

An architectural rendering of a modern public space. The scene features a wide, paved walkway with a grid pattern, lined with young trees. To the right, a modern building with a glass facade is visible. The overall atmosphere is clean and contemporary.

**Dans le cycle des conférences  
Aménagement durable et eaux pluviales**

**CONCEPTION ET GESTION  
DE L'ESPACE PUBLIC**

**Jeudi 25 juin 2009**

# 8<sup>e</sup> Conférence Aménagement durable et eaux pluviales

## CONCEPTION ET GESTION DE L'ESPACE PUBLIC

### Organismes partenaires :

Agence de l'Eau Rhône Méditerranée & Corse  
Echos-Paysage Rhône-Alpes  
Europe & Environnement  
Fédération Française du Paysage - FFP Rhône-Alpes  
INSA de Lyon  
Ministère de l'Ecologie MEEDDAT – CERTU, DRAST  
Région Rhône-Alpes  
Réseau SCET

Jeudi 25 juin 2009, Espace Tête d'Or, Lyon-Villeurbanne



GRANDLYON





---

# Sommaire

---

## Avant-propos

## Programme de la journée

## Textes des interventions

1. Introduction – Quelles sont les questions émergentes autour d'un projet d'aménagement de l'espace public Michel LAPALU, *Paysagiste, Urbi (et orbi)* ----- 9
  2. Concilier les objectifs de gestion des eaux pluviales et le développement de la végétation sur l'espace public Erwan LEMARCHAND, *Communauté urbaine de Lille* -----19
  3. Gestion des eaux pluviales sur les aménagements extérieurs du Zénith de Saint-Étienne Gilles AZZOPARDI, *Safège Ingénieurs Conseils* -----33 Marco ROSSI, *Safège Ingénieurs Conseils*
  4. Retour sur 25 ans de techniques alternatives sur l'espace public Pierre BOURGOGNE, *Communauté urbaine de Bordeaux*-----41
  5. Vieillesse, efficacité et adaptabilité des ouvrages : Retour sur l'opération Porte des Alpes Elisabeth SIBEUD, *Direction de l'eau, Grand Lyon*-----59 Stéphane MAZEEREL, *Service Porte des Alpes, Grand Lyon*
  6. Les risques de pollution par les eaux pluviales urbaines et les réponses apportées par les aménagements de l'espace public Sylvie BARRAUD, *OTHU-INSA de Lyon*-----65
  7. Les ouvrages autoroutiers de traitement des eaux de ruissellement : de la conception, à l'entretien et à la gestion Yves URBAIN, *Pôle Environnement, AREA-APRR*-----79 Damien CERCUEIL, *Direction exploitation, APRR*
  8. Intégrer la gestion des eaux pluviales dans une démarche durable Une charte d'engagement « eau et urbanisme » sur les bassins versants du Loc'h et du Sal Fabien GUIRAUD, *Syndicat mixte du Loc'h et du Sal* -----89 Christian GASNIER, *Vice Président du syndicat mixte du Loc'h et du Sal*
- 
- Références -----101

---

# Avant Propos

---

## **Contexte :**

Ces conférences, organisées tous les deux ans, visent à rassembler autour des mêmes problématiques, les spécialistes de l'aménagement de la ville et ceux de la gestion urbaine de l'eau. L'objectif est de favoriser la prise en compte, par chacun des acteurs, des besoins et des préoccupations des autres acteurs à l'amont des projets, de manière à contribuer au développement durable des villes et des aménagements.

La prise en compte des eaux pluviales dans l'aménagement, tout comme la qualité environnementale au sens large, nécessitent de faire évoluer les approches des uns et des autres dans les projets.

## **Objectif :**

Au cours de cette 8<sup>ème</sup> journée, nous avons souhaité mettre l'accent sur la conception de l'espace public : il nécessite de toute évidence un décloisonnement des services, une réelle gestion de projet pluri-objectif, et une anticipation de la gestion ou de l'exploitation des sites et des ouvrages.

Deux thèmes seront développés de manière transversale :

Il s'agit d'une part des aspects organisationnels de la gestion de projet qui permettent d'aller vers des opérations mieux intégrées, mieux adaptées au contexte et dont le fonctionnement et la gestion sont anticipés : cela passe notamment par la mise en place d'une organisation inter-service et le partage d'une culture commune afin de décloisonner les métiers et modifier les habitudes.

D'autre part, il s'agit de présenter l'état des connaissances sur les eaux pluviales et de ruissellement, et notamment sur leur pollution et sur la maîtrise de leurs impacts.

