallées, qu'il franchit tantôt en siphon tantôt sur des arcades.

Son débit moyen est de **22 000 m³/jour**. Malgré ses proportions importantes - 1,76 m de hauteur et 1,40 m de largeur - sa maçonnerie est relativement mince.