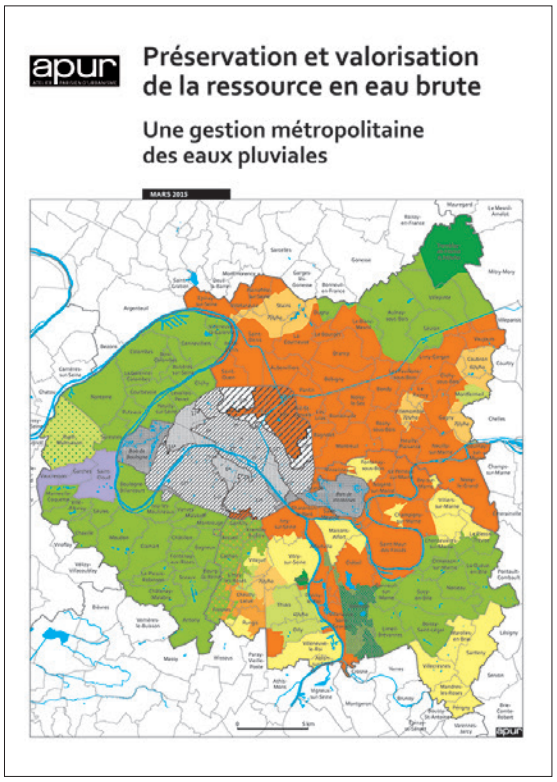
apur
ATELIER PARISIEN D'URBANISME

Synthèse

SEPTEMBRE 2015

Atelier Parisien d'Urbanisme – 17, boulevard Morland 75004 Paris – 01 42 76 22 58 – http://www.apur.org

Préservation et valorisation de la ressource en eau brute



Au XXIe siècle, l'eau ne peut plus apparaître uniquement comme une menace (inondation, vecteur de maladie…), elle doit aussi être considérée comme une ressource à préserver et une présence essentielle au devenir des villes.

En 2014 et 2015, l'Apur a mené une étude sur la gestion des eaux pluviales en milieu urbain. En lien avec la Direction de la Propreté et de l'Eau de la Ville de Paris (DPE), l'étude a pu être réalisée grâce à des rencontres et des échanges de données avec les principaux acteurs de l'eau pluviale et de l'assainissement de Paris (DPE), de la Métropole du Grand Paris (Direction de l'Eau du CG 92, Direction de l'Eau et de l'Assainissement du CG93, Direction des Services de l'Environnement et de l'Assainissement du CG94) et le SIAAP.

Dans un premier temps, cette approche a concerné l'échelle métropolitaine permettant ainsi de mieux comprendre les enjeux auxquels doivent faire face les territoires concernés et les réponses déjà apportées à ce jour.

Dans un second temps, l'objectif a été d'approfondir les possibilités offertes par le plan de zonage pluvial (ou Plan Pluie à Paris), actuellement à l'étude. Il s'agit à la fois de tester la capacité de la ville existante à intégrer l'eau de pluie, d'apporter des éléments de réponse aux inquiétudes souvent formulées lorsqu'il s'agit de gérer autrement cette eau et d'évaluer les bénéfices environnementaux, urbains et économiques de cette nouvelle gestion. Cette étude a fait l'objet de plusieurs rencontres avec les services de la Ville de Paris. L'avis de praticiens et chercheurs a également été sollicité pour les questions liées au sous-sol et à son histoire, ainsi qu'au végétal. Les performances techniques et hydrauliques des dispositifs retenus ont été évaluées par l'Agence Thierry Maytraud (ATM), spécialisée dans la mise en œuvre de techniques dites alternatives de gestion des eaux pluviales.

Ces études visent à faire partager les enjeux liés à l'assainissement dans la métropole et la nécessité d'engager à court terme de nouveaux modes de gestion des eaux pluviales.

1. Gestion métropolitaine des eaux pluviales

Le réseau d'assainissement : un réseau d'échelle métropolitaine

Le réseau d'assainissement est un des premiers grands réseaux techniques d'échelle métropolitaine, toute intervention liée à celui-ci a des répercussions sur l'ensemble de la chaîne d'assainissement. La gestion de l'eau ne peut donc pas s'arrêter aux limites administratives de Paris, c'est bien un contexte métropolitain qu'il faut prendre en compte.

Aujourd'hui, le point noir de l'assainissement, responsable du rejet de grandes charges polluantes en Seine, est la gestion du temps de pluie. Le SIAAP arrive au terme d'une politique de modernisation de ses usines et son infrastructure de transport est maintenant figée. Les volumes supplémentaires, générés par l'accroissement de l'imperméabilisation des sols, ne pourront être pris en charge par les infrastructures existantes.

Cette situation ne peut aller qu'en se dégradant si aucune action n'est entreprise. À l'avenir, la baisse des débits des cours d'eau en période estivale, confirmée par différents programmes de recherche, limitera la capacité de dilution des rejets en Seine. Les effets de chocs lors des forts événements pluvieux, survenant généralement en été, seront plus importants.

Si les acteurs locaux mènent depuis plus ou moins longtemps des actions pour une meilleure gestion des eaux pluviales sur leur territoire (commune, département), leurs répercussions « au bout du tuyau » (arrivée des eaux dans les stations d'épuration) sont rarement prises en compte :

- Les politiques de modernisation des déversoirs d'orage, en fleuve et rivières, en sont une bonne illustration : elles ont permis de diminuer fortement les rejets d'eaux usées à la ressource mais ont par ailleurs augmenté les volumes d'eau acheminés vers les usines d'épuration.
- Les dernières modélisations réalisées par le SIAAP, dans le cadre de la révision de son Schéma Directeur, montrent que le nombre de jours où le fonctionnement des usines est perturbé ne correspond pas aux jours de pluie, mais aux perturbations liées aux vidanges des ouvrages de stockage dans les réseaux d'assainissement.

C'est finalement le contrôle de la qualité de l'eau de l'ensemble du milieu récepteur, imposé par la Directive-cadre sur l'Eau (DCE) de 2000, et non plus seulement des performances à la sortie des stations d'épuration, qui responsabilise désormais tous les acteurs de l'assainissement et les amène à réfléchir à un mode de gestion différent et coordonné.

