



# Retrouver le fil de l'eau dans la ville

## Des principes aux réalisations

Que ce soit pour des raisons d'hygiène au XIX<sup>e</sup> siècle ou pour maîtriser le risque d'inondations au XX<sup>e</sup>, le développement urbain a peu à peu gommé la présence de l'eau dans nos villes. Rectifiés, canalisés, parfois enterrés, de nombreux ruisseaux sont devenus chenaux, conduites, et autres émissaires des réseaux d'assainissement urbains.

Malgré l'ingénierie et les investissements déployés, l'imperméabilisation croissante des sols urbains surcharge toujours plus les réseaux et devient un facteur de risque de moins en moins maîtrisable. Une remise en question du « tout-tuyau » s'impose progressivement en matière de gestion des eaux pluviales, et depuis une vingtaine d'années, des techniques dites « alternatives » tendent à réintroduire l'eau dans les espaces urbains.



## Réintroduire l'eau dans l'espace urbain

Des réalisations concrètes le prouvent : réintroduire l'eau en ville permet de favoriser la biodiversité, d'améliorer la qualité paysagère et urbaine des espaces publics, et contribue à adapter les villes aux changements climatiques. Alors comment faire de la gestion des eaux

pluviales, non plus une contrainte, mais un atout pour l'aménagement des espaces publics, mêmes les plus ordinaires ? Quels principes sont généralisables ? Quels outils mobiliser ?



Bègles plage



Le Saucats

### Des espaces verts inondables intégrés dans les nouveaux quartiers d'habitation

#### La ZAC du Tasta à Bruges

Cette opération d'aménagement était soumise à de fortes contraintes. D'une part, le site est exposé au risque inondation de la Garonne, imposant des cotes de seuil aux constructions. D'autres part, les eaux du Lac de Bordeaux voisin sont protégées par la loi sur l'eau, interdisant le rejet direct des eaux pluviales dans le Lac.

Afin de respecter l'ensemble de ces contraintes, de larges

canaux permettant de stocker les eaux de ruissellement ont été aménagés, ainsi qu'une petite station d'épuration rejetant les eaux traitées au débit de 3l/s/ha dans le Lac. De la gestion des eaux pluviales est née l'organisation de l'opération autour de larges canaux centraux qui composent un grand parc linéaire en cœur d'îlot. C'est l'exemple même d'un aménagement multifonctionnel conciliant gestion de l'eau et préservation d'un cadre de vie de qualité grâce à un vaste espace de loisirs.