# Programme

Jeudi 25 juin 2009

Conception et gestion de l'espace public

09h00 Accueil

09h30 Ouverture

Olivier FREROT, *Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération Lyonnaise*  
Jean Paul COLIN, *Vice Président du Grand Lyon, chargé de l'eau et de l'assainissement*

09h40 Introduction – Quelles sont les questions émergentes autour d'un projet d'aménagement de l'espace public

Michel LAPALU, *Paysagiste, Urbi (et orbi)*

10h20 Concilier les objectifs de gestion des eaux pluviales et le développement de la végétation sur l'espace public

Erwan LEMARCHAND, *Communauté urbaine de Lille*

11h00 Gestion des eaux pluviales sur les aménagements extérieurs du Zénith de Saint-Étienne

Gilles AZZOPARDI, *Safège Ingénieurs Conseils*  
Marco ROSSI, *Safège Ingénieurs Conseils*

11h40 Retour sur 25 ans de techniques alternatives sur l'espace public

Pierre BOURGOGNE, *Communauté urbaine de Bordeaux*

12h20 Déjeuner

13h45 Vieillesse, efficacité et adaptabilité des ouvrages : Retour sur l'opération Porte des Alpes

Elisabeth SIBEUD, *Direction de l'eau, Grand Lyon*  
Stéphane MAZEEREL, *Service Porte des Alpes, Grand Lyon*

14h25 Les risques de pollution par les eaux pluviales urbaines et les réponses apportées par les aménagements de l'espace public

Sylvie BARRAUD, *OTHU-INSA de Lyon*

15h05 Pause

15h30 Les ouvrages autoroutiers de traitement des eaux de ruissellement : de la conception, à l'entretien et à la gestion

Yves URBAIN, *Pôle Environnement, AREA-APRR*  
Damien CERCUEIL, *Direction exploitation, APRR*

16h10 Intégrer la gestion des eaux pluviales dans une démarche durable  
Une charte d'engagement « eau et urbanisme » sur les bassins versants du Loc'h et du Sal

Christian GASNIER, *Vice-Président du Syndicat du Loc'h et du Sal*  
Fabien GUIRAUD, *Syndicat mixte du Loc'h et du Sal*

17h00 Fin de la journée



---

Textes des interventions

---





## **Introduction – Quelles sont les questions émergentes autour d'un projet d'aménagement de l'espace public ?**

---

Michel LAPALU, Paysagiste, Urbi (et orbi)



## Quelles sont les questions émergentes autour d'un projet d'aménagement de l'espace public

Michel LAPALU, Paysagiste, Urbi (et orbi)

La ressource en eau est mesurée.

Son utilisation, sa gestion, doit tenir compte de sa raréfaction au regard de besoins grandissants.

Cette question qui interroge l'ensemble de la société et de ses pratiques doit se décliner en toute occasion. Ainsi, le rôle et la place de l'eau dans l'aménagement d'un espace public sont donc à prendre pleinement en compte.

L'espace public, d'abord un lieu d'usage

Pour autant, l'objet premier de l'aménagement de l'espace public est la création d'un lieu d'usage, qu'il soit de convivialité, de représentation.

Intégrer un ouvrage hydraulique dans un aménagement, ou: comment la question de l'eau dans l'aménagement public ?

Trois aspects récurrents :

- Assainir
- Arroser/Nettoyer
- Animer/Abreuer



GRAIE

L'aménagement du Y Thiers nous a permis de réfléchir et de mettre en œuvre ces différents aspects.

- La demande initiale  
Un aménagement de qualité, agréable, planté. Un programme dans l'air du temps;
- L'environnement, le site  
L'aboutissement d'un long projet, une opération majeure, des projets architecturaux de qualité, l'émergence de la question environnementale;
- Première esquisse  
Les idées de base : les broteaux, prairies inondables ; de la place au jardin ; l'eau, fil conducteur ;
- La mise en place d'un projet concerté.  
Un aménagement au croisement de trois « domanialités » : les espaces verts, l'assainissement, la propreté. Anticiper la gestion;
- Le dispositif retenu.  
fontaine, jardin aquatique, réserve d'eau, stockage, rétention, infiltration;
- Les questions abordées
  - le courage de l'expérimentation
  - la segmentation des savoirs, les responsabilités professionnelles
  - arroser, ne pas arroser
  - et la pollution ?
  - quel retour d'expérience ?



