

RECUPERATION ET UTILISATION DE L'EAU DE PLUIE

L'assainissement dans le monde

De nombreux pays ont, comme la France, adopté des modes alternatifs de gestion des eaux pluviales. En Allemagne, la déconnexion et l'infiltration des eaux pluviales est fréquente et fortement encouragée par des dispositions fiscales, tout comme en Suède. En Suisse, l'infiltration des eaux pluviales est recommandée en priorité. En Australie, toutes sortes de techniques sont utilisées à l'échelle de la parcelle pour réutiliser l'eau de pluie. Dans les grandes villes japonaises, la création d'espaces inondables est courante, que ce soit des terrains de sports ou des cours d'école.

La prédominance du « tout au réseau »

L'organisation et la structuration des villes sont très marquées par le relief et le réseau hydrographique naturel. Les villes ont souvent été construites à proximité des cours d'eau, ressource indispensable mais aussi source de risques. Le développement urbain a très vite été associé à la nécessité de se protéger contre les inondations et d'évacuer les eaux usées, puis les eaux pluviales.

En zone rurale, le puits perdu était la technique la plus répandue, mais la concentration urbaine a conduit à trouver de nouvelles solutions, plus hygiénistes. C'est le concept du « tout-à-l'égout » ou du « tout au réseau » qui est choisi au début du XIXe siècle. Il prédomine jusqu'aux années 1950.