Ce nouveau contexte réglementaire européen, largement soutenu par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), qui permettent de retrouver une vision au plus près du cycle de l'eau, incite les collectivités à se doter d'un plan de zonage pluvial leur permettant ainsi de prendre des mesures prescriptives. Ce plan délimite des zones où des mesures sont prises pour maîtriser l'imperméabilisation des sols et l'écoulement des eaux de pluie. La collecte, et dans certains cas le stockage et le traitement de ces eaux, doivent réduire les risques de pollution des milieux aquatiques (Art. L 2224-10 du CGCT).

Vers une nouvelle gestion des eaux pluviales

À l'échelle de la métropole dense, les départements des Hauts-de-Seine, du Val-de-Marne et de la Seine-Saint-Denis, s'inscrivent aujourd'hui dans un cadre incitatif en proposant aux communes un document leur permettant de prendre des mesures prescriptives. Paris, en tant que commune, est en voie de se doter d'un plan pluie qui aura valeur réglementaire.

Ce sont les territoires les plus exposés, tel que la Seine-Saint-Denis, qui se sont dotés les premiers de mesures pour prévenir les inondations.

Sur ces territoires, les contextes hydrogéologiques, techniques et réglementaires sont différents mais c'est le même réseau d'échelle métropolitaine qui gère l'ensemble des rejets. Ces exemples témoignent de la richesse des réflexions en cours et contribuent à faire partager une vision métropolitaine de l'eau.

La déconnexion, via l'infiltration ou d'autres techniques permettant de ne plus renvoyer les eaux de pluie vers les réseaux d'assainissement (zéro rejet), s'avère dorénavant comme la meilleure manière de gérer l'ensemble des eaux pluviales du territoire.

La maîtrise des eaux usées et pluviales, depuis près de deux siècles, s'est construite à l'échelle du département de la Seine. Cette échelle reste incontournable pour gérer le cycle des eaux, qu'il soit naturel ou artificiel. Mais elle est aussi indissociable d'une gestion à l'échelle communale (plan de zonage pluvial, contrôles des permis de construire et des raccordements).

Zonage de délimitation de débit des eaux pluviales

Débits limités
(en litre/seconde/ha)

- Débits limités à ≤ 1
- Débits limités à 2
- Débits limités à 3 ou 4
- Débits limités à 5
- Débits limités à 6 ou 7
- Débits limités à 8
- Débits limités à 10
- Sans limitation

Abattements
(en mm)

- 16 mm
- 12 mm
- 8 mm
- 4 mm

Conditions particulières

- Zones de réduction de l'imperméabilisation
- 0,5 L/s/ha si S < 1 000 m²
- 8 L/s/ha si rejet en réseaux d'assainissement unitaire ou pluvial

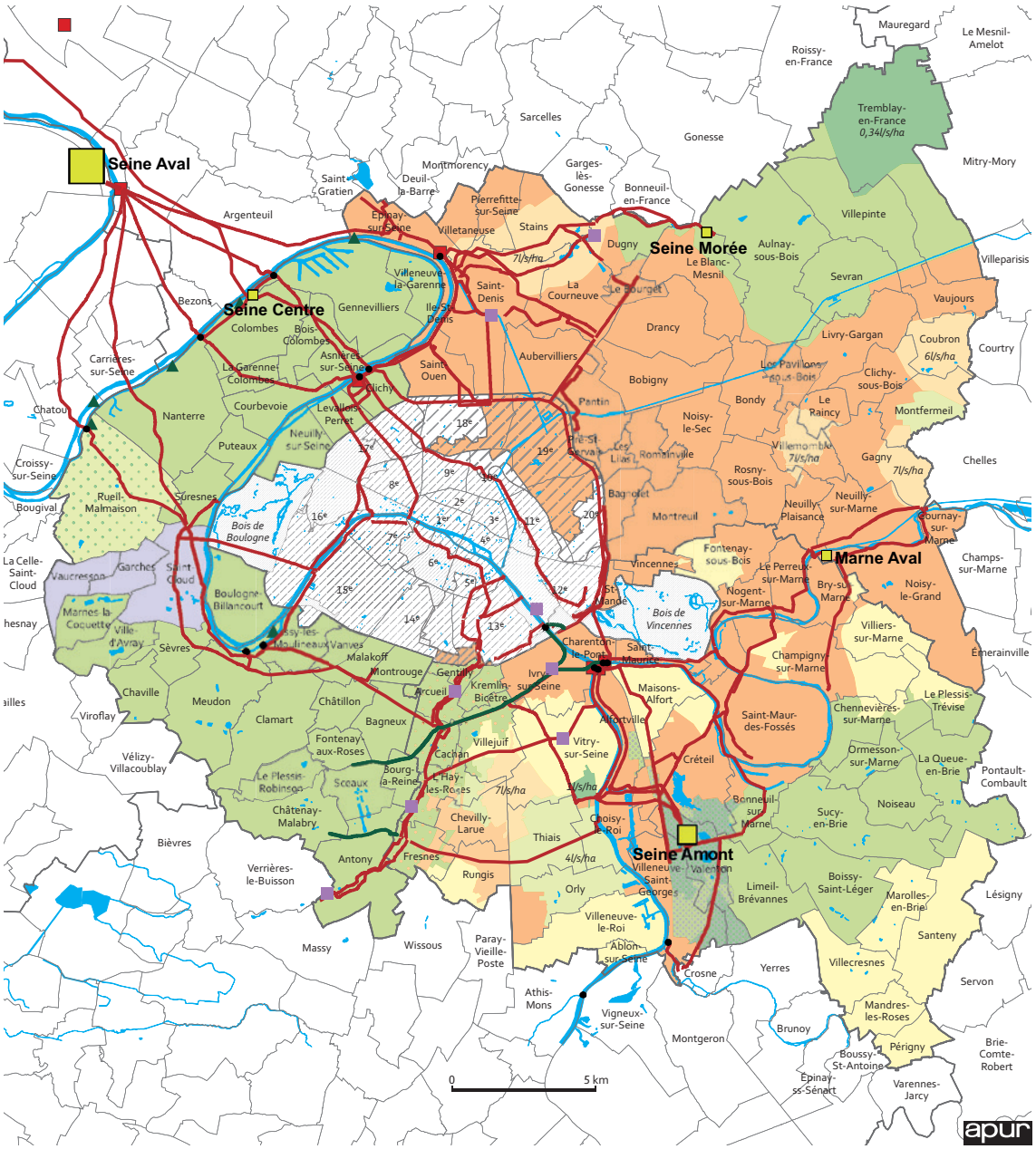
Réseau d'assainissement du SIAAP

- Déversements en temps de pluie
- Îlots de survie
- Tunnels réservoirs
- Émissaires
- Bassins de stockage
- Usines de pré-traitement

