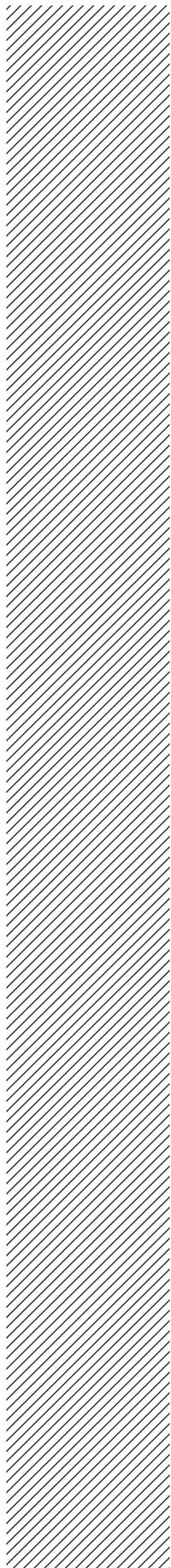


 ÉTUDE

RÉFÉRENTIEL POUR UNE GESTION À LA SOURCE DES EAUX PLUVIALES DANS LA MÉTROPOLE

CAHIER 3 | ACTEURS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES

MARS 2019



Comité de lecture :



Document réalisé en concertation avec :



Directrice de la publication : **Dominique ALBA**
Étude réalisée par : **Frédéric BERTRAND** avec **Marine LITOU, Tristan LAITHIER**
Sous la direction de : **Patricia PELLOUX**
Photos et illustrations : **Apur** sauf mention contraire
Mise en page : **Apur**
www.apur.org

Sommaire

INTRODUCTION	4
1. Atelier 1 : les aménageurs en charge des grands projets urbains	6
Un discours commun	6
Des ambitions partagées	9
L'approche coût global	9
Des objectifs quantitatifs mais aussi qualitatifs	15
L'expérimentation	18
La mutualisation	21
2. Atelier 2 : les grands propriétaires fonciers et gestionnaires du patrimoine	24
Les solutions selon les contextes	24
Le patrimoine et son environnement	29
Concurrence entre objectifs environnementaux	31
Les aides et les partenariats	32
Usages	35
L'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales	36
3. Atelier 3 : les acteurs publics en charge de l'inscription réglementaire et animation des politiques publiques	42
Les cadres réglementaires	42
La procédure Loi sur l'eau	45
Vers un rapprochement de la politique de gestion des eaux pluviales et de la politique d'aménagement du territoire	46
Les limites du cadre existant	48
Communication et formation	49
Orientation pour la mise en œuvre	51
La transversalité des démarches	52
4. Atelier 4 : prise en compte de la gestion à la source des eaux pluviales par les acteurs privés	56
Guide de la structuration des équipes et des rendus à toutes les phases du projet	57
Les choix techniques	61
Choix environnementaux	66
Lieux de l'innovation et de la réflexion	68
CONCLUSION	71

INTRODUCTION

Après avoir identifié les raisons d'une gestion à la source des eaux pluviales (Cahier 1, nov. 2018) et les moyens d'assurer cette gestion (Cahier 2, nov. 2018), **le Cahier 3 est dédié aux acteurs impliqués dans la gestion locale des pluies courantes.**

Ce Cahier 3 a été élaboré à partir de quatre ateliers d'une demi-journée organisés par l'Apur dans les locaux du Forum Métropolitain les 13 et 20 novembre 2018 :

- **L'atelier 1, consacré aux aménageurs et grands projets urbains**, a décliné deux sous thèmes, l'un sur l'économie de projet et la programmation urbaine, l'autre sur la déclinaison des échelles de l'espace public aux fiches de lots.
- **L'atelier 2 s'est intéressé aux grands propriétaires fonciers et à la gestion du patrimoine** en précisant les enjeux liés à la voirie et aux espaces privés et les retours d'expériences concernant l'amélioration et la gestion de l'existant.
- **Le 3^e atelier a porté sur les acteurs publics et plus particulièrement sur l'inscription des politiques pu-**

bliques dans les documents réglementaires et sur l'animation de ces politiques et la formation des services à la gestion locale de l'eau de pluie.

- Enfin, **le 4^e atelier a donné la parole aux acteurs privés** en ciblant, d'une part, les orientations retenues dans les phases amont des projets et l'acculturation des équipes et, d'autre part, les choix en matière de déconnexions selon les échelles et les types de tissus urbains.

En cherchant à décloisonner les métiers et les méthodes, ces ateliers offrent de bons exemples de référence. Ils témoignent aussi d'une évolution certaines des pratiques en matière de gestion des petites pluies et posent les enjeux et les limites des seuils réglementaires chiffrés.

Ces ateliers ont été l'occasion de rappeler le caractère indispensable d'une conviction partagée entre les élus, les services publics, les aménageurs, les promoteurs et les gestionnaires publics et privés pour accélérer la mise en place d'une gestion de l'eau en ville moins coûteuse, résiliente et durable.

Liste des intervenants aux ateliers

ATELIER 1

Aïcha Jairy • **Syndicat interdépartemental pour l'Assainissement de l'Agglomération Parisienne (SIAAP)**
Luce Trouche • **EPT Plaine Commune**
Michel Carrière • **Mairie des Mureaux**
Ronan Quillien • **Conseil Départemental de Seine-Saint-Denis (CD93)**
Henri Specht • **Solideo**
Sébastien Derieux • **Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN)**
Ghislaine Chamayou-Machet • **Conseil Départemental du Val de Marne (CD94)**
Céline Chasse • **EPA Orsa**
Gilles Montjardet • **SOCAREN**
Laure Fass • Thierry Maytraud • **Agence Thierry Maytraud (ATM)**
Florence Guth • **EPA Marne**
Marie-Pierre Padovani • **Direction de l'Urbanisme (DU) - Ville de Paris**
Céline Deléron • **SEMAPA**
Romaric Frère • **Grand Paris Aménagement (GPA)**
Julien Dalibart • **EPT Est Ensemble**
Christophe Lehoucq • **Conseil Départemental des Hauts-de-Seine (CD92)**

ATELIER 3

Aurélié Gérolin • **Direction Régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE)**
Brigitte Durand • **Direction de la Propreté et de l'Eau (STEA) - Ville de Paris**
Frédéric Muller • **Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN)**
Elisabeth Valognes Arcache • Mathieu Bertholus • **Direction de l'Urbanisme (DU) - Ville de Paris**
Julien Dibilly • **Association Espaces**
Pauline Butel-Gomis • **Conseil Départemental du Val de Marne (CD94)**
Véronique Gaugain • **EPT Grand Paris Grand Est**
Guillemette Morin • **CAUE93**
Christophe Debarre • **SMV-SAGE Marne Confluence**
Gabrielle Weisenberger Beckert • **CLE de l'Yerres**
Aline Girard • **SAGE Croult-Enghien-Vieille Mer**
Marielle Denat • Eliana Castelli • **Mairie du Kremlin Bicêtre**
Aileen Hofer • Elodie Trelcat • **EPT Plaine Commune**
Patrick Denis • **Direction Régionale et interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement (DRIEA)**
Claire Beyeler • **Métropole du Grand Paris (MGP)**
Noémie Fompeyrine • **Mission Résilience - Ville de Paris**

ATELIER 2

Emilie Bognon • **Conseil Départemental des Hauts-de-Seine (CD92)**
Nicolas Charles • **Direction de la Propreté et de l'Eau (STEA) - Ville de Paris**
Mehand Meziani • Jean-Luc Ecker • **Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD) - Ville de Paris**
Jean-François Duroux • Olivier Aknin • **RATP**
Anne Gaillard • **CAUE94**
Pascal Bras • **Direction des Espaces Verts et de l'Environnement (DEVE) - Ville de Paris**
Sarah Lavaux • **Immobilière 3F**
Isabelle Noraz • **APHP**
Christelle Bouilly • Lucile Neuillé • **SNCF Immo**
Jean Chaumont • Pauline Butel-Gomis • **Conseil Départemental du Val de Marne (CD94)**
Jean-Christophe Simon • **Ministère de la Culture**
Bernard Breuil • **Conseil Départemental de Seine-Saint-Denis (CD93)**
Julie Percelay • **Direction Régionale et interdépartementale de l'Environnement et de l'Energie (DRIEE)**
Daniel Lecomte • **Seine Ouest Habitat**

ATELIER 4

Julien Paupardin • **Conseil Départemental de Seine-Saint-Denis (CD93)**
Charles Bertrand • **Conseil Départemental des Hauts-de-Seine (CD92)**
Christian Piel • **UrbanWater**
Michel Daniel • **Saint-Gobain**
Maxime Guichoux • Maude Métails • **Cogedim**
Anne-Cécile Michaud-Daniel • **BNP Paribas Immobilier**
Laurence Laporte • **EPT Plaine Commune**
Sophie Ravel • **SEPIA Conseils**
Hélène Gay • **GECINA**
Gilles Lecuir • **ARB Ile-de-France**
Laurent Deschesne • **Cluster Eaux, Milieux, Sols**
Clara Lerosier • **Bouygues Immobilier**
Bertille Feger • **ICADE**

1.

Atelier 1 : les aménageurs en charge des grands projets urbains

L'ensemble des exemples présentés ici a pour objectif, d'une part, de montrer les possibilités qui existent en faveur d'une gestion des eaux pluviales pour les acteurs de l'aménagement et, d'autre part, de permettre d'identifier un changement de culture chez les acteurs de la ville et notamment les aménageurs.

Beaucoup d'entre eux (par exemple l'EPA Orsa, Grand Paris Aménagement) sont dans l'obligation d'imposer des prescriptions très techniques et très précises aux promoteurs pour que les objectifs

de gestion intégrée des eaux pluviales soient atteints.

Toutefois, la création d'une culture commune de l'aménagement peut être porteuse d'une nouvelle manière de gérer les eaux pluviales et aider à dépasser des logiques d'acteurs cloisonnés. La communication, les indicateurs utilisés et l'identification des enjeux principaux sont des clés potentielles pour intégrer l'ensemble des acteurs dans une démarche renouvelée de gestion à la source des eaux de pluie.

Un discours commun

La gestion des eaux pluviales dans les grands projets d'aménagement s'inscrit dans un processus souvent complexe (diversité d'acteurs, de programmes, de financements, de calendriers...) et demande une vision globale de ce que pourra être l'espace aménagé ou réaménagé. De nombreux éléments sont à prendre en compte afin d'élaborer la gestion technique et spatiale des eaux pluviales. De la phase conception (aménageur, maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre d'opération...) jusqu'à la phase de gestion-entretien (différents services, délégataires...), les eaux pluviales doivent être intégrées afin de valoriser et d'enrichir le territoire. Au-delà des enjeux liés à la conception et à la gestion, les aménageurs doivent aussi communiquer, pour rendre largement accessibles les enjeux liés aux eaux pluviales.

De la conception à l'entretien, il est nécessaire d'apporter des éléments à la fois quantitatifs et qualitatifs à l'ensemble des acteurs concernés. Les discours auxquels se rattachent les aménageurs publics et privés ont pour vocation à mettre en évidence les **bénéfices environnementaux, esthétiques et financiers** que peut avoir une gestion intégrée des eaux pluviales dans les projets d'aménagement.

La communication passe par un vocabulaire adapté. Pour convaincre et motiver, il est nécessaire de partager le vocabulaire, les discours et les rôles de chacun tout au long du projet d'aménagement.

La démarche de la **commune des Muzeaux** est exemplaire sur ces différents aspects. Les pouvoirs publics ont inscrit l'infiltration à la parcelle dans le PLU en 2002 et considèrent la gestion des eaux pluviales dans l'espace public comme



Aménagement paysager et gestion de l'eau pluviale à ciel ouvert aux Mureaux

nécessaire aussi bien pour des questions environnementales que pour des questions esthétiques. Ils intègrent les notions de plaisir, de beauté ou encore de santé au cœur des projets d'aménagement, contribuant ainsi à rendre l'espace public plus agréable. Le discours clair et engagé tient une place majeure auprès des différents acteurs de la ville mais aussi auprès des citoyens. Aux dif-

férentes échelles, ils sont impliqués et comprennent pourquoi il est nécessaire de gérer les eaux pluviales sur l'espace public et l'apport de cette nouvelle vision sur la valorisation du territoire. Quant aux services, ils ne sont pas seulement impliqués dans le projet pour des enjeux techniques ou hydrauliques ou cantonnés au rôle d'exécutants. Ils font partie intégrante du processus.

« Les techniciens sont intéressés à évoluer, pour passer de la gestion d'un espace vert à la gestion de noues par exemple »

Michel Carrière, élu des Mureaux
chargé du Développement durable, de l'Agenda 21, de l'environnement, de la mobilité et de l'énergie

La gestion des eaux pluviales sur le territoire communal des Mureaux, le cas du Périmètre de Rénovation Urbaine

Porté par : La Ville des Mureaux

Localisation : Périmètre de Rénovation Urbaine (PRU) Les Mureaux, 78130 (Yvelines)

Le contexte

Située au nord des Yvelines entre Poissy et Mantes-la-Jolie, la commune Les Mureaux compte 32 777 habitants. En rive gauche de la Seine sur 5 kilomètres la Ville subissait lors de l'élection de l'équipe municipale, en mars 2001 une crue de la Seine. Cet événement a permis de prendre conscience de l'intérêt majeur de développer une politique environnementale spécifique quant à la gestion systémique de l'eau et engendré une réflexion élargie du niveau paysager à la constructibilité.

La carte mentale de l'eau

Ainsi l'engagement de développement durable pris par la Ville interrogeait l'eau sous toutes ses formes, qu'elle soit pluviale, potable ou usée, même si chacune semblait très encadrée juridiquement amputant parfois toute velléité de créativité pour sortir des habitudes !

Décortiquer tous les usages de l'eau révèle des interstices par lesquels il est possible de changer, d'évoluer. Trois grands objectifs d'une ville voulue résiliente sont apparus : la santé, le plaisir et la beauté ; déclinés en sous objectifs : favoriser la biodiversité et développer la végétation, créer des impacts microclimatiques, réduire l'îlot de chaleur, créer une nouvelle urbanité, gérer et économiser la ressource, maîtriser les risques, lutter contre le changement climatique, qualité et citoyenneté de l'eau.

Le Périmètre de Rénovation Urbaine (PRU) : une chance

Le judo consiste à faire d'un désavantage un véritable atout ! Nous l'avons fait avec le PRU qui a concerné quasiment 15 000 habitants, sur 70 hectares dont 25 d'espaces publics. Si le PLU voté en mai 2006 imposait l'infiltration de l'eau à la parcelle, l'espace public devait être exemplaire, et la gestion intégrée de l'eau pluviale obligatoire. Le projet PRU a été l'un des 5 premiers Eco quartiers labellisés en décembre 2017 en phase 4.



La résurgence du rû d'Orgeval dans le Parc Molière

© Ville des Mureaux, Arnaud Späni

La volonté politique de poser l'eau comme l'énergie au cœur de tous les projets de la collectivité a été une réalité. Il faut bien admettre avec humilité que lors de l'enquête publique Loi sur l'eau en 2008, nous eûmes un hydrogéologue favorable aux principes avancés.

L'infiltration a été possible malgré un contexte contraint et des résultats d'études géologiques, pédologiques et topographiques peu adaptés à la mise en place de l'action (faible à très faible perméabilité, pentes entre 4 et 12 %...). Et pourtant ils l'ont fait !

Pour la boîte à outils, en amont des projets, il a été procédé à la sensibilisation des bailleurs et des constructeurs avec un accompagnement en phase étude. Le permis de construire devait intégrer le visa des dimensionnements et des plans.

Un bilan positif

Les résultats : la suppression de 11 kilomètres de canalisation, la limitation de l'inondation avec un rejet évité, un cycle de l'eau écourté et une recharge directe de la nappe phréatique et donc une ressource préservée, une action purifiante des végétaux des 3 km de noues, la création par les noues végétalisées de corridors verts favorables à la biodiversité, un rafraîchissement de l'air et la création d'îlot de fraîcheur, la résurgence du Ru d'Orgeval.

Conclusion

Tous nos paradigmes tombent inéluctablement. La 6^e extinction massive d'espèces est à l'œuvre, le climat change, l'utopie est de ne pas le voir mais nous avons tous les outils pour ne pas sortir de l'histoire et inventer un futur vivable. ■

Des ambitions partagées

Face à la réticence d'intégrer une gestion locale des eaux pluviales et face à la nécessité de dépasser la stricte approche hydraulique, l'affirmation d'ambitions fortes est indispensable.

Ces ambitions relèvent d'une volonté politique et de sa déclinaison réglementaire. SCOT, PLUi, PLU et zonages pluviaux sont autant de leviers à mobiliser et coordonner pour donner des signes clairs aux porteurs de projet et aider les élus et les aménageurs dans leurs actions. Ces ambitions peuvent aussi être traduites dans la conception et la réalisation des espaces publics qui peuvent servir de références pour les espaces privés.

Une démarche de ce type a été engagée pour la ZAC des Bas-Heurts à Noisy-

le-Grand, par la SOCAREN (Société publique locale d'aménagement de rénovation et d'équipement de Noisy-le-Grand) et le bureau d'études ATM. La gestion des eaux pluviales sur l'espace public a pu être poussée grâce à la volonté politique affichée par la commune d'avoir une gestion intégrée de ces eaux sur son territoire. Cet objectif est aujourd'hui partagé par les élus et les habitants désormais habitués aux nouveaux paysages des espaces plantés.

Plus largement, faire évoluer le discours dans le sens de bénéfices écologiques, écosystémiques et esthétiques peut faciliter l'intégration de la gestion hydraulique tant dans les espaces privés que dans les espaces publics.

« Si l'on ne se fie qu'au coût, on ne fera jamais le meilleur »

Michel Carrière, élu des Mureaux chargé du Développement durable, de l'Agenda 21, de l'environnement, de la mobilité et de l'énergie

L'approche coût global

Les aménageurs ont un rôle clé dans le processus de construction urbaine et dans l'intégration d'une gestion des eaux pluviales dans le territoire. Il est nécessaire qu'ils puissent porter cette ambition auprès des promoteurs et assurer aux pouvoirs publics un aménagement urbain durable, vertueux et abordable.

Ils doivent respecter un coût d'opération contraint en garantissant une qualité d'aménagement. Ce double objectif est complexe mais des solutions existent. Les impératifs financiers ne vont pas à l'encontre d'une gestion locale des eaux pluviales dans l'aménagement urbain comme le démontrent les exemples d'opérations ayant effectué des études économiques avec une approche en coût global¹.

L'exemple de l'étude menée par l'établissement public territorial **Plaine Commune** sur la ZAC Montjoie à Saint-Denis montre aussi qu'il est intéressant de regarder les coûts d'investissement, les

subventions et les coûts de fonctionnement. Le projet prévoyait la création de plusieurs voies (chemin piéton et sente) et deux voiries structurantes. Avec un dimensionnement connu dès le départ pour le profil en travers (23 mètres), ces deux voiries devaient être un lieu végétalisé « agréable à vivre et facile à entretenir ». L'équipe de maîtrise d'œuvre a établi trois scénarios d'aménagement de l'espace public :

- 1^{er} scénario : en majeure partie minéral, il prévoit un cheminement piéton important (10 mètres de trottoirs) et 105 places de parking ;
- 2^e scénario : création d'une noue centrale afin de gérer les eaux pluviales et d'intégrer une qualité paysagère à l'aménagement. Il prévoit également 105 places de parking ;
- 3^e scénario : création d'une noue latérale gérant les eaux pluviales, facilitant la circulation, les possibilités d'évolution et l'entretien (pas de blocage de la circulation). Il prévoit 64 places de parking.

¹ – « L'approche en coût global permet de prendre en compte les coûts d'un projet de construction au-delà du simple investissement, en s'intéressant à son exploitation (charges liées aux consommations énergétiques à la consommation d'eau...), à la maintenance, au remplacement des équipements ou des matériaux mais également à la déconstruction du bâtiment » Définition du Ministère de la Cohésion Territoriale, <http://www.cohesion-territoires.gouv.fr/cout-global-des-batiments> (consulté en février 2019).

Opération d'aménagement « Terrain ASPP » à Pantin

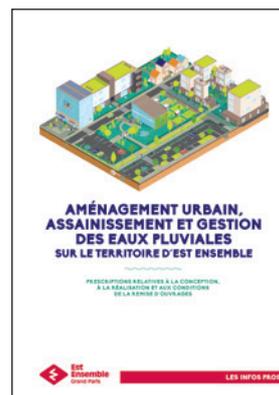
Une démarche de projet pour prendre en compte la gestion intégrée des eaux pluviales

Porté par : SEMIP, Etablissement Public Territorial Est Ensemble

Localisation : Pantin



Vue 3D du quartier de la Diagonale



Guide à destination des aménageurs

Sur une emprise foncière de 2 ha située sur la Commune de Pantin et le Territoire d'Est Ensemble, la SEMIP développe une opération d'aménagement complexe dite « Terrain ASPP ». Celle-ci comprend des logements, des commerces de proximité et des équipements publics pour une surface de plancher totale de près de 30000 m².

Ce projet s'inscrit dans un secteur à fort enjeu urbain, faisant la couture entre les projets d'écoquartier et de rénovation urbaine des communes d'Aubervilliers, de Bobigny, de Pantin, et bénéficie d'une très bonne desserte en transports en commun : deux stations de métro, une station de tramway et à terme la ligne 15 du Grand Paris Express.

La densité programmatique de cette opération doit cependant composer avec la volonté de la SEMIP de promouvoir une grande qualité de vie et une forte performance environnementale autant au niveau des espaces publics que des lots privés.

Sur son territoire, Est Ensemble promeut pour sa part une gestion soutenable des eaux pluviales respectant mieux le cycle naturel de l'eau. À ce titre, l'établissement accompagne les aménageurs dans la prise en compte de l'eau en ville avec, depuis 2016, la communication d'un guide de l'assainissement et de la gestion des eaux pluviales

dans les projets d'aménagement. Construit en concertation avec les acteurs de l'eau et de l'aménagement, il permet de synthétiser les contraintes réglementaires en vigueur, de guider les équipes de conception dans la mise en œuvre de dispositifs durables et préparer la reprise des ouvrages à vocation publique par la collectivité.

La SEMIP adhère à cette démarche en inscrivant ces orientations dans le programme de l'opération « Terrain ASPP » et en annexant le cahier de prescriptions d'Est Ensemble aux dossiers de consultation des maîtrises d'œuvre urbaine et d'espaces publics. Ces éléments sont aussi repris au travers des fiches de lot et des cahiers de prescriptions environnementales relatifs aux différents lots immobiliers.

Afin de veiller au maintien de ces objectifs tout au long du processus de définition et de réalisation du projet, l'aménageur se fait en outre accompagner par un bureau d'études spécialisé (mission d'AMO). Ainsi, lorsque des difficultés spécifiques à la gestion intégrée des eaux pluviales apparaissent, celui-ci peut apporter son expertise et proposer des solutions adaptées au projet de la maîtrise d'œuvre. Enfin, il a en charge la rédaction du dossier au titre de la Loi sur l'eau et une demande d'aide financière auprès de l'Agence de l'Eau.

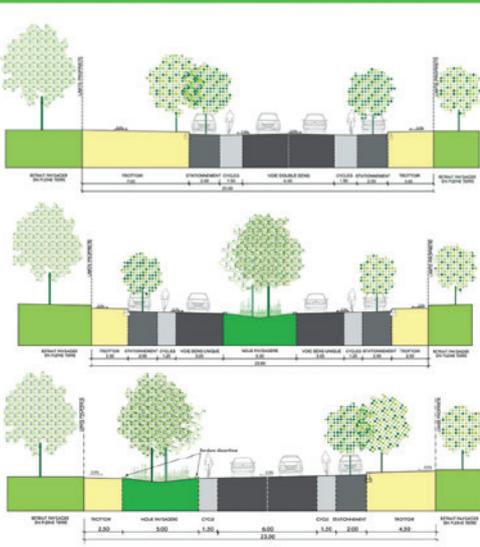
La pleine cohérence des orientations du projet et de ses pièces administratives avec les attentes des différents acteurs de l'eau (État, Agence de l'Eau, collectivités gestionnaires des réseaux, etc.) a ainsi permis à l'aménageur de gagner du temps dans le déroulement de l'opération.

Et si la gestion intégrée des eaux pluviales nécessite une expertise particulière lors de la phase de conception, l'aménageur et la collectivité gestionnaire s'y retrouvent pleinement en ayant *in fine* moins de réseaux et d'ouvrages techniques à financer.

Ainsi, et malgré un contexte urbain complexe (ville dense, programme de construction soutenu) et des contraintes géologiques fortes (zone à risque de dissolution de gypse) cette démarche a permis à ce projet de maintenir **des objectifs ambitieux** :

- **une déconnexion totale du réseau d'assainissement des pluies courantes pour les espaces publics et les lots privés ;**
- **une gestion intégralement à ciel ouvert des pluies fortes et exceptionnelles. ■**

LES 3 SCÉNARIOS



Source : Brès+Mariolle

Scénario 1 (minéral)	Coûts d'investissement	Surcoût : + 400 000 € HT (estimation du montant des travaux d'environ 7M€, soit +6%) (calculs réalisés en 2012 en phase d'études préalables)
	Coûts de fonctionnement	Propreté : 18 260 €/HT/an Esp verts : 2 544 €/HT/an Assainissement : 4 471 €/HT/an TOTAL : 25 275 €/HT/an
Scénario 2 (noue centrale)	Coûts d'investissement	Subventions d'environ 364 000 € de l'Agence de l'Eau et de la Région pour la phase 1 (marché de travaux de 3,4 M€)
	Coûts de fonctionnement	Propreté : 18 897 €/HT/an Esp verts 13 197 €/HT/an TOTAL : 32 094 €/HT/an
Scénario 3 (noue latérale)	Coûts d'investissement	Subventions d'environ 364 000 € de l'Agence de l'Eau et de la Région pour la phase 1 (marché de travaux de 3,4 M€)
	Coûts de fonctionnement	Propreté : 18 843 €/HT/an Esp verts 10 971 €/HT/an TOTAL : 29 814 €/HT/an

Ces trois scénarios ont chacun fait l'objet d'une étude financière avec une approche en coût global. Les coûts d'investissement et de fonctionnement sont donc pris en compte lors de la conception du projet. Bien que son coût de fonctionnement soit le moins élevé des scénarios, le scénario 1, en plus d'être très minéral, a un coût d'investissement bien plus important que les deux autres, en raison notamment des subventions accordées par l'Agence de l'Eau Seine Normandie qui ne pouvaient concerner que les scénarios 2 et 3. Le scénario 3 s'est avéré le plus avantageux : le coût d'investissement est équivalent au scénario 2 mais le coût de fonctionnement est bien inférieur.

Cet exemple d'aménagement montre bien que le coût d'une gestion intégrée des eaux pluviales n'est pas nécessairement plus élevé qu'un aménagement imperméabilisé. Ainsi, en plus d'offrir un traitement paysager, le scénario 3 permet de gérer les eaux de pluie à ciel ouvert, de rendre les ouvrages multifonctionnels et de faciliter le travail des équipes gestionnaires (propreté et espaces verts).

Une comparaison détaillée a également été faite pour une voirie type de la ZAC des Docks à Saint-Ouen². Trois solutions ont été chiffrées pour un même gabarit moyen de voie :

- une voie dont les eaux de pluie sont gérées dans un espace planté d'accompagnement (une noue de 3,50 m de large a été réalisée),
- une voie dont l'espace planté d'accompagnement ne reçoit pas les eaux de pluie qui sont alors gérées dans des ouvrages enterrés,
- enfin, une voie sans plantation et dont les eaux pluviales sont également gérées dans des ouvrages enterrés.

2 – Plaine Commune (Direction de l'Assainissement et de l'Eau), *La gestion des eaux pluviales des espaces publics. Comparatif entre une gestion à ciel ouvert via un système de noues et une gestion classique enterrée. Exemple de la ZAC des Docks à Saint-Ouen*, Note, 2016

© Brès+Mariolle - Plaine Commune

Scénario en coupe, ZAC Montjoie



© Apur - Maud Charasson

Zac des Docks, Saint-Ouen

Pour les coûts d'investissement, les résultats sont très parlants : les deux solutions de gestion enterrée représentent respectivement des surcoûts de 89 et 86 % par rapport à la solution de gestion avec la noue.

Pour la gestion, l'entretien est réparti entre les services de la propreté, des parcs et jardins et de l'assainissement. Les coûts annuellement engagés par chaque service ont été estimés. Par rapport à la solution avec la noue, la solution où les espaces plantés ne servent pas à la gestion de l'eau représente des surcoûts de 4 %. En revanche, les coûts de gestion dans le cas d'un espace totalement minéral dont les eaux sont gérées dans des ouvrages enterrés sont 30 % moins cher. Néanmoins, sur la base des coûts prévisionnels décrits plus haut, l'économie d'investissement réalisée dans le cas d'une gestion des eaux en surface dégage l'équivalent de 20 ans des surcoûts d'entretien calculés ici. Il faut également considérer que ces coûts d'entretien se répartissent sur différents budgets : assainissement, espaces verts, propreté.³

L'exemple de la ZAC Paul Bourget (Paris 13^e) aménagée par la SEMAPA a également permis de réaliser une comparaison des coûts entre un scénario minéral et un scénario gérant les eaux pluviales par infiltration. L'aménageur a évalué un coût de gestion des eaux de pluie inférieur de 530 000 € au projet initial sans que les subventions de l'AESN ne soient prises en compte.

L'a priori d'un surcoût lié à la gestion à la source des eaux pluviales est souvent dû au fait que les ouvrages classiques d'assainissement (bassins de stockage enterrés, trop plein, canalisations, raccordements au réseau...) ne sont pas inclus dès le départ dans le coût des aménagements en surface.

Par ailleurs, les dispositifs à ciel ouvert qui gèrent l'eau de pluie au plus près de là où elle tombe ne nécessitent pas tou-

ZAC PAUL BOURGET : ESTIMATION DES COÛTS DE TECHNIQUES DE GESTION DES EAUX PLUVIALES

	Projet initial (K€ HT)	Projet avec infiltration (K€ HT)
VRD	2 500	2 440
Assainissement	1 200	670
Espaces verts	460	520
Total	4 160	3 630

(demande de subvention à l'Agence de l'Eau en cours d'élaboration)
© SEMAPA



ZAC Paul Bourget : le projet d'espaces publics (noues plantées et chaussées en pavés béton) permet d'infiltrer 55% de la pluie 16 mm.