DANS LE CYCLE DES CONFÉRENCES « AMÉNAGEMENT DURABLE ET EAUX PLUVIALES »

Aménagement et eaux pluviales :  
Conception et gestion de l'espace public

# Quelles sont les questions émergentes autour d'un projet d'aménagement de l'espace public?

Michel LAPALU, Paysagiste, Urbi (et orbi)

Espace Tête d'Or - Lyon-Villeurbanne  
Jeudi 25 juin 2009



## De la place au jardin aquatique Contexte & programmation



**Contexte urbain de la ZAC :**  
 Cette place s'inscrit dans un tissu d'espaces remarquables avec la place des Brotteaux de l'autre côté des voies SNCF et la place des Charpennes dans le prolongement de la rue des Eméracles. Cependant la ZAC Thiers dispose de peu d'espaces publics majeurs, en dehors du parvis de la Part-Dieu.  
 La ZAC est principalement vouée aux activités tertiaires. L'espace se destine tel un "T" venant articuler les deux grandes liaisons Brotteaux-Charpennes (par la rue des Eméracles) et avenue Thiers, avec un effet de perspective sur le bâtiment UTEL. Cette situation de "virgule" favorise la notion de point d'entrée.  
**Contexte de l'espace public :**  
 La ZAC est principalement vouée à l'activité tertiaire, et on imagine plutôt un usage de type « pause déjeuner » qu'un usage lié à l'habitat (square de quartier, jeux).  
 L'activité commerciale du RDC de l'immeuble UTEL qui tourne des vitrines sur cet espace, et le caractère traversant de l'immeuble atténuent le caractère urbain de cet espace, qui ne doit pas s'afficher comme un arrière de façade.  
 Par ailleurs, la présence du groupe scolaire, de l'arrêt de tramway et des terrains de sport qui lui font face, en font un lieu aménagé croisé, rythmé de travées d'enfants.

Plan de situation



La ressource en eau est mesurée.

Son utilisation, sa gestion, doit tenir compte de sa raréfaction au regard de besoins grandissants.

Cette question qui interroge l'ensemble de la société et de ses pratiques doit se décliner en toute occasion.

Le rôle et la place de l'eau dans l'aménagement d'un espace public sont donc à prendre pleinement en compte.

L'espace public, d'abord un lieu d'usage

L'objet premier de l'aménagement de l'espace public est la création d'un lieu d'usage, qu'il soit de convivialité, de représentation.



Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

- Assainir
- Arroser/Nettoyer
- Animer/Abreuver

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

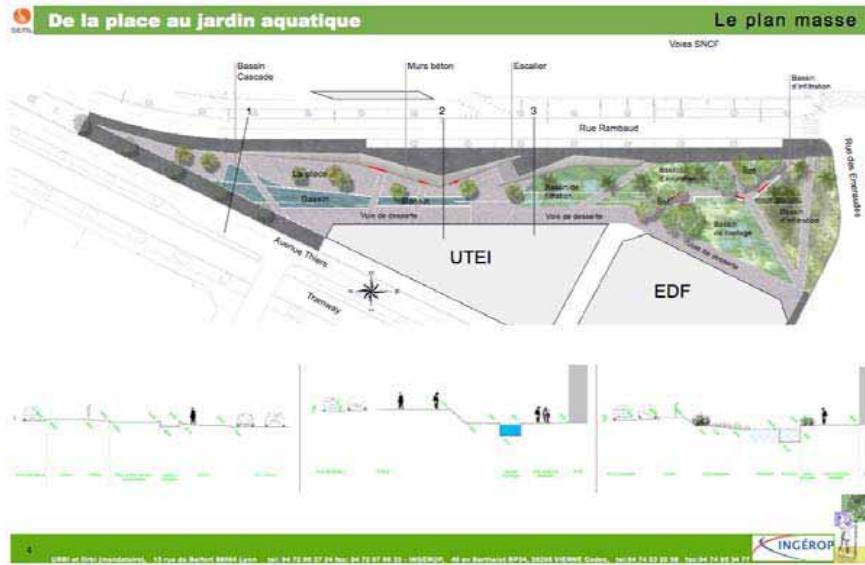
Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



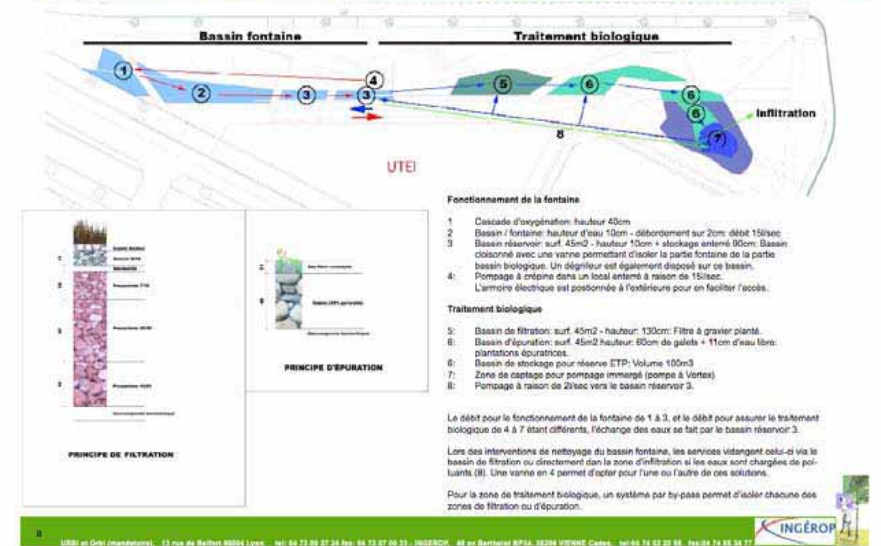
Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

