



L'accompagnement de l'agence sur cet enjeu

L'agence de l'eau Seine-Normandie mène une politique d'amélioration de la gestion des eaux de pluie en ville. Le SDAGE comporte un certain nombre de dispositions visant à améliorer l'infiltration à la source des eaux de pluie, qui doivent être prises en compte dans les documents d'urbanisme. L'agence apporte des aides pour désimperméabiliser, et favoriser les aménagements qui gèrent les eaux de pluie à travers des noues, des espaces verts en creux, par la végétalisation de parking et des toitures. Cette gestion de l'eau de pluie permet une meilleure régulation de la température en milieu urbain en favorisant des îlots de fraîcheur. Dans certains cas cela permet d'éviter de créer un réseau de collecte des eaux pluviales. Dans tous les cas ces techniques permettent d'éviter le déversement des eaux de pluie dans les réseaux d'assainissement, qui peuvent donner lieu à des rejets directs d'eaux usées et d'eaux pluviales à la rivière, susceptibles de dégrader la qualité de l'eau.

<https://programme-eau-climat.eau-seine-normandie.fr/assainissement-des-collectivites-par-temps-sec-et-par-temps-de-pluie>

❗ La gestion à la source des eaux pluviales est-elle plus coûteuse ? ❗

Développée depuis une trentaine d'années, la gestion « à la source » ou intégrée des eaux pluviales part du principe que ces dernières sont une ressource à valoriser. La collecte systématique des eaux pluviales par les avaloirs et les tuyaux enterrés est en effet un système qui a été développé partout mais dont l'intérêt aujourd'hui est à réexaminer.

Face à l'ampleur de l'urbanisation et de l'imperméabilisation qui l'accompagne, ce système de collecte peut donner lieu à des rejets brusques d'eaux pluviales ou, au-delà d'un certain niveau de remplissage des réseaux, à des surverses (rejets directs vers les cours d'eau pour délester le réseau qui part vers la station d'épuration) risquant de dégrader brutalement la qualité des cours d'eau. En cas de plus fortes pluies, le réseau peut être à l'origine de débordements dans l'espace urbain, provoquant alors des inondations locales. Par ailleurs, l'eau de pluie se charge en pollution à mesure qu'elle ruisselle sur des surfaces artificielles. Plus le ruissellement est long, plus les eaux entraînent des polluants divers (déjections canines, mégots, résidus de pneus, de plaquettes de frein ou d'hydrocarbures, métaux, plastiques) qu'elles amènent dans le réseau unitaire d'assainissement ou dans le réseau pluvial. Cela entraîne un coût élevé du réseau souterrain, pour qu'il soit en mesure d'évacuer des pluies importantes (même si les risques de débordement en cas de pluies orageuses exceptionnelles existent toujours), et à des traitements plus longs et plus complexes dans les stations d'épuration avant rejet dans les cours d'eau.

La gestion « à la source », ou au plus près de là où elles tombent, des eaux pluviales vise d'une part à réduire les volumes en facilitant l'infiltration sur place et en favorisant l'évaporation et l'évapotranspiration et d'autre part à réguler et ralentir les flux en stockant les eaux pour éventuellement les utiliser pour l'arrosage des espaces verts, des parcs et des jardins, voire pour l'évacuation des toilettes. Sur la Métropole du Grand Paris par exemple, l'objectif est de réussir à n'avoir aucun rejet des eaux provenant des petites pluies (selon les secteurs, de 4 à 16mm sur 24h, soit 80 % de la pluviométrie en région parisienne) dans les réseaux d'assainissement.

Les techniques qui permettent cette gestion en amont relèvent de la désimperméabilisation et de l'hydraulique douce : réalisation de noues, de mares ou bassins végétalisés, secs ou en eau permanente, de chaussées à structure réservoir (moyennant un entretien pour éviter le colmatage), ou encore de toitures, et terrasses stockantes ou végétalisées. Le choix de la technique dépend du type d'urbanisme. Immeubles, lotissements pavillonnaires, maisons individuelles, voirie publique, zones industrielles n'ont pas les mêmes besoins, mais peuvent tous être équipés de systèmes de gestion à la source des eaux pluviales. Ces solutions, en particulier lorsqu'elles sont végétalisées, sont également des mesures « sans regret » (c'est-à-dire présentant des bénéfices pour le territoire, quelle que soit la situation future) pour l'adaptation au réchauffement climatique, le maintien de la biodiversité en ville, et l'amélioration, du cadre de vie.