3 – Voir également : GRAIE/Groupe de travail régional Eaux pluviales et aménagement. *Comparaison des coûts de différents scénarios de gestion des eaux pluviales : Etude de cas*, septembre 2018. http://www.graie.org/grai/graiedoc/doc_telech/Eaux_pluviales_gestion_source_cout_sept18.pdf
Elodie Boulogne, SAFEGE – SUEZ Consulting, « Evaluation des coûts globaux autour de la gestion de l'eau dans la ville », Conférence Ville Perméable, GRAIE, Grand Lyon La Métropole (org.), octobre 2018. http://www.graie.org/grai/graiedoc/doc_telech/actesyntheses/ville-permeable-

[conf-sept18-actes-compressed.pdf](#)
J.-J Herin., L. Dennin ; *Une politique pluviale volontariste et durable : bilan de 25 ans de bonnes pratiques environnementales - l'exemple chiffré du Douaisis*. Novatech 2016. <http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/60414/3D91-010ANC.pdf>
Voir plus largement : https://www.o2d-environnement.com/observatoires/couts-gestion-durable-des-eaux-pluviales/?utm_source=newsletter&utm_medium=fev2019&utm_campaign=CTS. Consulté en février 2019.

« Quand on pense l'eau comme valeur d'aménagement, on pense à long terme »

Thierry Maytraud, urbaniste hydrologue,
Agence Thierry Maytraud

jours des travaux conséquents en sous-sols (excavation, gros-œuvre etc.).

La comparaison a par exemple été chiffrée dans le cadre de la ligne T6 du tramway Lyonnais (travaux débutés en 2017 et prévus jusqu'en 2019) : le coût des tranchées et puits d'infiltration qui ont été réalisés a été de 3 millions d'euros pour près de 12 ha désimperméabilisés (financés à 50 % par l'Agence de l'Eau). Le stockage d'un volume d'eau de pluie équivalent dans des bassins de stockage aurait coûté 20 millions d'euros (dont seulement 30 % subventionnables par l'Agence de l'Eau) ⁴.

De même, dans le cas du projet pour le Cœur de Campus à l'Université de Montpellier et l'Université Paul-Valéry Montpellier 3 (début des travaux en 2017), le coût cumulé des techniques alternatives de gestion des eaux de pluie, basées sur l'infiltration, s'élève à 7 millions d'euros. Pour des performances comparables avec des bassins enterrés et des réseaux, le coût aurait été de 50 millions.

L'étude réalisée par le **Département de Seine-Saint-Denis** « Analyse comparative des coûts de gestion des eaux pluviales en fonction du mode de gestion » (CG 93- DEA, Composante Urbaine, septembre 2013) permet aussi de mettre en évidence qu'une gestion classique (dite du « tout tuyau », voir Cahiers 1 et 2 du référentiel) des eaux pluviales peut être plus coûteuse qu'une gestion alternative. L'étude a été produite à partir d'un plan-masse, fortement inspiré de l'opération des Docks de Saint-Ouen et représentatif des formes urbaines denses avec une prise en compte des

contraintes locales (présence de nappe, sol gypseux).

La gestion alternative des eaux de pluie (espaces verts, toitures végétalisées stockantes, peu ou pas d'ouvrages enterrés) permet d'une part d'avoir des coûts moins élevés aux phases de conception, de réalisation, d'exploitation et de démolition mais aussi d'obtenir des subventions de la part de l'AESN. Cette baisse du coût est possible grâce notamment à la multifonctionnalité des ouvrages, qui permet de gérer les eaux pluviales et de simplifier l'entretien.

Le comparatif du coût des ouvrages n'est cependant pas suffisant pour mesurer l'intérêt économique de la gestion à la source des eaux de pluie. L'intérêt de ces techniques réside d'abord dans le fait qu'elles améliorent le fonctionnement du réseau d'assainissement. Il faut donc prendre en compte, en plus des économies d'investissement, les coûts évités liés à un assainissement classique :

- Investissement permanent dans des technologies très coûteuses pour l'amélioration des performances des stations d'épuration qui doivent gérer des eaux usées diluées par les pluies et répondre à des normes de plus en plus restrictives sur les pollutions admises.
- Réduction des laps de temps durant lesquels les stations d'épuration fonctionnent en mode dégradé en raison des apports trop importants en eaux pluviales. Ces dysfonctionnements impliquent des surcoûts d'entretien et conduisent à des rejets d'eau polluée au milieu naturel.

TABLEAU COMPARATIF DES COÛTS DE GESTION DES EAUX PLUVIALES, DEA 93

Phases	Gestion classique	Gestion alternative
Conception	873 181 €	782 010 € (893 346 € sans subvention)
Réalisation	30 328 147 € (30 663 427 € sans subvention)	24 794 954 € (29 270 234 € sans subvention)
Exploitation	49 171 451 €	45 993 747 €
Démolition	1 401 007 €	1 037 597 €

4 – Comité de Bassin Rhône-Méditerranée, Vers la ville perméable. Guide technique du SDAGE, 2017. Voir également : https://www.sauvonsleau.fr/jcms/e_15272/eaux-pluviales-lyon-choisit-la-permeabilite#.W5D95uqza70

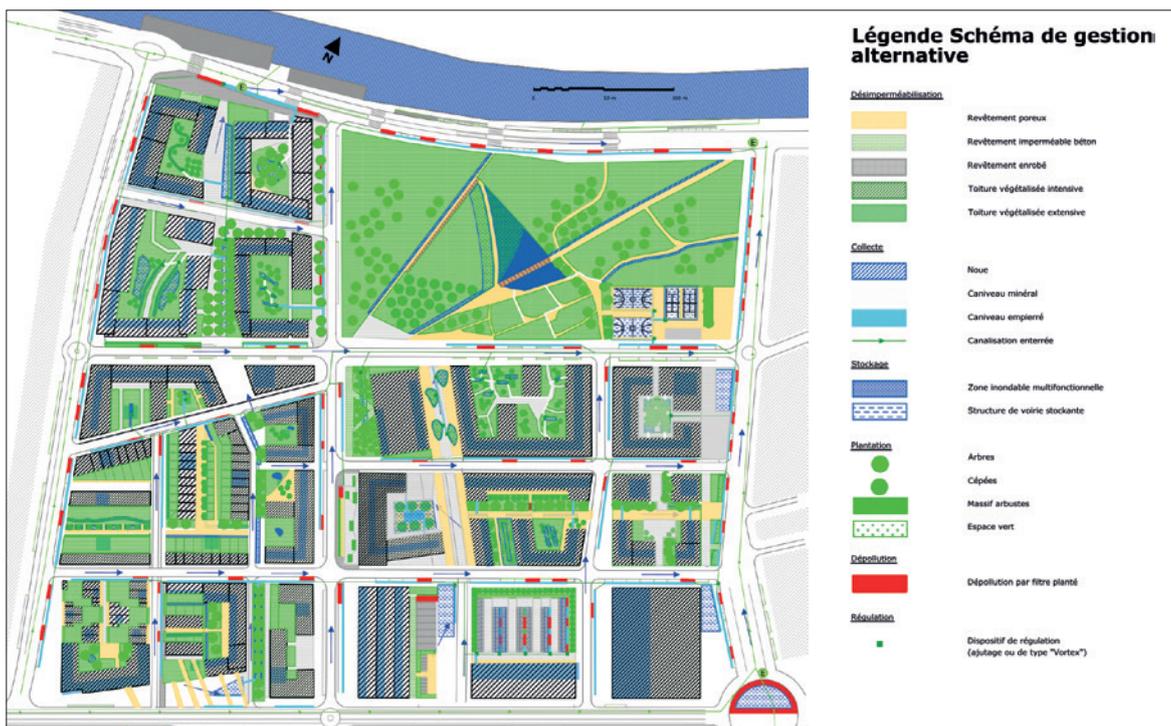
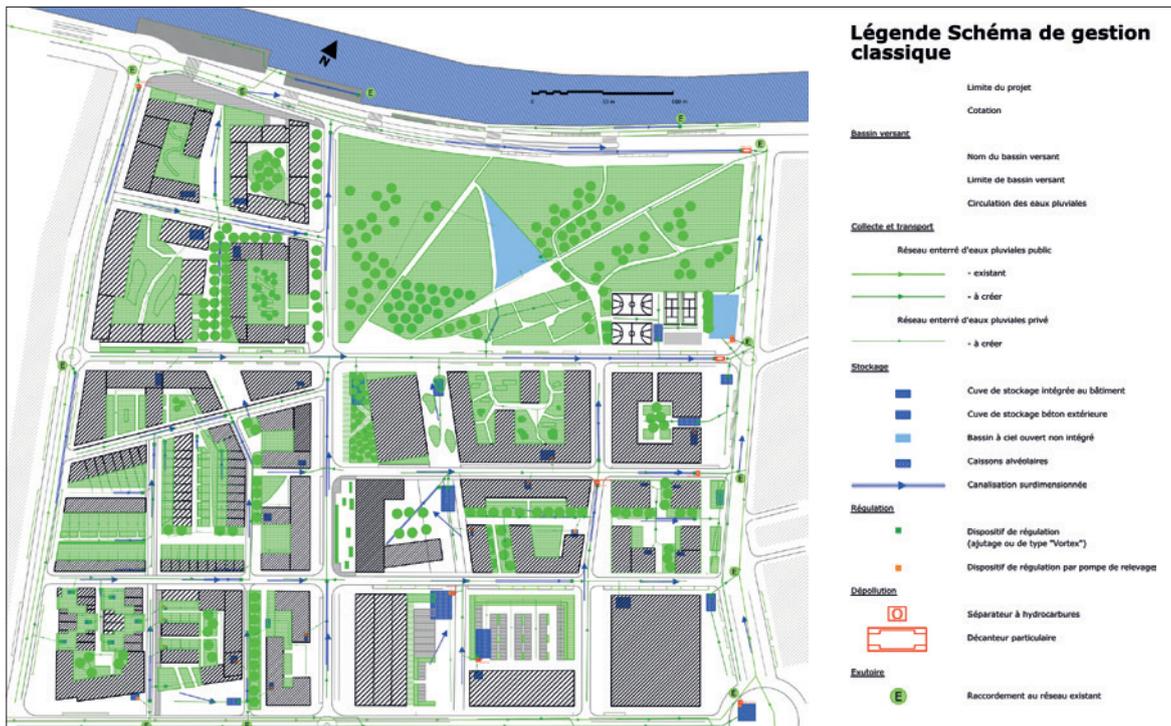
Les systèmes de gestion à la source des eaux de pluie participent de l'assainissement tout en rendant des services divers, dits « écosystémiques », à l'environnement urbain. Ces services rendus « en plus » contribuent à des politiques dans lesquelles investissent aujourd'hui

les collectivités :

- la création et la préservation des espaces plantés contribuent au développement des aménités et à la transformation du paysage urbain ;
- les espaces plantés dédiés à la gestion de l'eau de pluie participent à la lutte

contre les îlots de chaleur urbains ;

- la diversité des strates végétales, bassins ou mares... est favorable au développement de la biodiversité ;
- la gestion locale de l'eau de pluie évite la concentration des pollutions et la gestion lourde des pollutions.



Plans inspirés de la ZAC des Docks de Saint-Ouen : comparaison entre une gestion classique et une gestion intégrée des eaux pluviales

Des objectifs quantitatifs mais aussi qualitatifs

Les aménageurs, publics ou privés, ont régulièrement recours à un panel d'objectifs chiffrés relevant des techniques hydrauliques. Selon les cas, il peut s'agir de choix assumés ou de la reprise d'orientations réglementaires plus larges (mm à abattre, limites de rejet, volumes à stocker...).

Plusieurs cas de figure ont été présentés selon que les aménageurs se sont concentrés sur la gestion des pluies fortes ou des pluies courantes, voire de la gestion des deux.

Dans le cadre de la ZAC Montévrain Val d'Europe (écoquartier à Montévrain, Seine-et-Marne), l'EPA Marne va même jusqu'à imposer un stockage pour des **pluies d'occurrence centennale** avec l'engagement contractuel du promoteur à mettre en place une organisation de son projet permettant d'atteindre cet objectif. Celui-ci est d'autant plus ambitieux qu'à cela s'ajoute l'objectif de

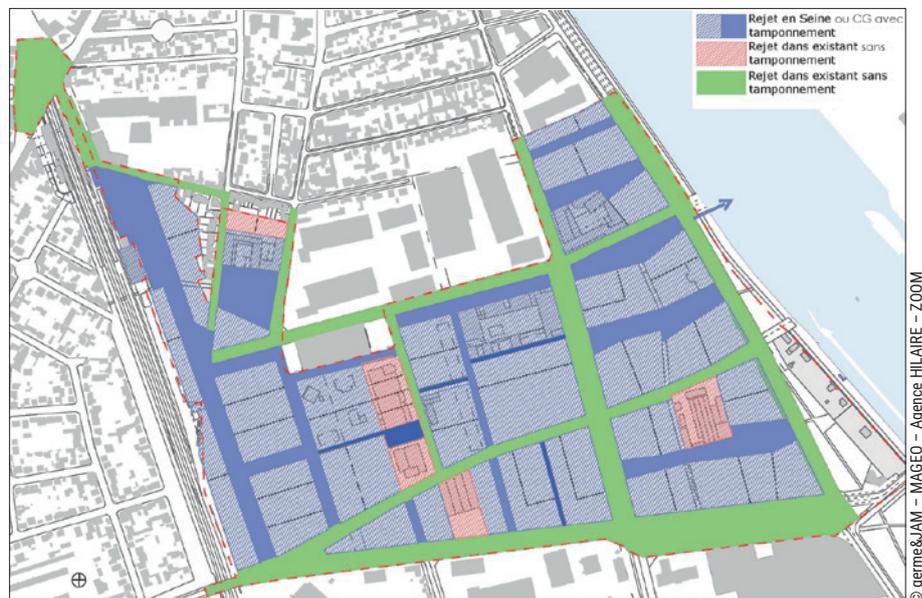
maîtriser les petites pluies en visant un zéro rejet au réseau ou un abattement de l'ordre de 8 à 16 mm.

Le travail entre aménageurs et promoteurs peut être amélioré en vue d'intégrer la gestion des eaux pluviales. **Grand Paris Aménagement**, dans le cadre de la ZAC Maison-Blanche à Neuilly-sur-Marne, a ainsi imposé aux promoteurs :

- L'interdiction de tout rejet pour les pluies courantes (jusqu'à la pluie de 8 mm) ;
- L'autorisation de rejet vers les ouvrages de gestion des eaux pluviales des espaces publics pour les fortes pluies, avec les conditions suivantes : rejet gravitaire, à débit régulé à 10 l/s/ha et volume de rétention en amont pour une période de retour de 10 ans ;
- De compléter la fiche de lot, les dimensionnements et les volumes prévus via un fichier spécifique.

« Comment on présente les choses ? J'impose des débits de fuite à mes opérateurs à 1 l/s/ha parce que j'ai un cadre technique. Je leur écris car si je ne l'écris pas, je sais qu'ils ne le feront pas. Cela ne veut pas dire qu'il y ait contradiction entre obligation réglementaire et ambition d'aménagement. »

Céline Chasse, EPA ORSA, Responsable Infrastructures, Direction de l'Aménagement



Plan de gestion des eaux, ZAC Seine Gare Vitry-sur-Seine

« On met souvent en avant des objectifs techniques, alors qu'il faut pouvoir éviter de techniciser le discours »

Ronan Quillien, Direction de l'Eau
et de l'Assainissement de Seine-Saint-Denis

Certains aménageurs font le choix d'un nombre restreint d'exigences. **L'EPA ORSA**, par exemple, dans le cadre de la ZAC Gare Ardoines à Vitry-sur-Seine, impose une gestion des eaux pluviales à la parcelle avec un rejet à 1 l/s/ha pour une **pluie décennale**. Les promoteurs restent libres de mettre en œuvre les dispositifs permettant la collecte, le stockage et la vidange d'un volume d'eau pluviale correspondant au minimum à une pluie décennale. Par ailleurs, 20 % des espaces cessibles doivent être végétalisés et capables d'infiltrer les eaux pluviales, l'objectif étant que le maximum d'espaces soient gérés de cette façon.

Les prescriptions de débit et de volumes ont évolué ces dernières années et sont parfois considérées comme insuffisantes. Les promoteurs et BET peu familiers des techniques de gestion intégrée se contentent de ces prescriptions pour penser leur projet. Ces choix techniques visent à améliorer la gestion des eaux pluviales dans l'espace privé. Mais le discours pourrait également passer par des logiques d'aménagement, d'urbanisme ou de qualités environnementales et écologiques. En ce sens, les aspects essentiellement hydrauliques ne garantissent pas de valeurs ajoutées à l'aménagement.

De plus en plus, d'autres objectifs, également chiffrés, sont adoptés pour mobiliser des choix urbains ou environnementaux particuliers (% de pleine terre,

épaisseur de substrat pour les toits végétalisés...). Ils sont d'ailleurs généralement combinés aux premiers.

Des choix forts de doctrine sont également notables lorsqu'il est imposé que la gestion des eaux de pluies soit visible en surface, en cohérence avec le terrain naturel et sans pompe de relevage. Les techniques intégrées mises en place sur les espaces publics ont certainement joué un rôle important dans la mise en œuvre de cette approche.

En revanche, les coefficients de pleine terre et les coefficients de biotope sont perçus comme des indicateurs qualitatifs qui peuvent permettre d'améliorer l'interface aménageur-promoteur et de penser autrement la question hydraulique.

Le recours aux solutions végétales est aussi largement admis, d'autant plus qu'elles croisent d'autres orientations réglementaires (création de trames vertes et bleues, article 13 du PLU qui porte sur les espaces libres...) et des attentes des élus et des habitants (agrément, rafraîchissement...). En revanche, la préservation de la ressource en qualité (impact des rejets de temps de pluie) et en quantité (économiser l'eau potable en récupérant l'eau de pluie) reste plus inégalement partagée ou comprise. En ce sens, la reconquête des eaux de surface pour la baignade peut devenir un objectif fédérateur porté par les acteurs publics pour promouvoir la gestion locale des eaux pluviales.

Gestion alternative des eaux pluviales dans le projet de la ZAC Maison blanche

Porté par : Grand Paris Aménagement (GPA)

Localisation : Site de Maison blanche – 7 avenue Jean Jaurès – 93300 Neuilly-sur-Marne

La ZAC de Maison Blanche, initiée il y a près de 15 ans, s'intègre aujourd'hui dans une dynamique locale et régionale. Neuilly-sur-Marne fait partie du CDT « Paris entre Marne et Bois » en cours d'élaboration (un des quatre CDT du « cluster de la ville durable » du Grand Paris) et dispose d'une opportunité foncière exceptionnelle pour répondre aux besoins de logements en Ile-de-France.

Cette opération de 58,6 hectares est située sur l'emprise de l'ancien hôpital de Maison Blanche. Cet ensemble architectural et paysager, typique des théories hygiénistes, est exceptionnel par la cohérence et la qualité de sa composition globale.

Le projet de ZAC a pour objectif la création d'un nouveau quartier qui accueillera à terme environ 10000 nouveaux habitants, des emplois, des équipements, des logements et des espaces de qualité, publics ou privés. L'objectif, pour la Ville et son aménageur, est de faire de ce projet un écoquartier respectant les piliers du développement urbain durable. Ce véritable parc habité répondra à de fortes exigences environnementales : chauffage urbain par géothermie profonde, système de traitement alternatif des eaux pluviales, préservation et mise en valeur du patrimoine naturel...

Pour la gestion de l'eau, la mise en œuvre d'un assainissement alternatif des eaux pluviales est fixée comme un objectif prioritaire de l'opération (100 % des eaux pluviales gérées en surface). L'exemplarité est ici visée, en lien avec le développement de la biodiversité et la volonté de limiter au maximum les débits ruisselés en sortie d'opération.

Pour ce faire, des règles ont été imposées sur les espaces publics :

- Déconnexion des espaces verts : gestion *in situ* des eaux de pluie par des modelés de terrain.
- Collecte des ruissellements répartie dans des ouvrages à ciel ouvert et végétalisés.



Coupe d'une noue dans le projet de la ZAC Maison-Blanche

- Infiltration de l'intégralité des pluies courantes (< 8 mm sur 24 h).
- Pour les fortes pluies (jusqu'à la pluie décennale) : régulation des débits à 10 l/s/ha, grâce à la rétention temporaire des écoulements dans les noues et les zones inondables multifonctionnelles.
- Rejet des débits de fuite dans des « corridors » à l'Ouest et à l'Est du site, appelés également « réminiscences » à ciel ouvert du ru Saint-Baudile et du ru des Pissottes. Ces coulées vertes contribuent à l'exemplarité du projet : renforcement de la biodiversité et de la qualité paysagère, contribution à l'infiltration des eaux des pluies courantes et au traitement qualitatif des rejets régulés.
- Traitement des écoulements par deux modes complémentaires : un traitement « naturel » par décantation et filtration tout au long du réseau de noues, des zones inondables multifonctionnelles et des corridors, et un traitement par filtres plantés à l'aval des voiries et parkings principaux.

Pour que l'exemplarité du projet soit assurée, des règles ont également été imposées aux lots privés :

- Interdiction de tout rejet pour les pluies courantes.
- Autorisation de rejet vers les ouvrages des espaces publics pour les fortes pluies, par

rejet gravitaire et à débit régulé à 10 l/s/ha, avec volume de rétention en amont pour une période de retour de 10 ans.

Ces règles sont imposées via des documents contractuels entre l'aménageur et le promoteur : le Cahier des Charges de Cession de Terrain précise l'obligation de se conformer au dossier Loi sur l'eau (explication des règles à respecter, techniques envisageables, méthodologie de dimensionnement des ouvrages). La fiche de lot décrit, quant à elle, les possibles intégrations des noues privées au sein des lots considérés. ■

PLANNING OPÉRATIONNEL

- désignation de GPA comme aménageur de la ZAC : novembre 2014
- obtention de l'arrêté préfectoral d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau : octobre 2016
- études opérationnelles : 2016-2017
- viabilisation de la première phase (quart Nord-Ouest de la ZAC) : 2017-2018
- livraison des logements de la première phase : 2020-2021
- date d'achèvement de l'opération (selon TCA) : 2031

MAÎTRISE D'ŒUVRE URBAINE

- Ateliers Lion : architecte coordonnateur, urbaniste de ZAC, paysagiste
- Ingénierie Tugec : Bureau d'études VRD
- Planitec : OPC de quartier

L'expérimentation

La gestion des eaux pluviales dans les espaces publics et privés a considérablement évolué ces trente dernières années. Les démarches et les réalisations présentées ici témoignent des possibilités d'aménagement associées à la gestion des eaux pluviales et des outils permettant de l'inscrire dans les projets.

Le passage d'une gestion dite classique à une gestion dite alternative relève encore de l'innovation et de l'expérimentation pour beaucoup d'acteurs (pouvoirs publics, élus, aménageurs, promoteurs ou encore grands propriétaires fonciers).

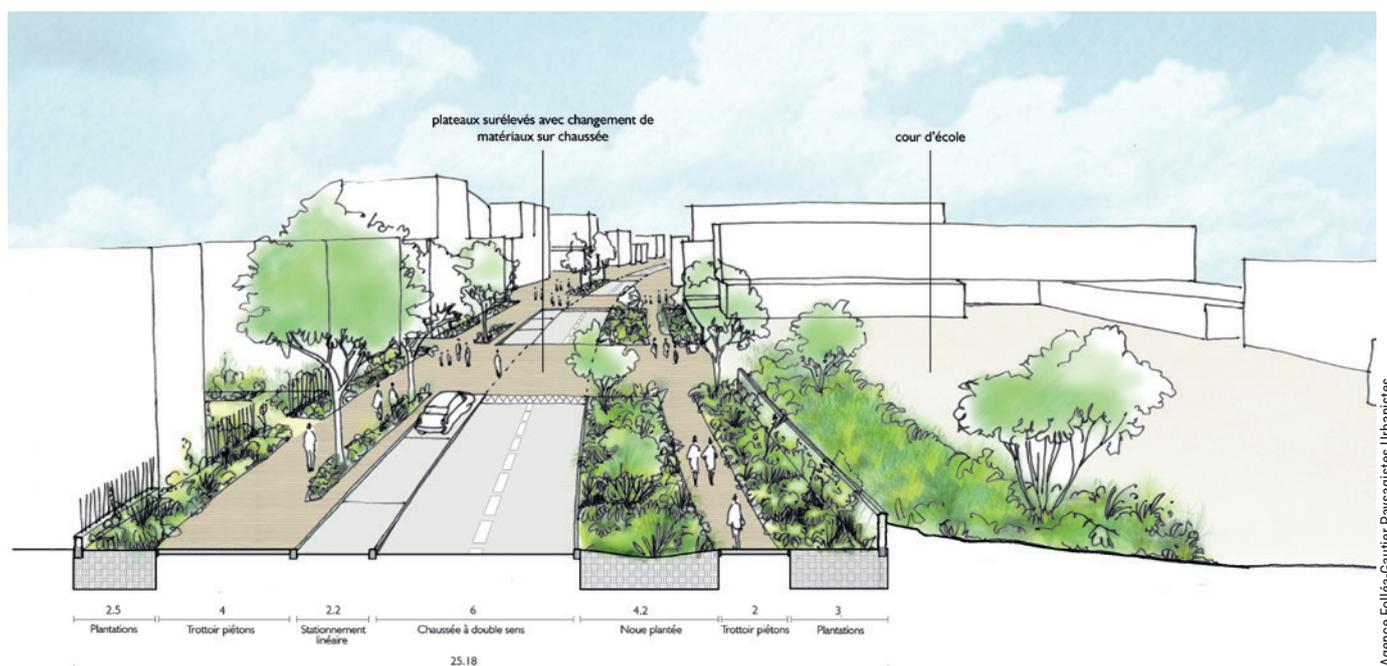
L'EPA Marne affiche pour ses opérations d'aménagements la volonté de passer des techniques traditionnelles à une gestion intégrée susceptible de relever de l'expérimentation et de l'innovation. Cette évolution se fait « en marchant » et une part importante du chemin a déjà été parcourue. La première étape a été le passage du « tout canalisation » à rejet non régulé (désormais interdit) aux techniques alternatives avec gestion mutualisée pour

lesquelles le rejet à débit limité sans infiltration prévaut (accepté par défaut pour la majorité des projets). L'EPA Marne préconise désormais pour deux écoquartiers (Bussy et Montévrain) des techniques alternatives combinant une gestion à la parcelle régulée prévoyant l'infiltration des pluies courantes et le rejet au réseau existant pour les pluies fortes. L'étape visée à l'avenir prévoit le zéro rejet.

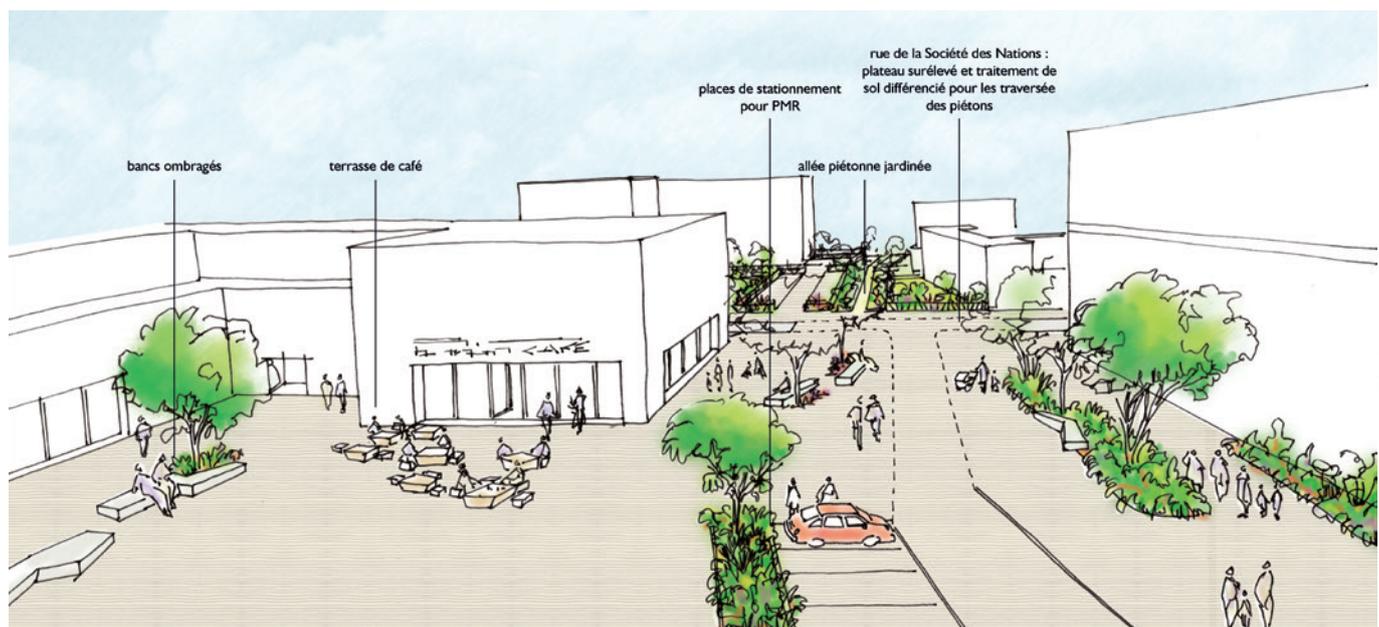
Cette évolution pragmatique s'explique aussi par la volonté de prendre en compte la gestion locale des eaux pluviales en faisant évoluer les plans sans nécessairement revenir sur les ouvrages déjà réalisés. Les exigences liées aux Écoquartiers ont été mises à profit pour en faire des lieux exemplaires en matière de gestion des eaux pluviales. Comme le prouve l'Écoquartier Montévrain, cela suppose que la gestion des eaux pluviales soit intégrée dès l'amont du processus de projet. Dans ce cadre, elle a pu être gérée localement à l'échelle des lots, des îlots, des espaces

« La complexité des territoires et des projets doit conduire à resituer la place de l'eau dans des composantes plus larges de la ville : le paysage, la biodiversité, la lutte contre les îlots de chaleur urbains, les loisirs liés à l'eau... »

Florence Guth, EPA Marne



Espaces publics minéraux et végétaux de l'écoquartier Montévrain, EPA Marne



© Agence Folléa-Gautier Paysagistes Urbanistes



© Agence Folléa-Gautier Paysagistes Urbanistes

Espaces publics minéraux et végétaux de l'écoquartier Montévrain, EPA Marne

publics minéraux (espace public sur massif drainant) et végétaux (accotement enherbé de voirie transformé en noue de rétention, pré urbain décaissé). Dans cette démarche, le preneur de lot est accompagné par l'équipe de maîtrise d'œuvre de la ZAC, du pré-PC à la réalisation. Le partage de retours d'expériences est aussi une occasion pour atteindre un

résultat de qualité et le tenir dans le temps. Ainsi, l'EPT **Plaine Commune** rappelle que dans le cadre de la ZAC Montjoie, l'aménagement de l'espace public a dû passer par un travail fin avec les constructeurs, une pédagogie spécifique avec les futurs gestionnaires et les habitants et la prise en compte des exigences de gestion et d'usages des équipements.