De la place au jardin aquatique  
Fonctionnement hydraulique du bassin



**De la place au jardin aquatique** **Gestion des eaux pluviales**

**Retention et infiltration des eaux de pluie :**

Le service de la direction de l'eau n'impose pas pour cet aménagement de rétention d'eau de pluie.

Cependant ce projet prévoit une rétention d'environ 110 mètres cubes ce qui correspond à une pluie d'occurrence de 10 ans.

La zone d'infiltration est décaissée sur une hauteur de 60cm, et plantée. Elle est complétée par 3 puits d'infiltration ce qui permet de vidanger ce volume en 6 heures environ.

**Calcul du temps de vidange**

Occurrence	10 ans	20 ans	30 ans	50 ans	100 ans
Volume (m³)	110	110	110	110	110
Temps (h)	6	6	6	6	6

Nota : la valeur d'infiltration du sol est donnée par le rapport réalisé par FONDACON-SEIL.

En annexe, les notes de calcul des volumes d'eau générés par des pluies d'occurrence 5, 10, 20 et 50 ans.

**Fonctionnement :**

- Récupération des eaux dans le bassin fontaine, en point bas de celle-ci, les eaux sont recueillies et filtrées dans un dégrilleur et envoyées directement dans la zone de réservoir de captage.
- Récupération des eaux dans les bassins de filtration et d'épuration.
- Collecte des eaux pluviales du bâtiment UTEI raccordé au trop plein de la fontaine.
- Collecte des eaux pluviales du bâtiment EDF raccordé au trop plein de la fontaine.
- L'ensemble des eaux pluviales est collecté dans le bassin de captage, ces eaux pluviales permettent de remettre à niveau celui-ci en cas de déficit hydrauc (ETP, nettoyage...). L'excédent est surversé dans la zone d'infiltration.
- Surverse permettant de contrôler le niveau de la zone de captage.
- Zone d'infiltration: nous plantée + puits de captage: hauteur d'eau maximum 60cm. Cette zone permet de stocker 110 m³ d'eau ce qui correspond à une pluie décennale.
- Débit de fuite au réseau communautaire 30l/séc.

10

INGÉROP





## **Concilier les objectifs de gestion des eaux pluviales et le développement de la végétation sur l'espace public**

---

Erwan LEMARCHAND, Communauté urbaine de Lille





## 1. Un milieu naturel sensible et dégradé et des inondations fréquentes

Lille Métropole, c'est 84 communes réparties sur un territoire vaste de plus de 60 000 ha. Seulement 40 % de la population se situe en zones urbaines denses.

La structure du réseau d'assainissement est composé à 90 % par des réseaux unitaires (plus de 4 500 km). La gestion à la fois des eaux usées et des eaux pluviales est assurée par une même direction au sein de Lille Métropole, la Direction Eau et Assainissement.

**Les problématiques particulières de notre Métropole en matière d'eaux pluviales sont les suivantes :**

- **Un milieu naturel de surface commun avec la Belgique sensible** car historiquement pollué par l'activité industrielle et densification urbaine. Les cours d'eau qui traversent la Métropole ont de plus des débits d'étiage très faibles qui accentuent ces phénomènes,
- **Une eau souterraine stratégique** qui représente plus de 70 % de notre ressource en eau potable. Cette ressource sensible **doit être protégée** contre toutes les formes de pollution mais aussi et de manière durable **être ré-alimentée**,
- **Des problèmes d'inondation classiques** depuis plus de 20 ans imputables à une urbanisation grandissante et une imperméabilisation mal maîtrisée. Des inondations en milieu urbain par débordement des ouvrages d'assainissement et en milieu rural par débordement des becques et des cours d'eau étaient observées de manière fréquente,
- Des terrains à dominance limoneuses argileuses avec une perméabilité plutôt faible ( $10^{-6}$  à  $10^{-8}$  m/s). La nature du sol superficiel constitué de remblais rapportés est par contre plus favorable à l'infiltration et nous oblige à **mettre en œuvre des ouvrages en surface** pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales.