Stations d'épuration
Débits de référence (m³/j)

- <300 000
- 300 000 - 800 000
- >800 000

Source : CG 92, CG93, CG 94, DPE SIAAP (2014)



© Roger Viollet

© Jean-Pierre Tabuchi

Le choc de la mortalité piscicole : la Seine en juillet 1964 et en 1992

2. Gestion parisienne des eaux pluviales

Un contexte parisien spécifique

L'un des objectifs majeurs du futur plan de zonage pluvial à Paris est de gérer l'eau de pluie au plus près de son point de chute. L'infiltration, diffuse ou concentrée, est donc l'une des premières techniques pour gérer ces eaux.

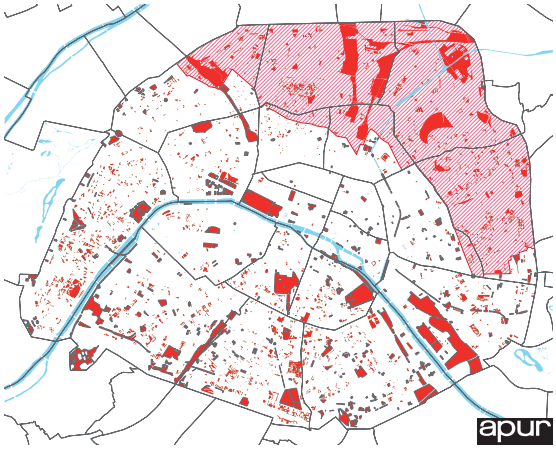
De nombreux paramètres doivent être pris en compte pour concevoir des ouvrages permettant d'infiltrer (nature du sol, présence de nappe, de réseaux...). Mais, bien que les champs d'investigations soient larges, les recherches sur l'hydrologie urbaine à Paris restent encore peu nombreuses alors que seules des études fines de terrain apportent souvent des réponses tangibles. Les craintes liées au sous-sol (mais aussi à la pollution...) et le manque d'expérimentation en la matière à Paris conduisent à des situations paradoxales sur le plan environnemental et économique telle que la réalisation de jardins sur sols étanches.

• La nature du sous-sol

Paris est une ville singulière et complexe, du fait de ses densités, de ses sols et sous-sols... Elle offre un territoire d'observation unique. Ainsi, dans le Nord-Est parisien un abattement minimal d'une lame d'eau de 4 mm est préconisé dans le projet de zonage pluvial du fait de la présence de gypse en sous-sol. Cela étant, le secteur concerné compte près de 15 % de surfaces perméables avec plus de la moitié des emprises ferrées de Paris (142 sur 272 ha) et plus du tiers des espaces plantés (178 sur 524 ha). Des zonages plus fins seraient sans doute pertinents.

Par ailleurs, si les principales craintes résident dans les mouvements hydrogéologiques (affaissement, fontis, inondation du sous-sol), à Paris, ces phénomènes sont surtout dus à des fuites de réseaux (eau potable et non potable, égouts). **Les volumes d'eau en jeu pour l'infiltration d'eau de pluie sont très inférieurs à ceux liés à une fuite de réseau. À titre d'exemple, on peut estimer le volume d'infiltration à 0,018 m³/m²/j contre 1000 m³/m²/j pour une fuite de réseau, soit un volume 60000 fois plus important.**

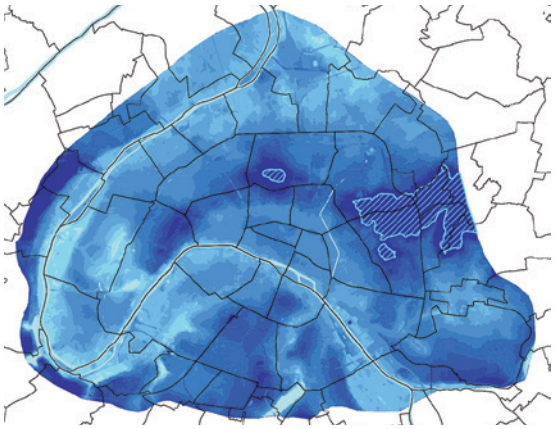
Si la nécessaire prise en compte des risques liés au sous-sol est incontestable, la manière de le faire peut varier d'une ville à l'autre. **À Paris, jusqu'à présent, l'expression des contraintes de sous-sol prend la forme d'interdictions** (délimitation de secteurs où l'infiltration est interdite), **à Lyon c'est l'impossibilité d'infiltrer qui doit être démontrée** (études locales sur la capacité d'infiltration des sols par exemple). La démarche de projet et la mobilisation des acteurs s'en trouvent de fait très différentes et la gestion de l'eau ne renvoie pas systématiquement à des images de dégradation (du bâti, du sous-sol, de la végétation...).



Surfaces perméables en zone de gypse ludien :
Espaces verts : 138 ha
EVP : 40 ha
Réseau ferré : 142 ha

Surfaces perméables hors zone de gypse ludien :
Espaces verts : 339 ha
EVP : 185 ha
Réseau ferré : 130 ha

Les espaces perméables à Paris



Profondeur de l'eau
- eau à l'air libre
- 2.5 à 5 m
- 5 à 7.5 m
- 7.5 à 10m
- 10 à 15 m
- 15 à 20 m
- 20 à 25 m
- 25 à 30 m
- 30 à 35 m
- plus de 35 m
- Nappe perchée

© Lamé, Fernandez, Apur

Profondeur de la nappe phréatique et localisation des nappes perchées en 2012

Source : Aurélie LAMÉ, *Modélisation hydrogéologique des aquifères de Paris et impacts des aménagements du sous-sol sur les écoulements souterrains*, Thèse, École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris 2013