© Paris2024 - Luxigon-DFA

Plan du village olympique et paralympique à Saint-Ouen, dossier de candidature 2017

La connaissance partagée des freins et des leviers est utile pour élaborer un travail continu et informer les futurs acteurs en charge de l'aménagement sur les conditions dans lesquelles la gestion des eaux pluviales peut et doit se réaliser. Cette connaissance mériterait d'être inscrite dans les Cahiers des Charges de Cession de Terrain et les actes notariés.

En marge des opérations d'aménagement les plus couramment rencontrées, des objectifs forts d'expérimentation et d'innovation peuvent être motivés par de grands événements et les porteurs de projets qui en ont la charge. À ce titre, **SOLIDEO**, aménageur du village Olympique et Paralympique de Paris 2024 et du village des médias, expérimentera plusieurs procédés liés à la gestion des eaux pluviales. Les aménagements prévus dans le village Olympique intègrent une réflexion à long terme, avec des usages

différents avant et après 2024 tout en conservant durablement cet héritage olympique. Ces ouvrages doivent être conformes aux stratégies de durabilité que s'est fixé l'aménageur et mettre en application des critères favorisant la protection des environnements. Les axes de réflexion de SOLIDEO quant à la durabilité des ouvrages se concentrent sur le carbone, le climat et la biodiversité, avec l'objectif de concilier le bâti avec son environnement naturel. De plus, l'eau étant un élément symbolique des Jeux Olympiques et Paralympiques de Paris 2024 (village olympique en bord de Seine, épreuves sur la Seine et héritage des baignades dans la Marne et la Seine...), la gestion des eaux pluviales se veut exemplaire (la candidature prévoit zéro rejet au réseau dans tout le village, soit sur 51 ha) et doit pouvoir constituer une vitrine des possibilités mises en œuvre par un aménageur.

La mutualisation

« Il faut réinterroger l'organisation de la collectivité, pour qu'une entité propre prenne en main la problématique de la gestion des eaux pluviales, sans que ce soit une addition de compétences émanant de services différents »

Ghislaine Chamayou-Machet, Conseil Départemental du Val-de-Marne

La gestion des eaux pluviales peut être plus ou moins délicate à mettre en œuvre selon les situations. Dans le cadre d'un projet d'aménagement, plusieurs obstacles existent : multiplication des interlocuteurs, organisation complexe, interface public-privé, pérennité et entretien des ouvrages et des réseaux, identification des gestionnaires et des propriétaires... Tout ou partie de ces obstacles peut freiner les acteurs de l'aménagement urbain et, dans ce cas, il peut être intéressant de procéder à une mutualisation. Celle-ci peut être liée à la philosophie et à l'organisation du projet, à l'aménagement territorial ou encore à l'entretien et la gestion des ouvrages.

Mutualisation organisationnelle

La complexité des projets d'aménagement vient souvent d'un manque de clarté dans l'organisation des services et des personnes ressources. Les nombreuses échelles administratives (communes, départements, territoires) et services (assainissement, espaces verts, propreté...) qui interviennent tout au long du processus d'aménagement rendent la gestion difficile à appréhender. La création en amont d'une entité ou d'un service dédié à la

gestion des eaux pluviales pourrait faciliter l'organisation technique, économique, environnementale et sociétale.

Mutualisation des espaces

L'interface entre les espaces publics et les espaces privés peut être difficile à atteindre dans le cadre de la gestion des eaux pluviales. En effet, les échanges hydrauliques entre le bâti privé et l'espace public nécessitent une communication entre les différents acteurs, notamment entre aménageurs et promoteurs. Les opérateurs privés n'étant pas toujours enclins à gérer les eaux pluviales sur leurs parcelles, les aménageurs doivent recourir à une communication plus efficace et moins exclusivement technique. En ce sens, la mise en place d'une gestion partagée voire mutualisée peut être intéressante à instaurer.

Les aménagements envisagés sur la ZAC Saint-Vincent-de-Paul (3,5 ha), à Paris dans le 14^e arrondissement, sont un exemple d'une possible mutualisation entre espace public et espace privé. La Ville de Paris, SPLA Paris-Batignolles, l'agence Anyoji Beltrando et le bureau d'études ATM ont travaillé dans ce sens afin de respecter le Plan ParisPluie sur un



Cour anglaise dans la ZAC Saint-Vincent-de-Paul, Paris 14^e, état actuel

© Clément Guillaume



Cour anglaise dans la ZAC Saint-Vincent-de-Paul, Paris 14^e, état projeté

© Anyoji Beltrando

site de carrière calcaire d'une part, et d'en faire un exemple de biodiversité, d'autre part. Ils prévoient ainsi de déconnecter les eaux pluviales en mettant en place des toitures végétalisées avec un substrat d'une hauteur minimale de 20 cm. Cela permet de respecter le plan de zonage pluvial (abattement d'une pluie de 16 mm), de ne pas avoir à gérer trop d'eau en points bas et de favoriser la biodiversité. De plus, une démarche partagée et pédagogique rend envisageable une gestion mutualisée des eaux pluviales. Le privé stocke également dans les cours anglaises les pluies courantes et décennales en zéro rejet et, au-delà de celles-ci, une surverse est autorisée dans l'espace public qui gère à la fois ses pluies courantes, les pluies fortes et exceptionnelles issues des espaces publics et privés. Cette mutualisation permet de transformer la gestion des eaux pluviales en ressource pour le projet (création de toitures plantées, d'espaces végétalisés, de noues...).

Mutualisation de la gestion et entretien

Il est parfois difficile d'identifier les propriétaires et les gestionnaires lorsqu'un projet d'aménagement est fini. Cette difficulté peut entraîner des coûts supplémentaires ou des conflits d'intérêts territoriaux lorsque l'entretien d'un ouvrage (fonctionnalité hydraulique, entretien courant, mise en conformité...) ou d'un espace (propreté, espaces verts, mobilier urbain...) doit être réalisé. Dans ce cadre, une mutualisation entre maîtres d'ouvrage ou gestionnaires peut être établie via une convention qui peut prendre des formes différentes.

Ainsi, le **Conseil Départemental du Val-de-Marne** a mis en place des conventions avec plusieurs autres acteurs :

- Dans le cadre de la ZAC Camille Desmoulins à Cachan, le CD94 a signé une **convention de participation financière** avec l'aménageur SEMACA concernant la construction du bassin de retenue.

- Dans le cadre de la réouverture de la Bièvre, le CD94 a signé deux conventions. L'une concerne **l'exploitation des ouvrages interdépartementaux** et a été signée avec le SIAAP. L'autre, signée avec la Communauté d'Agglomération du Val de Bièvre et la Ville de l'Haÿ-les-Roses, concerne **l'entretien de la réouverture et la renaturation de la Bièvre**. Ce principe pourrait être transférable aux ouvrages de gestion des eaux pluviales.

Ces conventions précisent les responsabilités de chacune des institutions et identifient les gestionnaires des ouvrages et des espaces. Cette mutualisation a l'avantage de pérenniser les ouvrages par l'intermédiaire de son appropriation par chacun des maîtres d'ouvrage. En revanche, la mise en place de conventions est longue et doit être réfléchi en amont afin de s'assurer de sa durabilité et de ses fondements financiers, techniques et juridiques.



ZAC Maison Blanc, Neuilly-sur-Marne, plan des corridors écologiques

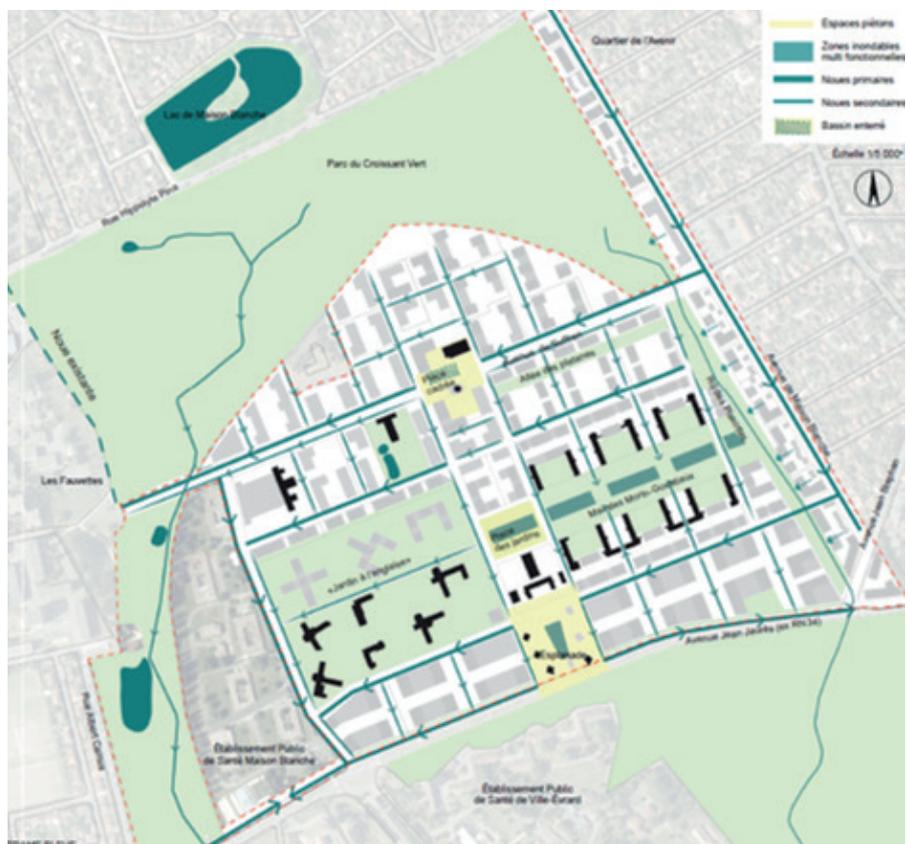
Conclusion

Il ressort de ce premier atelier quelques invariants communs aux différents projets et approches présentés :

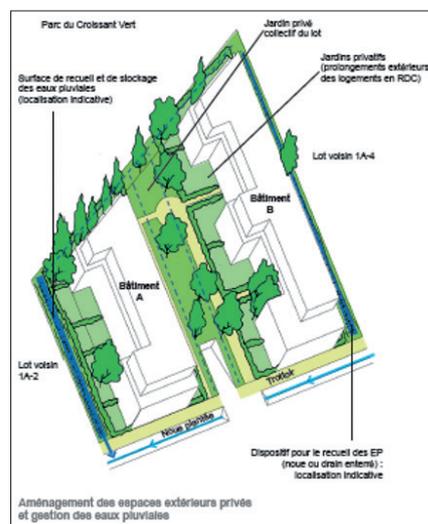
- La nécessité de définir des indicateurs qualitatifs et quantitatifs pouvant être intégrés dans les projets d'aménagement. Cela suppose une étude adaptée aux conditions locales de chaque projet avec comme objectif de privilégier la déconnexion des « petites pluies ».
- Une approche du coût global (conception, réalisation, gestion, subvention,

intégrant les coûts d'investissement et de fonctionnement) qui confirme l'intérêt économique des solutions de gestion à la source des eaux pluviales.

- L'importance d'une déclinaison des échelles dans le cadre des opérations d'aménagement (ZAC, PNRU...). Ces opérations permettent de raisonner la gestion des eaux pluviales à l'échelle de l'ensemble du site et de ses parties (quartier, îlot, voies publiques et privées, parcelles, bâtiments...) et d'intégrer les mutualisations possibles (usages, gestions...).



ZAC Maison Blanche, Neuilly-sur-Marne, plan de la trame bleue



ZAC Maison Blanche, Neuilly-sur-Marne, extrait d'une fiche de lot

2.

Atelier 2 : les grands propriétaires fonciers et gestionnaires du patrimoine

La gestion des eaux pluviales nécessite une réflexion en amont afin d'identifier les solutions envisageables et les plus adaptées aux différents contextes territoriaux. La diversité du patrimoine (public et privé, nature des programmes et des usages, densités de population et de bâti, propriétaires et gestionnaires, nature des sols et des paysages...) nécessite

des approches adaptées aux différents acteurs et des moyens (techniques, humains) pour gérer les eaux pluviales.

Il est également nécessaire de prendre en considération l'évolution et l'actualité de cette gestion. Elle ne bénéficie pas d'autant de maîtrise de la part des acteurs de la ville que les autres règles et normes environnementales.

Les solutions selon les contextes

Adaptation à la nature des sols

L'une des problématiques récurrentes liées à la gestion des eaux de pluie est la diversité des sols et des sous-sols. Néanmoins, il est toujours possible

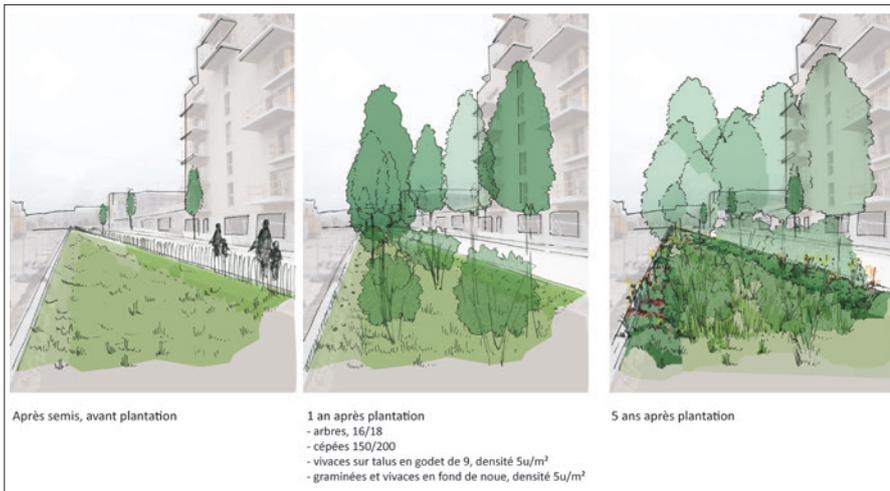
d'adapter les dispositifs aux conditions locales par le biais de techniques spécifiques (toitures végétalisées, recyclage des eaux pluviales, noues étanches...).

C'est le cas notamment pour l'aménagement de la Voie Nouvelle à Livry-Gargan dans le **Département de la Seine-Saint-Denis**. Cette voie concentre plusieurs difficultés : une pente forte et un sous-sol gypseux ne permettant pas une infiltration rapide des eaux. Pour ce projet, la Direction de la Voirie et des Déplacements du département a proposé plusieurs techniques de gestion à ciel ouvert :

- Le stockage temporaire de l'eau par des noues étanches des deux côtés de la voie (cunette en schiste noir au fond, terre mélangée à 50 % de sable pour drainer l'eau, bulbe en cailloux dont les vides interstitiels peuvent stocker l'eau) ;
- L'engazonnement des talus et la plantation d'arbres ;
- 9 bassins de retenue qui fonctionnent en gravitaire et un volume calculé pour une pluie décennale.



Noue étanche de la Voie nouvelle à Livry-Gargan



© Urban-eco

Installation progressive de la végétation, ZAC Montjoie



© Luce Trouche



© Marguerite Parnis

Noue latérale dans la ZAC Montjoie en juin 2017 (photo en haut) et en septembre 2018 (photo en bas)

Pour les terrains de la ZAC Montjoie à Saint-Denis, **Plaine Commune** a dû faire face à des conditions pédologiques (gypse) ne permettant pas de concentrer les eaux en vue de leur infiltration. L'aménagement de l'espace public s'est orienté vers des espaces généreusement plantés et la création d'une collecte et d'un stockage gravitaires et à ciel ouvert. Ces techniques de stockage ont été réalisées via la construction de noues étanches comprenant une épaisseur de terre végétale de 1,5 m et 30 % de vide capable de gérer jusqu'à 17 fois la pluie courante. Dans le même temps, ces noues sont dimensionnées pour les pluies exceptionnelles avec un volume de stockage de 488 m³, une mise en charge de 40 cm maximum et une évacuation à débit limité via un dispositif d'ajutage situé au point bas.

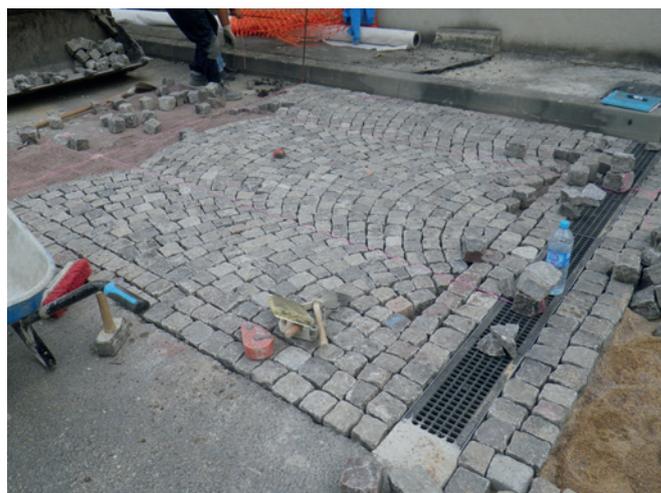
Ces solutions valorisent le paysage en intégrant des espaces plantés et parviennent à limiter l'infiltration (via évaporation et évapotranspiration) tout en maîtrisant les eaux pluviales à ciel ouvert.

Les exigences quant à la capacité portante et à la tenue dans le temps des ouvrages sont aussi régulièrement rappelées par les services concepteurs et gestionnaires des espaces publics et particulièrement de la voirie.

Ces dernières années, la **Direction de la Voirie et des Déplacements (DVD) de la Ville de Paris** a lancé plusieurs expérimentations sur les matériaux et leurs mises en œuvre. Résines et béton poreux ont été posés respectivement sur des pieds d'arbres et des pistes cyclables. Les tests sur des matériaux traditionnels comme les pavés confirment que l'infiltration de l'eau et son stockage réagissent différemment en fonction du sol support, de la technique de pose des pavés, des matériaux pour lit de pose et les joints ou encore de l'espacement entre pavés. L'importance d'une connaissance préalable du sol, tant en termes de perméabilité que de portance (sec, avant infiltration), est indispensable pour adapter le revêtement aux sols et aux conditions auxquelles il doit pouvoir être exposé (circulation, types de pluies).



© Mairie de Paris – Direction de la Voirie et des Déplacements



© Mairie de Paris – Direction de la Voirie et des Déplacements

Chaussée en pavés avec joints perméables à Bonneuil-sur-Marne, test avec pavé mosaïque (105 pavés/m²) et pavé d'échantillon (10 rangées <= 1,50m)

Face à l'étendue du patrimoine à gérer, à son taux de renouvellement et aux cultures techniques en vigueur, la mise en œuvre d'une gestion locale des eaux pluviales prendra du temps. Mais les solutions plantées, par exemple, confirment que les difficultés liées à la nature des sols peuvent être contournées, qu'elles n'ont pas un caractère limitant quant à la gestion des eaux de pluies sur l'espace public et qu'elles peuvent contribuer à valoriser le foncier existant.

Adaptation liée au bâti existant et à la densité urbaine

Même si le milieu urbain est contraint (densité bâtie, densité d'usages, réseaux existants...), il est possible de mettre en œuvre une déconnexion des eaux pluviales en mobilisant des techniques diversifiées.

Les Projets de Rénovation Urbaine Bel-Air et Grands Pêcheurs initiés par la **Ville de Montreuil** témoignent de la volonté de la commune de densifier ce quartier et de clarifier les limites foncières



© Est Ensemble; MOE : Compagnie du Paysage

Neue plantée dans le cadre de la rénovation urbaine par OSICA, Montreuil

entre espaces publics et espaces privés en donnant toute sa place aux paysages et à la biodiversité. De nouvelles rues ont été créées, accompagnées d'espaces plantés (2 m réservés à la végétation sur des voies de 12 m de large). Ces plantations sont, la plupart du temps, des noues recueillant en gravitaire les eaux pluviales des espaces publics. Aucun réseau d'assainissement n'a été créé pour ces nouvelles voies, l'ensemble des eaux de ruissellement étant infiltré. Un réaménagement de certaines voies a également été réalisé avec le même objectif de déconnexion des eaux pluviales. Ces voiries, plutôt imperméables et fortement sollicitées (voies à double sens et une voie de bus), ont néanmoins été entièrement ou partiellement déconnectées du réseau.

Dans le même temps, les bailleurs sociaux se sont emparés du sujet des eaux pluviales malgré l'absence, à cette époque, d'impératifs hydrauliques et réglementaires. Le bailleur OSICA a prolongé les principes adoptés sur l'espace public avec la création de noues recueillant le ruissellement des espaces piétons ou des parkings des résidences. Un autre bailleur social, contraint par l'absence de réseau d'assainissement dans la rue, a déconnecté ses maisons

de ville. Les gouttières rejettent l'eau pluviale vers des espaces végétalisés infiltrants en bas d'immeubles.

Le milieu urbain sur lequel le **CAUE 94** intervient offre aussi un contexte difficile. La ZAC de la Pie à Saint-Maur-des-Fossés et la ZAC de la Butte-Gayen à Santeny ont fait l'objet d'un projet de végétalisation pour favoriser la gestion des eaux pluviales et la désimperméabilisation des surfaces. Ces deux ZAC sont caractérisées par une densité de bâtiments industriels et un taux d'imperméabilisation importants (respectivement à 78 % et 65 %). Les solutions proposées ont été volontairement diversifiées : végétalisation des toitures, cuves de récupération des eaux de pluie, voies plantées, alvéoles enherbées, revêtements perméables, jardins, prairies, haies...

Ce type de contexte (milieu urbain dense, bâti existant) présente des obstacles récurrents auxquels les propriétaires fonciers comme les gestionnaires de patrimoine sont confrontés. Cependant, des solutions existent pour répondre à ces conditions dans l'espace privé comme dans l'espace public (26 % du territoire parisien, 17,2 % de la Métropole du Grand Paris, autoroutes et voies rapides urbaines comprises et 15,9 % sans Paris).



Typologie des espaces plantés, ZAC de la Butte-Gayen à Santeny



Noue plantée, ZAC de la Butte-Gayen à Santeny

Explorations de terrain autour du patrimoine vivant dans le Val-de-Marne

Démarche axée sur l'intelligence collaborative

Porté par : le CAUE du Val-de-Marne, Anne Gaillard, paysagiste urbaniste

Localisation : Parcours situés sur le périmètre Val-de-Marnais du SAGE et du Plan de Paysage Marne Confluence

En juin 2017, le CAUE du Val-de-Marne a organisé des explorations de terrain, rassemblant élus et acteurs franciliens dans des secteurs sous contrainte, soumis à une forte pression foncière, où la qualité de l'eau et les milieux vivants sont particulièrement vulnérables.

Ces rencontres ont permis de partager un regard commun sur le territoire et d'étudier des situations concrètes, comme :

- À Sucy-en-Brie et la Queue-en-Brie, la renaturation de la rivière du Morbras dans des quartiers pavillonnaires, où le logement reste un enjeu important ;
- À Bonneuil-sur-Marne, la restauration de deux cours d'eau (le Ru des Marais et le Ru de la Chère-Année actuellement pollués et canalisés), la préservation d'une réserve de biodiversité, et plus largement sa reconquête à grande échelle, dans des secteurs exclusivement dédiés aux activités économiques et aux infrastructures de transport.

Grâce au dialogue, à la diversité des profils d'acteurs et de leur expertise, à la vulgarisation des connaissances de chacun, aux échanges de points de vue, de cultures et de valeurs, des solutions innovantes ont émergé, réussissant à combiner les enjeux économiques et urbains et les grands défis écologiques et sociétaux. Les questions abordées n'ont pas été seulement de savoir quelles solutions envisager pour tout concilier sur un même espace, mais quelle est la bonne façon d'aborder le problème. Comment construire ensemble du « commun » ? Comment sortir de la vision « en silo » et inverser le regard, pour construire un horizon d'attentes partagées ? Cette co-construction exploratoire a permis d'esquisser un nouveau modèle de développement, qui reste à inventer collectivement, et qui nous invite à :

- Décloisonner les approches et les limites administratives en articulant toutes les échelles de territoire, et en réintroduisant le temps long ;
- Favoriser la transversalité entre les différents services de l'État et des collectivités ;
- Établir une coopération entre les différents



Le ru des Marais à Bonneuil-sur-Marne et Parcours à Bonneuil-sur-Marne

propriétaires fonciers publics et privés ;

- Adopter une posture qui sorte du face-à-face frontal, parfois conflictuel, et dépasser ainsi les clivages entre paroles d'aménageur et paroles d'écologues ;
- Accepter de sortir de la zone de confort et de sécurité d'un projet (maîtrise du court terme, du foncier, des acteurs principaux), pour faire, si nécessaire, « marche arrière » sur des décisions, malgré l'avancement des études, en envisageant le projet autrement ;
- De façon générale, pour répondre à des situations complexes, se laisser toujours l'opportunité de faire « un pas de côté ».

Certains acteurs expérimentent déjà et mesurent les effets bénéfiques de cette manière plus globale de concevoir le territoire, qui ne renvoie pas protection et aménagement dos à dos, mais qui, au contraire, les articule. Cette démarche passe par des arbitrages, des choix et l'exercice d'une responsabilité politique pleine et entière. Elle nécessite clairvoyance, courage et implique l'engagement de tous.

Faciliter l'intelligence coopérative est une condition incontournable pour tendre vers un profond changement de paradigme et faire émerger des réponses adaptées aux générations futures. ■

AILLEURS DANS LA MÉTROPOLE

Expérience portée par l'Union Régionale des CAUE d'Île-de-France, réalisée par les CAUE de grande couronne et le CAUE 93.

POUR ALLER PLUS LOIN

Les carnets de territoire « *Arpenter, expérimenter, diffuser la biodiversité +* », restituant chaque parcours ;

Film documentaire « la biodiversité : un bien commun » de Perrine Michon, présentant les parcours et la démarche.

Documents téléchargeables sur : [http://www.caue94.fr/content/arpenter-exp%C3%A9rimenter-diffuser-la-biodiversit%C3%A9-2#overlay-context=content/les-journ % 25C3 % 25A9% s-europ % 25C3 % 25A9% nes-du-patrimoine](http://www.caue94.fr/content/arpenter-exp%C3%A9rimenter-diffuser-la-biodiversit%C3%A9-2#overlay-context=content/les-journ%20C3%20s-europ%20C3%2025A9%20nes-du-patrimoine)

Adaptation liée à la diversité d'acteurs

La difficulté de gérer les eaux pluviales peut également être liée à la diversité des acteurs qui occupent et gèrent l'espace, au niveau du sol et en souterrain (usagers, gestionnaires, concessionnaires). Les grands réseaux d'infrastructure de transport enterrés (métro, RER), bien qu'ils intègrent la gestion de l'eau (recherche d'étanchéité, pompage et rejet d'eaux d'exhaure), restent extrêmement sensibles aux infiltrations qui peuvent causer d'importants dégâts (concrétions, fissures, chutes de matériaux...).

À Paris, les stations et tunnels de la **Régie Autonome des Transports Parisiens (RATP)** sont souvent anciens et construits durant la première moitié du ^{xx}e siècle. Les techniques employées à cette période, telles que les tranchées maçonnées, ne permettent pas d'étanchéifier l'ensemble de la structure. Ainsi, Paris compte 210 km d'ouvrages voutés enterrés et non-étanches. Dans

ce cas, les travaux de voirie (changement de revêtement, installation de mobilier urbain) ou les fuites de réseaux (eaux usées, eau potable et non potable) peuvent être des conditions favorables à l'infiltration.⁵

Indépendamment de ces travaux ou aménagements, le règlement de la Ville précise que la voirie n'a pas vocation à être étanche.⁶

Les solutions techniques doivent donc être recherchées en concertation avec la RATP et adaptées en fonction des contextes. Selon les types d'ouvrages, leur profondeur et leur implantation par rapport aux profils des voies, il est possible de mettre en œuvre des techniques plus ou moins étanches ou infiltrantes, végétales ou minérales. En ce sens, les contraintes liées à ces infrastructures de transport ne sont peut-être pas si différentes que celles liées à la nature des sols (gypse, argile, coefficient de perméabilité...).

Le patrimoine et son environnement

Une gestion intégrée des eaux pluviales nécessite de tenir compte de l'occupation des sols (bâtie et non bâtie) et des éléments de contexte qui leur sont associés (environnement, programmes, usages, gestion, protection...). C'est aussi une condition pour se prémunir des dégradations et des dysfonctionnements.

Le patrimoine bâti

La gestion des eaux pluviales doit prendre en compte les conditions du bâti existant, ancien ou récent, protégé ou non. Les services de protection du patrimoine ont, ces dernières décennies, pris des mesures visant à se prémunir contre les risques d'infiltration : barrières étanches, drainage, coupures capillaires, parois ventilées, injections de résines, de ciment... Ces techniques, outre le coût important qu'elles peuvent

avoir, présentent le risque de concentrer les effets négatifs de ces eaux sur des surfaces réduites (points bas des édifices) et donc d'aggraver les dégradations du bâti.

Le respect et la maîtrise d'une longue tradition constructive ont longtemps assuré une bonne coexistence des édifices et de l'eau (et plus largement de leur milieu). La richesse du vocabulaire et des techniques en témoigne (coyau, gargouilles, corniches, lambris, toile à pourrir...). Au fil du temps, les monuments ont été davantage exposés en raison d'un rehaussement des sols les plaçant en point bas et les exposant à l'eau de ruissellement et aux sels qu'elle transporte. Mais depuis le ^{xx}e siècle, le contexte urbain s'avère beaucoup impactant, non seulement du fait d'une recherche d'étanchéité systématique, mais aussi de l'augmentation de

5 – Voir étude Apur : *Préservation et valorisation de la ressource en eau brute. Une gestion parisienne des eaux pluviales*, septembre 2015, p. 32. <https://www.apur.org/fr/nos-travaux/preservation-valorisation-ressource-eau-brute-une-gestion-parisienne-eaux-pluviales>

6 – Article 1.5 du Règlement de voirie de la Ville de Paris 2015 : « Il est rappelé que la voirie n'a pas vocation à être imperméable ».