## 2. Une politique de gestion alternative des eaux pluviales qui favorise la réalisation d'ouvrages paysagers

Pour résoudre ces problèmes et au delà des travaux curatifs de remise à niveau des ouvrages d'assainissement qui depuis 10 ans représentent un montant d'investissement de 100 millions d'euros, LILLE METROPLE s'est

doté d'un outil réglementaire précis pour porter cette politique volontariste en matière de gestion alternative des eaux pluviales

**Le règlement d'assainissement** permet de définir de manière précise les règles en matière de gestion des eaux pluviales. Il place l'assainissement des eaux pluviales comme une nouvelle priorité et complète les documents existants en instaurant un nouvel ordre de priorité pour ces eaux de pluie :

- Il faut tout d'abord chercher à infiltrer un maximum d'eau au plus proche du point d'impact,
- Si l'infiltration n'est pas suffisante, le rejet de l'excédent non-infiltrable est dirigé en priorité vers le milieu naturel. Le rejet est alors soumis aux prescriptions du gestionnaire du milieu récepteur,
- L'excédent non infiltré et non rejeté en milieu naturel est soumis à des limitations de débit (2L/s/ha pour toute surface supérieure à 2 ha) avant rejet au réseau d'assainissement communautaire.

1 <sup>ère</sup> solution recherchée	2 <sup>ème</sup> solution, envisagée si la première est impossible	3 <sup>ème</sup> solution, utilisée en dernier recours si les 2 premières sont impossibles
Infiltration dans le sol	Évacuation vers un exutoire naturel	Rejet au réseau communautaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de réglementation l'interdisant</li> <li>• Toit de la nappe à au moins 1m de profondeur</li> <li>• Pas de secteur de protection rapprochée des champs captants</li> </ul>	Si infiltration insuffisante ( <b>perméabilité <math>K &lt; 5.10^{-6} \text{ m.s}^{-1}</math></b> ) ou interdite	Uniquement pour les eaux non infiltrables ou quand le rejet au milieu naturel est impossible

LILLE METROPOLE dispose donc **d'un arsenal législatif et réglementaire opérationnel** grâce auquel la mise en place des techniques alternatives est facilitée afin de répondre au mieux aux objectifs de sauvegarde de l'environnement, de sécurité des biens et des personnes tout en limitant les coûts.

Cet arsenal est actionné **au niveau du permis de construire** qui passe systématiquement en instruction au sein de la Direction eau et Assainissement et au moment de **la demande de raccordement au réseau d'assainissement** où la prise en compte de ces éléments est vérifiée.

Ce règlement d'assainissement s'inscrit de manière plus large dans une politique globale qui favorise un aménagement qui répond au principe de développement durable.

**Le PLU, Plan Local d'Urbanisme** de Lille Métropole Communauté Urbaine a fait l'objet en 2003 d'une refonte complète. Il complète la loi sur l'eau en ancrant l'aménagement urbain de la métropole dans une logique de développement durable. La maîtrise de l'urbanisme est au cœur de ce document et notamment, la question de l'assainissement des eaux pluviales est importante. L'imperméabilisation des sols, le déplacement accéléré des eaux de ruissellement a rendu certaines zones de la métropole propices aux inondations. Afin de remédier à ce problème, le PLU pousse les aménageurs publics et privés à choisir des solutions compensatoires qui auront également les avantages de protéger l'environnement tout en favorisant l'infiltration des eaux pluviales et d'être moins coûteuses.

Le PLU s'articule autour de 3 documents de référence :

### **Le rapport de présentation**

Le rapport de présentation explique, justifie et motive la politique d'urbanisme mise en œuvre par L.M.C.U. dans son P.L.U. Il comprend un diagnostic de l'ensemble du territoire, à partir duquel ont été déterminés les enjeux et les grandes orientations d'urbanisme et d'aménagement du P.L.U., repris dans le projet d'aménagement et de développement durable. Il expose le diagnostic au regard des prévisions économiques et démographiques et précise les besoins en matière de développement économique, d'aménagement de l'espace, d'environnement, d'équilibre social de l'habitat, de transports, d'équipements et de services. Il analyse l'état initial de l'environnement et évalue les incidences des orientations du plan sur l'environnement. Il explique les choix retenus pour établir le projet d'aménagement et de développement durable et expose les motifs des limitations à l'utilisation du sol.

### **Le projet d'aménagement et de développement durable**

Le P.A.D.D. définit les orientations d'urbanisme et d'aménagement retenues par L.M.C.U., dans le respect des principes généraux de gestion économe de l'espace dans la perspective d'un développement durable, notamment en vue de favoriser le renouvellement urbain et de préserver la qualité architecturale et l'environnement.