Leurs coûts de fabrication (hors foncier) et d'entretien ont été évalués¹ et s'avèrent en général inférieurs à ceux des solutions traditionnelles d'évacuation par des canalisations souterraines. Ces ouvrages n'ont un surcoût foncier que s'ils utilisent un espace à l'origine prévu pour la circulation ou le stationnement. Il est donc préférable de les concevoir dans un objectif d'usage multiple. Les espaces verts sont ainsi propices à l'installation de noues et d'espaces de stockage et d'infiltration par exemple.

Tous les retours d'expérience de communes comme Crépy-en-Valois² ou Les Mureaux³ montrent que la gestion en amont des eaux pluviales est une solution à la fois plus efficace et plus économique pour les pluies courantes (notamment lorsqu'elle permet d'éviter la pose de réseaux de collecte, très onéreuse), voire pour les pluies plus fortes, comme le montre l'expérience de Douai⁴. Il en va de même au niveau des entreprises. Plusieurs d'entre elles, engagées dans la gestion à la source des eaux pluviales, témoignent de l'intérêt de différentes techniques permettant de ne rejeter aucune eau pluviale dans les réseaux⁵. ■

❗ Les toitures végétalisées posent-elles des problèmes d'étanchéité ? ❗

Ces toitures terrasses (stockantes ou végétalisées) sont précisément conçues pour rester étanches lorsqu'elles reçoivent de l'eau et stocker beaucoup d'eau lorsque leurs évacuations sont en partie, voire totalement, bouchées. En pratique, le risque d'infiltration est donc quasiment le même que la toiture soit végétalisée ou non. De plus, la végétalisation protège l'étanchéité en amortissant les chocs thermiques liés à l'alternance de périodes froides et chaudes.

La chambre syndicale nationale de l'étanchéité a édicté, dès 1987, des règles pour la réalisation correcte des toitures terrasses. En outre, sous les toitures végétalisées, l'étanchéité mise en œuvre doit disposer de propriétés « anti-racines

» définies par une norme technique. Les artisans disposent donc de tous les référentiels nécessaires pour construire des toitures végétalisées parfaitement étanches et conformes à la garantie décennale. Il est important de ne pas négliger l'entretien de ces toitures⁶. ■

L'aspect d'une toiture végétalisée, qui diminue d'environ de moitié le ruissellement des eaux, peut être très variable : une pelouse toujours verte et arrosée, une lande peuplée d'arbustes ne craignant ni la sécheresse ni le gel, un jardin fleuri tous les printemps, etc. Tout dépend des conditions climatiques locales. Dès lors, la gestion des périodes de sécheresse ou d'excès d'eau doit être prévue dès la conception du projet de végétalisation, en choisissant des espèces végétales adaptées, afin d'éviter l'arrosage d'appoint. Les règles professionnelles⁷ pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées prévoient, quelles que soient les conditions climatiques locales, la disponibilité d'un point d'eau pour permettre un arrosage en toiture, notamment lors du démarrage de la végétalisation.

Ces arguments valent aussi pour la conception d'autres ouvrages d'infiltration comme les surfaces végétalisées en pied d'arbre, des noues, des mares ou des marais filtrants, dont le choix d'espèces végétales doit être adapté aux conditions locales⁸. Crépy-en Valois a mis en place une pépinière pour sélectionner des espèces adaptées, autant que possible, aux conditions locales. ○○○

❗ La végétalisation peut-elle survivre à l'alternance de sécheresses et d'excès d'eaux pluviales et à la pollution ? ❗

1 http://www.eau-seine-normandie.fr/sites/public_file/inline-files/Rapport_PM_hydrologie_Seine_2016_VF.pdf

2 http://capitale-biodiversite.fr/sites/default/files/rapports/rapport_visite_2017_crepy-en-valois.pdf

3 <http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/60342/2A32-015MON.pdf>

4 Depuis 20 ans, l'agglomération de Douai a équipé de dispositifs d'abatement volumique (noues et chaussées d'infiltration principalement) environ 20% de son territoire. Ces dispositifs dimensionnés pour des pluies de temps de retour de 5 à 20 ans ont protégé le secteur concerné contre l'inondation lors d'une pluie centennale (80 mm en 6 heures) alors que tous les autres secteurs de l'agglomération étaient inondés <http://adopta.fr/>

5 <https://www.youtube.com/playlist?list=PLXLK6fmchHeeO70QkZaO-6YfCehjALY8vE>

6 Pour en savoir plus : http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-toitureterrasses-nov2014.pdf ; CSFE/UNEP/SNPPA/Adivet, 2007 ; Manuel technique publié avec le soutien de l'AESN : Végétalisation biodiverse et biosolaire des toitures. Philippe Peiger, Nathalie Baumann. Eyrolles, mai 2018.

