

## Gestion des Eaux pluviales dans la ZAC de la Montjoie, Saint-Denis (93)

### Rainwater management in the Urban Development Zone Montjoie in Saint-Denis, France

Charlotte Boudet<sup>1</sup> ; Laurence Laporte<sup>1</sup> ; Maylis Walckenaer<sup>2</sup> ;  
Marine Linglard<sup>3</sup> ; Claire Porteneuve<sup>4</sup> ; Béatrice Mariolle<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Communauté d'Agglomération Plaine Commune, 21 avenue Jules Rimet, 98218 Saint-Denis Cedex. <sup>2</sup> Séquano Aménagement, 15-17 promenade Jean Rostand, 93000 Bobigny. <sup>3</sup> Urban Eco, 119 avenue Colonel Fabien, 94800 Villejuif. <sup>4</sup> Bérin, 149 avenue Jean Lolive, 93500 Pantin. <sup>5</sup> Brès+Mariolle et associés, 15-17 rue de Chabrol, 75010 Paris.

## RÉSUMÉ

La ZAC Montjoie se situe dans la ville de Saint-Denis, au nord de Paris. Au cœur d'un Quartier en mutation, sa situation est particulièrement stratégique d'un point de vue urbain : c'est un ancien tissu industriel amené à devenir un quartier urbain à part entière, accueillant logements, équipements et emplois, aux portes de Paris.

Pour les espaces publics du quartier, la volonté était de créer des espaces agréables à vivre et faciles à entretenir, tout en apportant une réelle qualité environnementale au quartier.

La définition des profils de voirie a ainsi fait l'objet d'un travail partenarial entre la maîtrise d'ouvrage, l'aménageur, la maîtrise d'œuvre et les services communautaires en charge de la gestion des espaces publics. L'ensemble des critères techniques, financiers et environnementaux ont été analysés afin de comparer différents scénarios de gestion des eaux pluviales (réseaux enterrés, gestion à ciel ouvert...). Après analyse, c'est la mise en place d'une large noue végétalisée qui a été retenue pour l'ensemble des voiries du quartier.

Malgré les contraintes techniques (présence de gypse, faibles pentes...), l'ensemble des eaux pluviales des 7ha de ce secteur de la ZAC, issues des parcelles privées comme des voiries publiques, sont collectées à ciel ouvert. Les noues créées sur plus de 900m de voiries permettent par ailleurs un abattement des pluies courantes.

## ABSTRACT

The Urban Development Zone Montjoie is located in the city of Saint-Denis, in the north of Paris. Since it is located in the middle of an evolving district, it is particularly strategic from an urban point of view. It is a former industrial site which tends to become an integrated urban district with housings, community facilities and business, close to Paris.

The issue there was to create nice, welcoming and easy to maintain public spaces while bringing a real environmental quality to the district.

Therefore, cooperation was needed between the contractor, the project manager, the developer and the public services in charge of public spaces management, in the process of designing the profile of public roads. All the technical, financial and environmental criteria were analyzed to compare various rainwater management scenarios (buried network, open-air management...). In the end, it was decided to create a wide planted rain garden along all the public road network of the project.

Despite technical issues (gypsum, low slopes...), all the rainwaters of this area, coming from public spaces and private plots, are collected open-air. Moreover, those rain garden, created along more of 900 meters of public roads, will allow a removal of current rains from downstream network.

## MOTS CLÉS

Abattement des pluies courantes, coût global, gestion à ciel ouvert des eaux pluviales, noues végétalisées, travail transversal



## 1.2 Les objectifs environnementaux

Un des objectifs principaux de ce projet était d'affirmer sa position stratégique au sein de la trame écologique régionale et locale de la Plaine. Cet objectif a naturellement été décliné dans la conception des espaces publics de la ZAC.

Dans un contexte très urbain et très imperméabilisé, ces enjeux environnementaux et la traduction qui en a été faite dans la conception des espaces publics, ont largement été débattus avec l'ensemble des partenaires. Ces temps d'études préalables et de débats ont été nécessaires pour aboutir à un projet commun, partagés par tous.

## 1.3 Les acteurs du projet

La Communauté d'Agglomération Plaine Commune, qui détient la compétence aménagement pour le compte de la Ville de Saint-Denis, est Maître d'Ouvrage de cette opération.

La Maitrise d'Ouvrage déléguée est assurée par Séquano, l'aménageur de la ZAC.