© Solétanche-Bachy

Fontis dans le gypse antéludien sous la gare du Nord, Paris 10e

Source : Aurélie LAMÉ, *Modélisation hydrogéologique des aquifères de Paris et impacts des aménagements du sous-sol sur les écoulements souterrains*, Thèse, École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Paris, 2013

• Les eaux profondes : stabilisation d'un état artificiel

Actuellement le niveau de la nappe phréatique à Paris est bas : entre 10 et 15 mètres de profondeur en moyenne et plus de 35 mètres à certains endroits. Pour ces eaux souterraines, les volumes en mouvement ont été considérables du fait des pompages temporaires et le sont encore avec les pompages permanents. Les craintes liées aux variations des eaux souterraines conduisent à privilégier une stabilisation du niveau actuel. Pourtant, les volumes d'eau de pluie susceptibles d'être infiltrés de façon diffuse sont sans commune mesure avec ceux liés aux pompages. Par ailleurs, la profondeur de la nappe phréatique peut faciliter l'infiltration. **Les arbres, qui rencontrent peu d'eau de surface, pourraient ainsi être davantage alimentés en eau. Les volumes infiltrés en seraient réduits d'autant et les arbres seraient moins soumis au stress hydrique.**

L'imperméabilisation, un héritage en crise

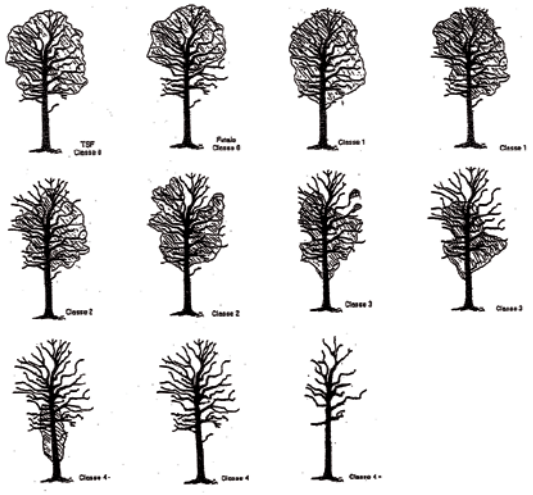
Résultat d'une pensée hygiéniste et d'une approche hydraulique particulière, l'imperméabilisation de la ville vise, dès la seconde moitié du XIX^{e} siècle, à maîtriser la circulation des eaux de surface et leur acheminement en égouts, mais aussi à empêcher les contaminations souterraines. Alors que le dispositif unique et centralisé du « tout tuyau » conquiert l'espace public et l'espace privé, les échanges entre le sous-sol et la surface deviennent de plus en plus rares. Depuis quelques décennies, ces postulats hygiéniques et techniques sont de plus en plus critiqués à l'échelle internationale. Réduire l'imperméabilisation, gérer l'eau de pluie à sa source, utiliser et recycler les eaux en fonction de leurs qualités et des usages qu'elles peuvent satisfaire, rendre l'eau visible... sont désormais des orientations partagées bien qu'inégalement mises en œuvre.

• L'imperméabilisation des sols : l'ennemi des arbres en ville

80 % des problèmes de développement de l'arbre en ville sont liés au sol. Sécheresse, tassement, carences en sels minéraux, salage... caractérisent le sol urbain alors que le végétal s'épanouit dans une terre humide, aérée et fraîche. **L'imperméabilisation empêche les échanges d'air, de matières organiques mais aussi d'eau au niveau du sol de la ville. Ce sont les failles du système hydraulique qui profitent aux arbres (fuite de réseaux d'eau potable, non potable, usées, mauvaise étanchéité des caniveaux) et conduisent certaines espèces comme les robinets à étendre leur racine le long des caniveaux irrigués pour le nettoyage de l'espace public (coulage).**

© Apur

Différence de vigueur entre les platanes des quais hauts et bas de la Seine, Paris 4^{e}



© Département Santé des Forêts, échelon technique N-E, L. M. Nageleisen-1996

Mortalité des rameaux-branches en descente de cime, chêne pédonculé

Méthode d'évaluation de l'aspect du houppier, protocole Dupefeu, Département Santé des Forêts - juin 1996

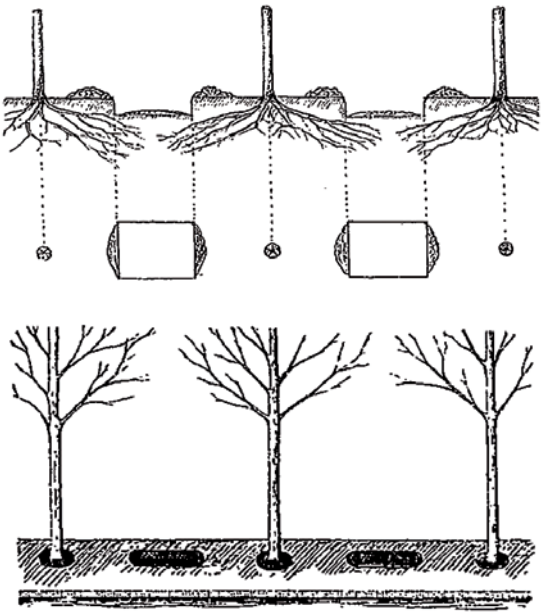
© Apur

Racines dans les égouts, quartier de l'Observatoire, Paris 14^{e}

Les experts des arbres en ville font le même constat, les arbres adultes d'alignement sont très souvent en stress hydrique (sensibilité aux parasites, feuillage non fourni, descente de cime...). Les besoins en eau d'un arbre augmentent en fonction de l'âge.

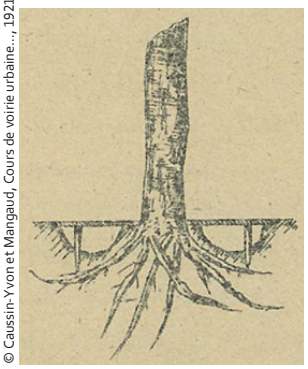
Un arbre en stress hydrique ne joue donc plus, à son optimum, son rôle de régulateur thermique. Il réalise des économies d'eau en refermant ses stomates. Prendre en compte les arbres, et la végétation urbaine en général, comme des régulateurs thermiques ne peut donc se faire que si ces derniers bénéficient d'un apport suffisant d'eau. Toutes les eaux dont les eaux de pluie (toitures, trottoirs, chaussées) peuvent répondre à ces besoins car l'arbre est peu exigeant sur la qualité de l'eau. Il effectue un transport sélectif des éléments minéraux et seul des concentrations très élevées de pollution peuvent nuire à son bon développement.