7 <http://www.etancheite.com/etancheite/vous-informer/actualite/regles-professionnelles-toitures-terrasses-vegetalisees.html>

8 Guide ONEMA-Plante&Cité « Aménagement et choix des végétaux des ouvrages de gestion des eaux pluviales de proximité » / annexe 2 : liste de plantes

Naturellement les eaux de pluie alimentent la végétation. Hormis une acidité plus forte, qui s'estompe presque immédiatement au contact du sol, les eaux de pluie ont des caractéristiques physico-chimiques de très bonne qualité. Avec le ruissellement sur les espaces urbains (toitures, trottoirs, parkings, voiries...), que les ouvrages d'infiltration à la source servent précisément à limiter, les eaux pluviales se chargent en polluants. C'est pourquoi il est recommandé que les surfaces d'infiltration reçoivent des eaux de ruissellement en provenance d'une surface active limitée afin de ne pas trop concentrer les polluants⁹. ■

💧 Les zones d'infiltration/stockage contribuent-elles à la prolifération de moustiques ou de plantes allergènes ? 💧

Une toiture stockante non végétalisée est généralement conçue pour se vider en moins de 24h, de manière à pouvoir stocker une nouvelle pluie. Cette durée est trop brève pour permettre le développement de larves de moustiques (ce développement se faisant *a minima* en 5 jours). Pour une toiture végétalisée, l'eau se stocke dans le substrat et dans la couche de drainage/stockage, qui ne sont pas accessibles aux moustiques. Il n'y a aucune formation de flaque ou de mare en surface, donc pas de risque de prolifération de moustiques¹⁰.

Les plantes allergènes sont principalement celles, dites anémophiles, dont le pollen est diffusé par le vent. La conception des structures végétalisées à la biodiversité la plus élevée possible veille précisément à privilégier les plantes dites entomophiles dont le pollen est disséminé par les insectes. Cependant, il peut arriver que la végétalisation ait recours à des graminées ou à des arbustes anémophiles. Dans ce cas, un programme d'entretien renforcé, incluant une taille avant floraison, pourra prévenir la diffusion de pollens allergènes. ■

La présence d'eau, en particulier suite à l'infiltration des eaux de pluie, à proximité des sous-sols d'un immeuble peut parfois être une source de nuisances (humidité, infiltration d'eau), et peut faire remonter localement la nappe phréatique, exerçant ainsi une pression physique sur l'immeuble. Ces risques ne peuvent pas être tout à fait éliminés mais ils peuvent être prévenus. La présence d'eau d'infiltration ne peut poser potentiellement problème pour les bâtiments que si le sol est peu perméable en profondeur ou si la nappe phréatique est très proche de la surface.

💧 Les infiltrations d'eau dans le sol peuvent-elles entraîner des effondrements d'immeuble, en particulier à Paris dont le sous-sol est notoirement fragile ? 💧

Dans ces deux cas, des règles particulières (ouvrages à plus de trois mètres du bâtiment et drainage d'une surface inférieure à celle du bâtiment) s'appliquent à la construction des ouvrages d'infiltration.

Paris, construit en grande partie sur un sous-sol de gypse (roche très sensible à l'altération par l'infiltration d'eau du fait de sa solubilité) exploité depuis des siècles comme carrière, pourrait paraître particulièrement sensible aux risques de déstabilisation du bâti, mais le sous-sol gypseux est le plus souvent recouvert d'autres formations géologiques bien moins sensibles à l'eau. Le zonage pluvial de Paris en tient compte. Dans les zones à risque, il peut être proposé un stockage en fosse étanches végétalisées. ■