La Maitrise d'Œuvre des espaces publics a été confiée à un groupement composé d'architectes urbanistes (Agence Brès+Mariolle), d'un bureau d'étude technique (Bérim) et de paysagistes et écologues (Urban Eco).

Enfin, les services techniques de la communauté d'agglomération, futurs gestionnaires des espaces publics, ont également été associés à la conception de ces espaces (propreté, espaces verts, assainissement, voirie).

## 2 UNE METHODE DE TRAVAIL POUR ABOUTIR A UN PROJET PARTAGE

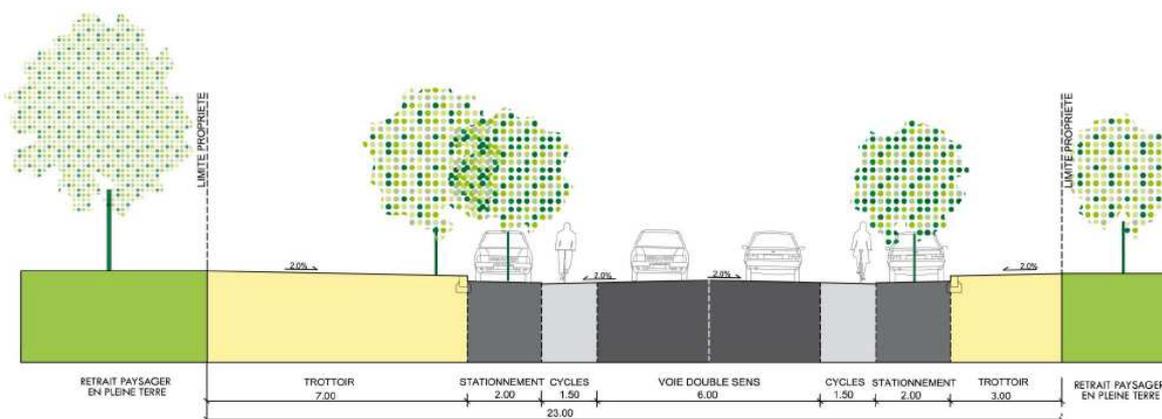
### 2.1 Définition des scénarios d'aménagement des voiries

Afin de définir les profils des deux voiries principales du projet, plusieurs scénarios ont été dessinés et ont ensuite été analysés suivant différents critères.

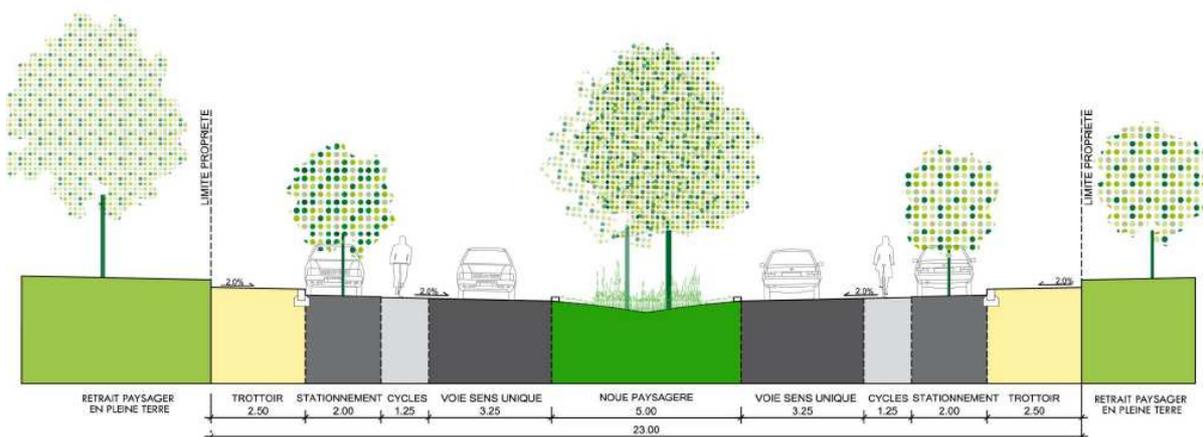
L'enjeu principal dans l'élaboration du profil de voirie a été de définir la place donnée au végétal dans ces espaces publics. La gestion des eaux pluviales n'a donc pas été le point d'entrée de la réflexion mais est rapidement apparu comme un critère important dans l'analyse comparative des scénarios. En effet, la présence d'espaces végétalisés généreux permet d'envisager facilement une gestion à ciel ouvert des eaux pluviales, ce qui n'est pas le cas avec un profil complètement minéralisé ou avec de simples alignements d'arbres.