© Est-Ensemble, Ville de Montreuil - MOE - Atelier Arpents Paysages

Restauration et valorisation de la mare du quartier Bel-Air, Montreuil

la pollution. C'est donc moins l'eau qui est un problème (surtout si elle est gérée de manière diffuse) que les différents sels polluants qu'elle transporte et concentre. C'est pourquoi il est crucial de procéder à une réflexion globale sur la possibilité de gérer les eaux pluviales tout en conservant les qualités architecturales et patrimoniales du bâti. Il est aujourd'hui préférable de procéder à un examen du bâtiment dans son contexte et de privilégier des interventions limitées sur l'existant. L'objectif est de poser un diagnostic précis sur l'édifice (processus de construction, matériaux utilisés, phénomènes qui l'altèrent) pour arrêter les choix techniques indispensables et d'intervenir sur l'environnement plutôt que sur le monument lui-même. Aujourd'hui, plusieurs orientations sont privilégiées visant à maintenir l'édifice dans une stabilité de l'inertie, de l'hygrométrie et de la température sans moyens mécaniques ou technologiques. Il s'agit d'éviter d'imperméabiliser les sols aux abords des monuments, d'écarter les eaux de ruissellement par des glacis renvoyant les eaux à l'écart des édifices, de privilégier le pavage et le dallage posés sur sable et gravier à leur périphérie pour favoriser les échanges gazeux (aération), d'éviter les plantations et l'arrosage en pied de monument et d'abandonner l'emploi de

produits susceptibles de favoriser la migration et la cristallisation des sels dans les maçonneries anciennes.

Le patrimoine paysager

La gestion des eaux pluviales à la source est également liée à des enjeux paysagers qui relèvent à la fois de qualités patrimoniales à (re)construire mais aussi à reconnaître et à préserver.

La **Commune des Mureaux** a inscrit l'eau dans son NPNRU en termes de valeurs paysagères et esthétiques. Afin d'intégrer pleinement l'eau dans la ville, les PRU Bel-Air et Grands Pêchers de la **Ville de Montreuil** ont, de leur côté, mis en avant la valeur paysagère de l'eau mais cette fois sous l'angle d'une reconquête patrimoniale. Le quartier possédait une ancienne mare industrielle, invisible depuis l'espace public, peu valorisée et sale. La ville a donc saisi cette opportunité pour déconnecter les eaux pluviales de rues adjacentes tout en requalifiant et rendant visible cette mare. Les eaux dépolluées (filtre à sable) sont envoyées vers la mare. Celle-ci est devenue un élément central du quartier apprécié des habitants. Son appropriation s'est également matérialisée par la formation d'un collectif d'habitants pour ramasser les déchets situés à proximité de la mare ou dans les espaces verts créés dans le cadre du PRU.

« On a trop souvent voulu isoler l'édifice de son contexte pour gérer les problèmes liés aux eaux pluviales. »

Jean-Christophe Simon, architecte et urbaniste général de l'État, Inspecteur général des monuments historiques

Concurrence entre objectifs environnementaux

« 1/3 des bâtiments neufs livrés comportent une toiture végétalisée, des cuves de récupération des eaux de pluies sont installées pour 1/3 des jardins partagés et une gestion paysagère est pratiquée dans certains quartiers avec l'installation de noues. »

Sarah Lavaux, Responsable à La Direction « Groupe de la Rénovation durable et de l'Innovation » à la SA HLM Immobilière 3F

Les différents cadres réglementaires confirment la volonté des principaux acteurs publics de gérer autrement les eaux pluviales. Cependant, la méconnaissance du sujet et de ses évolutions fait que certaines institutions sont encore réticentes à intégrer cette question dans la gestion de leur patrimoine. Par ailleurs, la gestion locale des eaux pluviales souffre encore de la concurrence des autres cibles et normes liées à l'environnement telle que la « Haute Qualité Environnementale » qui bénéficie, depuis 2004, d'une plus grande visibilité, voire d'une plus grande maîtrise, auprès des grands propriétaires et gestionnaires de foncier, comme des aménageurs, des promoteurs et des bureaux d'études.

Le bailleur social **Immobilière 3F** intègre ainsi de plus en plus les problématiques liées aux eaux pluviales dans son parc de logements mais d'autres priorités environnementales sont très prégnantes, telles que la performance énergétique et le développement de la filière sèche en construction neuve. Les bureaux d'études en bâtiment vers lesquels le bailleur se tourne ne sont pas toujours au fait du sujet des eaux pluviales et par conséquent des avantages

techniques et financiers de leur gestion intégrée (voir plus haut, partie « coût global »). Il est à noter cependant que cette problématique suscite un intérêt croissant de la part du groupe et que de nombreux projets ont vu le jour.

Les grands propriétaires fonciers font partie des acteurs pouvant avoir un impact significatif sur la déconnexion des eaux pluviales. Toutefois, **l'Assistance Publique – Hôpitaux de Paris (APHP) et SNCF Immobilier** témoignent aussi de ces exigences plus élevées en termes de performance énergétique. Bien que la gestion des eaux pluviales ne soit pas systématiquement prise compte dans la gestion de son parc, l'APHP réalise de nombreuses toitures végétalisées sur ses bâtiments ou procède à la récupération des eaux de pluie. Les espaces végétalisés gérés par l'APHP, par exemple, pourraient être des leviers importants au service d'une déconnexion totale ou partielle du réseau d'assainissement existant. L'infiltration est relativement facile à gérer, du fait notamment de la faible fréquentation de ces espaces par les patients et donc d'un tassement moindre de la terre. Le projet de l'hôpital Sainte-Périne



Bâtiment biosourcé, I3F, Jouy-le-Moutier



Une cinquantaine de jardins partagés, I3F : exemple au Plessis-Tréville

(désimperméabilisation, chaussée perméable, toiture végétalisée) dans le 16^e arrondissement est un exemple d'une gestion des eaux de pluie que l'APHP pourrait développer et étendre sur l'ensemble de ses infrastructures.

SNCF Immo gère 12 millions de m² en Ile-de-France hors gare. Elle met en place actuellement une convention avec l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN) pour le parc SNCF Réseau ce qui implique une volonté de s'inscrire dans une démarche vertueuse en la matière. Par ailleurs, les grands propriétaires, comme la RATP, la SNCF ou l'APHP, sont soumis à des contraintes budgétaires importantes et focalisent leurs dépenses sur d'autres postes, comme la maintenance de leur bâti. De plus, l'ancienneté et l'emprise au sol de leurs bâtiments impliquent une architecture spécifique (verrières, skydome, désenfumage...) qui ne permet pas toujours de végétaliser la toiture ou de déconnecter les descentes d'eaux pluviales. Néanmoins, dans le cas de la gare de

Lyon à Paris, il a été possible de collecter les eaux pluviales pour alimenter des sanitaires.

Toutefois, il est aussi apparu qu'ils cherchent toujours à mettre en conformité les branchements de leurs réseaux d'assainissement, majoritairement unitaires. Certains de ces investissements, comme la mise en conformité des rejets dans le réseau d'eaux usées, pourraient être mis au service d'une déconnexion des eaux de pluie plutôt que de son rejet au réseau d'eaux pluviales.

Restructuration et création d'un nouveau bâtiment, Hôpital Sainte-Perine APHP, Paris 16^e

Architectes mandataire : Lazo & Mure -
Architectes associés: Celnikier & Grabli - Urbaniste: Bruno Fortier -
Paysagiste: Florence Mercier - Signalétique: A Kiko



Les aides et les partenariats

Ces grandes institutions et ces grands propriétaires fonciers, contraints au niveau financier ou technique, peuvent mettre en place une gestion des eaux pluviales via l'établissement de partenariats avec d'autres organismes (État, Région, MGP, CD, communes, CAUE, réseaux associatifs type « cluster »...). Ces conventions aident à financer une partie des aménagements, familiarisent certains acteurs aux grands enjeux de la gestion des eaux pluviales et leur font prendre conscience de leur capacité d'action et des potentiels de leur patrimoine. Plusieurs aides peuvent se cumuler.

Ainsi, l'**Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN)** subventionne de très nombreux projets qui établissent un plan de gestion des eaux pluviales

et notamment des pluies courantes. L'agence concentre la majeure partie de ses subventions sur la réduction des volumes d'eau de ruissellement sur l'espace public et sur les toitures. Ces conventions ont la possibilité de donner à l'ensemble des acteurs les éléments fondamentaux pour gérer les eaux pluviales en plus d'obtenir une participation financière non négligeable dans le coût d'investissement global.

La possibilité d'être assisté dans l'élaboration de plans de gestion des eaux pluviales comme dans la constitution des dossiers administratifs témoigne de partenariats désormais courants. Cependant, les outils sont méconnus et peu nombreux.

Dans le cadre de son 11^e programme (2019-2024), l'AESN prévoit d'accorder des aides financières pour la réalisation d'ouvrages réduisant les volumes d'eau rejetés au réseau.

Peuvent être financés par l'Agence :

- Les études pour la gestion des eaux de pluie, à hauteur de 50 % des coûts retenus des études ;
- Les travaux de déconnexion mettant en œuvre des dispositifs de gestion pluviale à la source, jusqu'à 80 % du prix des travaux. Ces aides seront attribuées dans la limite de prix plafonds

Les aides ne sont pas accordées si les études ou les travaux sur lesquels elles doivent porter ont déjà commencé (émission de bon de commande ou d'ordre de service par exemple). Il faut attendre l'accord de l'Agence de l'Eau.

Il est recommandé de prendre contact avec le chargé d'opérations de la Direction Territoriale « Seine Francilienne » dont le projet dépendra. Il pourra aider à la constitution du dossier qui lui sera transmis.

Depuis 2012, la **Région Ile-de-France** subventionne des actions qui contribuent à la convergence des politiques environnementales sur les ressources naturelles (eau, biodiversité, agri-environnement).

Les subventions peuvent bénéficier à différents acteurs : Collectivités territoriales et leurs groupements, Syndicats mixtes, Associations, Ententes inter-départementales, Bailleurs sociaux publics et privés, SEM.

La Région subventionne donc des actions qui participent de « l'adaptation au changement climatique par la gestion de l'eau dans la ville et des dispositifs paysagers de maîtrise à la source des ruissellements d'eaux pluviales ».

Ces actions sont financées à 40 % et comprennent :

- La gestion des eaux pluviales en ville concourant au « zéro rejet » associant dispositifs paysagers, maîtrise des ruissellements à la parcelle, infiltrations... (hors bassin de stockage) ;

- l'aménagement d'espaces publics urbains (par la mise en œuvre de noues, de couvertures végétales...) liant l'eau à la ville. La maîtrise des ruissellements urbains tout en préservant un usage mixte des espaces. L'intégration dans la ville des risques de submersion ;
- La maîtrise du ruissellement sur un bassin versant par des noues, modelés de terrains, bandes enherbées, haies, mares, fossés ;
- Les opérations de protection, de valorisation et d'aménagement (à l'exception d'ouvrages de génie civil ou hydrauliques) des zones d'expansion des crues hivernales intégrées au paysage en amont des zones urbanisées et issues d'un plan d'action établi à l'échelle d'un bassin versant. Le plan d'action doit, à partir d'une identification des risques et dommages encourus, inclure des mesures significatives à la parcelle, ainsi qu'un plan de gestion des risques résiduels à intégrer dans les PLU et les SCOT.

La Région subventionne aussi la production d'études par des collectivités ou d'autres acteurs :

- Études pré-opérationnelles pour définir un schéma global de l'eau puis un programme d'actions et sa faisabilité sur un territoire (financé à 40 %) ;
- Études pour développer une approche sociale et environnementale des services d'eau et d'assainissement. Ces analyses et audits sont mis en place par les collectivités afin de faire un bilan des modes d'organisation de leurs services publics d'eau et d'assainissement dans une perspective de développement durable (financé à 40 %).

La demande de subvention et le détail des dossiers à transmettre à la Région sont disponibles sur leur site internet.

Bénéficiaire d'aides financières pour les projets d'aménagement

Concevoir et intégrer les espaces verts pour en faire des ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales

Porté par : l'Agence de l'Eau Seine-Normandie

Localisation : Les surfaces publiques (collectivités) et les surfaces privées (entreprises) en Île-de-France



© agence Quatrevingtdouze

Végétalisation de 1 725 m² de toitures (entre 10 et 40 cm de substrat)
Entreprise GTM Bâtiment à Nanterre
Un substrat de 8 cm minimum permet l'accès aux aides de l'agence



© agence Quatrevingtdouze

Déconnexion sur le parvis de l'Hôtel de Ville à Asnières-sur-Seine : les espaces verts permettent de stocker/infiltrer les pluies courantes (8 mm) provenant des surfaces minérales adjacentes



© agence Quatrevingtdouze

Gestion des eaux de pluie du parvis par infiltration dans les espaces verts créés par la restructuration de l'usine Mécano, La Courneuve. 1 392 m² d'espaces verts permettent de gérer les pluies courantes (8 mm) de 5 197 m² de voies piétonnes

Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE 2016-2021) du bassin Seine-Normandie fixe les grandes orientations d'actions à entreprendre sur l'ensemble du territoire. Pour les zones urbaines, et en particulier en Ile-de-France, où l'imperméabilisation est très importante, la maîtrise des rejets de temps de pluie est un enjeu essentiel pour la qualité des rivières et pour l'usage qu'en représente la baignade. Gérer à la source les eaux pluviales, c'est éviter de collecter les eaux de ruissellement. Les polluants associés aux surfaces urbaines imperméabilisées ne sont donc pas transférés vers les réseaux et les volumes d'eau collectés sont réduits, limitant de fait le débordement des réseaux et le déversement d'eaux usées dans les cours d'eau.

Quelles que soient les contraintes locales, atteindre cet objectif est possible, *a minima* pour les pluies courantes (pluies les plus fréquentes, inférieures à 8 mm) qui représentent 80 % du volume annuel de la pluviométrie francilienne.

Toutes les opérations d'aménagement, de rénovation urbaine (requalifications de voi-

ries, de trottoirs, de places publiques...) ou le réaménagement de sites d'activités économiques, doivent être l'occasion de gérer l'eau de pluie autrement, naturellement, en créant et en tirant profit des espaces plantés. En effet, au-delà de leurs fonctions paysagères, de régulation thermique, d'îlots de fraîcheur et de contribution à la biodiversité en ville, ces espaces végétalisés permettent de gérer l'eau de pluie au plus près de l'endroit où elle tombe, de l'infiltrer ou de la stocker, de l'évapotranspirer, sans risque de concentration des polluants.

L'Agence de l'Eau Seine-Normandie incite ainsi à un déploiement massif de ces solutions, éléments clés de la Stratégie d'adaptation au changement climatique du bassin adoptée en décembre 2016. Le 11^e programme (2019-2024) propose des aides financières aux maîtres d'ouvrage publics (jusqu'à 80 %) et privés (de 40 à 60 % selon la taille de l'entreprise). Les aménagements urbains dans lesquels les pluies courantes sont gérées sur des surfaces perméables à ciel ouvert (principalement les espaces verts) sont éligibles aux aides de l'Agence de l'Eau (*cf.* cas du parvis Asnières-sur-Seine, Mécano à

La Courneuve et GTM Bâtiment à Nanterre). Entre 2013 et 2018, en moyenne 20 ha/an déconnectés des réseaux ont été aidés par l'agence, n'exploitant qu'une faible partie du potentiel de déconnexion lié au réaménagement, estimé à plus de 100 ha/an. ■

POUR ALLER PLUS LOIN

www.eau-seine-normandie.fr : 11^e programme d'intervention de l'Agence de l'Eau, page dédiée à la gestion des eaux pluviales, documents d'orientation, plaquettes institutionnelles, formulaires de demande d'aide financière à l'intention des maîtres d'ouvrage publics (collectivités, aménageurs) et privés (entreprises, bailleurs, promoteurs, etc.).

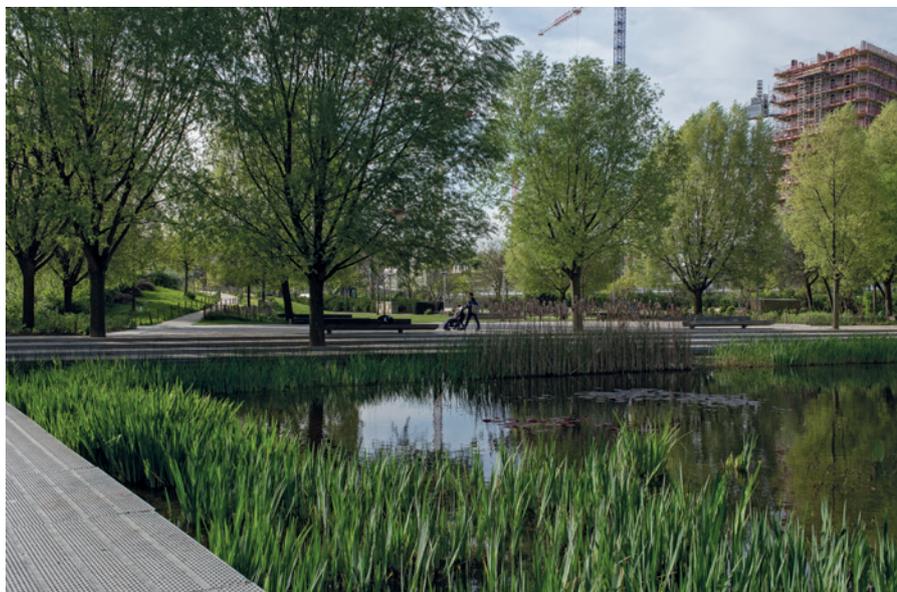
Usages

Multifonctionnalité des espaces

La gestion des eaux pluviales, dans l'espace public comme dans l'espace privé, doit s'adapter au contexte dans laquelle elle s'inscrit. D'un lieu à un autre, sa gestion sera différente et ne pourra pas être traitée de la même manière. Les usages et la multifonctionnalité doivent être précisés afin d'optimiser la gestion des eaux pluviales sans restreindre les activités liées à cet espace.

Contrairement aux emprises plantées de l'APHP, qui sont peu fréquentées, les espaces gérés par la **Direction des Espaces Verts et de l'Environnement (DEVE) de la Ville de Paris** accueillent des usages multiples, nécessitant une adaptation de la gestion des eaux pluviales au regard des différents usages. Les jardins et squares publics, initialement infiltrants, peuvent être plus fréquemment inondés en raison du tassement des sols ou d'un défaut d'entretien (aération des sols, curages superficiels), obligeant les services de la Ville à fermer temporairement les jardins pour des raisons de sécurité. En matière de gestion locale, la DEVE a déjà créé des bassins de stockage, des noues, des mares ou des zones d'expansion des crues. La plupart de ces dispositifs demandent un entretien important. Par ailleurs, certaines de ces installations sont susceptibles de consommer beaucoup d'espace alors que les jardins et squares parisiens doivent répondre à une demande de multifonctionnalité très importante (détente, aires de jeux, city-stades, terrains de boules, espaces canins, espaces d'exposition...).

La multiplication des pratiques sur un espace spécifique pose la question de la coexistence des usages et de la présence de l'eau (quels que soient ses états : pluie, eau stagnante, neige, glace). Les demandes de nature étant de plus en plus fortes de la part des citoyens, la fermeture des espaces plantés lors d'événements pluvieux est à questionner ou à redéfinir. Les usages de l'espace inondé et le rapport des usagers à l'eau seront différents.



© Jean-Pierre Viguié - Mairie de Paris

Bassin de récupération d'eau de pluie dans le parc Martin Luther King, Paris 17^e



© Vincent Gauchard - Mairie de Paris

Square René Le Gall, Paris 13^e, inondation due à un dysfonctionnement occasionnel du réseau d'assainissement et aux pluies exceptionnelles de mars 2016

L'entretien des ouvrages de gestion des eaux pluviales

La pérennisation des dispositifs de gestion à la source des eaux de pluie dépend de leur bon entretien. Pour que cette gestion courante soit maîtrisée, elle doit être anticipée à l'amont du projet.

Penser à l'entretien lors de la conception de l'ouvrage

Une première façon d'anticiper l'entretien au moment du projet est de tout faire pour qu'il soit le moins nécessaire possible et pour cela privilégier les techniques les plus durables telles que :

- des ouvrages à ciel ouvert ;
- des écoulements gravitaires plutôt que l'usage de pompes ;
- des matériaux réutilisables sur place ou facilement remplaçables ;
- des espèces végétales robustes nécessitant peu d'entretien et de fertilisant ;
- des dispositifs facilitant le nettoyage, qui empêchent la pénétration de macro-déchets comme les mégots (par exemple des bordures en peigne faisant office de grille).

Il est important d'anticiper également l'accessibilité de l'ouvrage aux personnes chargées de son entretien.

Identifier le futur gestionnaire en amont du projet, produire un carnet d'entretien

Identifier le gestionnaire de l'ouvrage pendant la phase de projet permet de définir et valider avec lui les choix retenus (matériaux, nivellements, essences de plantations...), les modalités d'entretien et les outils qui seront adaptés.

Le **carnet d'entretien** est un document essentiel pour pérenniser l'ouvrage. Il permet de spécifier :

- les modalités d'inspection (ce qu'il faut surveiller) ;
- les tâches récurrentes d'entretien, le devenir des déchets courants ;
- la fréquence d'entretien estimée nécessaire ;

- les conditions particulières d'intervention s'il y en a ;
- la durée de vie normale des ouvrages et leurs conditions de réhabilitation lourde.

Il doit être rédigé avec le ou les futur(s) gestionnaire(s). Il sert à la fois de référence pour la procédure à suivre et de document dans lequel consigner les actions effectuées et leurs dates.

Fiche de suivi/visite de site		
Date de visite		
Evaluation environnementale		
Evaluation technique		
Sécurité		
Asservissement		
Fonctionnement hydraulique		
Efficacité de l'ouvrage par rapport à la/aux fonction(s) qui lui ont été assignées (collecte, régulation hydraulique et/ou dépollution, etc.)		
Analyses de l'eau en sortie (si pertinent)		
Contrôle des fiches d'intervention et des bordereaux de suivi des déchets		
Matériel remplacé		
Observations		
Photos de visite de site		
Conclusion		
Carnet d'entretien		
	Fiche d'intervention	Bordereau de suivi des déchets
Informations relatives à l'ouvrage et/ou à l'aménagement	Date	Date d'entretien
Qu'est ce que c'est?	Observations	Coordonnées du sous traitant
Comment ça marche?	Matériaux, équipements, remplacés.	Type et volume des déchets
Intérêt de la technique	Déchets enlevés	Observations
Importance de l'entretien		Recyclage éventuel (déchets verts, etc.)
Photos référence		Destination des déchets
Schémas		
Modalités d'inspection et d'entretien		
Accessibilité		
Outils et matériel		
Devenir des « déchets » courants (sédiments et végétaux)		
Prétraitements et traitement (fréquence, procédure, etc.)		
Pollution accidentelle		
Evacuation de l'eau après chaque grosse pluie		

Retour d'expérience : Les documents relatifs au suivi et contrôle d'entretien des ouvrages

Un carnet d'entretien pour plusieurs gestionnaires

Lorsqu'un ouvrage de gestion des eaux de pluie à la source est intégré à l'aménagement urbain, il est parfois difficile d'identifier qui sera le gestionnaire. Le caractère « hybride » de ces ouvrages, dont la nature est souvent à la fois celle d'un ouvrage d'assainissement, d'un espace planté et d'un espace public, nécessite l'intervention de plusieurs services.

On considère généralement que l'entretien de la fonction hydraulique des ouvrages est à la charge du service d'assainissement : le nettoyage régulier des ouvrages hydrauliques classiques (grilles avaloirs, regards de branchements, régulateurs de débit, caniveaux à grille etc.) et le nettoyage/curage des ouvrages d'infiltration et de stockage soumis à une accumulation de sédiments.⁷

Les services de la propreté, de la voirie et des espaces verts ont à leur charge

l'entretien des fonctions non hydrauliques : le nettoyage et l'entretien des espaces minéraux (voies, places...), l'entretien de la végétation (fauchage, tonte, plantation...).

Cependant, il est souvent compliqué de fixer des séparations aussi claires dans la gestion d'un ouvrage. La meilleure solution est alors de produire un carnet d'entretien qui spécifie les tâches des différents services, avec leurs fréquences et les outils nécessaires. Ces carnets « trans-services » sont expérimentés depuis plusieurs années par les services de Plaine Commune (voir la carte postale « Carnets d'entretiens à Plaine Commune », p.40).

⁷ – Agence de l'Eau Seine-Normandie, Composante Urbaine, Leesu, *Outils de bonne gestion des eaux de ruissellement en zones urbaines. Document d'orientation pour une meilleure maîtrise des pollutions dès l'origine du ruissellement*, Nanterre, AESN, 2013.



© Apur – Maud Charasson



© Apur – Maud Charasson

Entretien d'une noue dans la ZAC des Docks, Saint-Ouen

Un entretien courant qui dépend de l'ouvrage

Il n'est pas possible de prescrire *a priori* comment et à quelle fréquence devra être entretenu l'ouvrage. Les modalités d'entretien doivent faire l'objet d'une réflexion spécifique selon :

- les fonctions de l'ouvrage (infiltration, rétention et évaporation, stockage pour une utilisation, intégration ou non d'une fonction de dépollution...);
- les moyens (techniques, humains et financiers) du propriétaire et/ou du gestionnaire ;
- les compétences du gestionnaire (assainissement, espaces verts etc.);
- le coût associé.

L'entretien courant doit être complété par un entretien « exceptionnel » lorsqu'a eu lieu un épisode spécifique comme une pluie de retour 10 ans ou plus, un accident etc. Un entretien « curatif » doit aussi être prévu lorsque l'ouvrage dysfonctionne.

Les deux premières années, les modalités d'entretien sont ajustées : les visites doivent être plus importantes et un bilan d'exploitation permet d'ajuster les préconisations du carnet d'entretien : une fréquence d'intervention plus ou moins soutenue, des observations et des interventions supplémentaires à effectuer.

La nécessité d'un contrôle régulier

Parallèlement aux visites d'entretien, les ouvrages doivent être régulièrement inspectés. Ces visites « préventives » ne font pas nécessairement l'objet d'actes de maintenance mais permettent de contrôler la ou les fonctionnalités de l'ouvrage dans le temps. Ce suivi du fonctionnement et de l'entretien de l'ouvrage (vérification du carnet d'entretien) peut être consigné sous la forme de fiches de visite.

Problèmes liés à certaines pratiques d'entretien

Certaines questions se posent concernant la compatibilité des pratiques d'entretiens habituelles et les ouvrages de gestion à la source des eaux pluviales : le déneigement, l'entretien des plantes par des engrais et des produits phytosanitaires ainsi que les techniques de nettoyage.

Le déneigement des routes et des trottoirs se fait généralement par l'usage de produits fondants (sels de déneigement). Ces produits, dilués dans la neige fondue, peuvent s'écouler vers les ouvrages de gestion des eaux pluviales et sont susceptibles d'en détériorer les plantations. Les surfaces des ouvrages d'infiltration en ville ne seront pas suffisantes pour que la nappe soit réellement menacée⁸, en revanche le risque pour la végétation est réel (végétation basse, arbres jeunes). Des techniques existent pour limiter ce risque, comme le lavage du sol par un arrosage répété et abondant, mais la réduction du salage voire le remplacement du sel par un autre matériau (graviers, pouzzolane...) dans les secteurs les plus végétalisés reste encore la meilleure solution⁹.

Dans le cas de la rue Sœur Valérie à Asnières-sur-Seine¹⁰, certaines actions ont été mises en œuvre à cet effet :

- limitation des fondants routiers pour ne pas abîmer les ouvrages végétalisés de bord de voirie (expérimentation avec copeaux de bois) ;
- création de chemins déneigés et non pas déneigement de toutes les places ;
- réduction de la fréquence de passage pour le mélange copeaux/saumure (1/semaine) ;
- apprendre à vivre avec des espaces publics en « mode dégradé ».

Les produits phytosanitaires et les fertilisants destinés à l'entretien des espaces plantés présentent aussi des

8 – GRAIE, *Méli Mélo : Faut-il infiltrer les eaux pluviales en ville ?*, 2015.

9 – Apur, *Préservation et valorisation de la ressource en eau brute, Une gestion parisienne des eaux pluviales*, 2015.

10 – Voir carte postale « Rue Sœur Valérie : de la route à la rue », p.41.



© Mairie de Paris - DVD



© Mairie de Paris - DVD

Exemple de nettoyage à la rampe sur des pavés perméable

risques de pollution des nappes. Même si la nature des ouvrages d'infiltration (substrat planté le plus souvent) peut permettre d'intercepter ces pollutions, il est préférable de recourir à des espèces robustes qui ne nécessitent ni un apport d'engrais, ni un entretien à base de pesticides ou de fongicides. **Au-delà du choix des variétés végétales, le développement de solutions de gestion à la source des eaux de pluie est l'occasion d'anticiper la réglementation : le recours aux produits phytosanitaires est interdit depuis**

janvier 2017 dans le cas des espaces publics (Loi Labbé) et le sera pour les espaces privés à partir de 2019¹¹.

Certaines techniques de nettoyage, notamment le lavage à haute pression de la voirie (à la rampe ou à la lance), peuvent être difficilement compatibles avec les revêtements tels que les pavés à joints sable/gravillons ou engazonnés. Les conséquences d'un tel lavage peuvent être une surface abondante de sable à nettoyer, voire à terme la désolidarisation des pavés.

Conclusion

Les interventions et débats de l'atelier 2 ont permis de faire ressortir que :

- Les actions sur le tissu urbain des grands propriétaires et gestionnaires de patrimoine sont essentielles. Les bonnes pratiques qui existent mériteraient d'être généralisées et partagées plus largement.
- Pour que la gestion locale des eaux

11 – Au 1^{er} janvier 2019, les jardiniers n'auront plus accès aux produits phytopharmaceutiques dits « conventionnels » (leur vente en libre-service étant déjà interdite depuis le 1^{er} janvier 2017). Seuls les produits de biocontrôle, utilisables en agriculture biologique et à faible risque resteront en vente libre. Afin d'accompagner cette transition, de nombreuses actions sont financées via des appels à projets ECOPHYTO au niveau national ou régional (Agences de l'Eau et services de l'État).

pluviales soit pérennisée, à toutes les échelles et dans toute la chaîne d'acteurs, les modalités d'entretien des ouvrages doivent être mieux partagées en phase d'exploitation.