9 Pour plus d'information, se référer au document d'orientation « [outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines](http://www.eau-seine-normandie.fr/mediatheque/Dossier_partage/COLLECTIVITES-partage/EAUX_PLUVIALES/Document_d_orientation_bonne_gestion.pdf) », élaboré par l'agence à destination des collectivités, des aménageurs et des urbanistes http://www.eau-seine-normandie.fr/mediatheque/Dossier_partage/COLLECTIVITES-partage/EAUX_PLUVIALES/Document_d_orientation_bonne_gestion.pdf

10 <https://www.graie.org/othu/pdfothu/SYNTHESEGRAIE-Moustiques-OTHU2017.pdf> ; https://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/GRAIE-OTHU-MetropoleLyon-CP_moustiquesVFIN.pdf

Les eaux de parking doivent-elles être traitées séparément du fait de leur mauvaise qualité ?

Hors pollution accidentelle du type vidange sauvage, les tâches d'huile, aux reflets irisés, que l'on voit souvent sur les parkings aériens, en dépit de leur aspect déplaisant, ne sont pas des sources de pollution significatives. Les hydrocarbures se fixent en effet rapidement à proximité immédiate de la surface du

revêtement poreux et ne sont quasiment pas entraînés par l'écoulement. De plus, ces hydrocarbures lourds sont spontanément dégradés par les bactéries du sol.

Au final, les concentrations en hydrocarbures des eaux de ruissellement de parking sont en moyenne dix fois plus faibles que dans les eaux de voirie¹¹.

Plus généralement, les eaux de ruissellement des parkings sont nettement moins polluées que d'autres eaux de ruissellement urbain. Leur teneur en métaux toxiques (plomb, cadmium, zinc, etc) est inférieure à celle des eaux ruisselant des toitures traditionnelles. Leur concentration en polluants azotés ou en résidus phytosanitaires est inférieure à celle des eaux infiltrées à travers les pelouses des parcs (par ailleurs la loi Labbé n'autorise plus le traitement des espaces verts par les pesticides)¹².

Pour réduire encore les concentrations, déjà faibles, en polluants des eaux de parking, il faut veiller à la densité des ouvrages d'infiltration et à leur localisation en tenant compte notamment des pentes, pour réduire au maximum la distance parcourue par l'eau ruisselant en surface. Des sociétés spécialisées dans le transport, avec donc un trafic assez conséquent ont mis en place des techniques de gestion à la source des eaux pluviales¹³. ■

Dans les noues ou les fossés (plus larges et plus profonds), l'eau s'écoule le plus souvent sur une surface herbeuse avant de s'infiltrer.

Cette végétation de surface ralentit l'écoulement et favorise la sédimentation des particules sur lesquelles les polluants non hydrosolubles sont fixés.

De plus, le sol retient aussi les particules en filtrant l'eau. Les concentrations en polluants, déjà faibles dans l'eau de pluie, même en se chargeant lors d'un ruissellement que l'on cherche à limiter, diminuent donc très vite à mesure que l'eau s'infiltré dans le sol. Au-delà d'un mètre de profondeur, les concentrations sont revenues à la normale¹⁴. Le risque de pollution des nappes par l'infiltration des eaux de pluie est donc minime car la quasi-totalité des polluants est fixée à des particules qui ont été filtrées par le sol. Cependant, on connaît mal le comportement dans les sols de polluants émergents, notamment les résidus de produits phytosanitaires. ■

Les noues et fossés transfèrent-ils la pollution des eaux pluviales vers les sols, voire les nappes ?

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE
www.eau-seine-normandie

sur la base d'un travail bibliographique de Nicolas Chevassus-au-Louis

Septembre 2018, révisé après relecture par le Conseil scientifique en mai 2021

Référence : AESN/DCP/SPEP

11 http://graie.org/graie/graiedoc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-revetementporeux-juin2014.pdf

12 Becouze-Lareure C. (2010). Caractérisation et estimation des flux de substances prioritaires dans les rejets urbains par temps de pluie sur deux bassins versants expérimentaux. Thèse de doctorat, INSA Lyon, France. Disponible sur: <http://theses.insa-lyon.fr/publication/2010ISAL0089/these.pdf>

13 <https://www.youtube.com/playlist?list=PLXLK6fmcHeeO70QkZaO-6YfCehjALY8vE>

14 http://www.graie.org/graie/graiedoc/reseaux/pluvial/TA_FreinsAvantages/EauxPluviales-outil-techniquesalternatives-pollution-juin2014.pdf