Trois scénarios ont ainsi été élaborés à partir des éléments de programme suivant :

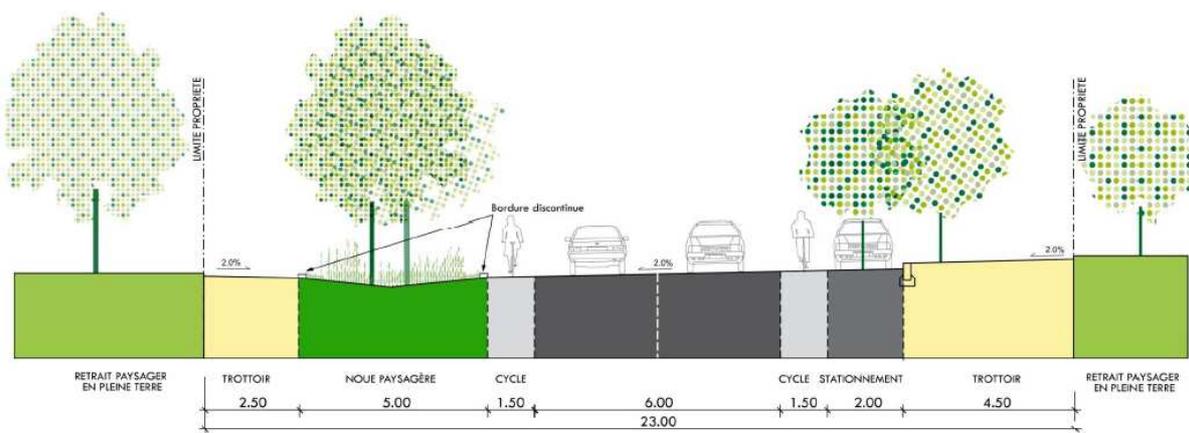
- emprises de 23 mètres,
- 2 voies de circulation,
- pistes cyclables bidirectionnelles,
- stationnement,
- trottoirs confortables, en particulier au droit des équipements publics.



Scénario n°1 : profil existant sur les voiries situées autour du projet. Source : Brès+Mariolle



Scénario n°2 : profil avec une noue paysagère centrale. Source : Brès+Mariolle



Scénario n°3 : profil avec une noue paysagère latérale. Source : Brès+Mariolle

## 2.2 Analyse comparative des scénarios

Afin de permettre aux élus de trancher sur le profil de voirie à retenir pour ce projet, les 3 scénarios ci-dessus ont été comparés suivant plusieurs critères. Ce travail de comparaison a été mené conjointement par l'aménageur, la MOE et les services techniques de Plaine Commune.

En termes de gestion des eaux pluviales, le scénario1 nécessite une gestion classique enterrée des eaux pluviales, donc la création de réseaux et de bassins enterrés pour permettre une régulation des eaux pluviales à 10l/s/ha, conformément à la réglementation communautaire et départementale.

Au contraire, dans les scénarios 2 et 3, les eaux pluviales des voiries et des lots privés sont intégralement gérées à ciel ouvert, ce qui économise la création d'ouvrages enterrés. De ce fait, les scénarios végétalisés sont plus économiques en investissement mais engendrent un entretien spécifique des espaces végétalisés créés.

Outre la gestion des eaux pluviales, le profil de voirie influe sur de nombreux autres critères qui sont détaillés dans le tableau ci-dessous.

Cette comparaison exhaustive a été présentée aux élus locaux en juin 2012 afin de leur permettre de choisir la solution à retenir pour les 2 voiries principales du projet (avenue Georges Sand et Amilcar Cabral).

Ainsi, c'est le scénario 3, avec une noue plantée latérale, qui a été retenu par les élus et ensuite décliné par la MOE dans les études opérationnelles.