**La préservation des milieux naturels et la mise en place d'espaces verts en milieu urbain est fortement mis en avant dans ce document.**

### **Le cahier de recommandations architecturales urbaines et paysagères (CRAUP)**

Zone mixte à dominante habitat

Ce cahier de recommandations s'applique aux zones à urbaniser mixtes à dominante d'habitat. Les recommandations proposées couvrent des thèmes divers tels que les références au contexte urbain et paysager, l'organisation d'ensemble de la zone d'habitat, le style et la qualité architecturale, la qualité paysagère, ainsi que des conseils relatifs aux constructions annexes tels que les garages.

Zone à vocation économique

Ce cahier de recommandations s'applique aux parcs d'activités économiques, qu'ils soient à vocation industrielle, tertiaire ou commerciale. Les conseils prodigués couvrent un large champ de domaines, tels que l'organisation spatiale d'une zone d'activités, les principes d'implantation du bâti, l'utilisation rationnelle des surfaces, la qualité architecturale et paysagère. Les recommandations sont illustrées de nombreuses photos ainsi que de schémas ou croquis à vocation pédagogique.

**Ce cahier développe la gestion de l'eau et démontre en particulier combien cette gestion concerne l'ensemble de la conception spatiale. Il note notamment l'opportunité de mixer la fonction des espaces et en particulier des espaces verts et des ouvrages de gestion alternative des eaux pluviales**

Une politique de gestion des eaux pluviales qui oblige à la ré-infiltration des eaux pluviales de ruissellement, une nature et une qualité des terrains qui nécessitent une gestion de surface des eaux pluviales et une politique d'aménagement qui favorise la réhabilitation des espaces naturels et la réalisation d'espaces verts en milieu urbain ont permis de développer la réalisation d'ouvrages de gestion des eaux pluviales paysagers et intégrés aux aménagements (noues, bassins paysagers...).

### 3. Une répartition des compétences bien identifiée qui favorisent la bonne gestion des ouvrages et permet de concilier gestion des eaux pluviales et espace verts

La répartition des compétences au sein de la Métropole est claire :

#### Pour LMCU

- La gestion du PLU et des règles d'urbanisme
- La gestion de l'espace public et notamment de la voirie
- La gestion des eaux usées et des eaux pluviales au sein d'une même direction. Un seul règlement d'assainissement qui reprend à la fois les eaux usées et les eaux pluviales

#### Pour les communes

- La gestion des espaces verts
- La gestion de la propreté publique

Pour porter cette politique de gestion des eaux pluviales et concilier les objectifs de ré-infiltration des eaux pluviales et de développement de la végétation quelques principes ont été retenus sur Lille Métropole :

- **Mise à disposition d'un technicien territorialisé pour accompagner les aménageurs** dans la mise en place des techniques alternatives. Ce technicien spécialisé en techniques alternatives assure l'instruction des PC mais accompagne également les projets en phase conception
- Une politique de gestion des eaux pluviales qui accompagnent plus qu'elle régleme. L'objectif est de mettre en place des ouvrages le plus intégré possible et qui contraignent le moins possible les aménagements. **Nous profitons des espaces verts disponibles pour gérer les eaux et pas l'inverse**, nous proposons de positionner ces espaces verts de manière intelligentes (aux points bas) et de mettre en place des solutions techniques raisonnables pour garder ces espaces ouverts au public (complément de stockage sous les ouvrages pour favoriser des ouvrages peu profonds et à faibles pentes par exemple)
- Poser les problèmes de gestion au démarrage du projet afin de répondre à la question du « Qui fait quoi ». En annexe est présenté **un modèle de convention entre les futurs gestionnaires des espaces verts des sites (en général les communes) et Lille Métropole pour la gestion des ouvrages**. Cette convention est négociée avant la réalisation du projet.

- Favoriser le rapprochement des espaces verts publics et privés pour la gestion des eaux pluviales afin d'optimiser les espaces et offrir des espaces verts plus qualitatifs.



**Répartition des missions d'entretien et d'exploitation des noues, du bassin paysager et du fossé situés à l'intérieur de la ZAC du Blanc Balot****PREAMBULE**

De nouvelles pratiques en matière de gestion des eaux pluviales dans les aménagements de lotissement et de ZAC sont observées depuis quelques années et visent à compenser les effets de l'imperméabilisation à travers les obligations de stockage et de tamponnement des eaux à la parcelle instaurées dans le PLU.

Il s'agit de construire la ville différemment et de mieux respecter le cycle de l'eau dans un souci de développement durable.