**Fiche d'identité :** 47 ha / 2 000 logements

**Maître d'ouvrage :** Communauté urbaine de Bordeaux (Cub)

**Architecte urbaniste coordonnateur :** agence Baggio-Piéchaud

**Date prévisionnelle de fin d'opération :** 2015-2016

## Des principes aux réalisations concrètes

### Des zones humides préservées et valorisées par la gestion alternative des eaux pluviales

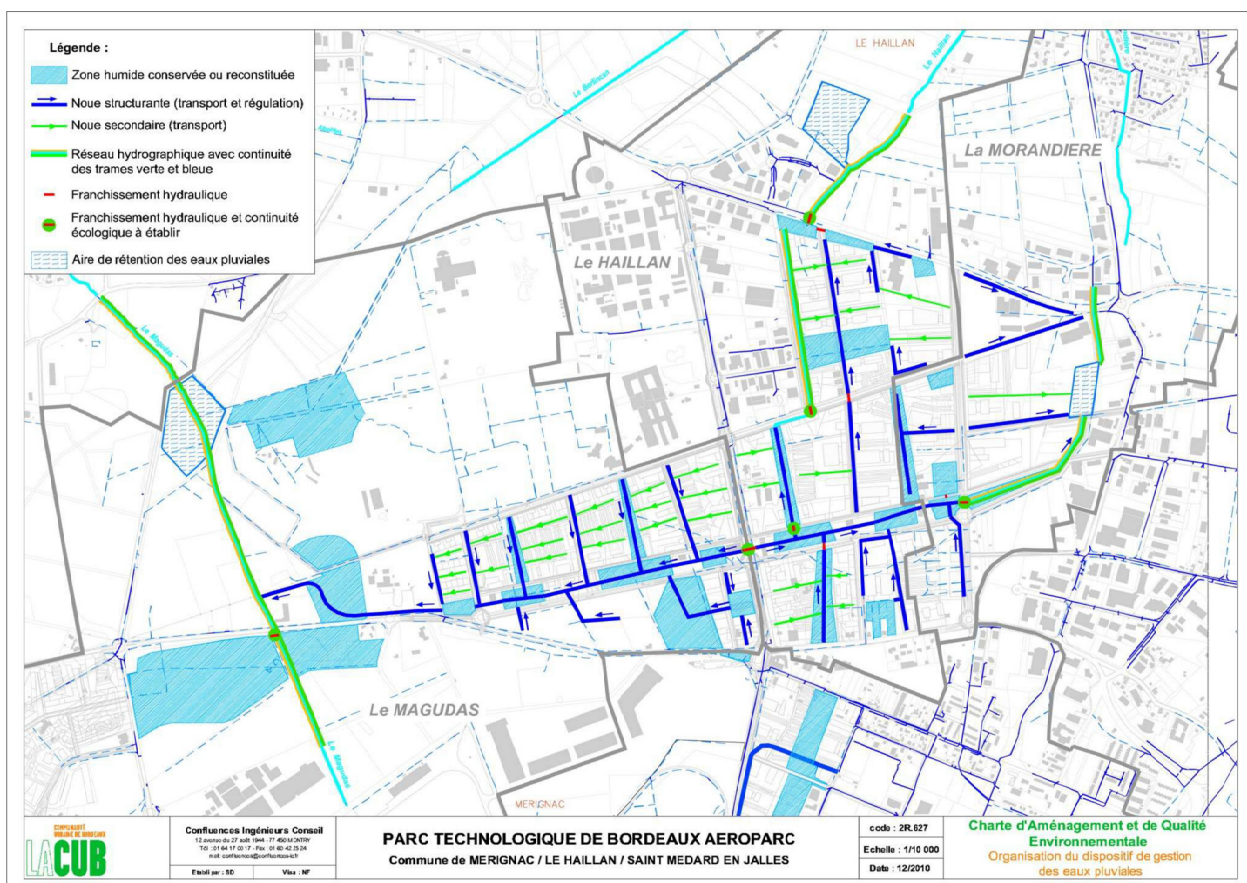
#### Le plan d'ensemble d'Aéroparc

Situé sur les communes de Mérignac et du Haillan au sein de la communauté Urbaine de Bordeaux (Cub), le site de l'Aéroparc est dédié au développement d'activités économiques de pointe ciblées sur l'ASD (Aérospatial-Système-Défense) sur près de 600 ha (dont 100 ha déjà aménagés).

Situé en tête de cinq sous-bassins versants, parcouru par de nombreux ruisseaux et fossés et contraint par la présence d'une nappe d'eau superficielle et la faible topographie du terrain naturel, le site ne se prêtait pas à une gestion des eaux pluviales par un système d'assainissement classique. De plus, la mise en évidence de nombreuses zones humides sur l'emprise du projet et l'obligation de ne

pas aggraver les écoulements en aval, ont définitivement orienté les concepteurs vers un projet d'aménagement et de gestion des eaux pluviales intégré.

Inscrits dans une charte d'aménagement et de qualité environnementale et paysagère, les principes d'aménagement suivants ont été retenus : le respect des sens d'écoulement des eaux et de la topographie du site, l'identification des axes de reconnexion hydraulique, l'identification préalable des zones humides et de la trame verte. L'ensemble de ces principes a permis aux maîtres d'œuvre de définir des modalités de gestion superficielle des eaux pluviales et des modalités de préservation et de reconstitution de zones humides dans une logique de trame verte et bleue.