Tableau comparatif des 3 scénarios d'aménagement des voiries

	<b>Sc1 (minéral)</b>	<b>Sc2 (noue centrale)</b>	<b>Sc3 (noue latérale)</b>
<b>Environnement et cadre de vie</b>	Plus grande largeur donnée aux cheminements piétons : 10m de trottoirs (seulement 5m dans les sc 2 et 3). Mais ambiance très minérale.	Intérêt environnemental (corridor écologique, lutte contre les ICU, cycle de l'eau...) Amélioration du cadre de vie. Impact positif sur la santé. Qualité paysagère et pérennité des plantations	
<b>Continuité paysagère (avec les voiries existantes autour du périmètre)</b>	Continuité du profil (av. Amilcar Cabral)	Pas de continuité du profil de l'av. Amical Cabral	
<b>Impact sur les fiches de lot</b>	Souplesse des modes de rétention des eaux pluviales sur parcelles privées	Contraintes sur les côtes de rejet des eaux pluviales des programmes (tend à développer les toitures terrasses végétalisées). Un suivi précis des projets sur les lots privés est nécessaire (depuis le permis de construire jusqu'à la réalisation).	
<b>Stationnement</b>	105 places	105 places	64 places
<b>Mobilité</b>	Pas d'impact	Contraignant pour les tourne-à-gauche. Pas de possibilité d'évolution	Facilite les possibilités d'évolution (ex. : création d'une voie bus, ...) Valorisation des pistes cyclables
<b>Contraintes d'entretien</b>	Pas d'impact	Nécessite de bloquer la voie lors des interventions	L'entretien peut s'effectuer sans bloquer la circulation
<b>Nivellement des bandes plantées</b>	Pas d'impact	Nivellement des parcelles privées à assurer de façon précise	Contraintes de nivellement plus importantes qu'avec une noue centrale
<b>Accessibilité des pompiers</b>	Pas d'impact	Pas d'impact	Contraintes potentielles sur les retraits des constructions
<b>Visibilité de l'eau</b>	Non	Oui, effet pédagogique	

Comparaison financière des 3 scénarios d'aménagement des voiries

<b>Coûts d'investissement</b>	Surcoût : + 400 000 € HT (estimation du montant des travaux d'environ 7M€, soit +6%) (calculs réalisés en 2012 en phase d'études préalables)	Subventions de 400 000 € de l'Agence de l'Eau et de la Région pour la phase 1 (marché de travaux de 3M€).  (277 200 € par l'AESN au titres de la gestion des eaux pluviales ; 39 600 € par la Région au titre de la gestion des EP et 47 625 € par la Région au titre de la végétalisation)  Meilleure visibilité des investissements au travers des aménagements réalisés.	
<b>Coûts de fonctionnement</b>	<i>Propreté</i> : 18 260 € HT/an <i>Esp verts</i> : 2 544 € HT/an <i>Assainissement</i> : 4 471 € HT/an <b>TOTAL</b> : 25 275 € HT/an	<i>Propreté</i> : 18 897 € HT/an <i>Esp verts</i> 13 197 € HT/an <b>TOTAL</b> : 32 094 € HT/an	<i>Propreté</i> : 18 843 € HT/an <i>Esp verts</i> 10 971 € HT/an <b>TOTAL</b> : 29 814 € HT/an

### 3 UNE GESTION DES EAUX PLUVIALES INTEGREE, AU SERVICE DE LA QUALITE DU PROJET

#### 3.1 Principes généraux du fonctionnement hydraulique

Les principes retenus pour la gestion des eaux pluviales sur le projet sont les suivants :

- Répartir les eaux sur l'ensemble du site avec un nivellement fin adapté,
- Impliquer et responsabiliser les usagers (régulation à la parcelle à 10l/s/ha des lots privés),
- Limiter l'imperméabilisation des sols avec des espaces verts de pleine terre généreux,
- Créer un réseau de collecte et de stockage à ciel ouvert sur l'espace public adapté aux différents profils de voies,
- Assurer un fonctionnement gravitaire du réseau (également sur les parcelles privées).

Ainsi, le projet prévoit sur chaque voie aménagée, la création d'une large noue paysagère latérale sur l'ensemble du linéaire de voirie. Cette noue a vocation à collecter l'ensemble des eaux pluviales de la ZAC, à stocker les eaux de ruissellement de la voirie et à acheminer ces eaux vers deux exutoires au nord et à l'ouest de la zone. Aucun réseau d'eaux pluviales n'est donc créé sur la ZAC. Les branchements des bâtiments se font également au niveau de la voirie, par un système de gargouilles sous trottoirs.

La présence de gypse en sous-sol empêche d'infiltrer complètement et de manière concentrée les eaux pluviales. Pour autant, le système retenu, détaillé ci-dessous, permet de gérer à la fois les pluies courantes et les pluies exceptionnelles sur site avant rejet d'une partie des volumes au réseau d'assainissement.