Les prescriptions qui s'appliquent au PLU donnent notamment la priorité à des solutions qui privilégient la ré-infiltration à la parcelle des eaux et quand cela n'est pas possible incitent au rejet direct des eaux pluviales au milieu naturel sans transfert dans les réseaux d'assainissement.

Ces prescriptions en terme de rejet s'accompagnent bien entendu d'une limitation du débit de fuite à 2 l/s/ha nécessitant la recherche d'espace pour stocker les eaux de manière temporaire.

Dans ce cadre se sont développées des solutions qui privilégient la réalisation d'ouvrages de rétention intégrés aux espaces verts des aménagements car ces solutions présentent l'avantage d'optimiser l'espace disponible et d'intégrer de manière naturelle et douce ses ouvrages aux aménagements paysagers.

La pérennité de ces ouvrages qui intègrent à la fois des ouvrages techniques liés directement à l'assainissement mais aussi un volet paysager lié directement aux aménagements paysagers, nécessitent un partage explicite des missions d'entretien et d'exploitation entre le gestionnaire des espaces verts et le gestionnaire des ouvrages d'assainissement.

**OBJET**

L'objet de cette note est de préciser de manière précise les missions et les compétences de chacun des exploitants pour les ouvrages d'assainissement dit paysagers réalisés ou existant dans l'emprise de la ZAC du Blanc Balot à SANTES :

- Les noues paysagères ouvertes situées le long du fossé traversant la ZAC
- Le fossé existant et réaménagé dans le cadre de l'aménagement de la ZAC
- Le bassin paysager clôturé situé à l'aval

**Pour le bassin paysager clôturé, s'agissant d'un ouvrage d'assainissement strict non accessible au public, la totalité de son entretien et de son exploitation sera assurée par la Communauté Urbaine de Lille – Direction Eau et Assainissement – UTML (entretien hydraulique, mécanique et espaces verts).**

REPARTITION DES COMPETENCES POUR LES NOUES PAYSAGERES	VILLE	CUDL - UTML
<b>Ouvrages de surface</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien des espaces enherbés (tonte des pelouses notamment)</li> <li>- Entretien des plantations de surfaces et de la végétation aquatique</li> <li>- Taille des arbres, arbustes et haies de tout type</li> <li>- Entretien des zones humides ( permanente ou non) et des zones d'infiltration</li> <li>- Entretien des enrochements (nettoyage, remplacement...)</li> <li>- Entretien et remplacement des potelets, barrières, panneaux d'information et ouvrages de délimitation et de protection</li> <li>- Entretien des pistes, allées de promenade, chemins d'accès, liaisons douces intégrés aux espaces verts et le long des ouvrages y compris les accès aux engins d'entretiens</li> <li>- Entretien de la passerelle piétonne</li> <li>- Enlèvement des boues en fond d'ouvrage et remodelage éventuel des berges</li> </ul>	x x x x x x x x	x
<b>Ouvrages enterrés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien des collecteurs et des drains y compris ouvrages annexes</li> <li>- Entretien des équipements hydrauliques en entrée et sortie d'ouvrages (ouvrage de rejet, ouvrage d'alimentation et limiteur de débit)</li> </ul>		x x
<b>Gestion des pollutions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion des pollutions accidentelles de type liquide (hydrocarbures notamment) y compris enlèvement des terres polluées</li> <li>- Gestion des pollutions de type solides (déchets urbains notamment) liées aux compétences de propreté publique</li> </ul>	x	x
<b>Information du public</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion des noues en tant qu'espace ouvert au public et utilisé en tant que zone de promenade, espace ludique ou de jeux : nécessité de maintenir une information sur le site par panneautage du caractère inondable de la zone</li> </ul>	x	
<b>Domanialité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Noue et ouvrages annexes de surfaces</li> <li>- Ouvrages sous-terrains</li> </ul>		x x

REPARTITION DES COMPETENCES POUR LE FOSSE	VILLE	CUDL - UTML
<b>Ouvrages de surface</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien des plantations et de la végétation aquatique (entretien courant, remplacement...)</li> <li>- Entretien des berges et de la risberme</li> <li>- Faucardage et enlèvement des boues</li> <li>- Entretien de l'allée de promenade servant de piste située le long du fossé y compris les accès aux engins d'entretiens</li> </ul>	x	x x x
<b>Ouvrages enterrés</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entretien des busages amont et aval</li> <li>- Entretien des ponceaux et équipements hydrauliques en entrée et sortie d'ouvrages</li> </ul>		x x
<b>Gestion des pollutions</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gestion des pollutions accidentelles de type liquide (hydrocarbures notamment) y compris enlèvement des terres polluées</li> <li>- Gestion des pollutions de type solide émises par les effluents transitant par le fossé</li> <li>- Gestion des pollutions de type déchets ménagers qui ne transitent pas par les effluents et notamment les encombrants, liée aux compétences de propreté publique (appareils électroménaers, vélos...)</li> </ul>	x	x x
<b>Domanialité</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fossé ouvert</li> <li>- Ouvrages sous-terrains</li> </ul>		x x