- Différentes aides financières et techniques existent (AESN, Région, Départements, EPT, Communes), il est essentiel de continuer à mieux les faire connaître.

Carnets d'entretien pour les espaces publics intégrant une gestion à ciel ouvert des eaux pluviales

Porté par : l'Etablissement Public Territorial Plaine Commune
Localisation : les 9 villes du territoire de Plaine Commune

Le territoire de Plaine Commune regroupe 9 communes au nord de Paris et exerce un nombre significatif de compétences qui lui ont été transférées par les Villes, notamment dans le domaine de l'espace public (voirie, déplacement, parcs et jardins, propreté, cadre de vie, déchets ménagers et assainissement).

En 2014, la Direction de l'Eau et de l'Assainissement de Plaine Commune a dressé le bilan, à travers un retour d'expérience, sur les espaces de gestion à ciel ouvert des eaux pluviales exploités par les services techniques de l'établissement public territorial. Ce travail a mis en évidence la nécessité de réaliser des carnets de gestion sur l'ensemble des espaces de ce type sur le territoire afin d'en faciliter l'entretien et de garantir la pérennité de ces aménagements sur le long terme.

On recense sur le territoire de Plaine Commune une cinquantaine d'espaces de gestion à ciel ouvert des eaux pluviales. Les carnets d'entretien correspondant ont été élaborés entre 2014 et 2017. Ce travail a été mené en étroite collaboration avec les services gestionnaires de Plaine Commune. Outre la Direction de l'eau et de l'assainissement, les services gestionnaires concernés sont regroupés en Unités Territoriales. Ces services sont organisés à la fois par secteur géographique et par domaine de compétence (voirie, propreté et cadre de vie, parcs et jardins). Plaine Commune regroupe ainsi 15 UT réparties sur les 9 villes du territoire.

Les carnets d'entretien ont pour objectif d'expliquer le fonctionnement hydraulique du site et de définir les modalités et la répartition de l'entretien entre les différents services gestionnaires.

Ces carnets sont structurés de la manière suivante :

1 Une page présente rapidement l'espace, sa localisation et les acteurs concernés par sa gestion ;

NOTICE D'ENTRETIEN – PARC DU TEMPS DES CERISES – SAINT-DENIS

L'eau de l'ensemble du parc, ainsi que des voies qui l'entourent, est gérée dans des espaces végétalisés avant d'être évacuée dans le réseau. Cette fiche récapitule les modalités d'entretien des éléments en lien avec la gestion de l'eau.

COORDINATION

- Les techniciens émergences ont :
 - Passer 1 à 2 fois par an sur site pour vérifier le fonctionnement de l'espace
 - Faire une **visite de contrôle** en cas d'événement pluvieux exceptionnel
- Les équipes des parcs et jardins et de la propreté doivent :
 - prévenir le technicien émergences s'ils observent un état anormal du site (grille bouchée...)
- Le service « parcs et jardins » doit :
 - prévenir le service assainissement si le mode de gestion de l'espace est modifié en gestion différenciée

CONTACTS (SECRETARIATS)

- UT Parcs et Jardins, Saint-Ouen : 01-49-33-67-13
- UT Propreté et Cadre de vie, Saint-Ouen : 01-49-33-68-44
- Gestion patrimoniale assainissement : 01-49-93-97-36
- Technicien émergences : 01-71-80-45-62

	RÉGULATEUR DE DÉBIT À EFFET VORTEX	PUITS D'INFILTRATION AVEC PANCHER DÉGRILLÉ	SURFACES MINÉRALES (DORS, CANIVEAUX)	ZONES VÉGÉTALES DE GESTION À CIEL OUVERT
RÔLE	Régule le débit de ruissellement des eaux pluviales au niveau	Favorisent l'infiltration des eaux pluviales des bassins	Collectent l'eau	Stockent l'eau de pluie avant de la rejeter au réseau
PARTICULARITÉ	Est placé dans un regard de voirie	Sont équipés d'un passage dégrilleur		Peuvent être inondés
ENTRETIEN	CONTRÔLE DU BON ÉTAT (2 FOIS / AN)	CONTRÔLE ET NETTOYAGE DU PANCHER DÉGRILLÉ (2 FOIS / AN)	RAMASSAGE DES DÉBRIS (3 FOIS / SEMAINE) NETTOYAGE (OCCASIONNELLEMENT)	ENTRETIEN DES VÉGÉTAUX (1 FOIS / AN) RAMASSAGE DES DÉBRIS (3 FOIS / SEMAINE)

Extrait du carnet d'entretien – Parc du Temps des Cerises, Saint-Denis

- 2 Une deuxième partie présente le fonctionnement de l'espace de manière plus précise :
 - La répartition des surfaces perméables et imperméables (plan d'ensemble du site + données indicatives sur son bassin versant),
 - Le schéma de fonctionnement hydraulique,
 - La description des ouvrages et surfaces spécifiques, leur rôle pour la gestion des eaux pluviales ;
- 3 Une dernière partie présente les interventions d'entretien à réaliser et leur répartition entre les différentes équipes concernées (parcs et jardins, propreté, assainissement...).

Enfin, une fiche synthétique, à destination des agents de terrain, récapitule les principaux éléments contenus dans le carnet.

Depuis leur élaboration entre 2014 et 2017, ces carnets sont progressivement appropriés par les services concernés. Leur utilisation est variable selon les services, en fonction notamment des problématiques rencontrées

sur le terrain et du nombre d'espaces dont ils ont la gestion.

L'enjeu pour la collectivité est à présent que ce type d'outil soit réalisé directement par les équipes de maîtrise d'œuvre lors de la réalisation de projets d'aménagement ou de requalification urbaine. Certains projets novateurs du territoire se sont déjà appropriés cette démarche, en particulier le projet d'Écoquartier Fluvial de l'Île-Saint-Denis. ■

AILLEURS DANS LA MÉTROPOLE

Il est également à noter que d'autres collectivités se sont montrées intéressées par cette démarche, notamment le département du Val-de-Marne, la Ville de Gentilly ou encore la métropole de Bordeaux. Cet outil a en effet l'avantage de « rassurer » les maîtres d'ouvrage et services gestionnaires sur les modalités de gestion des espaces de gestion à ciel ouvert des eaux pluviales.

POUR ALLER PLUS LOIN

Cette démarche a été présentée lors de la conférence Novatech 2016.

Rue Sœur Valérie : de la route à la rue

Une conception et une gestion écologiques partagées

Porté par : le Département des Hauts-de-Seine, la Région Ile-de-France et l'Agence de l'Eau Seine-Normandie
Localisation : Rue Sœur Valérie à Asnières-sur-Seine

Sécurisation des mobilités actives

La rue Sœur Valérie (300 m de long environ et 8 m de large) est rénovée pour être une zone de rencontre où les piétons et les PMR sont prioritaires. Elle est composée de différents revêtements : enrobé clouté (pour la circulation automobile), béton (pour le stationnement), pavé granit et platelage bois (pour les piétons). Des chicanes et des plantations assez hautes imposent aux véhicules de réduire leur vitesse. Les plantes sont adaptées à l'alternance des périodes sèches et humides et offrent des variations de couleurs en fonction des saisons, des feuillages, des fleurs et des troncs.

Gestion écologique des eaux de pluie

La gestion des eaux de pluie se fait à ciel ouvert, par déconnexion des eaux du réseau et par stockage-infiltration. Ces eaux sont récupérées dans les caniveaux et envoyées dans les massifs. Ceci permet qu'elles soient utilisées pour les plantations pour recréer le cycle local de l'eau. Si la quantité d'eaux de pluie devient importante, elle est stockée dans les massifs. Les végétaux et la structure contenue dans les massifs contribuent aussi à la dépollution de l'eau. Cette structure est composée de strates d'un mélange terre végétale et de sable sur 50 cm, puis de sable lavé roulé sur 40 cm et de géotextile anti-poinçonnement qui enveloppe du gravier roulé lavé sur 30 cm. La capacité de stockage de l'eau de pluie est de 63 m³. Ce projet a permis de gagner 12 % de surface désimperméabilisée par la création de 140 m² de bassins plantés et 38 m² de noues.

Conception du projet

Ce projet d'aménagement a été imaginé par le service des espaces verts dans le cadre d'une refondation profonde de ses missions. Deux ans avant la livraison du site, le service était en pleine mutation pour mettre en place une vision écologique de la nature en ville en lien avec la valorisation des eaux de pluie. C'est



Rue Sœur Valérie



© Ville de Asnières-sur-Seine

ainsi qu'infiltration, remise en surface des eaux de pluie et choix d'espèces végétales ont dirigé tous les projets portés par le service.

Sur ce site, après une saine émulation entre les services (voirie/éclairage public VS espaces verts/assainissement) la première esquisse d'orientations a remporté l'adhésion de l'équipe municipale. Puis, avec l'aide d'un AMO, pour concevoir notamment les plans de nivellement et le calcul des volumes nécessaires à la déconnexion totale des eaux de ruissellement du réseau d'assainissement, l'équipe de jardiniers a dessiné le projet, choisi les matériaux, les cépées et les autres végétaux en pépinière. Une fois les travaux de terrassement réalisés par le bailleur de la commune, les jardiniers ont procédé aux apports (et mélanges adéquats) de terres, à la préparation des jardinières d'infiltration et aux plantations. Ils ont ouvert « officiellement » la rue en présence du maire.

Entretien du site

L'entretien du site a immédiatement été une préoccupation de l'équipe de conception, puisqu'il devait être assuré par les jardiniers municipaux. Plusieurs options ont été prises en ce sens. Les végétaux choisis correspondent à la fois à la palette végétale de la ville et aux savoir-faire des jardiniers

(pas d'espèces « exotiques » ou inconnues). L'entretien des jardinières d'infiltration correspond au domaine de compétence des jardiniers (et pas du service assainissement). L'entretien de la rue ne « surcharge » pas le service d'une nouvelle mission chronophage. Les plantes retenues ont un rythme d'entretien léger. Le service de la propreté, en charge du passage des camions de nettoyage, ainsi que son prestataire, ont été formés au fonctionnement des fils d'eau pour éviter de « pousser » les papiers et flottants dans les grilles d'avaloir (souillures se retrouvant au pied des plantes).

Au final, comme les jardiniers ont conçu un espace dont ils maîtrisent la nature des végétaux, le fonctionnement hydraulique et le rythme d'entretien, ce sont aujourd'hui les meilleurs supporters du projet et ils savent simplement l'expliquer aux riverains lors des périodes d'entretien.

Financement

Budget total d'opération de 373 000 € HT, dont 16 000 € HT d'études, 347 000 € HT de travaux de voirie et réseau et 10 000 € HT de plantations. Ce projet a reçu les aides financières à hauteur de 25 % en subventions d'investissement (93 000 €). ■

3.

Atelier 3 : les acteurs publics en charge de l'inscription réglementaire et animation des politiques publiques

Dans le Schéma Directeur d'Assainissement de la zone SIAAP, l'imperméabilisation à horizon 2027 par rapport à l'état actuel a été considérée quasiment identique (254 km² sur les 1 800 km² de la zone SIAAP) pour atteindre les objectifs du bon état des masses d'eau et pour faire face aux effets de changement climatique. Cela suppose que malgré l'urbanisation croissante, la maîtrise des eaux pluviales est effec-

tive pour tout nouvel aménagement ou réhabilitation.

Cette stratégie de maîtrise des ruissellements a été amplifiée pour la reconquête de la baignade en Marne et en Seine (l'objectif visé est une réduction de 5 % des apports à l'horizon 2024) et doit s'accompagner d'un renforcement de coordination et d'animation de la gestion intégrée des eaux pluviales sur le territoire de l'agglomération¹².

« L'enjeu principal est de faire converger les textes, de mettre en cohérence les différentes lois, Codes et documents. »

Claire Beyeler, Métropole du Grand Paris

Les cadres réglementaires

L'État (DRIEE) rappelle que la réglementation existante est dispersée, renvoie à plusieurs Codes et mobilise plusieurs échelles géographiques et administratives. Code de l'environnement, reprenant notamment la Loi sur l'eau, Code civil, Code de l'urbanisme, reprenant notamment la Loi ALUR et des articles de la Loi Biodiversité, Code de la santé publique, Code général des collectivités territoriales... travaillent chacun sur un périmètre ou des compétences d'application différents. Que ce soit dans le domaine de l'urbanisme, de la gestion de l'eau ou de la prévention des risques, ces textes se traduisent ensuite dans les documents de planification territoriaux et les réglementations locales (SDAGE, SAGE, SDRIF, SCOT, PLU, PLUi, PCAET, zonage pluvial, règlement d'assainissement...) qui ne

couvrent pas tous le même territoire. La pertinence des orientations et des règles définies en matière de gestion des eaux pluviales doit par ailleurs être régulièrement questionnée.

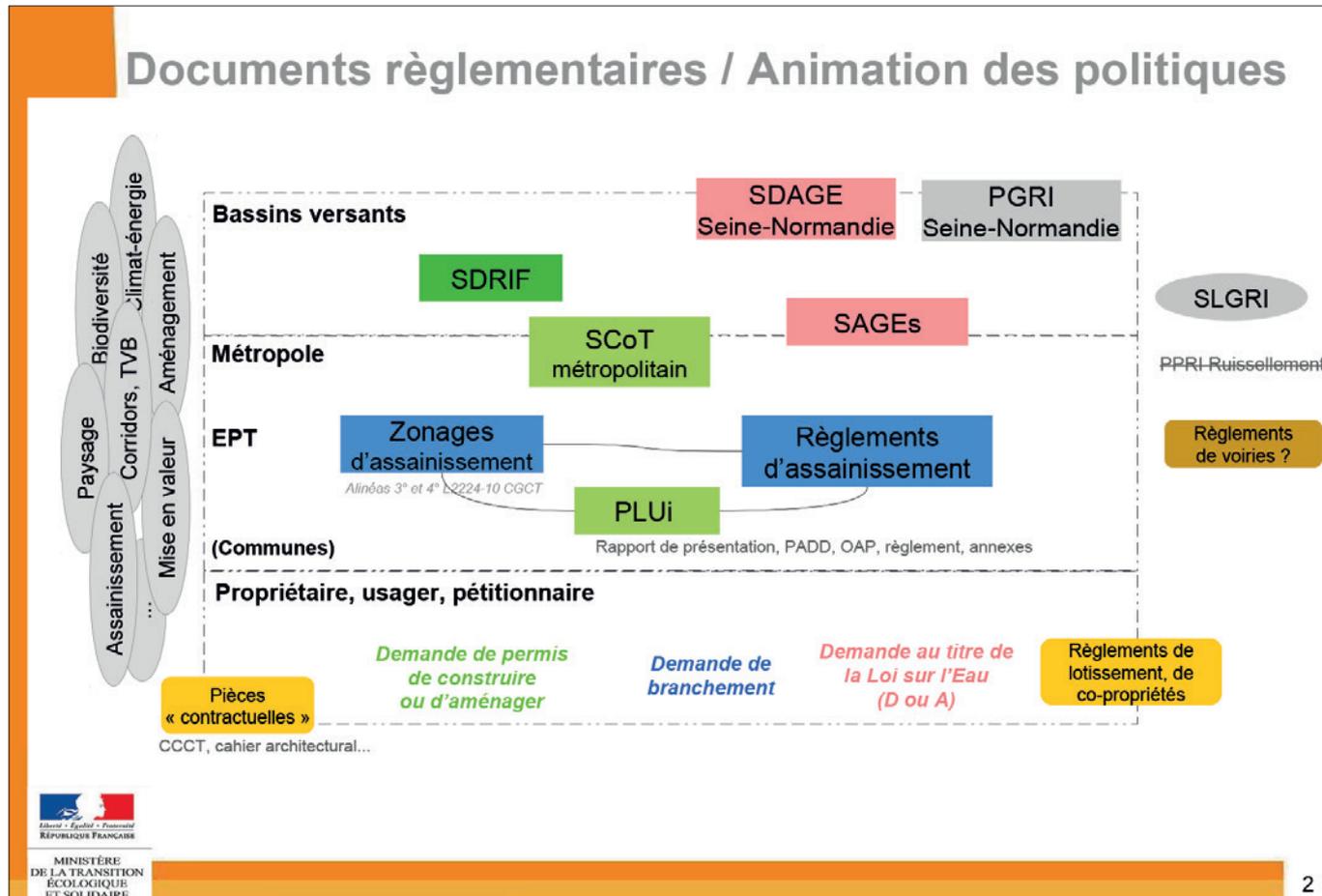
La mise en cohérence des documents dépend de la hiérarchie des normes (prise en compte, compatibilité, conformité), des acteurs (porteurs, concepteurs, applicateurs – aménageurs, propriétaires – et de leur transversalité), des dimensions temporelles (articulation SAGE/SCOT/PLUi) et fonctionnelle (objectifs qualitatifs, quantitatifs, territoriaux, programmes d'actions et de mesure). L'articulation diagnostic/objectif qui permet d'aboutir à des orientations générales et une traduction opérationnelle (règlements, documents graphiques) peut y contribuer.

12 – Voir également carte postale Cahier 1 p.41

À titre d'exemple, le Plan Climat métropolitain, adopté récemment, fixe un coefficient de pleine terre et intègre la nature en ville en préconisant de végétaliser le tissu urbain. Dans le cadre du SCOT métropolitain, document intégrateur dans la hiérarchie des normes, le document d'orientation et d'objectifs (DOO) va devoir à son tour traduire les objectifs de manière opérationnelle (délimitation de secteurs liés à l'imperméabilisation, au ruissellement, aux crues... prescriptions, moyens d'actions pour atteindre les objectifs du PADD). PLU et PLUi permettent d'élaborer un projet global d'aménagement urbain en fixant notamment les emprises des bâtiments, les pourcentages de pleine terre, les toitures végétalisées, l'infiltration, les réseaux... qui devra être compatible au futur SCoT.

Dans le cadre d'un projet d'aménagement, la gestion des eaux pluviales doit s'inscrire dans différents documents de manière à accompagner les étapes du projet :

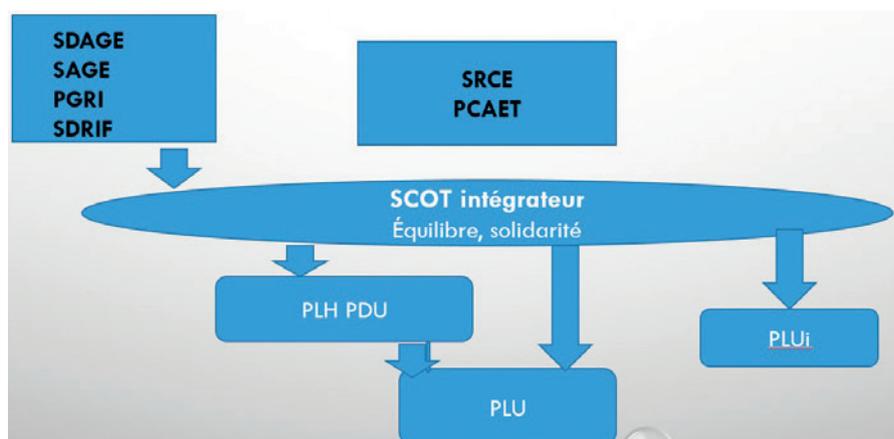
Lorsqu'une évaluation environnementale est nécessaire (art. R122-2 du Code de l'environnement), une **étude d'impact** doit être réalisée à l'amont et dans tous les dossiers d'autorisation du projet (dossiers de création et réalisation de la ZAC, dossiers de DUP et d'autorisation environnementale au titre de la Loi sur l'eau le cas échéant, dossier d'autorisation au titre du Code minier pour la géothermie, etc.). Elle doit être l'occasion d'intégrer immédiatement les compétences et les données liées au pluvial.



Les cadres réglementaires et leurs articulations

L'Agence de l'Eau préconise que dès l'étape de la création de ZAC soit élaboré un document cadre pour l'eau qui relie le diagnostic général de l'étude d'impact au programme prévisionnel défini par la maîtrise d'ouvrage.¹³ Ce document doit permettre d'élaborer des objectifs chiffrés qui seront traduits réglementairement par le (ou les) dossiers Loi sur l'eau.¹⁴

C'est le **dossier Loi sur l'eau** qui a été utilisé pour définir la gestion des eaux pluviales sur les 70 ha du PRU des Mureaux: « La réalisation du dossier Loi sur l'eau s'est faite au moment de l'avant-projet. Il a permis de fixer les modalités réglementaires de gestion des eaux pluviales. Ces prescriptions ont été imposées à tous (Ville, bailleurs, particuliers, etc.) et sur tous les espaces, publics comme privés. Le dossier Loi sur l'eau a notamment permis d'imposer la gestion à la parcelle sur l'ensemble des 70 ha ce qui est inédit et innovant



La hiérarchie des cadres réglementaires

sur une surface si importante.»¹⁵ Les préconisations pour chaque lot qui se retrouve dans le dossier Loi sur l'eau doivent également être développées dans les fiches de lots.

13 – Agence de l'Eau Seine-Normandie, *L'intégration des eaux pluviales et des milieux aquatiques dans le contexte de l'aménagement du Grand Paris, Rapport de Phase 3, Enseignements et recommandations* (Recommandation N°9), 2014.

14 – Voir fiche « Quelles sont les démarches liées à la Loi sur l'eau ? », p.45.

15 – Carole Limousin, Michel Benard, Vincent Moncond'huy, *Les Mureaux : une gestion intégrée des eaux pluviales au service d'une rénovation urbaine d'envergure et de qualité*, NOVATECH, 2016.



PRU, Les Mureaux (78)

La procédure Loi sur l'eau

L'intégration des démarches administratives et réglementaires peut être facilitée par une prise de contact en amont, dès les premiers diagnostics, avec les interlocuteurs susceptibles de guider le maître d'ouvrage. Selon la localisation et les procédures dont relèvera le projet, pourront être contactés les services de l'assainissement du département, de l'Établissement Public Territorial ou l'intercommunalité compétente, ou bien encore la commune, la police de l'eau (DRIEE sur Paris, les Hauts-de-Seine, la Seine-Saint-Denis et le Val-de-Marne, DDT en grande couronne).

Cette prise de contact permet d'éviter que la prise en compte des principes de gestion à la source des eaux pluviales ne se fasse qu'au moment du dépôt de permis de construire (ou du dépôt du dossier au titre de la Loi sur l'eau) et qu'elle devienne alors une contrainte (besoin de modifier le projet).

Le Code de l'environnement prévoit que les installations, ouvrages, travaux et activités ayant une influence notable sur l'eau ou le fonctionnement des écosystèmes aquatiques font l'objet d'une procédure de déclaration ou de demande d'autorisation préalable à leur mise en œuvre. Pour ce qui concerne les enjeux relatifs à la gestion des eaux pluviales :

- Lorsque la surface du projet, augmentée de la surface du bassin versant amont dont les écoulements sont interceptés par le projet, est supérieure à 1 ha ou 20 ha, le projet est soumis respectivement à une déclaration ou à une demande d'autorisation au titre de la Loi sur l'eau (rubrique 2.1.5.0 de la nomenclature IOTA annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement) ;
- lorsque les ouvrages de gestion des eaux pluviales comprennent un bassin de stockage à ciel ouvert dont la superficie est supérieure à 1000 m² ou à 3 ha, le projet est soumis respectivement à déclaration ou à demande

d'autorisation (rubrique 3.2.3.0, voire 3.2.4.0, de la nomenclature).

- En complément de la gestion des eaux pluviales, le projet peut relever de la Loi sur l'eau au titre de la préservation d'autres enjeux : préservation des zones humides, prélèvements dans les eaux souterraines, aménagements en zone inondable, modification du profil en long ou en travers d'un cours d'eau, etc.

Dans tous ces cas, il est primordial que soient intégrés dans le planning du projet les délais d'instruction qui dépendent de ces procédures :

- Lorsqu'un dossier de déclaration¹⁶ est déposé complet au guichet unique de l'eau, c'est-à-dire lorsqu'il comprend l'ensemble des pièces prévues par le Code de l'environnement, les services de l'État délivrent un récépissé sous 15 jours et disposent d'un délai de 2 mois pour formuler, si besoin, une demande de compléments, en particulier si le projet paraît incompatible au SDAGE, voire au SAGE. Si le dossier est satisfaisant dès son dépôt, l'instruction dure au plus 2 mois (cas du projet de la SEMIP – cf. carte postale dédiée). Dans le cas contraire, l'instruction est plus longue.
- Lorsqu'un dossier de demande d'autorisation¹⁷ est déposé complet au guichet unique de l'eau, c'est-à-dire lorsqu'il comprend l'ensemble des pièces prévues par le Code de l'environnement, les services de l'État disposent d'un délai de 4 à 5 mois pour conduire l'instruction du dossier, ce délai étant suspendu si une demande de compléments est nécessaire. La demande d'autorisation fait ensuite l'objet d'une enquête publique, puis d'un avis du Conseil Départemental de l'Environnement et des Risques Sanitaires et Technologiques (CodeRST) avant prise de l'arrêté préfectoral d'autorisation. Cette procédure dure de l'ordre de 10 à 12 mois (hors suspension éventuelle liée à une demande de compléments). Les travaux ne peuvent pas commen-

cer avant l'obtention de cet arrêté.

- Le dossier déposé doit couvrir l'ensemble des rubriques concernées et porte à la fois sur la phase travaux et la phase exploitation du projet. L'obtention parallèle d'une autorisation au titre du Code de l'urbanisme ne vaut pas autorisation au titre de la Loi sur l'eau et l'exécution de l'autorisation d'urbanisme est suspendue jusqu'à l'obtention de l'autorisation environnementale (L.181-30 du Code de l'environnement).

QUELQUES CHIFFRES

Sur plus de 350 dossiers de déclaration déposés entre janvier 2016 et juin 2018 sur les 4 départements de la métropole, seulement une cinquantaine relevait de la rubrique 2.1.5.0. (rejet d'eaux pluviales).¹⁸ Il est très rare que des compléments ne soient pas nécessaires. Sur plus de 40 dossiers de déclaration déposés sur cette même période, la moitié relevait de la rubrique 2.1.5.0. Cependant, ce n'est pas toujours cette rubrique qui déclenche le régime d'autorisation.

¹⁶ – Pour plus de précision sur les dossiers qui relèvent de la déclaration ou de la demande d'autorisation voir :

<http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-un-dossier-loi-sur-l-eau-a90.html>

http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/nomenclature_eau_-_avril_2017.pdf (consultés en février 2019).

¹⁷ – Autorisation environnementale au titre de la Loi sur l'eau régie par les articles L.181-1 et suivants, pouvant emporter d'autres procédures : dérogation à l'interdiction de destruction des espèces protégées, autorisation de travaux en site classés, défrichement, etc. Cf. guide francilien de l'autorisation environnementale en ligne.

¹⁸ – Voir : http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/dossier_pluvial.php et le guide d'élaboration du dossier Loi sur l'eau réalisé par le Graie : https://www.graie.org/graie/graiedoc/doc_telech/biblio_hors_graie/Rubrique2150DDTRAavril2010mai2011.pdf (consultés en février 2019).

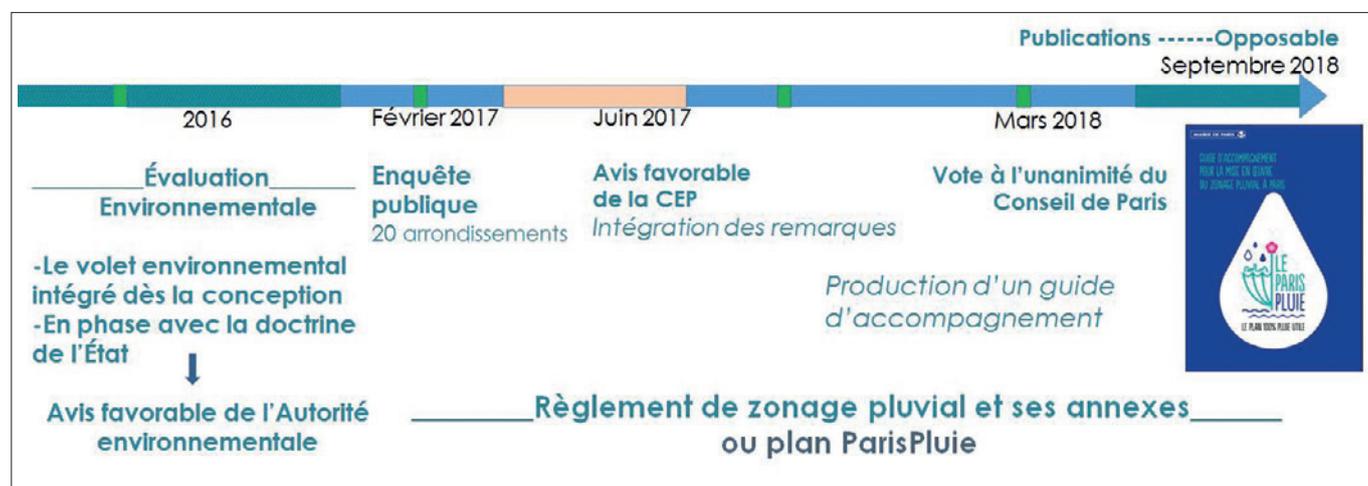
Vers un rapprochement de la politique de gestion des eaux pluviales et de la politique d'aménagement du territoire

L'État (DRIEA) travaille sur une meilleure cohérence de l'application des documents, notamment en développant la création des PLUi sur l'ensemble des EPCI de la Région. Est Ensemble et Plaine Commune ont lancé ce travail. Une grande partie des EPCI devraient faire de même lors de la prochaine mandature. Néanmoins, les PLUi ne règlent pas tout. Le Code de l'urbanisme fixe les limites de ce qui est possible et certains travaux sont dispensés d'autorisation d'urbanisme (art. R 421-2 à 421-8-2). Il a un effet sur les constructions nouvelles mais pas systématiquement sur le réaménagement des constructions existantes...

La difficulté de mise en œuvre des règles dans les espaces urbains est aussi liée à des conflits de priorités. Comment réaliser la densité et satisfaire les règles en matière de gestion des sols ? Les pistes et la plupart des outils sont dans le Code de l'urbanisme qui permet de fixer des règles (par exemples

R151-43: Traitement environnemental et paysager des espaces non bâtis et abords des constructions et R 151-49: Desserte par les réseaux...). Depuis 2006, l'article 13 du PLU de Paris intègre aussi le coefficient de pleine terre et la Ville dispose désormais d'une jurisprudence à ce sujet.