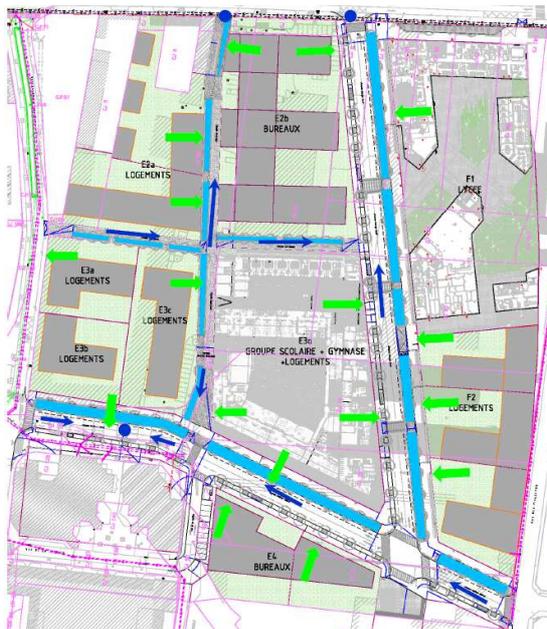
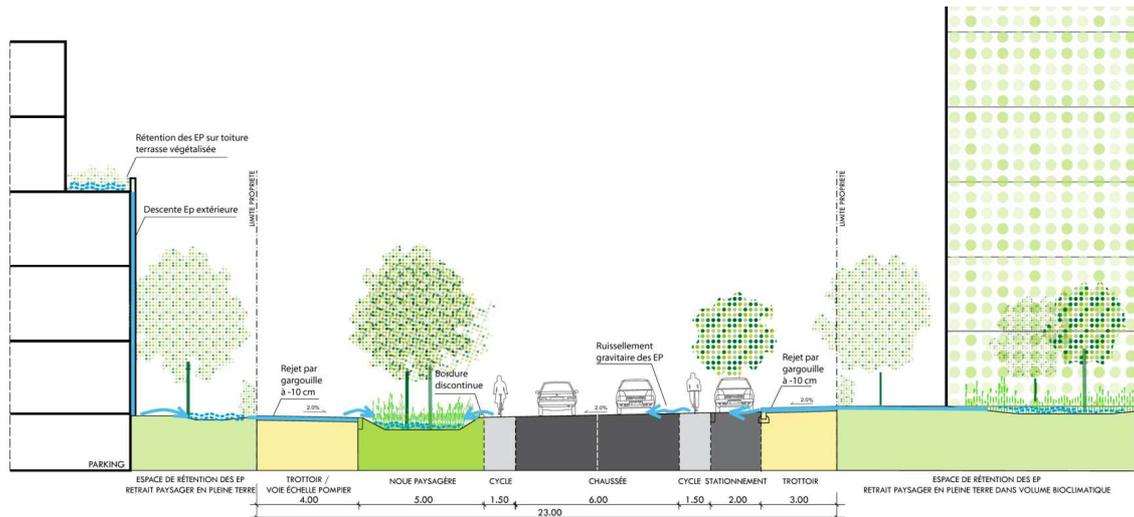


Schéma de récupération des eaux pluviales au nord du périmètre de projet. Source : Brès+Mariolle



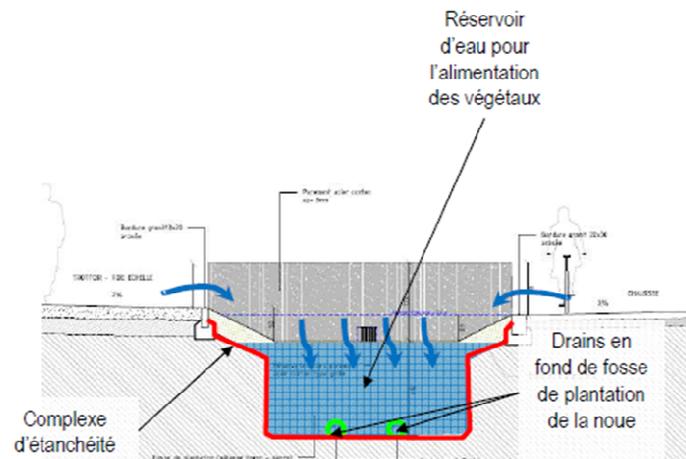
Coupe transversale illustrant la récupération des eaux pluviales dans la noue. Source : Brès+Mariolle

### 3.2 La gestion des pluies courantes

Le site du projet est aujourd'hui imperméabilisé à 95%.