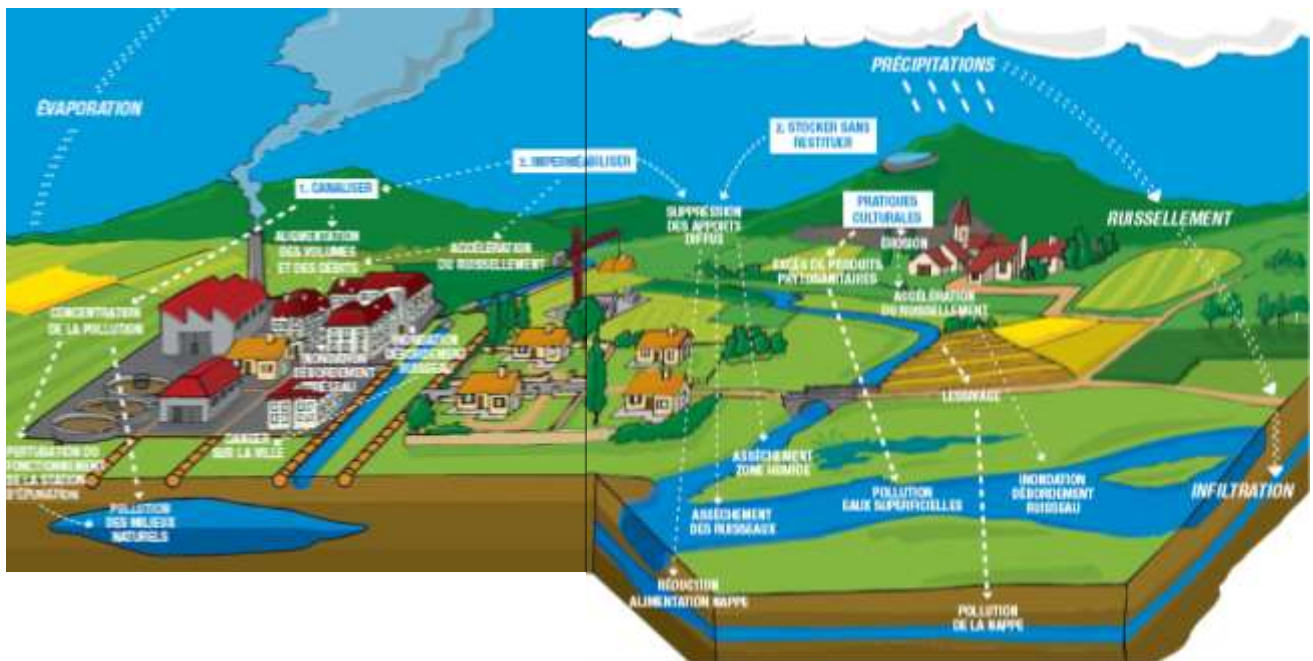
Les bassins de retenue

Dans les années 1960-1970, la généralisation de l'automobile et le développement de l'habitat individuel et des grandes zones commerciales en périphérie conduisent à une augmentation considérable des surfaces imperméabilisées et de l'urbanisation. Ce développement révèle les limites des réseaux et de leur structure qui ramène les flux vers les centres urbains. Les débordements de réseaux sont de plus en plus importants. Se développe alors un concept hydraulique, notamment préconisé par l'instruction technique de 1977. Ce sont les bassins de retenue qui visent à ralentir l'écoulement sur les surfaces urbanisées. Ce principe a lui aussi ses limites : il est très consommateur d'espace et participe encore à concentrer les flux, qui pour certains se révèlent fortement pollués.

Pour les élus locaux, les eaux pluviales sont l'un des éléments majeurs à maîtriser dans la planification et l'aménagement de leur territoire.

Les enjeux sont de trois types :

- Limiter les risques d'inondation ;
- Préserver les ressources en eau et les milieux naturels des risques de pollution ;
- Aménager l'espace en intégrant les deux risques précédents.



Avec le développement urbain, le système du «tout tuyau», consistant à collecter systématiquement les eaux pluviales pour les évacuer à l'aval, a révélé ses limites.

Devant la saturation des réseaux d'assainissement, les inondations en centre urbain et la dégradation des milieux récepteurs, d'autres solutions ont dû être utilisées, très souvent en complément des réseaux.

Elles dépassent largement l'approche purement technique de l'ingénieur et intègrent de nombreuses autres dimensions : hydrologiques (à l'échelle du bassin versant), paysagères (avec un rôle structurant de l'aménagement de l'espace), sociales (avec une conception multi usage), économiques (limitant l'augmentation des coûts collectifs liés à l'eau).

1. Le système de récupération d'eau de pluie

Tout système de récupération de l'eau de pluie est composé de ces trois éléments de base :

- une surface de captage (toiture, la plupart du temps).
- un système d'acheminement de l'eau qui la transporte jusqu'au réservoir de stockage (gouttières).
- un réservoir de stockage pour stocker l'eau jusqu'à son utilisation. La collecte se fait ensuite par un robinet ou en plongeant un récipient dans le réservoir.

D'autres éléments peuvent ensuite être ajoutés à ce dispositif, notamment un **système de distribution** par robinet, évitant de souiller l'eau en y plongeant des récipients.

- Un **système de déviation des premières pluies** peut également être ajouté afin d'éviter que les premières eaux de lessivage des toitures, souvent chargées de débris organiques, atteignent le réservoir.

- Un **système d'évacuation du trop-plein** évite aussi que de l'eau stagne en surface du réservoir.

Des **filtres** peuvent aussi compléter le dispositif. Fabriqués avec du tissu de moustiquaire et placés au niveau des gouttières et/ou du réservoir, ils permettent de retenir certaines particules en suspension dans l'eau. Il existe des filtres très fins et beaucoup plus sophistiqués, capables de retenir les organismes pathogènes comme les bactéries.