À l'échelle communale, le Plan Paris-Pluie (voir p. 29 du Cahier 2 du référentiel) rend aussi compte de cette démarche. Abouti après un long temps de gestation (depuis 2007), ce document a intégré en amont les dimensions environnementales ce qui lui a permis d'être en phase avec la doctrine de l'État et de recevoir des observations favorables de l'autorité environnementale dès 2016. Au terme de l'enquête publique (prise en compte en 2017), le plan est adopté à l'unanimité du Conseil de Paris en mars 2018. Intégré au zonage d'assainissement de Paris, il est aussi annexé au PLU.



Étapes d'approbation du Plan ParisPluie

Les SAGE métropolitains : des documents de référence pour gérer durablement l'eau dans la ville de demain

Porté par : 5 SAGE : Bièvre, Croult-Enghien-Vieille Mer, Marne Confluence, Orge-Yvette, Yerres
Localisation : Métropole du Grand Paris

Issues de la Loi sur l'eau de 1992, les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) sont des documents, élaborés de manière collective par les acteurs d'un territoire (élus, usagers, service de l'État), qui fixent des orientations et des objectifs à atteindre en matière de gestion équilibrée et durable, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau. Élaborés à l'échelle d'un bassin versant, ils permettent de s'affranchir des limites administratives et de réfléchir à une échelle globale tout en s'adaptant aux spécificités locales. Le territoire métropolitain compte 5 SAGE : le SAGE de la Bièvre, le SAGE Croult-Enghien-Vieille Mer le SAGE Marne Confluence, le SAGE Orge-Yvette et le SAGE de l'Yerres.

La métropole parisienne est le territoire le plus dynamique au niveau national en matière de développement urbain et de projets d'aménagement. Les 5 SAGE métropolitains ont ainsi mis en exergue les enjeux liés à l'eau et fixé un cadre réglementaire pour les documents de planification urbaine et les projets d'aménagement.

En effet, les documents d'urbanisme doivent être rendus compatibles avec les objectifs identifiés par les SAGE. Ces derniers sont à intégrer dans les différentes composantes des documents d'urbanisme (état des lieux, DOO, OAP, règlement).

Parmi ces objectifs, la maîtrise des eaux pluviales et la gestion des ruissellements sont incontournables pour réduire les inondations et la vulnérabilité des biens et des personnes, limiter le transfert de pollutions liées au ruissellement, diminuer les chocs hydrauliques altérant l'hydromorphologie des cours d'eau ou encore s'adapter aux effets du changement climatique.

L'intégration de la gestion des eaux pluviales au plus tôt dans les processus d'aménagement et d'urbanisation, consiste notamment à limiter l'imperméabilisation des sols voire à engager des initiatives de désimperméabi-



Carte des SAGE de la Métropole du Grand Paris

© SAGE Bièvre, SAGE Croult-Enghien-Vieille Mer, SAGE Marne Confluence, SAGE Orge-Yvette, SAGE Yerres

lisation, à gérer les eaux pluviales à la source et à ciel ouvert en limitant au maximum les rejets dans les réseaux d'assainissement, et à favoriser la multifonctionnalité des espaces de gestion des eaux de pluie pour en faire des lieux de nature et d'usage autant que des ouvrages techniques. Les zonages pluviaux, encouragés par les SAGE avec lesquels ils doivent être compatibles, sont un outil complémentaire pour rendre opposables ces principes dans les documents d'urbanisme. L'identification et la protection des zones d'expansion des crues, des zones humides, des anciens cours d'eau ou des talwegs secs, ainsi que la préservation ou la reconquête des fonctionnalités des cours d'eau, viennent renforcer les actions menées en matière de gestion des eaux pluviales. Cette approche globale et transversale contribue à améliorer le cadre de vie des habitants, à valoriser la qualité paysagère des espaces d'eau, à favo-

riser le retour de la nature en ville et à développer des îlots de fraîcheur.

Les commissions locales de l'eau et les acteurs qui les animent sont d'ores et déjà mobilisés pour accompagner les territoires. Afin de faciliter l'intégration de ces différents aspects dans les documents d'urbanisme, les cellules d'animation des SAGE sont à la disposition des collectivités et il est recommandé de les intégrer à la liste de personnes publiques associées. ■

POUR ALLER PLUS LOIN

- www.sage-cevm.fr
- www.sage-marne-confluence.fr
- www.smbvb.fr/le-sage_37.html
- www.syage.org/la-vallee-de-l-yerres/

Les limites du cadre existant

La compatibilité des documents d'urbanisme au SAGE est attendue à tous les niveaux. Cela pourrait être facilité en associant les porteurs des SAGE aux différents moments du processus d'élaboration des documents d'urbanisme et pas seulement en phase de concertation. Aujourd'hui, les Commissions locales de l'eau (CLE) ne sont pas personnes publiques associées au sens du Code de l'urbanisme mais il est pertinent qu'elles puissent être associées pour veiller à cette compatibilité.

L'intégration des enjeux liés à l'eau pluviale aux autres préoccupations urbaines a toute sa place dans les PLU et PLUi. Leur révision ou élaboration est l'occasion de mieux identifier les tendances de l'urbanisation et les leviers d'actions possibles.

La nécessité de disposer d'une note de gestion des eaux pluviales liée au permis de construire est largement partagée. Toutefois, il a été rappelé que les PLU ne peuvent pas tout intégrer et que certains enjeux relèvent d'autres documents (en complément des outils présentés dans le schéma « Les cadres réglementaires et leurs articulations » — fig. p.43 — des évolutions des règlements sanitaires départementaux pourraient également être discutées).

LAESN a ainsi accompagné la **commune du Kremlin-Bicêtre** dans le cadre du projet du Ruban Vert en intégrant des prescriptions dans les schémas directeurs d'aménagement (voir plus loin).

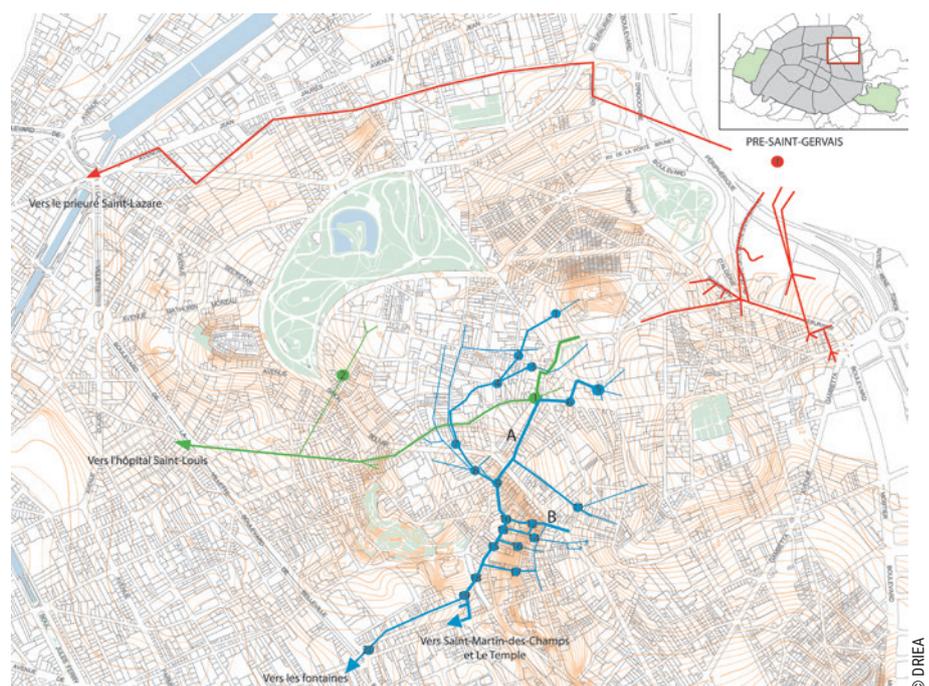
Par ailleurs, il est souligné que les Documents d'Orientations et d'Objectifs (DOO) des SCoT et les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) des PLU (i) peuvent aider à « alléger en amont » la réglementation sur les espaces à urbaniser ou à réaménager dans la mesure où ils traduisent la gestion des eaux pluviales en orientations et en projets plus précis.

Enfin, il a été rappelé qu'il faut éviter les ouvrages complexes si l'on tient à rendre pérenne la gestion des eaux pluviales. La convergence des cadres réglementaires et des démarches de projet va se tra-

duire par une extension importante du patrimoine et donc de sa gestion. Qu'il soit ancien ou nouveau, le patrimoine constitue un sujet essentiel: qui gère les ouvrages existants et à créer? Cela a été rappelé pour les bassins de stockage, mais aussi pour des ouvrages plus anciens comme « les sources du Nord » dans les 19^e et 20^e arrondissements de Paris et le Pré-Saint-Gervais.

« Les documents d'urbanisme ne sont pas des documents de prescriptions techniques de la construction. Il faut réfléchir aux autres moyens à mettre en œuvre pour que les zonages soient créés et appliqués concrètement. Faire évoluer le règlement sanitaire départemental, qui fixe déjà un certain nombre de choses, serait une bonne piste. »

Patrick Denis, DRIEA, Bureau régional de la planification – Service planification, aménagement et foncier



Les sources du Nord, un patrimoine à gérer, DRIEA

« Un plan de mobilisation et de suivi a également été engagé à la demande du Secrétariat général de la Ville de Paris. »

Brigitte Durand, STEA Paris

« Les instructeurs ont l'habitude de faire passer des messages, mais ils n'ont pas encore l'argumentaire »

Claire Beyeler, Métropole du Grand Paris

Communication et formation

Un plan de communication à destination d'un auditoire très large (services des collectivités, acteurs publics et privés...) s'avère un outil essentiel pour la mise en œuvre des politiques publiques.

À titre d'exemple, la mise en application du **Plan Paris Pluie** a conduit à le faire connaître rapidement via un guide d'accompagnement (cf. carte postale Cahier 2, p. 29), un formulaire d'autorisation pour le rejet des eaux pluviales au réseau et l'accès à un conseil expert en ligne.

Il s'agit de mobiliser, via un comité de pilotage central, l'ensemble des acteurs de la Ville pour intégrer le zonage pluvial aux procédures internes (mobilisation des services, des partenaires, des gestionnaires du domaine public et des réseaux privés...). Un tableau de bord est géré au niveau du service pilote (DPE/STEA). En parallèle, des études sont menées pour consolider les acquis et explorer les matériaux et leurs mises en œuvre (en lien avec le laboratoire des matériaux). Plus largement, la recherche de cohérence dans les projets, leur mise en œuvre et leur gestion doit

aussi passer par le dialogue entre les services de la Ville. C'est un axe stratégique retenu dans la métropole de Lyon.

Si les outils pour sensibiliser aux questions d'eaux pluviales apparaissent comme fondamentaux, il est aussi essentiel de s'appuyer sur les instructeurs de permis de construire et de travailler les argumentaires. Quelle technicité des instructeurs de permis? Doivent-ils avoir la capacité de savoir si un projet est conforme ou non? Plus largement, dans le cadre de l'instruction, quelles sont les marges de manœuvre (refus de permis, accompagnement des pétitionnaires...)? Quelles règles simples adaptées à l'aménagement permettraient d'améliorer leur prise en compte?

Enfin, si les documents de communication n'ont pas d'impact réglementaire, ils peuvent toujours être intégrés dans les fiches de lots.

L'élaboration d'un référentiel d'aménagement offre aussi la possibilité de tenir compte de l'ensemble des enjeux présents dans des documents de portée plus transversale (Stratégie de résilience, PCAE...) et traduits par les dispositions du PLU. C'est dans cet esprit que le guide environnemental du PLU a été mis en place par la **Direction de l'urbanisme de la Ville de Paris**. Il s'agit d'un document d'application des dispositions environnementales qui apporte des conseils et une aide :

- aux instructeurs des autorisations d'urbanisme pour appréhender les dispositions environnementales ;
- aux pétitionnaires pour respecter la règle et aller plus loin, dans le sens des politiques environnementales.

En traitant trois thématiques principales (les économies d'énergie, la végétalisation et la gestion des eaux pluviales), il affiche un objectif de transversalité dans la mise en œuvre des politiques environnementales (croiser les politiques publiques et faire le lien avec d'autres enjeux).



Guide environnemental du PLU, Ville de Paris

La présentation détaillée des articles apporte une explication de la règle, des conseils avec parfois des exemples, des éléments pour faire le lien avec des documents plus techniques ou des ressources extérieures comme de l'aide technique et de l'aide aux financements. Cet outil de communication est disponible sur le site de la Ville de Paris (paris.fr).

En matière d'eau pluviale, la perméabilité des espaces libres est conseillée en lien avec les calculs des surfaces de pleine terre. L'adaptation des solutions en fonction des types de tissus urbains, l'utilisation de l'eau pluviale pour l'arrosage ou le nettoyage/lavage, l'incitation au zéro rejet, le rappel des aides financières... sont développés. Il est aussi conseillé de fournir un certain nombre de pièces pour faciliter l'analyse du dossier de permis de construire.

La nécessité de sensibiliser les habitants est un objectif partagé. La gestion intégrée des eaux pluviales se traduit par la mise en œuvre et l'utilisation de dispositifs qu'ils ne connaissent pas et qui apportent potentiellement des nuisances (la végétation et sa gestion, la couleur « anormale » de l'eau si utilisation, la peur du développement du moustique...). Il est nécessaire d'accompagner le changement culturel et de faire évoluer les représentations.

La mise en commun des solutions adoptées par différentes collectivités, voire l'organisation d'un réseau de villes, pourraient contribuer à un échange plus riche et plus diversifié sur les bonnes pratiques. Tous les porteurs de projet ne sont pas soumis au permis de construire, il faut donc sensibiliser largement.

« Noue et bassin ne sont pas si faciles à accepter. Au moment de l'engagement des travaux, les habitants n'ont pas compris. Il a fallu beaucoup de pédagogie pour faire comprendre pourquoi cela est mis en place. »

Marielle Denat, Eliana Castelli,
Ville du Kremlin-Bicêtre



© SCE ateliers up+ et François David



© SCE ateliers up+ et François David

Secteur des Martinets, avant et après travaux, Ville du Kremlin-Bicêtre



© InterAtlas - 2008 et InterAtlas - 2011



© InterAtlas - 2008 et InterAtlas - 2011

Évolution de l'imperméabilisation d'un cœur d'îlot à Noisy-le-Sec entre 2006 et 2015

Orientation pour la mise en œuvre

L'élaboration du zonage d'assainissement doit être saisie comme une opportunité pour sensibiliser aux enjeux de la désimperméabilisation et du ruissellement. C'est l'occasion de mobiliser les élus et les autres principaux acteurs dans le processus d'élaboration. C'est aussi un outil efficace pour diffuser les informations aux bonnes personnes et au bon moment. Dans cette perspective, le zonage d'assainissement prévu par l'article L2224-10 du CGCT devient une brique dont les orientations peuvent être plus facilement inscrites au futur PLUi. Un travail conjoint entre services, BET et cabinet d'avocats a ainsi permis à l'**EPT Est Ensemble** d'en vérifier la viabilité réglementaire et de tester les orientations sur les PRU et NPNRU sans attendre toutes les approbations (au sujet du PLUi d'Est Ensemble, voir aussi Cahier 2, p. 30).

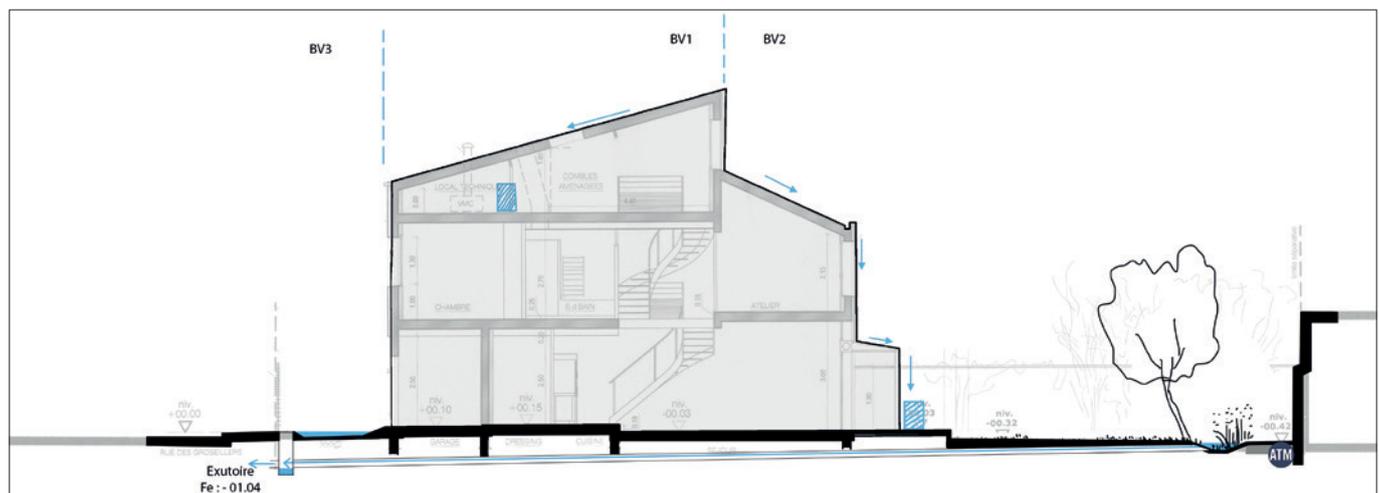
Trois grands principes ont ainsi été retenus :

1. Limiter l'imperméabilisation des sols et développer la nature en ville en fixant des coefficients de pleine terre (15 % envisagés) et de biotope ambitieux pour les nouvelles constructions et profiter des requalifications d'espaces publics pour désimperméabiliser (10 % envisagés)

2. Systématiser la récupération de l'eau pluviale pour certaines constructions
3. Valoriser la présence de l'eau de pluie en ville en préservant les écoulements naturels existants, en privilégiant une gestion à ciel ouvert et gravitaire, en interdisant les descentes d'eau pluviale à l'intérieur des bâtiments, ainsi que les bassins de rétention enterrés et les pompes de relevage.

Ces orientations ont été testées sur 10 opérations de constructions, ce qui a permis de voir que le zonage était tenable d'un point de vue technique en changeant quelques principes.

La mise en œuvre des dispositifs de gestion à la source peut aussi être portée en amont par le projet d'aménagement. Ainsi, le **Ruban Vert du Kremlin-Bicêtre** parvient à mobiliser différentes catégories d'espaces (urbains, naturels, etc.) en s'appuyant sur plusieurs leviers. Cette Opération d'Aménagement et de Programmation est un axe paysager communal structurant visant la continuité des espaces publics, la création d'espaces publics complémentaires, la mise en œuvre d'une approche environnementale exemplaire et l'intégration de la gestion des eaux pluviales.



Récupération de l'eau de pluie pour certaines constructions : 2 cuves de 1m³ : 50% des pluies de la toiture abattues, simulation pour le PLUi d'Est Ensemble

La commune, déjà dense et carencée en espaces plantés, a inscrit au PLU la réalisation d'une trame verte et bleue. Le Ruban Vert vise ainsi une continuité nord-sud des espaces publics qui s'appuie sur un ensemble d'équipements publics (square à proximité d'une école, espace paysager à proximité d'un hôpital). Mais, l'organisation de cheminements, des transports collectifs et des mobilités douces est aussi le support d'aménagements. Finalement, la question de l'eau est arrivée assez intuitivement.

Entre 2014 et 2015, un schéma directeur a intégré ce chapelet d'espaces publics paysagers ou récréatifs créés ou réaménagés. Le projet a été traduit dans le cadre d'une OAP thématique mais a aussi conduit à mobiliser l'article 13 du PLU, la création d'espaces réservés, l'inscription d'espaces paysagers ou récréatifs, des alignements d'arbres à protéger. En matière de gestion des eaux pluviales, les possibilités d'infiltration, la perméabilité des sols, les conditions de rejets au réseau d'assainissement ont été prises en compte

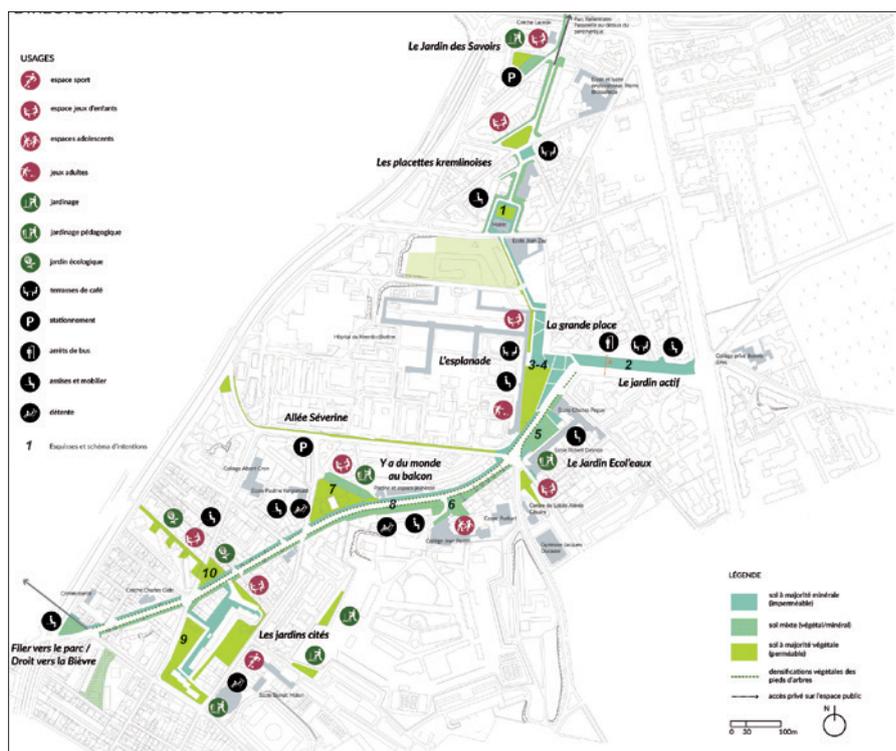


Schéma directeur du Ruban Vert, Ville du Kremlin-Bicêtre

et particulièrement travaillées avec l'AESN. Le CAUE 94 a également accompagné le projet pour la rédaction des documents.

La transversalité des démarches

La mise en œuvre dépend aussi de la capacité à profiter ou à favoriser un certain nombre de transversalités. La **Mission Résilience de la Ville de Paris** en est un exemple. Mise en place au niveau du Secrétariat général de la Ville de Paris pour renforcer la transversalité au sein de l'administration et des services techniques, elle a un rôle de conseil, d'élaboration, de coordination et de la mise en œuvre de la stratégie de résilience adoptée en octobre 2017.

Avec un process, un budget, un calendrier, chaque projet tente de répondre à un maximum d'objectifs et de bénéfices. L'approche intégrée étant l'un des critères qui fait qu'un système est résilient, les systèmes doivent fonctionner ensemble.

La réflexion se nourrit également des expériences du réseau des 100 villes résilientes. Ainsi, l'appel à projets auprès des habitants de Norfolk (Virginie) témoigne de la possibilité de réaliser, avec les habitants, des actions d'adaptation au changement climatique à l'échelle des quartiers. Grâce au projet « Retain your rain » (<https://www.norfolk.gov/retainyourrain>) chacun peut apprendre et contribuer à lutter contre les inondations en gérant l'eau sur son terrain.

La stratégie, fondée sur 3 piliers (les habitants, les infrastructures, l'organisation), se décline en actions dont certaines peuvent contribuer à la gestion des eaux pluviales. L'action 10, destinée à « transformer les cours d'écoles en « oasis » »¹⁹, a d'abord été proposée



Le projet «Cour Oasis», Mission Résilience, Ville de Paris

¹⁹ – <https://www.paris.fr/actualites/les-cours-oasis-une-reponse-aux-defis-du-changement-climatique-6139>, consulté en février 2019.

« Il est important de mettre en place une pédagogie pendant la réalisation de l'aménagement. Après ce n'est pas toujours nécessaire... les espaces plantés vont rester et contribuer à la gestion des eaux pluviales »

Christophe Debarre, Marne Confluence

pour un autre sujet que la gestion des eaux pluviales. L'enjeu principal était celui de la cohésion sociale. Les écoles sont les équipements publics les plus maillés sur le territoire. Ils forment autant de lieux de rencontres et de convivialité en dehors des heures d'enseignement. À la suite de la canicule de juin 2017, l'objectif a été de faire de ces cours des îlots de fraîcheur. Trois projets pilotes ont été mis en œuvre, avec le soutien de l'AESN, dans les 12^e, 18^e et 20^e arrondissements et 34 cours supplémentaires sont en projet. Le changement des revêtements a été travaillé en lien avec la DPE (Direction de la Propreté et de l'Eau). Avec 761 écoles et collèges, Paris dispose d'un grand potentiel (73 ha) pour contribuer à préserver la santé des enfants et ouvrir les lieux au public.

À la suite de la réussite de cette méthode de travail, il a été demandé à la mission

Résilience de poursuivre cette action et de réfléchir à un projet pour la rue.

La mobilisation des services est aussi un levier puissant de la transversalité. Au-delà de l'importance régulièrement soulignée des liens entre services de l'assainissement, de l'urbanisme, de la voirie et des espaces verts, le rôle joué par les contrôles de conformité mérite d'être rappelé.

Les pétitionnaires qui déposent un permis de construire doivent signaler si et où ils prévoient de raccorder leurs eaux dans les ouvrages de collecte publique, mais pas toujours rédiger une note hydraulique. Dans ce contexte, il faut privilégier le rapprochement des services d'urbanisme et d'eau et assainissement pour le contrôle de conformité lors des procès-verbaux (PV) d'achèvement. L'équipe de l'EPT Grand Paris Grand Est a élaboré un travail en partenariat avec les services de l'urbanisme des 14 communes (voir carte postale p.54).



Cour Oasis de l'école Charles Hermite intégrant la désimperméabilisation des sols, Paris 18^e

© Henri Garat - Maire de Paris

Le contrôle de gestion des dispositifs de gestion des eaux pluviales

Les procès-verbaux de contrôle des branchements d'assainissement à la réception des ouvrages

Porté par : L'Etablissement Public Territorial Grand Paris Grand Est
Localisation : Territoire de Grand Paris Grand Est (Seine-Saint-Denis)

L'EPT Grand Paris Grand Est est constitué de 14 communes situées dans le département de la Seine-Saint-Denis.

Ce territoire est desservi à 60 % par un réseau séparatif et à 40 % par un réseau unitaire.

La direction de l'assainissement et de l'eau est composée de trois pôles dont un pôle réglementation/qualité des rejets en lien avec les services urbanisme des communes d'un territoire très dynamique en termes de développements urbains.

Dans l'attente d'un PLUi et d'un zonage pluvial territorial, les documents d'urbanisme applicables sont les PLU des 14 communes, qui ont été majoritairement approuvés ou révisés en 2017 ; certains ouvrent à l'urbanisation de manière importante comme les communes de Gagny, Villemomble ou Livry-Gargan.

La plupart des prescriptions des PLU en matière de gestion des eaux pluviales sont basées sur une obligation de résultat et pas une obligation de moyens. Seul le PLU de Rosny-sous-Bois impose une gestion des eaux pluviales à ciel ouvert comme le montre l'extrait ci-après :

« Les techniques de stockage doivent être réalisées à ciel ouvert, faiblement décaissées, esthétiques, paysagères et support d'autres usages (espaces inondables multifonctionnels, etc.). Elles peuvent prendre la forme d'une toiture terrasse réservoir, d'un parking inondable, d'une zone temporaire inondable intégrée à l'aménagement urbain du projet et paysagère, de fossé drainant d'infiltration. » (source PLU de Rosny-sous-Bois, titre II – Zone UA approuvé le 19 novembre 2015 et modifié le 20 juin 2017).

Parmi les pièces obligatoires fournies lors du dépôt de demande de permis de construire, seul le plan-masse permet d'appréhender le raccordement au réseau d'assainissement suite à la réforme du Code de l'urbanisme de 2007. La notice de gestion des eaux pluviales, le dimensionnement des ouvrages de stockage ou les caractéristiques des toitures, etc. peuvent être fournis par le pétitionnaire de manière facultative.

Le pôle réglementation/qualité des rejets en charge de l'instruction du volet assainissement des avis de permis de construire et des demandes de raccordement, souhaite établir un partenariat avec les services urbanisme des communes afin de sensibiliser les promoteurs sur la gestion alternative des eaux pluviales.

Actuellement, les services urbanisme associent la direction de l'assainissement et de l'eau aux réunions de PV d'achèvement des ensembles collectifs.

Les visites permettent de visualiser le respect des prescriptions d'assainissement des arrêtés de PC, le bon état de fonctionnement et l'accessibilité d'ouvrages spécifiques (séparateur hydrocarbures, bassin de stockage, poste de relevage...), le contrôle des points de raccordement respectivement au réseau d'eaux usées et au réseau d'eaux pluviales.

Un rapport de visite détaillant les différents points de contrôle, mentionnant trois types d'avis (conforme, réservé, non conforme) est transmis aux services urbanisme. Cet avis est représentatif à l'instant T de la réception. Le devenir des ouvrages de gestion des eaux pluviales n'étant pas contrôlé par la suite.

« L'assainissement n'est pas encore entré dans les mœurs. Les termes restent techniques et les usagers ne comprennent pas tous les enjeux. L'accompagnement des particuliers en allant à leur rencontre est très important. Cela a permis de faire évoluer la communication au service d'une prise de conscience. »

Elodie Trelcat et Aileen Hofer, Plaine Commune

Toutefois, la limite du dispositif est qu'il s'arrête au moment du PV d'achèvement et donc ne permet pas une vision à long terme du fonctionnement de ce qui a été mis en œuvre.

Associer en amont toutes les parties prenantes, c'est se donner plus de garanties de mobiliser tous les partenaires lorsque l'on commence à aménager mais aussi pour prendre en compte la gestion qui est essentielle pour la réussite dans le temps.

Pour la réalisation du Ruban Vert, la réflexion a été menée en amont avec les services gestionnaires en charge des mobilités et de l'environnement, mais plus tardivement avec le service de l'assainissement. C'est dans le cadre de la mise en œuvre que la collaboration a été effective pour faire face aux difficultés liées à l'absence de plan de réseaux précis et à un règlement d'assainissement en train d'évoluer. Par ailleurs, si l'EPT a suivi le chantier et réceptionné les ouvrages, la question de la gestion des espaces plantés sur les bassins reste posée.