**Fiche d'identité :** charte d'aménagement et de qualité environnementale et paysagère

**Maître d'ouvrage :** Communauté urbaine de Bordeaux (Cub)

**Maître d'oeuvre :** DEGW/Espace architecture/Confluences/Cetab, Paysages experts/Global IFM,

**Date de réalisation :** 2011

## Trois principes clés à retenir

Les caractéristiques naturelles des territoires les rendent inégaux face au ruissellement pluvial : régime pluviométrique, perméabilité des sols, proximité de la nappe, topographie... sont autant de paramètres spécifiques aux sites à prendre en compte en matière de gestion des eaux pluviales. Néanmoins, trois principes clés peuvent être généralisés.

### Rendre visibles l'eau et ses écoulements

Ce premier objectif impose la mise en œuvre de techniques « alternatives ». Ces mesures, alternatives à la canalisation de l'eau dans des réseaux souterrains, passent par un stockage et/ou une infiltration des eaux pluviales sur les parcelles avant de les restituer au milieu.

Rendus visibles, l'eau et ses écoulements représentent alors une source de services et d'aménités (externalités positives) pour la ville, parmi lesquelles :

- l'optimisation des systèmes d'assainissement et la maîtrise des risques inondation en aval. La gestion « in situ » des eaux pluviales permet de réduire les volumes à gérer en aval, c'est-à-dire les volumes à traiter dans les stations d'épuration ainsi que les sur-verses des réseaux unitaires. De plus, le caractère aérien de ces techniques facilite l'identification des dysfonctionnements par les gestionnaires et peut contribuer à l'émergence d'une nouvelle culture du risque ;
- la réinscription de la ville dans le cycle de l'eau. En réduisant

l'imperméabilisation des sols, les techniques alternatives favorisent la recharge des nappes et valorisent les capacités épuratrices et régulatrices de la végétation et des sols ;

- l'adaptation de la ville au changement climatique. L'eau, au même titre que la nature en ville, peut jouer un rôle bioclimatique de régulation thermique afin de réduire l'effet îlot de chaleur des tissus urbains.
- la prévention des pollutions des cours d'eau et des nappes, en évitant la concentration des substances polluantes issues des surfaces imperméabilisées.



Gestion des eaux pluviales dans la ZAC des quais à Floirac

### Privilégier des espaces publics multifonctionnels

Réintroduire l'eau en ville constitue une nouvelle source d'aménités et de qualité paysagère dans l'espace urbain : fontaines urbaines, rigoles plantées ou minérales, jeux d'eau... sont autant d'occasions de révéler le caractère des lieux traversés et d'animer l'espace public.

De plus, en conciliant fonctions hydrauliques et urbaines et environnementales, la mise en place d'ouvrages multifonctionnels dans les espaces publics permet de réduire les coûts d'aménagement et d'entretien des espaces et des ouvrages. A titre d'exemple, l'aménagement d'un espace vert inondable (avec des noues et des « creux »), superposant sur un même espace la fonction récréative et hydraulique (rétention et/ou infiltration des eaux pluviales), représente une source d'économie par rapport à l'aménagement d'un espace vert classique et d'un bassin d'orage. Cette économie s'explique par une réduction de la dépense d'aménagement

(optimisation du foncier en particulier) et une réduction des coûts d'entretien de l'ouvrage hydraulique, qui se confondent avec ceux de l'espace vert.



Le miroir d'eau à Bordeaux

## Promouvoir des démarches de projet globales

Réintroduire l'eau dans l'espace urbain et gérer les eaux pluviales de manière alternative demandent aux maîtres d'ouvrage d'intégrer cette question dès le début du projet et de replacer le site à l'échelle des bassins versants. En effet, une approche plus globale et préalable aux choix d'aménagement permettra de tirer parti des spécificités du site (topographie, axes d'écoulement, nature des sols).

L'évolution de la prise en compte de l'eau dans la ville implique de renouveler les approches dans la conduite des projets urbains en :

- formalisant dès le départ dans le programme du projet la volonté du maître d'ouvrage de gérer les eaux de manière alternative. Les contraintes et choix en matière de gestion des eaux pluviales influent nécessairement sur les orientations du futur plan masse du projet ;
- privilégiant une pluridisciplinarité de l'équipe de maîtrise d'œuvre en charge de la conception. En effet, le caractère

multifonctionnel nécessite non seulement une expertise hydraulique (VRD), mais également paysagère et parfois écologique ;

- intégrant le coût d'entretien de l'espace et des ouvrages dès la conception.