Dès le XIXe siècle, les fosses d'arbres en fonte évitaient le tassement de la terre et permettaient le ruissellement des eaux de pluies du trottoir vers la fosse d'arbre. Des cuvettes intermédiaires, provisoires ou permanentes, étaient conseillées pour l'arrosage. Ces principes étaient alors considérés comme compatibles avec le salage alors que ce dernier est aujourd'hui un frein à leur développement. D'autres méthodes de lutte contre la neige et la glace sont possibles et devraient être développées (sablage avec des matériaux de recyclage par exemple).



© extrait de l'ouvrage d'Adolphe Chargueraud, p. 73-74

Cuvettes intermédiaires, provisoires ou permanentes, 1896.



© Caussin-Yvon et Mangaud, Cours de voirie urbaine..., 1921

Coupe sur cuvette et grille d'arbre pour la collecte des eaux de pluie - 1921

© Apur

Désimperméabilisation d'un parking, parvis de la Gare, La Roche-sur-Yon

© Apur

Pavé à joints engazonnés, Barcelone

© Apur

Espace planté recueillant les eaux de chaussée, les 4 000, La Courneuve

CC by NACTO - NC

Tranchée continue recueillant les eaux pluviales, Portland

• Toutes les eaux dans les tuyaux : ennemi du bâti ancien mal géré

L'étude des arrêtés d'insalubrité, réalisée par le Service Technique de l'Habitat de la Ville de Paris, a permis de conclure que 98 % d'entre eux sont liés à des fuites de réseaux (ancienneté des colonnes d'eaux usées et vannes, fuites des réseaux d'AEP...) **et que 1 %, voire moins, est dû à des remontées capillaires**. Les quelques cas connus se situent dans des secteurs où se trouvent des nappes perchées et/ou des sources (Belleville et Montmartre). **Ces remontées d'eau, le plus souvent constatées dans les bâtiments édifiés sur terrain plein (sans cave), ne dépassent que rarement 1,5 mètre de hauteur.**

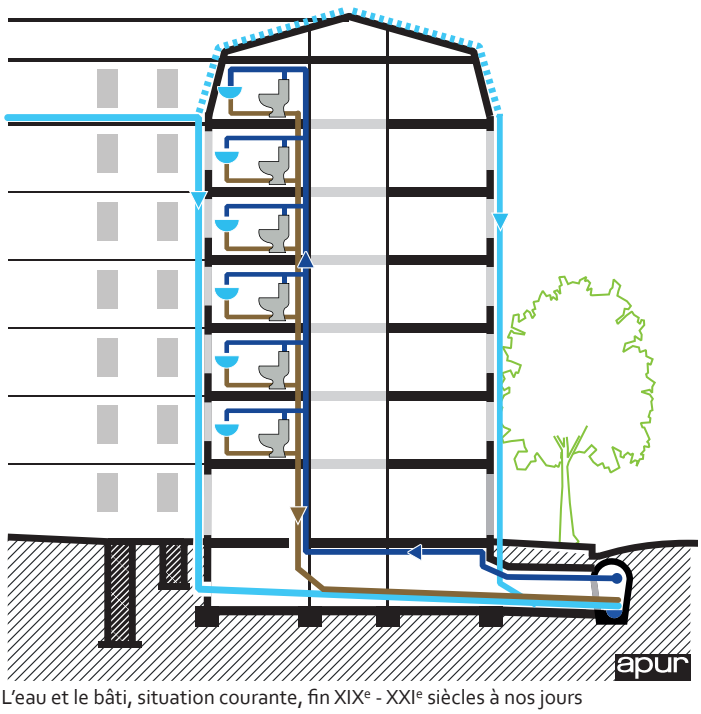
Depuis 20 ans, les méfaits des peintures étanches sur le bâti ancien sont bien connus et l'utilisation de peintures dites microporeuses est désormais préconisée car elles laissent les murs « respirer » et la vapeur d'eau circuler librement (humidité dans l'atmosphère, activités des occupants...). La perméabilité des sols doit être abordée dans le même esprit : **faciliter l'infiltration, c'est aussi favoriser l'évaporation de l'eau. Le développement de la végétation peut renforcer ce cycle naturel** (évapotranspiration) tout en apportant des agréments indéniables pour les riverains (plaisir et confort) et des solutions à la lutte contre les phénomènes d'îlots de chaleur urbains.

© Direction du Logement et de l'Habitat (DLH)

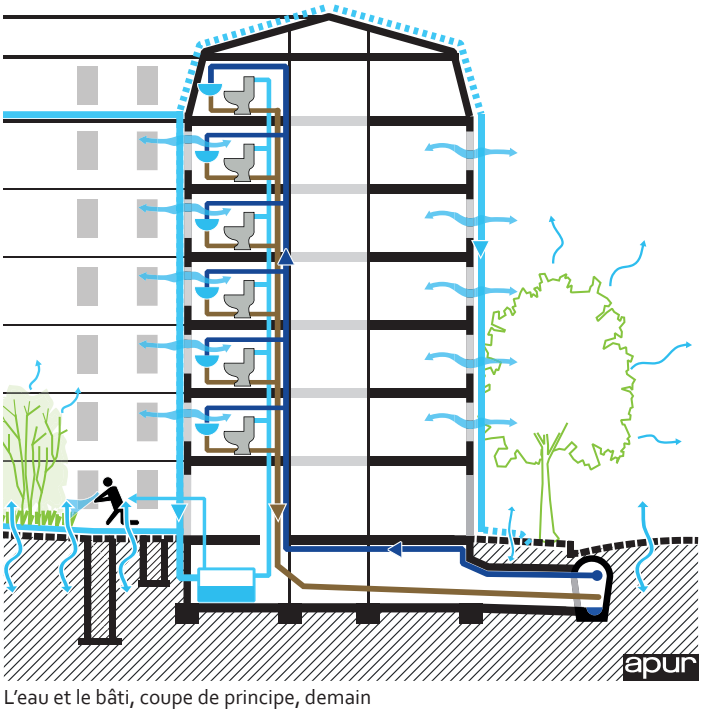
Fuite d'eau provenant de l'étage supérieur ainsi que de la salle d'eau