La mise en conformité des rejets d'assainissement aux réseaux peut aussi

être l'opportunité d'une politique d'incitation à la gestion locale des eaux pluviales. Face à l'importance de son tissu pavillonnaire et à la tendance à l'imperméabilisation des allées, l'EPT **Plaine Commune** a proposé de mettre à disposition gratuitement des cuves de récupération d'eaux pluviales aux personnes qui ont fait des travaux de conformité. Un tiers des particuliers concernés a accepté. Favorables à la déconnexion de petites surfaces parfois difficiles d'accès, les cuves, peu onéreuses, représentent une économie d'eau appréciée des utilisateurs. Laver sa terrasse et arroser son jardin avec une eau gratuite est perçu comme une forme de confort. Cette première étape, expérimentée récemment, permet d'avoir une idée des proportions de particuliers susceptibles d'être concernés et des possibilités de développement. À ce stade, les cuves ne sont pas mises à disposition pour l'habitat collectif, mais il y a une volonté de se rapprocher des bailleurs sociaux, des jardins partagés, des écoles. (Au sujet des cuves de stockage en milieu pavillonnaire, voir aussi l'exemple du Val-de-Marne, Cahier 1 p. 34)

Conclusion

En s'intéressant au rôle des acteurs publics dans la conception et la mise en œuvre des politiques publiques de gestion locale des eaux pluviales, cet atelier confirme l'importance :

- Du bon emboîtement des échelles dans les différents cadres réglementaires et leur cohérence (bassins-versants, Métropole, EPT, Communes, propriétaires, usagers, pétitionnaires, SDAGE, SAGE, PGRI, SDRIF, SRCE, PCAET, SCOT, Zonage et Règlement d'assainissement, PLH PDU, PLU et PLUI) et

de leurs déclinaisons contractuelles (cahiers des charges, fiches de lots...).

- Des documents d'accompagnement qui peuvent être stratégiques pour la mise en œuvre et la compréhension des politiques publiques (guides environnementaux liés aux PLU, guides d'accompagnement de la mise en œuvre de gestion locale des eaux pluviales...).
- De soutenir le changement culturel en marche tant au sein des institutions et des formations qu'auprès des usagers.

4.

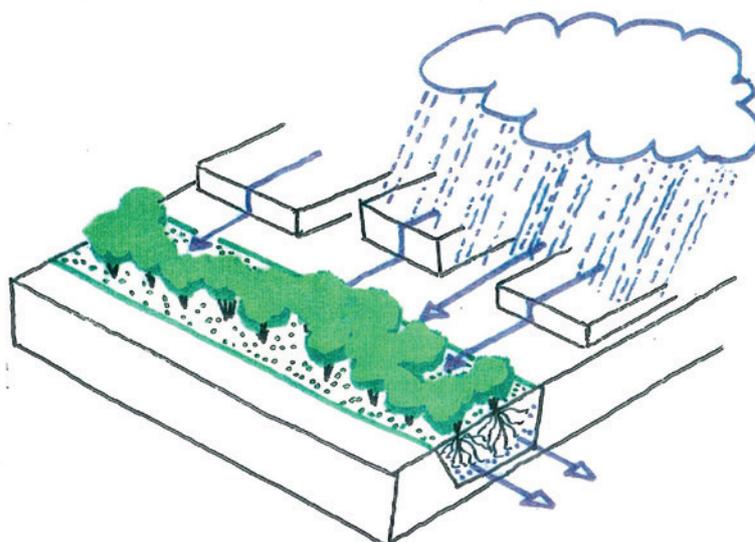
Atelier 4 : prise en compte de la gestion à la source des eaux pluviales par les acteurs privés

Les différentes situations de projet présentées lors du 4^e atelier consacré aux acteurs privés témoignent que de nombreuses solutions peuvent être trouvées y compris dans des conditions urbaines et environnementales très contraignantes. Il ressort des échanges que les objectifs, y compris chiffrés, sont considérés comme nécessaires aux acteurs privés eux-mêmes pour obliger les promoteurs et leurs bureaux d'études (BET) à s'impliquer dans la gestion des eaux pluviales à la source.

La nécessité d'être poussé à l'innovation est également admise. Ces innovations doivent continuer à être soutenues par les pouvoirs publics. De même, les objectifs chiffrés et les orientations imposées doivent venir

en parallèle d'un accompagnement et d'une acculturation.

Mais c'est particulièrement dans les cahiers des charges de cession et de concession que doivent être inscrites les préconisations sur la gestion des eaux pluviales. C'est notamment le cas s'il s'agit d'un projet d'aménagement suffisamment petit pour n'avoir pas nécessité de déposer un dossier Loi sur l'eau. Ce cahier des charges engagera contractuellement le promoteur à respecter les objectifs fixés. C'est ce levier qui a permis à la ZAC Sud Charles de Gaulle (Tremblay-en-France, 93) d'atteindre ses objectifs sur la gestion des pluies en intégrant aux cahiers des charges de cession des pourcentages minimum de surfaces non imperméabilisées.²⁰



20 – Agence de l'Eau Seine-Normandie, *Bilan de l'Appel à projets « Gestion durable des eaux de pluie dans les projets d'aménagements urbains »*, 1^{re} édition, 2015

Fertiliser – gérer les eaux pluviales pour optimiser le développement des strates végétales, projet urbain pour la Plaine-Saint-Denis, dessin de Michel Courajoud (Hippodamos 93)

Guide de la structuration des équipes et des rendus à toutes les phases du projet

La gestion des eaux de pluie ne doit pas être considérée comme une contrainte de plus. Bien intégrée en amont, elle peut être une ressource pour le projet.

Plusieurs objectifs doivent être systématiquement recherchés : **ne pas imperméabiliser davantage, désimperméabiliser l'existant, gérer les eaux de pluie qui ruissellent au plus près de là où elles tombent.**

L'intégration des eaux pluviales au projet doit se faire le plus en amont possible et concerner aussi bien le maître d'ouvrage que le maître d'œuvre ou le futur gestionnaire. **Le cahier des charges de maîtrise d'œuvre urbaine** doit recommander d'intégrer, au sein de l'équipe de maîtrise d'œuvre, une compétence dans la gestion de l'eau.

Le diagnostic : l'intégration de la gestion de l'eau à la programmation (maîtrise d'ouvrage)

La question des eaux pluviales doit être pensée dès l'établissement du

programme. Certains facteurs sont à prendre en compte dès les études préalables ou les premiers diagnostics :

- **Les réglementations pour la gestion des eaux de pluie qui s'appliquent sur l'emprise du projet**

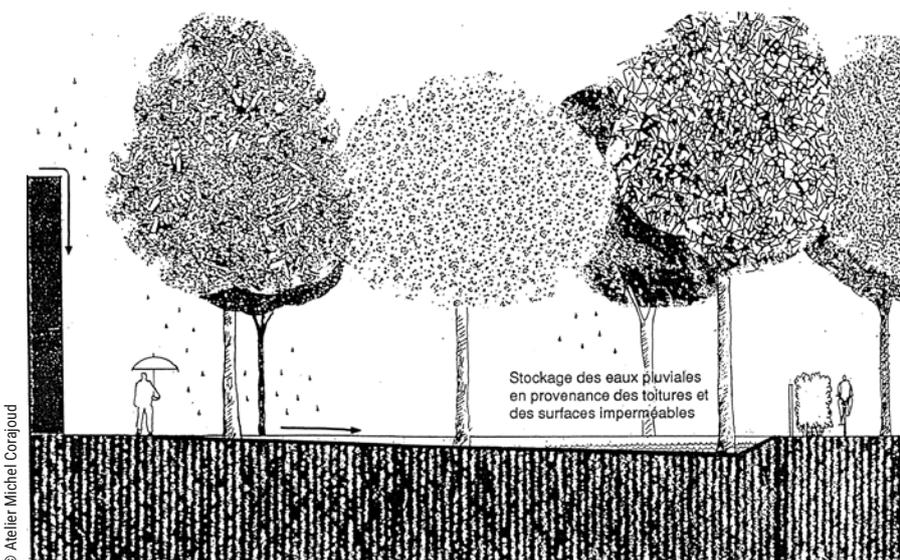
Quelles sont les obligations inscrites dans le PLU/le PLUI ? Un zonage pluvial est-il annexé à ce dernier ? Si ce n'est pas le cas, quelles sont les préconisations du Département ? Le projet est-il dans le périmètre d'un SAGE, d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondations (PPRI), d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) ? Quelles sont les préconisations du règlement d'assainissement ? Si des dispositions sont contradictoires, il faut se rapprocher des acteurs compétents sur les réglementations concernées.

- **L'état des réseaux d'assainissement existants**

Identification des évacuations des eaux usées et pluviales dans l'emprise du projet et à proximité, du caractère unitaire ou séparatif du réseau, des risques de saturation, de l'exposition aux risques d'inondation par débordement, des déconnexions possibles etc.

- **Les caractéristiques physiques, hydrauliques et écologiques du site**

Des études de sol sont nécessaires pour préciser les types de sols et leurs capacités d'infiltration et ainsi justifier du choix des solutions qui seront retenues pour gérer les eaux du ruissellement. Y a-t-il déjà une présence de l'eau ? Existe-t-il des exutoires autres que le système d'assainissement (eaux de surfaces par exemple lac, rivière, canal) ? Ces informations peuvent être également approchées des cartes d'infiltrabilité produites par les départements, par



© Atelier Michel Courajoud

Une gestion paysagère des eaux de ruissellement, projet urbain pour la Plaine-Saint-Denis, dessin de Michel Courajoud (Hippodamos 93)

les données sur les sols pollués (basol et basias), par des recherches bibliographiques, par l'établissement d'un relevé topographique du site précisant les bassins-versants locaux, les rus... et par des compléments issus des études géotechniques.

• **Le potentiel du programme de l'opération**

Plusieurs questions simples peuvent guider l'orientation du programme et l'identification des potentiels existant : Quelle part d'espaces libres plantés et non plantés prévoit-il ? Quels sont les espaces susceptibles d'accueillir de l'eau, de manière temporaire ou permanente ? Quels sont les usages prévus pouvant bénéficier d'un apport en eau ? Dans quelle mesure les futurs gestionnaires et usagers peuvent-ils contribuer à la gestion de l'eau (utilisation pour le nettoyage et l'arrosage...)?

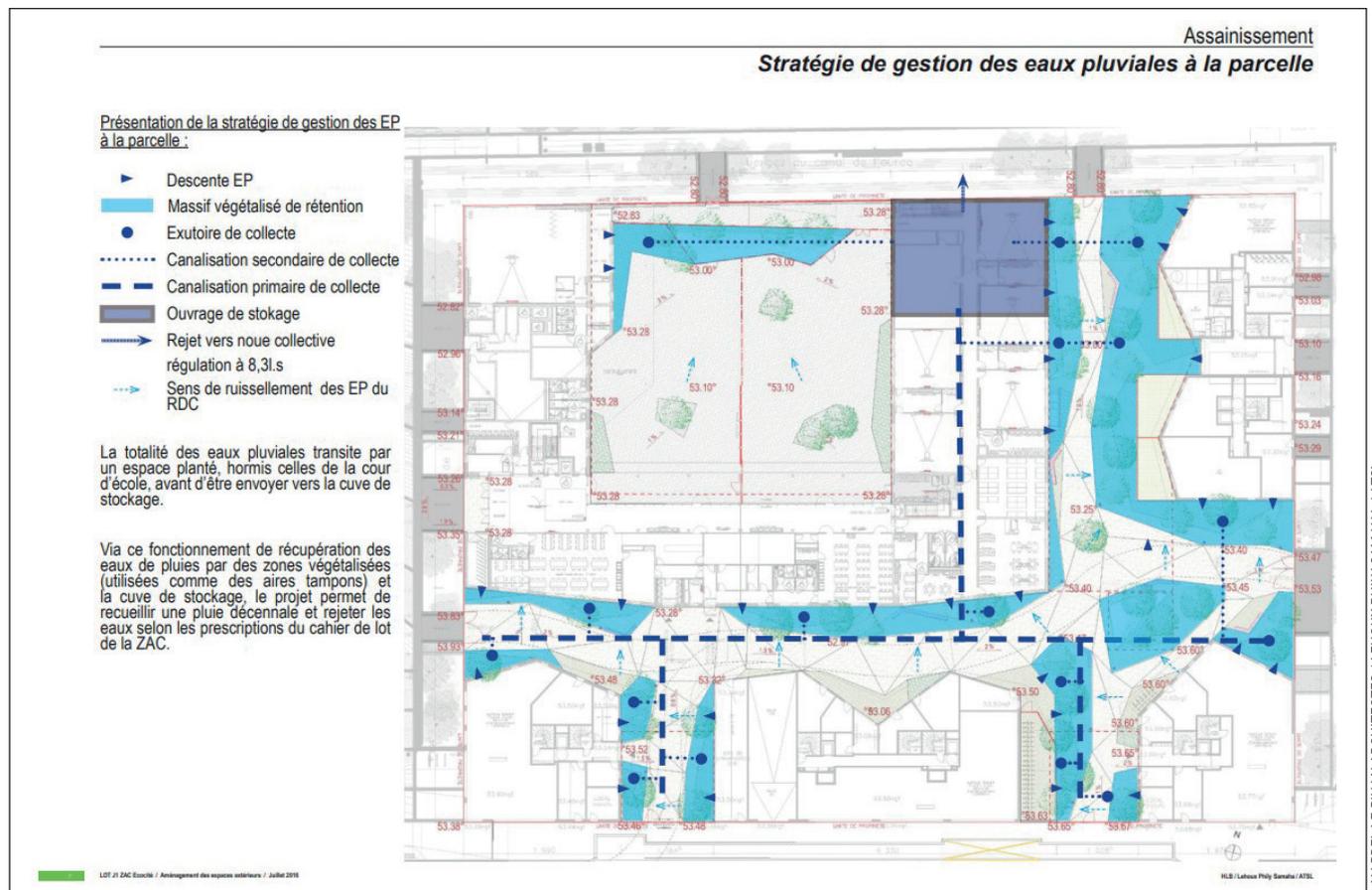
Afin de s'assurer de la compétence et de l'expérience des concepteurs, les appels d'offres pour les missions de coordination architecturale, urbaine et paysagère ou de maîtrise d'œuvre des espaces publics doivent préciser explicitement que la compétence « gestion alternative/intégrée des eaux pluviales » est requise dans le groupement.

L'esquisse/l'avant-projet : préciser les stratégies de gestion des eaux de pluie dans le projet

(maîtrise d'œuvre/futur propriétaire et/ou gestionnaire)

Les études d'avant-projet permettent de confirmer la faisabilité du diagnostic-programme et de préciser la composition générale des ouvrages de gestion des eaux pluviales. Il comprend :

- Une notice précisant les exigences et les objectifs du programme et le fonc-



Fiche de lot, ZAC Ecocité Bobigny

© HARDEL LE BIHAN ARCHITECTES / LEHOUX PHILY SAMAHA / ATSL

tionnement hydraulique du projet et le choix des ouvrages.

- Une esquisse du plan-masse permettant de visualiser les espaces collectifs et privés mobilisés pour la gestion des eaux de pluie. Doivent y figurer :
 - la nature des revêtements afin d'apprécier le coefficient de ruissellement des sols et des constructions prévues ;
 - le nivellement du projet avec les points d'altimétrie principaux et les pentes générales, le niveau des plus hautes eaux des bassins de rétention...
- Une étude hydraulique sommaire faisant état de simulations en fonction de pluies de différentes intensités, des notes de calculs et des coupes des ouvrages prévus dans le projet.
- Une étude des impacts qualitatifs sur les eaux superficielles et souterraines est également nécessaire.

C'est en particulier à ce stade de définition du fonctionnement global que doivent être intégrés les futurs gestionnaires. Les ouvrages doivent être définis en concertation, avec l'assurance qu'ils pourront être convenablement gérés sur un temps long.

Les fiches de lots architecturaux sont essentielles à la prise en compte des eaux pluviales dans les projets d'aménagement pour plusieurs raisons :

- elles règlent l'interface publique – privée, donc les points de rejet en pluvial (plan et coupe), notamment en altimétrie ce qui conditionne le nivellement des espaces publics (stockages des eaux pluviales) et l'intégration urbaine des dispositifs de gestion des eaux pluviales ;
- elles règlent les caractéristiques des toitures végétalisées par exemple (épaisseur de substrat), ce qui conditionne l'abattement des pluies courantes ;
- elles règlent la présence ou non des descentes d'eaux pluviales en façade ainsi que le pourcentage d'espace en pleine terre, le lien paysager entre public et privé.

Le projet : définition précise des ouvrages et de leur fonctionnement

(maîtrise d'œuvre)

Dimensionnement des ouvrages (mécanique, hydraulique, pollution) : les plans, notices et notes de calculs de l'avant-projet sont ajustés. Les plans des ouvrages comprennent les positions précises, les pentes, les volumes de stockage etc. Les notes de calculs précisent la capacité d'absorption des ouvrages.

Outre le CCTP détaillant les prescriptions techniques spécifiques (fournitures, exécution des travaux...), les carnets d'entretien sont rédigés. Ils décrivent les procédures de gestion pour chacun des ouvrages.

• La réalisation du projet, le chantier (maîtrise d'œuvre)

La réussite du projet tient pour une grande part à l'implication et à la maîtrise technique des entreprises de travaux. Les dispositifs de gestion à la source des eaux de pluie restent nouveaux pour certaines équipes de chantier. Ces ouvrages, sans être complexes, supposent la mise en œuvre de nivellements précis, du savoir-faire et de la coordination dans la réalisation des différents types de sols (matériaux coulés ou modulaires pour les sols minéraux, substrats et plantations pour les sols plantés...).

Il est donc important que les équipes de maîtrise d'ouvrage et de maîtrise d'œuvre prennent le temps nécessaire à la description précise des ouvrages et à l'explication de leurs principes de fonctionnement. Par ailleurs, des précautions particulières doivent être prises en phase chantier pour éviter la dégradation des nivellements de terrain et le colmatage des ouvrages d'infiltration avec l'intervention successive des différentes entreprises.

À l'issue du chantier, les carnets d'entretien sont complétés par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre puis ils sont distribués aux différents exploitants.²¹

• L'articulation des étapes

La ZAC Montjoie (Plaine Commune), débutée dans les années 80, est relancée en 2000. Elle a évolué avec des choix paysagers forts comme la création d'îlots ouverts et de squares publics et privés. Les nouveaux espaces publics, avec 5 m de largeur pour les noues et 5 m de largeur pour les trottoirs, laissent une large place aux piétons. Le nivellement est un élément clé du projet puisqu'il s'agit ici de gérer les eaux pluviales à ciel ouvert et en gravitaire et de manière répartie sur l'ensemble du site. Le cahier des charges produit par l'urbaniste en lien avec son BET écologue impose une présence paysagère forte et permet la rétention des eaux pluviales dans les squares privés.

Depuis 2012, les principes ont été poursuivis sur l'ensemble des 7 ha du secteur nord-est de la ZAC. Malgré les difficultés techniques (présence de gypse, faibles pentes...), l'ensemble des eaux pluviales issues des parcelles privées comme des voiries publiques, est collecté à ciel ouvert. Les noues créées sur plus de 900 ml le long de voiries permettent un abattement des pluies courantes. Pour chaque lot, un pourcentage de pleine terre de 20 % (supérieur de 5 % à celui du PLU) a pu être imposé.

Des ateliers de conception avec l'aménageur, l'urbaniste, le promoteur, la maîtrise d'œuvre et la collectivité ont été mis en place en amont du dépôt de chaque permis de construire. Le premier est dédié à l'organisation des rez-de-chaussée et au plan de sol. Les promoteurs ont ainsi été accompagnés dans une réflexion transversale, intégrant les gestionnaires et ont accepté de jouer le jeu d'une gestion alternative des eaux pluviales. Par ailleurs, les consultations architecturales engagées pour chaque lot architectural se sont faites sous l'égide d'une seule écologue paysagiste à l'échelle de la ZAC et pour chaque projet, une notice hydrologique a été rédigée par le bureau d'études techniques.

• Acculturation et accompagnement des équipes

La démarche engagée sur la gestion des eaux pluviales à Corneilles-en-Parisis a pu réussir grâce à l'articulation et aux échanges avec la maîtrise d'œuvre (architecte, paysage, VRD), au soutien et à l'implication du maître d'ouvrage et à un calendrier garantissant de pouvoir intervenir au bon moment. Aujourd'hui le plan-masse est validé, mais il est toujours possible de faire évoluer le projet.

La place du processus de projet et l'importance des individualités est aussi essentiel à rappeler. Comme en témoignent les retours de terrain sur l'EPT Plaine Commune, un même bureau d'études est capable d'être force de proposition pour une gestion à la source des eaux pluviales comme pour une solution « tout tuyau ». Les choix changent selon les référents. Mais les opérations d'aménagement sur ce territoire prouvent aussi qu'une agence d'architecture peu familière du sujet est capable de se former et d'intégrer les bonnes pratiques dans ses autres projets.

« Si le projet avance sans que la gestion des eaux n'ait été intégrée dès le début, on ne peut pas rattraper. La gestion à la source des eaux pluviales demande beaucoup d'abnégation et de temps de la part des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre. Il faut revenir à des choses simples et de bon sens. »

Laurence Laporte, Plaine Commune

21 – Pour plus d'informations sur les démarches de projet : Département de Seine-Saint-Denis, *Guide pratique pour un aménagement intégré des eaux pluviales*, (à paraître).

« Il nous a semblé important de croiser la question des eaux pluviales avec celle de la végétalisation et du paysage. Plutôt que de remplir le ratio d'espaces verts demandé au PLU, on essaie de produire un projet paysager de qualité dans lequel les projets privés viennent renforcer ce qui est développé sur les espaces publics pour favoriser les déplacements en mode doux. »

Laurence Laporte, Plaine Commune

« En dehors du cadre réglementaire, des ateliers de conception ont permis de confronter les idées. »

Anne-Cécile Michaud-Daniel, BNP Paribas Immobilier

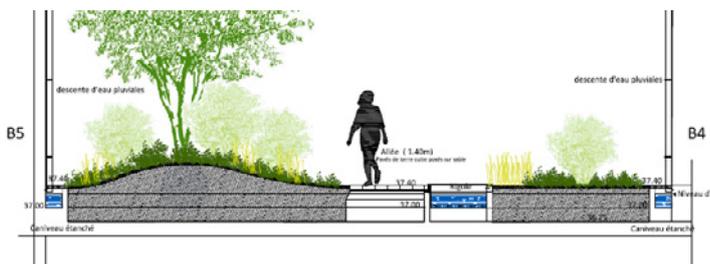
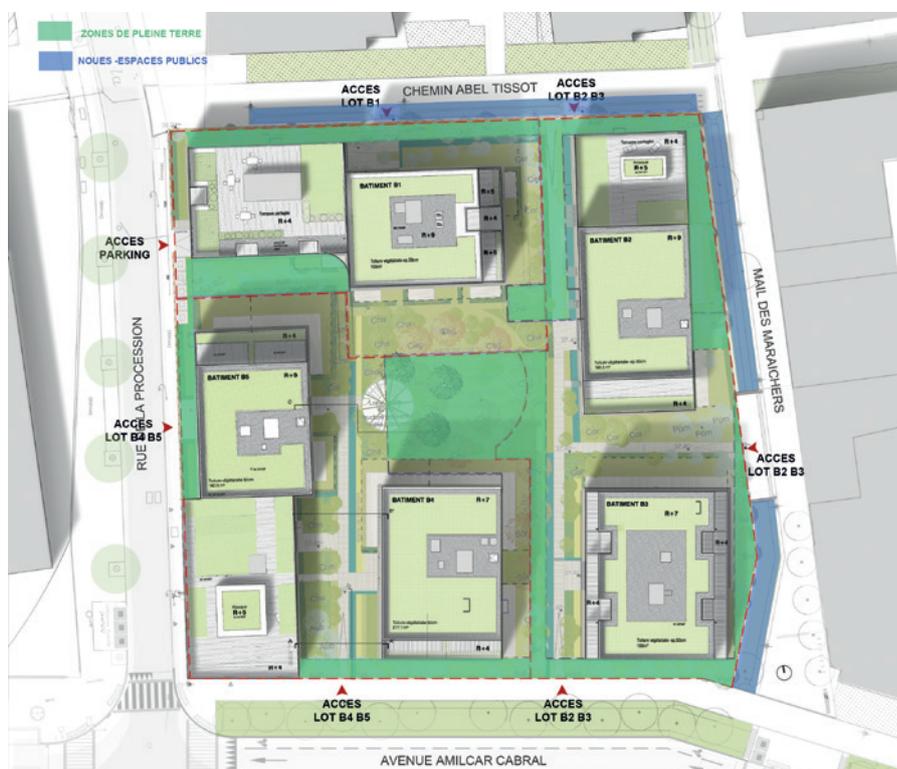
Les choix techniques

Une gestion gravitaire et à ciel ouvert

Pour les réalisations de BNP Paribas Immobilier dans la ZAC de la Montjoie à Saint-Denis, le cahier des charges de l'aménageur imposait de limiter le ruissellement, de favoriser le cheminement gravitaire (interdiction des pompes de relevage), de privilégier la rétention à ciel ouvert (réduire l'effet îlot de chaleur) et de limiter à 10 l/s/ha le rejet dans les noues de l'espace public.

Trois lots réalisés successivement ont tous mobilisé les toitures terrasses plantées, avec des épaisseurs de 30 cm, voire un système de rétention en nid d'abeille (dalle de parking). Un travail sur le cheminement visible de l'eau a aussi permis de retenir l'eau de pluie dans des rigoles.

C'est surtout la maîtrise du raccordement au terrain naturel (TN) qui a évolué en s'approchant le plus possible des cotes de nivellement existantes.



Secteur E3 ABC, ZAC de la Montjoie, plan et coupes

© Architectes : Atelier Pascal Gontier et SOA Architectes ; Paysagiste : RAPHIA Paysagiste

Les solutions retenues ont été adaptées en fonction de chacune des contraintes imposées aux projets. Mais, entre le 1^{er} et le dernier lot, ce sont aussi les équipes et les méthodes qui ont évolué.

Une approche par niveaux de services²²

L'opération multi-échelle de **Cormeilles-en-Parisis (UrbanEra Bouygues Immobilier, Sepia)**, comme celle réalisée par Eiffage Immobilier (voir plus bas) ou par Icade (voir carte postale, p.65) cumule les contraintes. Une topographie marquée, entre plaine et coteau (40 m de dénivellée), un terrain en berge de Seine en partie artificialisé et pollué par un ancien site industriel. L'ambition a pourtant été de réaliser un quartier exemplaire en matière de gestion des eaux pluviales.

Le projet a fait l'objet d'une réflexion sur les niveaux de services afin de définir des enjeux et des principes différents.

Pour la gestion des pluies courantes à la source, il s'agit principalement de limiter au maximum la production des écoulements (terrasses végétalisées et stockantes, espaces plantés entre les lots, stockage et utilisation pour les sanitaires). Cela permet de préserver les milieux en limitant les débordements des réseaux publics.

Pour les pluies moyennes à fortes, l'objectif est de préserver les milieux récepteurs et d'assurer la protection contre les inondations en assurant le tamponnement nécessaire et en maîtrisant les écoulements (2 espaces plantés à ciel ouvert l'un à sec, l'autre en eau, et un bassin de stockage enterré sous la place centrale). Pour les pluies exceptionnelles, il s'agit de protéger le site et d'anticiper la situation lors des inondations en adaptant l'aménagement du projet pour en limiter la vulnérabilité.

Une réduction du coefficient de ruissellement en site urbain dense

Pour les opérations « cœur de ville » d'Issy-les-Moulineaux et de Bobigny,



Opération Cœur de Ville, COGEDIM, Issy-les-Moulineaux

la **Cogedim** a dû gérer des projets denses, complexes et très imbriqués.

Dans le cas d'Issy-les-Moulineaux (40 000 m² de logements, 40 000 m² de bureaux, 17 000 m² de commerce, dont 1 cinéma, 6 000 m² d'équipements publics, 960 places de parkings en infrastructure), un travail poussé sur les plantations des espaces publics et des espaces privés a permis de passer de 93 % à 57 % la part de ruissellement pour une pluie décennale.

La rétention sera assurée par des toitures stockantes pour les bureaux et par des terrasses végétalisées pour les logements et les commerces (les épaisseurs allant de 20 à 150 cm), un mail planté sur parking pour les circulations piétonnes (entre 2 m et 2 m 50 de terre), une cuve de recyclage de 80 m³ en infrastructure, puis un rejet à débit limité au-delà (2 l/s/ha). Sur cette opération, la forte densité et l'absence d'emprise de pleine terre ont été les principaux freins au « zéro rejet ». Le projet a été en partie infléchi lors de l'instruction Loi sur l'eau (voir carte postale, p.63) et des échanges avec le Conseil départemental des Hauts-de-Seine, gestionnaire du réseau de collecte concerné.

« Des solutions sont recherchées en permanence pour s'adapter, notamment en termes d'urbanisme afin de répondre au cahier des charges des aménageurs. »

Anne-Cécile Michaud-Daniel, ZAC de la Montjoie, BNP Paribas Immobilier

22 – Voir Cahier 2 du référentiel pour une gestion à la source des eaux pluviales, p. 32-33 (<https://www.apur.org/fr/nos-travaux/referentiel-une-gestion-source-eaux-pluviales-metropole>)

Vers une action coordonnée des services de l'État et des gestionnaires de l'assainissement

Le cas des instructions au titre de la Loi sur l'eau

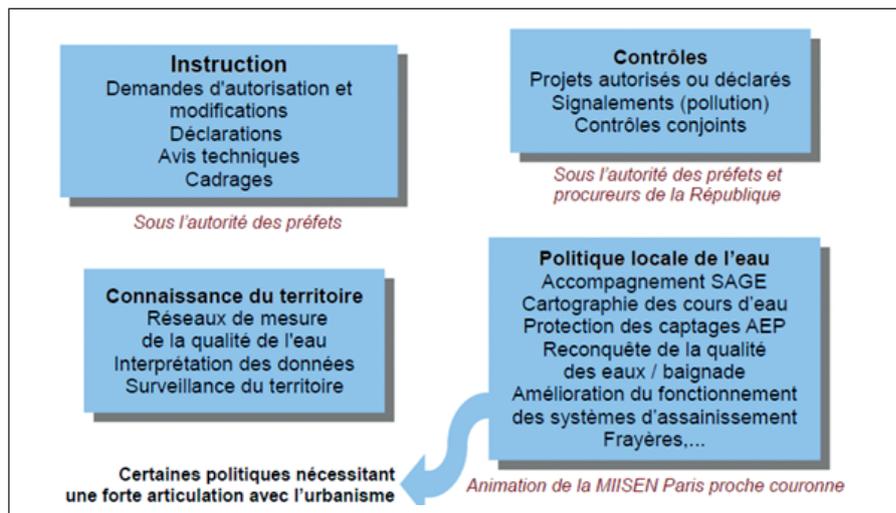
Porté par : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Ile-de-France (DRIEE)
Localisation : Les départements de Paris, des Hauts-de-Seine, de la Seine-Saint-Denis et du Val-de-Marne

Les missions des services de l'État en charge de la police de l'eau, à savoir la DRIEE sur Paris et sa petite couronne, s'articulent autour de quatre grandes missions : instruction des dossiers au titre du Code de l'environnement (déclaration ou autorisation), contrôle des actes délivrés et surveillance du territoire, mise en œuvre des politiques territoriales et contribution à la connaissance des territoires. L'ensemble de ces missions vise la préservation des enjeux cités à l'article L.211-1 du Code de l'environnement.