Ecoquartier Ginko sur les berges du lac de Bordeaux

### Le zoom : solutions compensatoires et risque inondation sur la Cub

Avec près du quart de son territoire situé en dessous des plus hautes eaux de la Garonne (interdisant un assainissement pluvial gravitaire à marée haute), et environ 150 jalles, esteys, berles, crastes et autres ruisseaux, le territoire de la Cub est particulièrement touché par les risques d'inondations fluvio-maritime et pluvial. Suite aux graves inondations des 31 mai et 2 juin 1982, le Conseil de la Cub décidait, de « conditionner l'urbanisation par lotissement, bâtiment collectif, industriel ou groupement d'habitations augmentant l'imperméabilisation, facteur aggravant des risques d'inondations, à des mesures compensatoires permettant de ne pas augmenter les débits dans les bassins versants sensibles ». Afin d'encadrer et d'améliorer la mise en place de ces aménagements, des solutions compensatoires ont, dès 1986, été conçues et expérimentées en partenariat avec le Centre d'Études Techniques de l'Équipement du Sud Ouest et le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées de Nantes. Le retour de cette expérience fut à l'origine du premier *Guide des Solutions Compensatoires* en 1995. En 2014, ce guide a été actualisé et enrichi pour tenir compte tant de l'expérience accumulée sur le territoire que des évolutions réglementaires techniques

plus soucieuses de la place de la nature en ville. Destiné à aider les professionnels en charge d'aménagement dans toutes les phases d'élaboration du projet, la nouvelle version du guide propose notamment une méthodologie permettant de choisir les types de solutions compensatoires les plus adaptées au projet et à son contexte, de les dimensionner et d'en déterminer les modalités d'entretien.



Le quartier de la Bastide après de fortes pluies

### Planifier en amont

#### Inciter les aménageurs

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est l'outil qui permet d'intervenir à long terme et petite échelle de manière adéquate sur la gestion de l'eau. L'article 4 (conditions de desserte des terrains par les réseaux publics d'eau, d'électricité et d'assainissement) du plan local d'urbanisme, permet d'introduire des contraintes de rejet dans le réseau pour limiter l'impact de nouveaux

projets d'aménagement. L'introduction dans le règlement PLU d'un débit de fuite maximal de rejet dans le réseau public est un outil fort pour encourager les aménageurs à gérer les eaux pluviales à la parcelle. L'efficacité de ce type de dispositions peut être également renforcée par des dispositions complémentaires relatives à la limitation de l'imperméabilisation des sols dans l'article 13 (espaces libres et plantations).

#### Le règlement du PLU de la communauté urbaine de Bordeaux (Cub)

Afin de limiter l'imperméabilisation des sols et maîtriser les apports dans les réseaux, l'article 4 du règlement du PLU a été modifié par délibération du conseil de Cub du 27 novembre 2009.

Article 4 :

« Tout **terrain** doit être aménagé avec des dispositifs adaptés à sa topographie, à la nature du sous-sol et aux caractéristiques des bâtiments construits permettant l'évacuation qualitative et quantitative des eaux pluviales. Lorsque les conditions le permettent, sous réserve des autorisations réglementaires éventuellement nécessaires, les eaux pluviales doivent rejoindre directement le milieu naturel (par infiltration dans le sol ou rejet direct dans les eaux superficielles). A défaut, les eaux pluviales peuvent être rejetées, suivant le cas, et par ordre de préférence, au caniveau, au fossé, dans un collecteur d'eaux pluviales ou un collecteur unitaire si la voie en est pourvue. Le débit rejeté au réseau public est limité à 3 l/s/ha par la mise en œuvre de toutes les solutions susceptibles de limiter et étaler les apports pluviaux. Cette disposition s'applique aux constructions nouvelles et aux extensions augmentant la superficie imperméabilisée avant travaux. D'un point de vue qualitatif, les caractéristiques des eaux pluviales doivent être compatibles avec le milieu récepteur... ».