Principe

Exemple

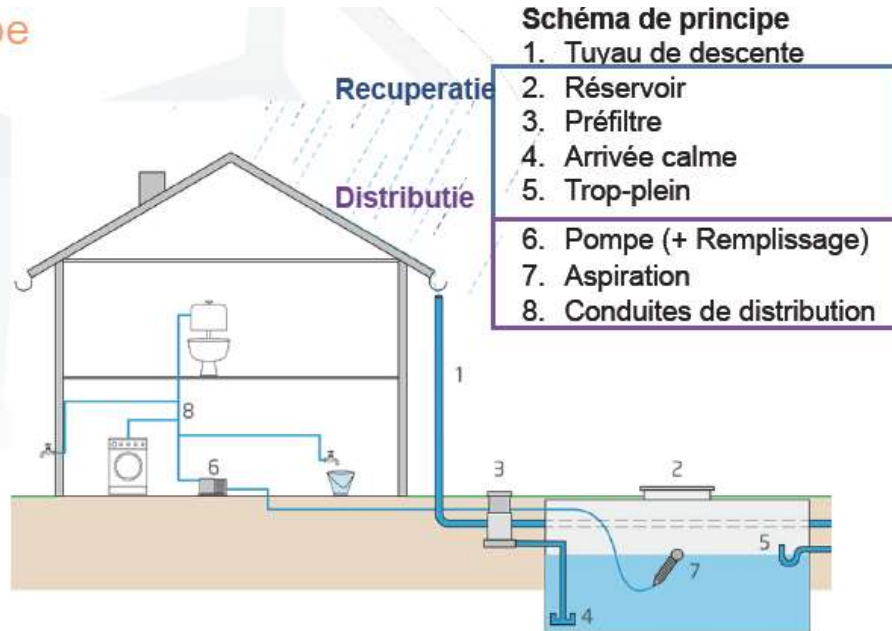


Schéma de principe

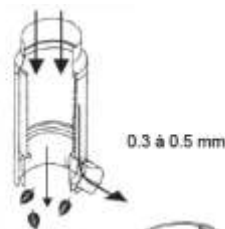
1. Tuyau de descente
2. Réservoir
3. Préfiltre
4. Arrivée calme
5. Trop-plein
6. Pompe (+ Remplissage)
7. Aspiration
8. Conduites de distribution

Récupération

Préfiltre

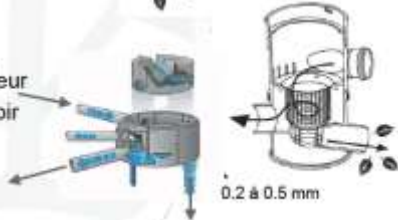
■ Aérien

- Pour tuyau de descente
- Surtout en cas de rénovation/abris de jardin



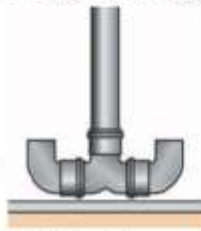
■ Souterrains

- Dans le collecteur
- Dans le réservoir



Arrivée calme dans le réservoir

- Pour éviter les remous à la surface d'eau ou dans les sédiments au fond du réservoir
- Pour une répartition plus régulière de l'oxygène



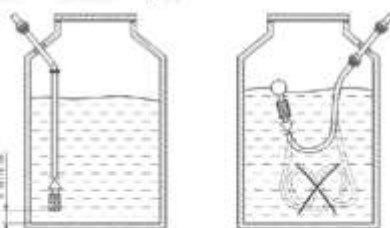
Montée sur site



Préfabriqué

Aspiration

- Point fixe ou à l'extrémité d'un flexible souple
- Pas à proximité de l'arrivée pour éviter les courts-circuits



Bron: NF P 16-005



R+4



R+2

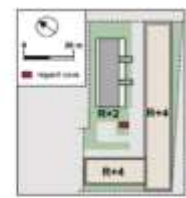
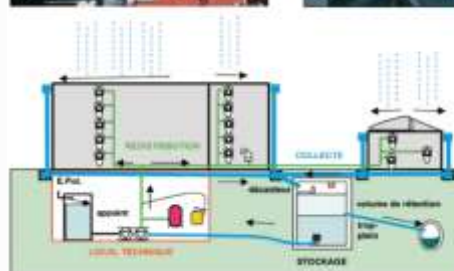


Schéma de la parcelle



2. Les toitures stockantes

Cette technique consiste à ralentir le plus tôt possible le ruissellement grâce à un stockage temporaire de l'eau sur les toitures. Sur les toitures-terrasses, le volume de stockage est établi avec un parapet en pourtour de toiture.