© Direction du Logement et de l'Habitat (DLH)

Développement de champignon dans un salon dû à l'humidité



L'eau et le bâti, situation courante, fin XIXe - XXIe siècles à nos jours



L'eau et le bâti, coupe de principe, demain

Eau pluie — Eau potable — Eau usée

Vers de nouvelles pratiques de gestion des eaux pluviales : préconisations

Afin de démontrer que de nouvelles pratiques sont possibles et permettent d'atteindre des objectifs environnementaux ambitieux, différentes simulations de transformation de l'existant ont été réalisées. Il s'agit d'approfondir les possibilités offertes par le projet de Plan Pluie à Paris. Les prescriptions de ce document réglementaire, non encore adopté, sont déjà anticipées et négociées au cas par cas, pour les bâtiments neufs, les réhabilitations lourdes, les travaux d'espaces publics supérieurs à 1 000 m² et les opérations d'aménagement. La part de renouvellement urbain à Paris étant réduite, il a été décidé d'examiner le potentiel de gestion des eaux pluviales à partir de cas représentatifs des tissus urbains parisiens (faubourgs denses, HBM, grand ensemble sur dalle, parcelle type).

La sélection des sites a été faite selon plusieurs critères : densité d'occupation bâtie, taux de plantations, confort thermique, diversité des formes bâties...

Cette approche par scénarios vise à réduire au maximum les rejets d'eau pluviale au réseau d'assainissement. Les dispositifs susceptibles d'être mis en œuvre plus largement dans les espaces publics et les espaces privés ont ensuite donné lieu à des fiches techniques détaillées.
Il ressort de ces simulations qu'il est possible de fortement réduire les rejets d'eau de pluie au réseau d'assainissement en agissant de manière diffuse sur le tissu existant et en diversifiant les techniques. Même en n'envisageant aucun abattement des eaux des chaussées (hypothèse retenue pour maintenir le coulage des caniveaux), il est possible de satisfaire aux objectifs du Plan Pluie à Paris sans engager de travaux trop importants nécessitant le recours aux permis de construire.

Ces simulations révèlent que certains tissus urbains sont plus efficaces (le tissu ouvert des HBM et des grands ensembles, respectivement 80 % et 70 % de la pluie de 16 mm et de la pluie annuelle ne rejoignent pas le réseau d'assainissement), mais que tous ont un potentiel (les tissus de faubourgs - République et Saint-Georges - peuvent atteindre un abattement de 50 % d'une pluie de 16 mm et de 80 % d'une pluie annuelle).

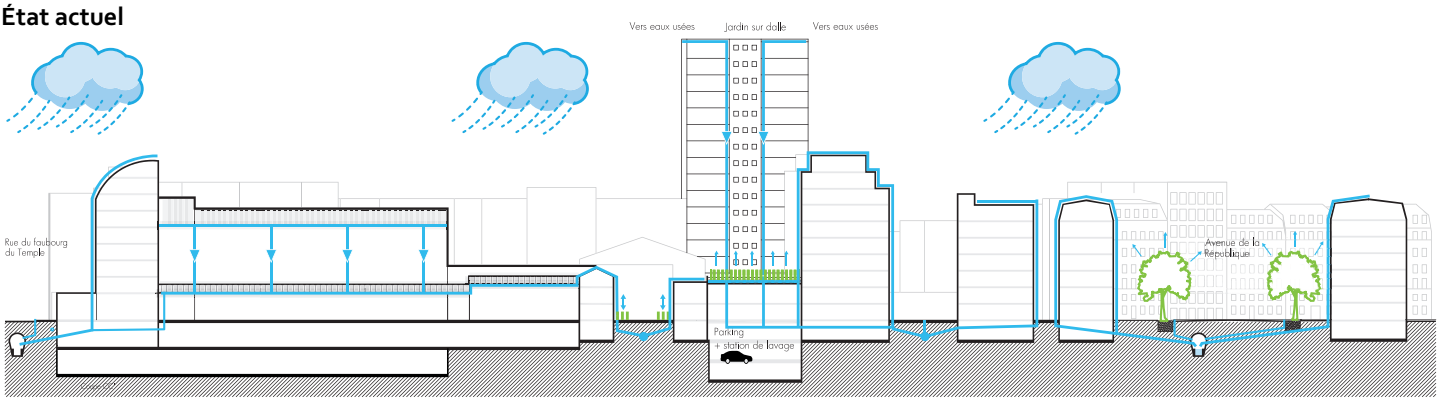
Enfin, l'étude de la parcelle type montre qu'en appliquant l'article 13 du PLU, les objectifs du zonage pluvial ne sont pas atteints : 88 % de rejets en égout contre 1 % en combinant sols poreux, plantations et réutilisation.