Le **zonage d'assainissement** est un document d'orientations de la collectivité en matière d'assainissement collectif, non collectif et pluvial, annexé au PLU. Ce document permet à la collectivité de mener une réflexion globale et prospective sur sa politique d'assainissement. En matière de gestion des eaux pluviales, il localise :

- les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement ;
- les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel et, en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement.

Introduite par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006, l'instauration optionnelle de la **taxe pluviale** permet aux collectivités de mettre en place une fiscalité incitative pour encourager les propriétaires publics et privés à améliorer la gestion des eaux pluviales à l'échelle de leurs parcelles.

Cette taxe, assise sur la superficie des immeubles raccordés à un réseau public de collecte des eaux pluviales (montant maximum de 20 centimes d'euro par m<sup>2</sup>) permet d'établir un financement spécifique pour la gestion des eaux pluviales, se substituant aux budgets généraux des collectivités. Les propriétaires qui réalisent des travaux pour diminuer leurs rejets vers le réseau peuvent bénéficier d'un abattement compris entre 10 % et 90 %. Ils peuvent être totalement exonérés si ces travaux empêchent tout déversement.

### Privilégier des solutions techniques efficaces et intégrées

Il existe un panel de techniques et de solutions dites « alternatives » qui ont aujourd'hui fait leurs preuves : noues, espaces verts inondables intégrés aux aménagements, structure réservoir sous chaussée, etc. Contrairement aux idées reçues, l'utilisation de techniques alternatives est possible même quand les capacités d'infiltration des sols sont faibles, et quelle que soit la profondeur de la nappe.

Il ne s'agit pas d'utiliser une technique de façon exclusive, mais d'adapter les techniques aux contraintes et qualités des sites. Ainsi, infiltration partielle, rétention et restitution au milieu naturel peuvent se combiner dans un même aménagement.

Dans le cas de l'aménagement de zones inondables intégrées aux espaces verts d'une opération, il est important que les pentes soient faibles et les zones inondables peu profondes afin de ne pas créer de rupture paysagère et de permettre à ces espaces d'être pratiqués.

### Placer la technique au service du projet, exemple de la ZAC du Clos St-Vincent (Noisy-le-Grand)

**Maître d'ouvrage :** SOCAREN de la ZAC

**Maître d'œuvre :** Composante Urbaine (paysagiste-hydrologue),  
Cabinet Merlin (BET VRD)

**Date de réalisation :** 2006

Le parti-pris de cette opération, dont le débit de fuite est limité à 10 litres/seconde, est d'utiliser les techniques alternatives sur l'ensemble du site, en plaçant la technique au service du projet, et de permettre ainsi d'éviter la réalisation d'un bassin de stockage pour chaque bâtiment. Plusieurs systèmes complémentaires ont été mis en place afin de tirer parti des caractéristiques du site : deux parcs partiellement inondables servent de bassins de stockage à ciel ouvert, un mail aux bas-côtés inondables, une place, un réseau de noues...



L'attention est portée ici au mail. Situé le long du collège, il est constitué d'un cheminement central piéton non inondable de 3 m de large. Les bas-côtés sont inondables et accueillent le mobilier urbain et le double alignement d'arbres. Ces bandes latérales, aménagées sous forme de noue, offrent un volume de stockage conséquent du fait du linéaire important. Le fond de la noue est occupé par une cunette en pavés. Celle-ci permet de limiter l'érosion, de repérer rapidement la présence d'eau et présente l'intérêt pédagogique de faciliter la compréhension de l'équilibre hydraulique du quartier.

Source : « L'eau dans le projet urbain », *Les points de repères du 93*, n°36, novembre 2003

**Mail :** large voie plantée d'arbres, souvent réservée aux piétons. Sa composition comprend également une large pelouse centrale bordée de chaque côté d'un cheminement piéton.