Sur un territoire aussi dense que Paris et sa proche couronne, ces missions se trouvent régulièrement en interface avec celles des collectivités locales. Pour la gestion des eaux pluviales, l'État est garant, pour les projets dépassant les seuils de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du Code de l'environnement, de la compatibilité des projets au SDAGE, voire au SAGE, et de l'acceptabilité des rejets vers les eaux souterraines et de surface. Les collectivités compétentes assurent la police des rejets dans leurs réseaux de collecte, quelle que soit la taille du projet.

Une action coordonnée de ces deux polices, au stade de l'émergence d'un projet ou lors des instructions, peut permettre d'optimiser la limitation ou la réduction des rejets dans les réseaux de collecte, en particulier dans les réseaux unitaires. Elle se met progressivement en place sur le territoire.

Dans le cas du projet Cœur d'Issy à Issy-les-Moulineaux, le porteur de projet a travaillé sur la réduction de l'imperméabilisation existante. L'instruction du dossier d'autorisation, avec l'appui du Conseil départemental, a permis de substituer le bassin de rétention enterré de 770 m³ initialement prévu sous les espaces publics par la mise à profit du mail planté au centre de l'aménagement, avant rejet de l'excédent d'eaux pluviales à 2 l/s/ha au réseau (espaces construits sur dalles). Une mutualisation des rejets en provenance des espaces privés aurait permis d'éviter les bassins de rétention enterrés des lots privés, dont la vidange au réseau est susceptible de nécessiter un système



de pompage, coûteux et complexe. Cette option a été écartée par le porteur de projet.

Le besoin d'une gestion des eaux pluviales à la source conduit donc à une évolution des principes portés lors des instructions et à prendre en compte par les pétitionnaires : réduction de l'imperméabilisation des sols (cas de la ZAC Multi-sites de Villeneuve-Saint-Georges), 0 rejet pour les faibles pluies (utilisation des espaces verts, arasement des bordures...), articulation des enjeux entre infiltration et gestion des terres polluées (substitutions de sol prévues ZAC de l'Arsenal à Rueil-Malmaison), analyse des cahiers de cession des terrains des lots privés (ZAC des Facultés à St-Maur-des-Fossés).

En complément, les acteurs locaux mettent en évidence le besoin d'évolution de la réglementation pour ce qui concerne les projets de déconnexion des eaux pluviales (procédures allégées). La DRIEE a ainsi produit à l'attention du Ministère de la Transition écologique et solidaire une note proposant, d'une part, une procédure simplifiée à droit constant pour les projets de déconnexion portés par les maîtres d'ouvrage de systèmes de collecte réguliers au titre du Code de l'environnement et, d'autre part, une évolution

de la rubrique 2150 en vue de la prochaine révision de la nomenclature Loi sur l'eau.

Enfin, les principes portés auprès des pétitionnaires ont vocation également à se traduire dans la contribution des services de l'État à l'élaboration des documents de planification locale, notamment des zonages d'assainissement des collectivités (article L.2224-10 du CGCT). Ces zonages étant soumis à évaluation environnementale au cas par cas, une attention particulière est portée à la contextualisation des règles définies et à leur traduction dans les documents d'urbanisme, les règlements d'assainissement, voire les règlements de voiries. ■

POUR ALLER PLUS LOIN

Sur les procédures environnementales : <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/autorisation-environnementale-r1460.html> et Portail d'informations sur l'Assainissement communal, rubrique Dossier Loi sur l'eau : <http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/pluvial.php>

Sur les principes à intégrer pour la rubrique 2.1.5.0 : DRIEE, *Bien gérer les eaux de pluie. Principes et pratiques en Ile-de-France*, février 2019, 4 p. http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/plaquette_-_bien_gerer_les_eaux_de_pluies_-_driee_-_2019_vf_.pdf

À Bobigny, la rénovation du centre commercial s'accompagne d'une volonté paysagère forte et d'un urbanisme composé de rues, de places, de commerces à RDC et intégrant 80 000 m² de logements, 13 700 m² de commerces, 1 moyenne surface alimentaire, 1 cinéma, 10 restaurants et commerces de bouche, 10 000 m² de bureaux dont une crèche privée, 220 places de parking.

Les eaux pluviales ont été gérées en distinguant les périmètres publics et privés. Dans les lots privés, le zéro rejet a été atteint pour les pluies courantes (8 mm) avec des épaisseurs de terre variant de 15 à 50 cm pour les toitures hautes et de 80 à 120 cm pour les toitures en cœur d'îlot à R + 1.

Pour les pluies décennales, la rétention en cœur d'îlot pour les toitures basses a été complétée par un rejet au réseau d'au plus 10 l/s/ha via des noues plantées de 20 à 40 cm de profondeur.

Une gestion des petites pluies par la végétalisation

Dans son plan de communication sur la ZAC Parc d'Affaires à Asnières-sur-Seine, Eiffage Immobilier met en avant une image fortement végétalisée du projet. L'opération est très contrainte : PPRI, équilibre des déblais/remblais, dossier Loi sur l'eau, abattement des petites pluies, rejet à débit limité (2 l/s/ha pour les pluies de retour 20 ans). Les promoteurs sont obligés de s'inscrire dans cette logique.

Pour abattre les petites pluies, c'est la végétalisation des toitures qui a été privilégiée. Chaque lot privé doit récupérer ses eaux pluviales et les gérer en gravitaire. Les descentes d'eau sont imposées en façade et les rejets des lots privés doivent être réalisés au niveau du terrain naturel. L'écoulement dans les espaces publics est régulé à 2 l/s/ha. Il s'agit de faire transiter l'eau sans avoir de noues trop importantes.

Ces différents objectifs ont obligé à un travail commun et ont, par exemple, conduit le BET qui élabore l'exploitation du terrain à approfondir le potentiel agricole de l'ensemble des espaces plantés.



Opération Cœur de Ville, COGEDIM, Issy-les-Moulineaux et Bobigny

© Altarea-Cogedim / L'Autre Image / TVK / Hardeh / Le Bihan / COBE / Barraut&Pressacco / OLM Paysage



Vue aérienne du projet de la ZAC Parc d'Affaire, Eiffage Immobilier, Asnières-sur-Seine

© L'Autre Image - Eiffage Immobilier

La gestion des eaux pluviales par infiltration : le cas de la ZAC du Plessis Botanique

Porté par : ICADE

Localisation : La Riche (Indre-et-Loire)

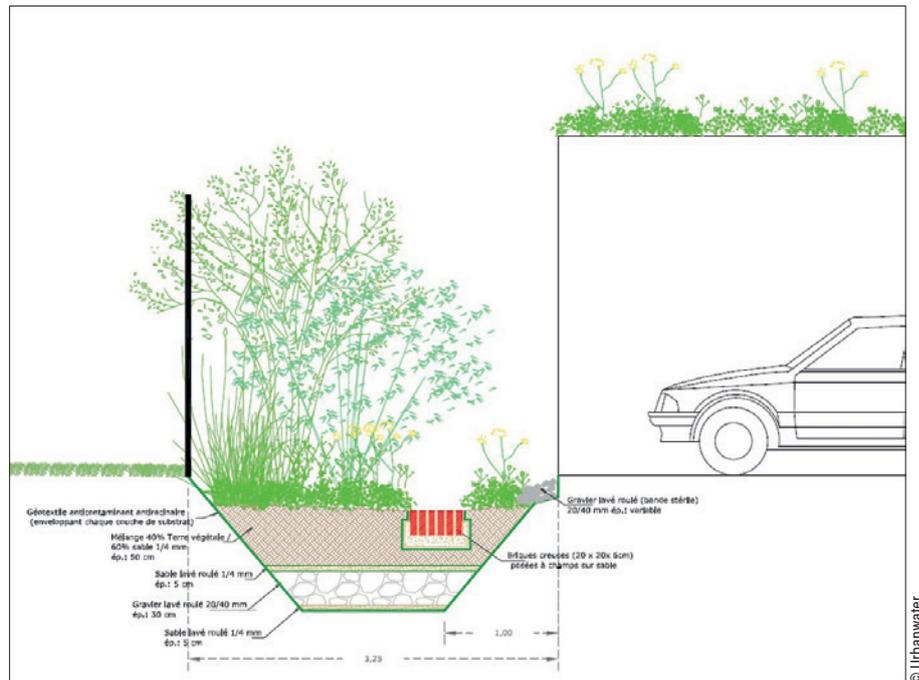
La Ville de La Riche a créé la ZAC du Plessis Botanique sur les dernières friches industrielles et maraîchères aux fins de constituer un nouveau quartier urbain s'insérant en couture urbaine entre les différentes formes d'habitat existantes. La réalisation du projet est assurée en concession par ICADE. Les 15,5 ha de cette opération d'aménagement ont principalement vocation à accueillir des logements libres et sociaux (près de 1400) outre quelques volumes de bureaux, commerces et services ainsi que deux équipements (école, antenne universitaire).

La Ville et l'aménageur font de la gestion des eaux pluviales l'un des enjeux principaux de l'opération avec l'ambition d'affirmer l'eau comme un élément fort d'identification du quartier notamment en exposant volontairement les dispositifs liés à sa gestion (noues, zones humides, etc.) dans l'espace public.

L'arrêté Loi sur l'eau du projet impose une infiltration totale des eaux pluviales dans le sol à l'échelle d'une pluie trentennale (48 h maximum). La solution retenue comporte la multiplication des espaces de stockage et d'infiltration à ciel ouvert sur l'espace public et les parcelles privées sous la forme de noues et de jardins de pluie.

Les noues s'organisent en réseau dans les espaces publics. Leur schéma de gestion vise à ne pas concentrer les volumes d'eau en un point bas unique, mais à permettre leur diffusion sur l'ensemble du nouveau quartier. Les fossés de trop grande profondeur sont ainsi évités au bénéfice de la sécurité, leurs modestes dimensions facilitant également entretien et pérennisation. La constitution du réseau de noues se fait progressivement, suivant le rythme de création des différentes voies, chacune fonctionnant de façon indépendante des autres.

Au-delà de l'infiltration, les noues permettent la dépollution, par phytoremédiation, des eaux de ruissellement de la voirie. La végétation des noues favorise l'intégra-



Coupe de principe de la noue infiltrante du jardin de pluie

tion urbaine et paysagère du réseau de collecte des eaux de pluie. Celui-ci prolonge, par ailleurs, les multiples espaces verts créés au sein du nouveau quartier. Le parti pris de rendre perceptible l'eau en ville contribue, de façon générale, à améliorer la conscience du risque d'inondation qui tend à s'atténuer avec la rareté de ce type d'épisodes.

Partie intégrante du système global de gestion des eaux de pluie, les lots privés doivent également infiltrer la totalité des eaux pluviales de leur parcelle et éviter absolument tout rejet dans le réseau d'eaux usées. Le principe adopté est celui d'une gestion indépendante (collecte, rétention et infiltration) des eaux pluviales entre chaque lot, garantie d'une meilleure pérennité de la gestion des dispositifs.

Le Cahier des Prescriptions Urbaines, Architecturales et Paysagères Générales (CPAUPG) définit le principe de jardins de pluie et décrit leur fonctionnement. Chaque lot fait l'objet

d'une fiche de lot hydraulique et paysagère spécifique qui définit de manière précise les volumes d'infiltration attendus et rappelle les dispositifs à mettre en œuvre. Il est à noter que l'aménageur avait demandé à sa MOE d'établir une note comparative des coûts d'investissement et de gestion des différents dispositifs d'infiltration envisageables afin de disposer des arguments nécessaires pour imposer aux opérateurs le dispositif des jardins de pluie.

Ceux-ci dessinent de larges bandes végétales accompagnant le cheminement en pied de façade des bâtiments. Un mélange de vivaces constitue un fond recouvrant la totalité des massifs d'où émergent par endroits des arbustes ou petits arbres, les prescriptions de plantations différant selon les orientations. Les plantations ne sont pas trop denses pour préserver des trouées visuelles vers le cœur d'îlot. De même, les essences choisies restent basses afin de ne pas gêner la vue depuis les appartements. ■

Choix environnementaux

Les choix techniques et les impératifs environnementaux sont perçus comme pouvant rentrer en concurrence et réduire le champ des solutions possibles. Entre « techniques classiques » et « techniques alternatives », entre production énergétique et végétalisation des toitures... qu'est-ce qui guide les choix ?

Pondérer le coût des techniques en mettant en avant l'ensemble des services rendus peut aider à sortir d'une estimation trop centrée sur le coût du seul dispositif hydraulique.

Une étude en cours de l'Agence régionale de la biodiversité (ARB) Ile-de-France compare les coûts des infrastructures de génie civil à celles de génie écologique. En fait, ce sont surtout des gradients (de « l'ingénierie civile » ou « infrastructure grise » à « l'ingénierie écologique » ou « infrastructure verte ») qui sont mesurés car les infrastructures existantes sont essentiellement mixtes.

Les résultats préliminaires font apparaître qu'en coût global la noue d'infiltration est la moins chère et qu'en ce qui concerne les revêtements de voirie, le mélange terre-pierre reste plus avantageux en investissement et en entretien sur 30 ans que les enrobés imperméables (trois fois plus cher) et perméables (plus du double) ou que les dalles enherbées (presque le double).

L'étude porte également sur une trentaine de toitures végétalisées dans le Grand Paris (1/3 avec une faible épaisseur de terre, 1/3 avec une forte épaisseur). L'objectif est de s'intéresser à un certain nombre de services écosystémiques susceptibles d'être rendus en milieu dense par les toitures végétalisées (richesse floristique, biomasse microbienne, rétention d'eau, stock carbone).

Si 14 toitures captent au moins une pluie intense (50 l/m²) les écarts sont très importants (de 11,5 l/m² à 263 l/m²). Une

bonne gestion à la source peut être obtenue avec une épaisseur de 10 cm de substrat, mais l'optimum en matière de services est atteint avec une épaisseur de 27 cm (une toiture extensive de 11 cm d'épaisseur pour 1 640 m² peut retenir 86 000 litres alors qu'une toiture intensive de 29 cm d'épaisseur pour 702 m² permet de retenir 92 000 litres). L'épaisseur du substrat seule n'explique pas les résultats, sa nature est également à prendre en considération.

Plus largement, une étude engagée par le Cerema sur l'évapotranspiration, comme celle lancée par la Ville de Paris, confirment les résultats de recherches antérieures : les dispositifs de gestion à la source gagnent considérablement en performance lorsqu'ils sont associés à des plantations (de l'ordre de 3 à 5 fois plus du fait de l'évapotranspiration et des variétés de strates de végétation).

L'intérêt de ce type d'approche est aussi de rappeler que les coûts d'entretien existent quel que soit le type d'infrastructure mis en œuvre et que la gestion compte tout autant que la conception. Par exemple, la gestion écologique des espaces est aussi importante pour les rejets comme en témoigne le Jardin Grands Moulins – Abbé Pierre. Les techniques mises en œuvre peuvent aussi y contribuer (phytoépuration par bassins plantés, comme au Parc du Chemin de l'île à Nanterre, ou par jardins flottants, comme pour la Vilaine à Rennes...). (Voir également la carte postale Cahier 1, p. 23).

Dans le cadre de l'opération « Issy Cœur de ville », l'exemplarité visée pour les bureaux à énergie positive a conduit à arbitrer pour des panneaux photovoltaïques en terrasses et une toiture stockante en nid d'abeille aux dépens d'une végétalisation considérée comme impossible.

Pour **une société foncière comme Gecina**, dont 95 % du patrimoine, majoritairement de bureaux, est situé dans Paris

« Mais, ne parler que du coût des techniques retenues, sans mesurer les services écosystémiques, c'est aussi aider à faire des choix objectivés et rassurer des donneurs d'ordre souvent plus intéressés par le coût de ce qui est fait que convaincu par les autres avantages. »

Gilles Lecuir, ARB Ile-de-France.

intra-muros, c'est la prise en compte de deux niveaux d'objectifs qui dicte les solutions. D'une part, le PLU de la Ville de Paris avec l'abattement des lames d'eau des petites pluies (4 à 16 mm), d'autre part, le programme performantiel de l'entreprise (RSE – Responsabilité Sociétale des Entreprises) qui impose que les eaux pluviales soient récupérées pour l'arrosage et les sanitaires.

En complément de la création de surfaces plantées (jardin, patios, fosses d'arbres, des micro-potagers, pots, mix panneaux solaires thermiques et terrasses végétalisées), un double-réseau est installé lors des restructurations des bâtiments existants. Le système de récupération

des eaux pluviales et des eaux usées, installé dans l'immeuble de bureau du 55 rue d'Amsterdam (8^e arrondissement), permet de couvrir 41 % des besoins en eau des sanitaires et 33 % des besoins en eau pour l'arrosage des espaces plantés. En limitant la consommation en eau potable, ce système contribue à réduire les charges d'exploitation du bâtiment pour les locataires (~1 €/m²).²³

Le fait d'être gestionnaire d'un parc immobilier n'est pas sans incidence sur les choix techniques opérés. Le même intérêt pour la gestion de la ressource via l'utilisation de l'eau de pluie se retrouve également dans les opérations conduites par Saint Gobain/Point P (voir plus loin).



23 – Cet immeuble de 12 702 m², implanté sur une parcelle de 2 126 m², est occupé par 1 044 personnes. Cette restructuration a fait l'objet de plusieurs certifications environnementales : HQE Exceptionnel, BREEAM Outstanding, LEED Platinum, WELL Gold, Biodiversity, Wirescore Gold.

Gestion intégrée des eaux pluviales, cour plantée et recyclage de l'eau de pluie et de l'eau grise, GECINA, Paris 8^e

Credits : © Thierry Lewenberg-Sturm

Lieux de l'innovation et de la réflexion

La recherche d'innovation dans la gestion des eaux pluviales suppose l'existence de lieux de réflexions et la mise en œuvre d'expériences suivies dans le temps. Cela passe par l'animation de réseaux d'acteurs, l'exploration de nouvelles méthodes, mais aussi par le recours à des outils existants comme la conformité des branchements.

Acteurs publics et acteurs privés

Le **Cluster Eau Milieux Sols**, association loi 1901 créée en 2015, s'est ainsi attaché à répondre à la volonté de nombreux acteurs publics et privés de monter en compétence sur ces sujets. Il s'agit à la fois de répondre à une problématique d'usage, à un service public et à un positionnement compétitif des entreprises privées. En favorisant le croisement de compétences, le Cluster cherche à intégrer des problématiques complémentaires, à mobiliser un réseau d'experts œuvrant dans l'environnement et des ressources présentes sur le territoire métropolitain.

La gestion collaborative de projets innovants passe par l'organisation de rencontres thématiques et d'ateliers de « sourcing » où des experts peuvent être consultés sur des sujets précis (réaménagements innovants du bois

de l'Aurore à Antony) et où des retours d'expériences peuvent être partagés (ateliers confluences sur la gestion des eaux pluviales, la végétalisation urbaine, la ville éco-responsable). L'objectif premier du cluster est de mettre en relation les entreprises, les producteurs de solutions et les chercheurs avec les éventuels clients potentiels que sont les collectivités, les pouvoirs publics et acteurs techniques du territoire. L'objectif de ces ateliers est aussi de rechercher des financements (Innov'up expérimentation soutenu par exemple par la Région Ile-de-France, l'AESN et la DRIEE qui y voient une collaboration productive) et de pouvoir lancer des expérimentations et des innovations technologiques (dépollution de plans d'eau avec Aquagreen) et organisationnelles.

Concevoir, réaliser, exploiter... utiliser et partager

Parmi les grands acteurs privés que sont les promoteurs et leurs BET, rares sont ceux qui sont à la fois concepteurs et utilisateurs des techniques de gestion des eaux pluviales. La **filiale de Saint-Gobain, Point P**, illustre cette posture singulière. Une première démarche innovante a été expérimentée sur une plateforme très dense à Auber-



© Laurent Dechesn

Visite de terrain lors des ateliers Confluences, Cluster Eaux, Milieux, Sols

villiers avec comme objectif de tester des solutions de gestion locale applicables à terme sur 2000 sites Point P en France.

Le dispositif retenu gère des pluies de retour de 30 ans et optimise les espaces plantés en superposant les usages (bassins avec phyto-restauration pour les eaux de toitures et les eaux de voiries). Il fonctionne en zéro rejet depuis 8 ans. La quasi-totalité des eaux est évapo-transpirée et la végétation est plus souvent impactée par le manque d'eau que par son excès.

L'eau de pluie recyclée pour les sanitaires est rejetée à la nappe après traitement expérimental. Conformément à la réglementation en vigueur, l'installation d'un rejet des eaux usées au réseau via un by-pass a été réalisée. Elle n'a jamais servi.

Pour la conception et l'entretien des espaces plantés, des décaissés peu profonds et des fauches tardives peu coûteuses ont été retenus en accord avec le Museum National d'Histoire Naturelle (MNHN) qui suit la biodiversité sur le site depuis 3 ans. Ces principes simples peuvent être transposés à beaucoup d'espaces plantés. Les difficultés actuellement rencontrées sont surtout dues au manque de formation pour l'entretien des espaces plantés (emploi inconsideré du roto-fil...).

Au-delà des liens avec le MNHN, le site fonctionne en étroite relation avec la ville et ses écoles. Sur le site de Pantin, plus récemment aménagé, un parcours est proposé sur les cycles fondamentaux de l'eau et de l'assainissement. Ce type d'action permet de toucher beaucoup de gens et de s'ancrer plus fortement dans les territoires (voir également carte postale Cahier 2, p. 13).

La conformité des branchements

L'animation d'un réseau d'acteurs dépend aussi des moyens de contrôle et de suivi des ouvrages qui ont été réalisés. Cette connaissance de terrain offre aussi en retour la capacité de faire des choix objectifs, fondés sur l'expérience. De 2004 à 2017, sur le **Département des Hauts-de-Seine**, 745 parcelles (260 ha) ont été déconnectées ou régulées et saisies en base de données. Il ressort que plus de la moitié des parcelles ont des surfaces supérieures à 1000 m² (55 % compris entre 1000 m² et 1 ha, 8 % supérieures à 1 ha).

La gestion effective des eaux pluviales est garantie par des contrôles et visites (250/an). Trois types de contrôles de conformité sont réalisés pour le réseau départemental : visite pendant travaux, visite de conformité sur les branchements neufs, visite d'entretien. Ces contrôles sont aussi effectués sur le réseau amont pour les

« Faire des visites de conformité évite d'avoir des problèmes dans le temps et permet d'avoir des contacts. »

Charles Bertrand, CD92



© CD92, Direction de l'eau



© CD92, Direction de l'eau

Dysfonctionnements en surface et en souterrain d'ouvrages de gestion des eaux pluviales, Visite de conformité CD92

ouvrages subventionnés. Il ressort des visites d'entretien que 50 % des dispositifs ne sont pas pleinement efficaces et que la plupart des problèmes rencontrés correspondent à des ouvrages enterrés.

Il ressort de cette connaissance du terrain que pour assurer une bonne mise en œuvre et un bon suivi, il est essentiel de réaliser des visites pendant les travaux, de vérifier la conformité des ouvrages de gestion des eaux pluviales, de rencontrer les personnes, entreprises ou services en charge de l'entretien des ouvrages, de faire systématiquement des relances, de cartographier et décrire au fur et à mesure les ouvrages pour évaluer l'impact sur le fonctionnement des réseaux publics, enfin, de sensibiliser les autres maîtres d'ouvrage (EPT) sur les contrôles de conformité.

Depuis 2016, le règlement départemental d'assainissement des Hauts-de-

Seine prévoit pour tout nouvel aménagement ou construction :

- La non-connexion des eaux pluviales (infiltration, rejets au milieu naturel, réutilisation, évapotranspiration...);
- Par dérogation, seul l'excès de ruissellement peut être raccordé au réseau public à débit limité à 2 l/s/ha pour un rejet dans le réseau unitaire et à 10 l/s/ha pour un rejet dans un réseau d'eaux pluviales.

Les nouvelles constructions raccordées au réseau départemental doivent déposer les demandes de branchement à la SEVESC (délégué du Département). Une note technique relative à la gestion des eaux pluviales est obligatoire et l'attestation de conformité est délivrée à l'issue d'un contrôle de fin de travaux. Des visites sont également effectuées durant les travaux. (Voir aussi carte postale Cahier 1, p. 14).

Conclusion

La diversité des retours d'expériences des acteurs privés (maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre privés, BET...) témoigne d'un changement de culture dans l'ensemble de la chaîne d'acteurs. Celui-ci reste toutefois à consolider et à accompagner :

- En favorisant le décloisonnement du monde de l'hydraulique et du monde de la ville, du dessus et du dessous. Dépasser l'ère du « tout-tuyau », c'est considérer l'eau de pluie comme une ressource, intégrer la mutualisation des usages et repenser le rapport des édifices au terrain naturel.

- En s'assurant de la continuité des objectifs, de l'élaboration du projet à la gestion des ouvrages réalisés. Cela suppose des compétences en matière de gestion locale des eaux pluviales tant au niveau de la maîtrise d'ouvrage urbaine qu'à celui de la maîtrise d'œuvre architecturale, urbaine et paysagère.
- En favorisant les rencontres entre acteurs privés pour profiter des retours d'expériences en matière de gestion des petites pluies (déconnexion via l'infiltration, l'évaporation, le stockage et l'utilisation) et pas seulement des pluies décennales, voire centennales.

CONCLUSION

Les ateliers dédiés aux acteurs impliqués dans la gestion des eaux pluviales confirment que les enjeux liés à la gestion des petites pluies sont une opportunité pour repenser le rapport de la ville à l'eau.

De la conception des opérations d'aménagement à la réalisation et la gestion des espaces publics et privés, du paysage des voies aux toitures et descentes d'eau des bâtiments, un vaste panel de solutions techniques permet de dépasser les approches hydrauliques de débits et de volumes qui ont longtemps prévalu pour la gestion des fortes pluies. Les ateliers, en permettant un examen de projets plus ou moins récents, ont permis de rendre compte des évolutions des exigences de conception et de dimensionnement à mesure de la construction des réglementations locales et des pratiques d'instruction.

Cette ouverture dans les démarches et l'examen des freins et de leviers ont déjà été précisés dans le Cahier 2 du référentiel. C'est donc moins le nombre de litres par seconde par hectares ou l'épaisseur de terre retenue dans telle ou telle opération qu'il faut retenir de ce 3^e Cahier, que la diversité et la complémentarité des solutions à rechercher pour réduire les volumes rejetés. Cela a été aussi l'occasion de rendre

compte des évolutions réglementaires et des procédures d'instruction à l'instar des prescriptions de l'arrêté préfectoral pris au titre de la Loi sur l'eau qui met des points d'étape pour vérifier d'abord les possibilités d'infiltration. Et aussi de montrer qu'un équilibre financier intégrant les coûts d'investissement globaux et de fonctionnement est possible à trouver...

Si des objectifs hydrauliques quantifiés restent parfois justifiés pour certains maîtres d'ouvrage, c'est le plus souvent parce qu'ils « obligent à faire » ou qu'ils permettent d'afficher des « objectifs vertueux ». Toutefois, les limites de ces seuils imposés ont souvent été rappelées au même titre que la nécessité de réfléchir à des indicateurs plus larges qui permettent une approche plus ouverte et créative des aménagements. Ainsi, l'étude en amont du coût global (conception, réalisation, gestion) des techniques de gestion de l'eau de pluie, de même que l'étude du vaste champ d'action offert par la déconnexion des petites pluies ne se réduit pas à une question hydraulique. Ces approches sont de plus en plus plébiscitées car elles induisent et articulent des enjeux économiques, environnementaux, sociaux et esthétiques de plus en plus incontournables pour les acteurs publics et privés.

Référentiel pour une gestion à la source des eaux pluviales dans la métropole

CAHIER 3 | ACTEURS ET RETOURS D'EXPÉRIENCES

Le référentiel pour une gestion à la source des eaux pluviales dans la métropole du Grand Paris est engagé dans le cadre des réflexions sur la baignade en Seine et Marne à l'horizon 2024 et plus particulièrement du comité de pilotage « Qualité de l'eau et baignade en vue de l'objectif JOP » piloté par le Préfet de Région Ile-de-France et la Maire de Paris.

Inscrit au programme partenarial de l'Apur de 2017 à 2019, ce référentiel est élaboré en coordination étroite avec le groupe de travail sur « la gestion des eaux pluviales » (piloté par la Direction de l'Eau du CD 93) et celui sur « la priorisation des rejets » (piloté par le SIAAP).

Ce référentiel est composé de 3 cahiers, le premier s'interroge sur les raisons d'une gestion à la source des eaux pluviales, le second sur les manières de gérer ces eaux, et enfin le troisième s'intéresse aux acteurs de cette gestion intégrée des eaux pluviales.

Le Cahier 3 a été réalisé à partir de quatre ateliers dédiés aux aménageurs et grands projets urbains, aux grands propriétaires fonciers et à la gestion du patrimoine, aux acteurs publics et à l'inscription des politiques publiques dans les documents réglementaires, et enfin aux acteurs privés.

La diversité des retours d'expériences témoigne d'un changement de culture dans l'ensemble de la chaîne d'acteurs avec en particulier l'intérêt d'une gestion des petites pluies comme opportunité pour réduire les volumes rejetés et repenser le rapport de la ville à l'eau.

Plusieurs encarts permettent de donner la parole aux acteurs impliqués dans la gestion de l'eau et de l'assainissement (Villes, Conseils départementaux, EPT, Syndicats...).

L'Apur, Atelier parisien d'urbanisme, est une association loi 1901 qui réunit autour de ses membres fondateurs, la Ville de Paris et l'État, les acteurs de la Métropole du Grand Paris. Ses partenaires sont :