• Expérimenter et s'inspirer d'exemples français et étrangers

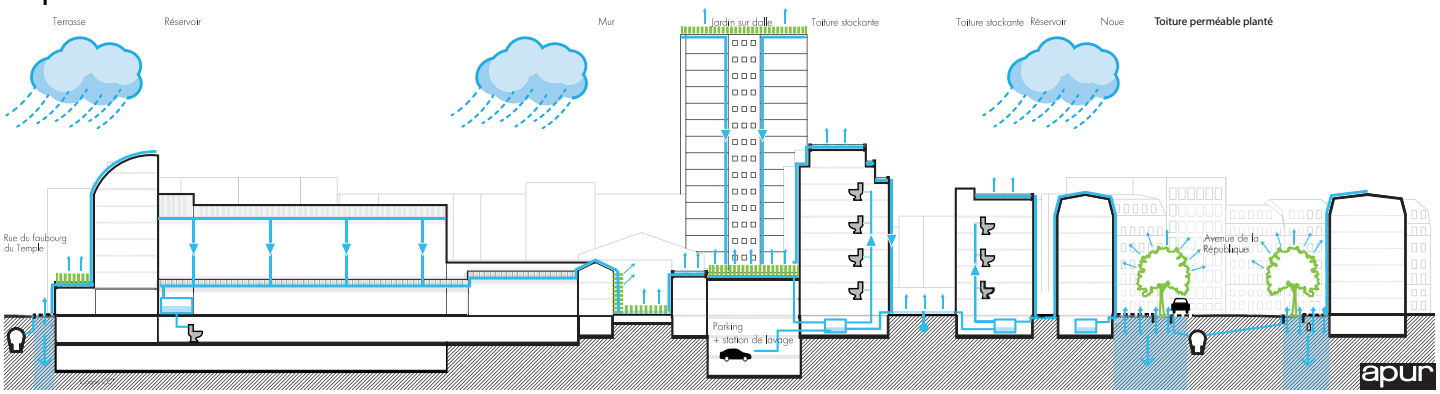
De nombreuses villes françaises et étrangères (aux États-Unis notamment) ont depuis longtemps amorcé un changement de posture vis-à-vis de la gestion des eaux pluviales en préconisant des solutions fondées sur des expérimentations riches et diversifiées. Ces expérimentations pourraient être adaptées aux enjeux et particularités du territoire parisien.

SECTEUR RÉPUBLIQUE

État actuel



Proposition



© Apur

Toiture état actuel, grand ensemble, secteur Censier, Paris 5e

© Apur

Aménagement possible des toitures - Photomontage Apur

© Apur

État actuel, HBM, secteur Bagnolet, Paris 20e

© Apur

Récupération possible d'eau de pluie - Photomontage Apur

© Apur

Pieds d'immeubles plantés, cour pavée perméable, Paris 4e

© BMW Guggenheim Lab – NC – SA

Bancs stockant d'eau pluviale, Mumbai, Inde

© Stormworks

Jardinière alimentée par l'eau de pluie, New York

© Apur

Installation artistique stockant l'eau pluviale, Amsterdam

• Nivellement et matériaux au service de sols vivants

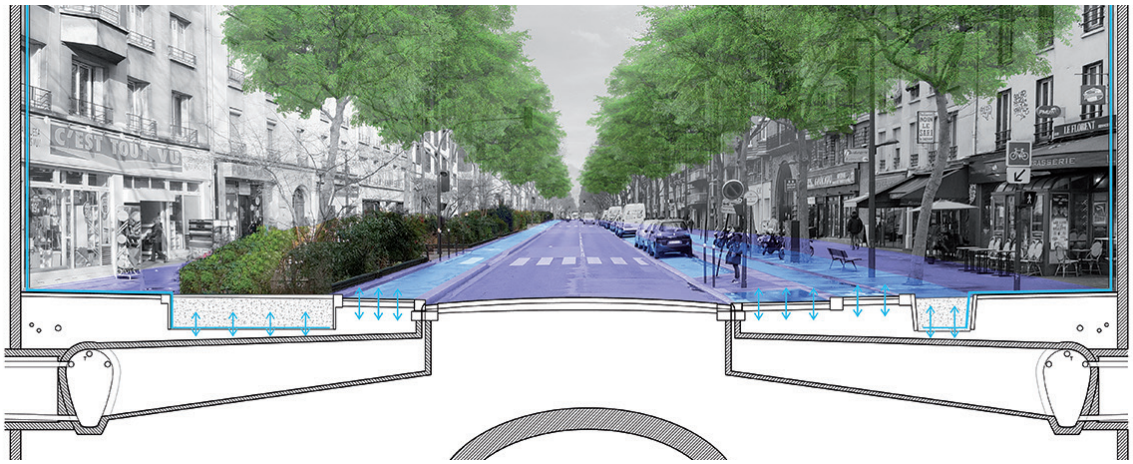
Un large éventail de techniques et de matériaux a été sélectionné pour leur adaptation possible à Paris : matériaux poreux (enrobés, béton et résines drainants), dispositifs linéaires ou discontinus (pavés ou dalles à joints engazonnés ou sablés, tranchées drainantes sèches ou plantées), toitures plantées, jardinières... Selon les cas, ils ont été appliqués aux espaces publics (selon une typologie de voies : largeurs, plantations, usages...) et aux espaces privés.

Certains revêtements de surface s'avèrent très performants en termes d'abattement, c'est le cas des matériaux drainants (enrobés, bétons, résines...). Toutefois, ces techniques ne sont pas toujours optimales dans la lutte contre les effets d'îlots de chaleur urbains, l'économie de matériaux et le renforcement de la biodiversité... En fait, la combinaison des dispositifs techniques et leur adaptation selon les contextes s'avèrent être, comme dans le cas des tissus urbains, des critères de choix déterminants. À titre d'exemple, les pavés ou dalles non jointées abattent moins de pluie mais sont intéressants d'un point de vue environnemental plus large (réemploi, biodiversité...). Associés à un renforcement de la végétation, ils peuvent aussi mieux satisfaire aux objectifs du Plan Pluie tout en répondant à une volonté politique et à un cadre réglementaire forts (art. 13 du PLU).

À l'ère du réemploi, les sols de Paris pourraient être amenés à évoluer. Comme l'ont prouvées les créations d'espaces publics sur l'Île de Nantes, la capacité à travailler avec les sols en place garantie des économies importantes. **Les pavés ou dalles en pierre** ont fait leurs preuves et participent au caractère du paysage parisien. Lorsque ces sols existent et sont posés sur des sous-couches perméables, ils **devraient être conservés, entretenus et/ou redécouverts.** C'est le cas de plusieurs voies parisiennes mais également des places (place d'Italie par exemple).