Les toitures peuvent être également végétalisées. Sur un toit pentu, des caissons peuvent être mis en place.

La régulation de la vidange du stockage se fait au niveau du dispositif de vidange (diamètre ou porosité de la crépine). Elle peut être améliorée par le matériau stockant : gravillon (porosité d'environ 30 %), terre végétale dans le cas de «toitures-jardin ».

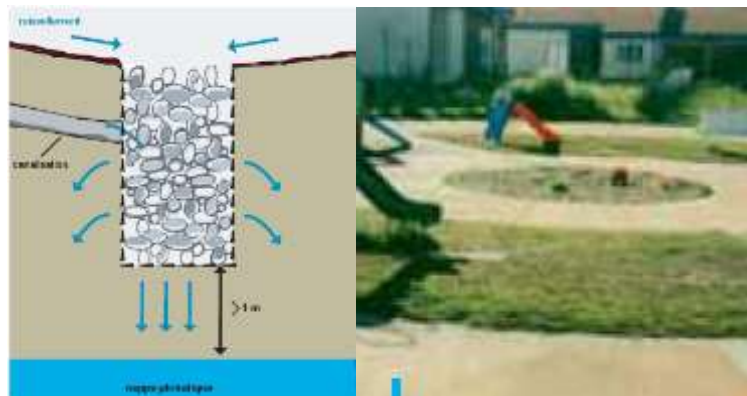
Les choix architecturaux permettent des réalisations intéressantes.



3. Les puits d'infiltration

Les puits sont des ouvrages ponctuels, profonds ou non. Ils permettent le transfert des eaux vers les couches perméables du sol et l'infiltration. Ils sont dimensionnés pour répondre au besoin de la zone collectée et alimentés soit directement par ruissellement, soit par des drains ou collecteurs.

Ils peuvent venir en compléments de dispositifs de stockage et de traitement. Ils peuvent être vides ou comblés de matériaux (galets ou structures alvéolaires). Ils s'adaptent à tout type d'opération, de la simple parcelle aux espaces publics.

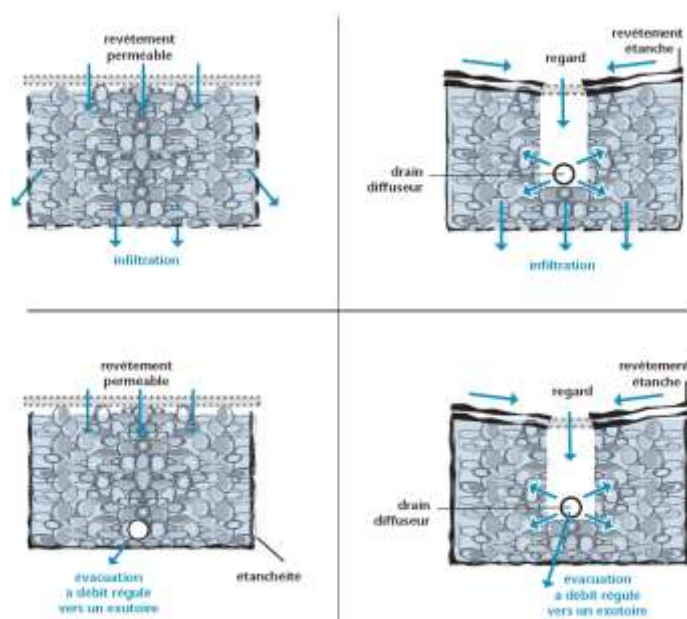


4. Les structures réservoirs

Une chaussée à structure réservoir permet le stockage provisoire de l'eau dans le corps de la chaussée.