Sur la première tranche opérationnelle, les espaces publics occupent une surface de 13 200 m<sup>2</sup>. Une pluie courante (8mm) engendre sur ces espaces un volume de ruissellement de 78 m<sup>3</sup>.

Les noues paysagères ont été conçues afin de permettre à ce volume d'eau d'être retenu sur place (infiltration et évapotranspiration), malgré la présence de gypse en sous-sol. Ainsi, la superficie des noues étant de 2 813 m<sup>2</sup>, la lame d'eau à retenir est de 28mm. La hauteur de terre végétale dans les noues est de 1,5m, avec un coefficient de vide de 30%. La terre et les plantations permettent donc de tamponner l'équivalent de 45cm d'eau, soit 16 fois la pluie courante.

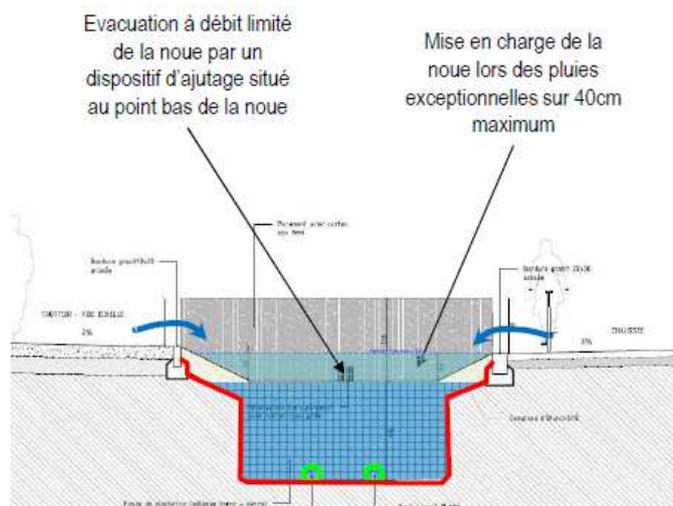


Coupe transversale de la noue – gestion des pluies courantes. Source : Bérim

### 3.3 La gestion des pluies exceptionnelles

Les 13 200 m<sup>2</sup> d'espaces publics représentent une surface active de 11 858 m<sup>2</sup> en cas de pluie forte. La pluie décennale génère ainsi un volume de 415m<sup>3</sup> d'eau qui seront stockés dans la noue avant rejet au réseau public à l'aval.

Les noues peuvent se mettre en charge à hauteur de 40cm et offrent donc une capacité de stockage de 488m<sup>3</sup>. La mise en charge des noues est permise par la présence de murets de biefs sur le linéaire des noues, qui sont équipés d'ajutages permettant de limiter les débits de fuite.



Coupe transversale de la noue – gestion des pluies exceptionnelles. Source : Bérin

#### 4 CONCLUSION

Le projet de la ZAC de la Montjoie a favorisé un travail transversal entre l'aménageur, la maîtrise d'œuvre et les services de la communauté d'agglomération afin d'aboutir à un projet commun et partagé.

En effet, une bonne prise en compte des contraintes de gestion et d'usages est indispensable pour élaborer des espaces qui seront pérennes, bien gérés et bien appropriés par les habitants.

Dans un projet tel que celui-ci, l'aménageur et la maîtrise d'œuvre ont un rôle fort à jouer car ils doivent être, à la fois force de proposition, mais également à l'écoute des contraintes de la maîtrise d'ouvrage et des gestionnaires. Par ailleurs, une gestion intégralement à ciel ouvert des eaux pluviales nécessite un travail fin sur les projets des lots privés, par le biais des fiches de lots en amont et également par un suivi attentif en phase opérationnelle.

Ce projet est particulièrement novateur pour l'agglomération Plaine Commune, ainsi que pour l'Agence de l'Eau Seine Normandie, car la place des eaux pluviales y est centrale, aucun réseau EP n'étant créé. Un retour d'expérience pourra découler de cette conception innovante, notamment en matière de gestion des pluies courantes, qui puisse servir aux futurs projets, en particulier dans le cadre de la mise en œuvre du zonage pluvial. A titre d'exemple, la Direction de l'Assainissement et de l'Eau de Plaine Commune prévoit de poser un débitmètre à l'issue des travaux de la phase 1 afin de pouvoir suivre, sur au moins une année, les rejets d'EP en aval de la ZAC.



Action financée par la Région Ile de France et l'Agence de l'Eau Seine Normandie