**Noue :** fossé peu profond, large et végétalisé recueillant provisoirement de l'eau, soit pour l'évacuer via un trop-plein, soit pour l'évaporer ou l'infiltrer sur place.

**Cunette :** zone d'écoulement au fond de la noue.

### Adapter les modes de gestion aux abords des cours d'eau et des zones humides

En raison du rôle particulier de zone tampon et/ou de corridors écologiques que peuvent jouer les berges de cours d'eau, les plans d'eau, les noues, les fossés ou les zones humides, la gestion de ces espaces revêt un caractère stratégique. Afin de favoriser les capacités épuratrices de la végétation tout en garantissant leur fonction hydraulique, les services en charge de l'entretien des espaces verts des

collectivités ont intérêt à adapter les modes de gestion sur ces espaces particulièrement sensibles, en particulier en supprimant l'usage des phytosanitaires.

Ainsi, afin d'accompagner les collectivités et gestionnaires d'espaces verts et de voiries à diminuer voire supprimer l'utilisation de pesticides dans l'objectif d'atteindre « zéro phyto », les agences de l'eau et les départements aident au travers de subventions.

### L'entretien des zones humides du parc de Mussonville à Bègles

La commune de Bègles, au sud-est de l'agglomération bordelaise, s'inscrit en bordure immédiate du fleuve Garonne. Bien que fragmentée par différents axes de transport (réseau ferroviaire, quais et rocade), la vallée de l'eau Bourde (estey de Franck), composée d'un réseau d'esteys, de boisements et prairies bocagères et de plans d'eau et zones humides, forme depuis les berges de Garonne une continuité paysagère et écologique au sud de la commune. Au sein de cette continuité naturelle, le parc de Mussonville de 14 ha comprend une partie haute avec des espaces boisés et une partie basse avec une zone humide. Entre 1999 et 2002, des actions de réhabilitation de la zone humide, conçues par le bureau d'Etude Rivière-Environnement, ont abouti au rétablissement des connexions hydrauliques, à la réouverture du milieu naturel ainsi qu'à la création d'un plan d'eau d'un demi hectare et de sentiers de découverte du milieu.

Parcouru par de multiples fossés de drainages, cet espace inondable fait l'objet d'un programme d'entretien particulier, confié par la commune à l'association d'insertion Arcins Environnement, spécialisée dans l'entretien régulier de rivières, des berges et des zones humides.

Cet entretien consiste actuellement en une tonte mensuelle de l'herbe sur l'ensemble du parc en saison végétative, un suivi des tailles à effectuer sur les végétaux ligneux deux fois par an et un arrosage manuel en été.



### Systématiser le recyclage des eaux de pluie

La récupération et le stockage « in situ » des eaux pluviales permet de les réutiliser sur place pour des usages moins

exigeants qualitativement (arrosage des espaces verts, usages industriels...) et de réduire la consommation d'eau potable.

### En conclusion...

Les objectifs de densification urbaine et les changements climatiques à venir obligent aujourd'hui à repenser la place de l'eau dans la ville et à favoriser une prise en compte globale et intégrée de cette eau sous tous ses aspects.

Au vu des caractéristiques du territoire de l'agglomération Bordelaise, la question des eaux pluviales est incontournable et doit être traitée collectivement en amont de tout projet. Longtemps considérée comme une contrainte pour les aménageurs, il s'agit

maintenant de revoir les modes de faire en gérant les eaux pluviales au plus près de l'endroit où elles tombent et en les valorisant localement dans l'espace à aménager.

La gestion « à la source » des eaux pluviales constitue ainsi un facteur de maîtrise du risque d'inondation et de préservation des milieux aquatiques contre les pollutions, mais également une opportunité de valoriser l'aménagement urbain et d'améliorer le cadre de vie.

#### Chef de projet

Hélène Bucheli

#### Sous la direction de

Antonio Gonzalez-Alvarez

#### Équipe projet

Emmannelle Goussot

Céline Castellan

#### Conception graphique

Christine Dubart

Sandra Leroy

#### Crédit photographique

Hélène Dumora