L'injection de l'eau se fait soit par infiltration au travers d'un revêtement de surface drainant (enrobé drainant ou pavé poreux), soit par l'intermédiaire d'un système de drains. L'eau est évacuée par infiltration et/ou de manière régulée vers un exutoire. Le corps de chaussée est couramment composé de grave poreuse sans fine, ou bien de matériaux en plastique (nid d'abeille, casier réticulé...).

Totalement intégrée à l'aménagement, comme toute chaussée, elle supporte la circulation et le stationnement.



Démonstration de la perméabilité des enrobés poreux sur la résidence Delestraint, Lambres-lez-Douais



Chaussée traditionnelle

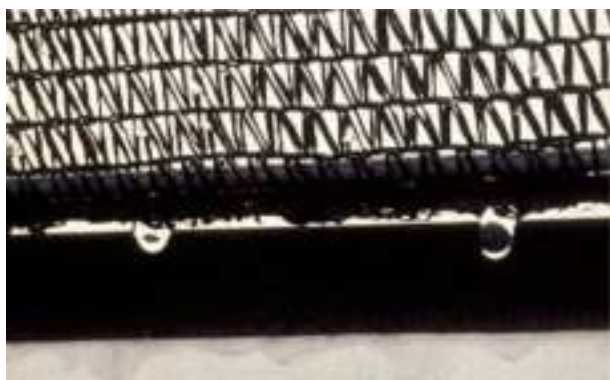
Chaussée à structures réservoirs

5. Récupération d'eau à partir de brouillard

Le procédé consiste à capter l'eau contenue dans les nuages pour l'utiliser comme source d'eau pour les besoins ménagers (eau potable) et agricoles.

Ce procédé, connu depuis les temps anciens, a commencé à être redécouvert et mis en œuvre à la fin du siècle dernier avec un premier projet expérimental à El Tofo au Chili. Cette technique s'est étendue à des régions d'autres pays comme le Népal, Oman et l'Afrique du sud.

Certaines régions arides qui ne bénéficient pas de ressource en eau sont baignées par d'épais brouillards pendant la majeure partie de l'année. Ces brouillards ont un taux d'humidité voisin de 100%. Des centres de recherche ont donc mis au point des technologies qui permettent de récupérer l'eau condensée en quantité suffisante pour fournir de l'eau à des villages isolés.



Filets collecteurs d'eau de brouillards



Capteurs de brouillard au Pérou. Photo Ekopedia

Les populations les plus concernées par ce procédé sont celles vivant dans certaines régions arides, à une altitude suffisante et dans un site propice à la formation de brouillards côtiers ou montagneux pendant de longues périodes.

En effet, des conditions météorologiques et géographiques particulières doivent être réunies pour que le procédé permette de récupérer suffisamment d'eau. Cette technique ne peut donc être envisagée que dans des régions très particulières où des brouillards épais se forment fréquemment. La condensation de l'eau des brouillards peut alors être récupérée et utilisée comme source d'eau pour l'alimentation de petits villages dans des zones où la pluviométrie est faible ou inexistante.

A partir du moment où les considérations géographiques et climatiques sont favorables, le procédé n'est pas difficile à mettre en œuvre. L'eau contenue dans les brouillards est recueillie grâce à des collecteurs fabriqués avec des filets en polypropylène. Chaque filet est tendu, entre deux poteaux verticaux, à environ 2 m du sol, là où se forme le brouillard le plus humide.

Ces filets doivent être montés perpendiculairement au vent dominant. Au passage de la brume, des petites gouttelettes d'eau se forment sur les mailles du filet. Celles-ci tombent ensuite dans des gouttières qui alimentent un réservoir. L'eau est ensuite acheminée en écoulement gravitaire ou par pompage vers des bornes fontaines ou vers les robinets des villageois. En moyenne, la quantité d'eau produite est de 3 à 15 l/jour/m²/jour, mais jusqu'à 50 dans les conditions les plus favorables.

6. L'ensemencement des nuages