Les espaces publics et privés confirment qu'une infiltration diffuse peut être atteinte en désimperméabilisant les sols autour des arbres et en créant des fosses continues, en remplaçant les joints en béton par des joints poreux (sable, terre végétale), en réduisant le recours systématique au béton étanche (sous-couches en bétons poreux ou mélanges grave/sable), en plantant davantage les rues et les cours...
L'enjeu est aussi de repenser ces espaces pour **rendre visible le cycle de l'eau en ville**. Sa redécouverte est l'occasion de **réinventer le nivellement pour stocker les eaux en surface et les acheminer par des ruisseaux lisibles, de penter le sol des emprises peu circulées vers les plantations existantes, d'araser les bordures autour des espaces plantés, de renouer avec le dispositif des gargouilles sur trottoirs pour conduire les eaux des emprises privées vers les fosses d'arbres ou les tranchées d'infiltration.**

© Apur



© Apur

Avenue Jean Jaurès, Paris 19e : état existant et état proposé - Photomontage Apur

© Apur

© Apur

Fosses d'arbres continues engazonnées, bordées de pavés, état existant et proposé. Boulevard de Charonne, Paris 11e/20e, photomontage Apur

© Apur

Reprise des bordures des jardinières et des joints des pavés existants. Contre allée du cours de Vincennes, Paris 12e. Photomontage Apur

© Apur

Dalles clivées à joints perméables, rue de Malte, Paris 11e Photomontage Apur

© Apur

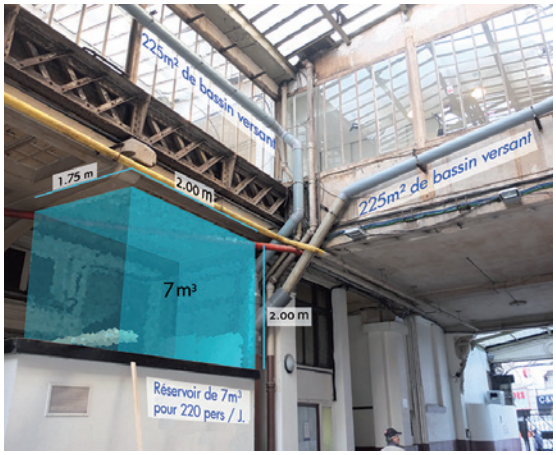
© Apur

Boulevard de la Chapelle, Paris 10e-18e : état existant et état proposé - Photomontage Apur

• Stocker et réutiliser : des dispositifs adaptés à la ville dense

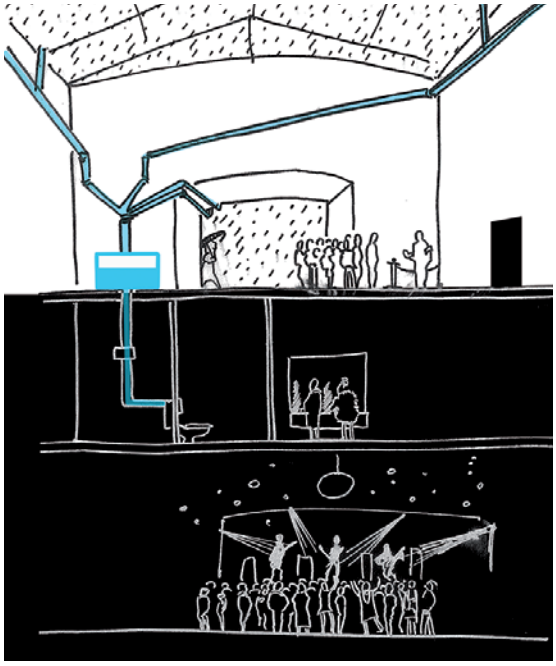
Enfin, ces simulations offrent une vision nouvelle du recyclage de l'eau de pluie. Elles prouvent que ce dispositif est très efficace en termes d'abattement et qu'il est très bien adapté à la ville dense.
Le contexte parisien (densité bâtie, peu d'espace disponible et existence d'un réseau d'ENP) tend à privilégier la mise en place de petites cuves de récupération pour les sanitaires (WC) de lieux fréquentés où les cuves sont susceptibles de se vider fréquemment. L'autonomie en eau potable est moindre mais l'existence d'un réseau d'eau non potable peut servir d'appoint. Afin d'éviter d'installer trop de réseaux à l'intérieur des immeubles existants, les cuves pourraient être installées principalement au rez-de-chaussée ou dans les caves et parkings afin d'alimenter par exemple, restaurants, bars, salles de cinéma, salles de concert, garages... Ces cuves, dimensionnées en fonction des besoins en eau et d'une réduction maximale des rejets en égouts (et non en fonction de la pluviométrie), peuvent être de taille réduite et donc répondre à la fois aux contraintes du contexte urbain et aux objectifs fixés par le zonage pluvial. De nombreux usagers, des petits bassins-versants (surfaces de toitures réduites) et des petites cuves sont les trois clefs de la performance et de la souplesse de ce système.

Finalement, ces techniques sont un moyen pour faire évoluer les espaces publics et privés de Paris en enrichissant leurs spécificités (maîtrise du nivellement, matériaux de qualité, végétation plus présente et vigoureuse...), de répondre au tropisme aquatique des citadins en diversifiant les rapports à l'eau (création de bassins permanents ou éphémères, lisibilité du cheminement de l'eau...), de réaliser des économies importantes (passage d'une ingénierie lourde à des dispositifs plus légers, recyclage...).
Une gestion des eaux pluviales renouvelée va donc bien au-delà des seuls objectifs affichés en général (lutte contre les débordements de réseaux et les déversements d'eaux usées à la ressource). Elle contribue à réduire les effets des îlots de chaleur, à favoriser le réemploi et à améliorer la biodiversité en ville...
Le Plan Pluie à Paris est une formidable opportunité pour atteindre des objectifs environnementaux ambitieux. Une des conditions de réussite réside dans la capacité à combiner les techniques et à les adapter en fonction des contextes.



© Apur

Simulation de la cuve de 7 m³ dans son contexte, porche du Gibus, secteur République, Paris 10e - Photomontage Apur


© Apur

Coupe de principe sur le porche et le Gibus.
Le réservoir d'eau alimente les toilettes de la boîte de nuit.

État actuel dans une cour intérieure, HBM, secteur Bagnolet, Paris 20e

© Apur

Installation d'un réservoir et d'un potager - photomontage Apur

L'Apur, l'Atelier parisien d'urbanisme, est une association 1901 qui réunit la Ville de Paris, le Département de Paris, l'État (DRIEA, Insee, Mission de Préfiguration de la Métropole du Grand Paris), la Région Ile-de-France, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris, la Régie Autonome des Transports Parisiens, Paris Métropole, l'AFTRP, Paris Habitat, la Société du Grand Paris, le Syctom et SNCF Immobilier.