## Comment concilier la gestion des eaux pluviales et le développement de la végétation sur l'espace public

### Les pratiques à Lille Métropole

Erwan LEMARCHAND  
Direction Eau et Assainissement

Espace Tête d'Or - Lyon-Villeurbanne Jeudi 25 juin  
2009

## Lille Métropole en quelques chiffres

- 85 communes, 1,1 millions d'habitants
- Une superficie de 61 000 ha dont 40 % de zones urbaines denses
- 4 500 km de réseaux d'assainissement dont 90 % de type unitaire
- Une compétence eaux usées et eaux pluviales **portée par une même direction**, la Direction Eau et Assainissement

## Des problématiques particulières

- Un **milieu naturel sensible** transfrontalier :
  - Une pollution historique des cours d'eau
  - Des débits à l'étiage très faibles
- Une **eau souterraine stratégique** à protéger
  - 70 % de nos ressources en eau potable
  - Une ressource à protéger et à alimenter
- Des problèmes d'inondation depuis 20 ans
  - Des inondations par débordement des collecteurs
  - Des inondations par débordement des cours d'eau

## Un double approche pour la gestion du temps de pluie

- Le curatif par la création de bassins d'orage :
  - Un stockage exceptionnel pour les pluies d'orage
  - Des ouvrages qui fonctionnent également pour la pluie mensuelle
- Le préventif par **une gestion à la source du temps de pluie** avec 2 objectifs :
  - **Une ré-infiltration à la parcelle obligatoire** avant rejet éventuel
  - Une limitation des rejets et des débits au réseau d'assainissement

## Une réglementation du PLU stricte pour répondre aux objectifs

- Des prescriptions communes à tout le territoire:
  - Infiltration à la parcelle = **ouvrage filtrant** obligatoire
  - Rejet excédent non-infiltrable limité à 2 l/s/ha
  - Prescriptions identiques pour la reconstruction des sites existants (Friches,..) - **revenir à l'état naturel**
- Un accompagnement opérationnel
  - Un technicien territorialisé pour **l'instruction de tous les PC** et **l'accompagnement des aménageurs** en phase conception et réalisation

## Une politique pluviale qui s'inscrit dans une démarche de Dév. Durable

- **Un développement urbain piloté par LMCU**
  - Des orientations d'aménagements et des recommandations architecturales et paysagères inscrites au PLU : **l'eau et le végétal au cœur des aménagements**
  - La création d'une charte sur les « Eco-quartiers »
  - Des rencontres de l'espace public pour remettre l'eau et la végétation au cœur de l'espace public
- **Une réponse, des ouvrages paysagers pour la gestion alternative des eaux pluviales**

## Une évolution des solutions techniques pour la gestion du pluvial

- **Des ouvrages de surface et paysagers**
  - Développement des noues et des bassins paysagers ouverts pour favoriser l'infiltration,
  - Des compléments de stockage par des techniques drainantes rustiques : tranchée, chaussée réservoir
- **L'émergence d'ouvrages co-gérés**
  - Utilisation des espaces verts mis à disposition dans les aménagements pour la gestion du temps de pluie
  - Convention d'entretien et de gestion avec les gestionnaires des espaces verts

## Des compétences bien identifiées

- **LMCU**
  - Instruction des PC pour l'eau pluvial notamment
  - Gestion de l'espace public et de son ruissellement
  - Gestion des eaux usées et des eaux pluviales
- **Les communes**
  - Gestion des espaces verts et de la propreté publique
- Des acteurs de l'eau et des espaces verts qui **interviennent dès la phase conception**
  - **Contrôle par LMCU** des solutions au niveau des PC et des raccordements eaux usées et eaux pluviales

## Des techniques intégrées au paysage

- Des ouvrages **ouverts et sécurisés**
  - Faible pente des talus (1/3 mini), faible hauteur d'eau (30 à 40 cm) pour la pluie de référence
  - Traitement particulier des cheminements et des zones de danger (garde corps, barrières...)
  - Une information du public sur le rôle des ouvrages
- **Un rôle de conseil et de contrôle** du service assainissement reconnu par les élus et les aménageurs



**Lotissement de 30 logements à vocation sociale**

Gestion de l'eau via un bassin sec enherbé rustique (30 cm d'eau maxi)

Tonte + enlèvement des déchets solides = Ville

Propriété ouvrage + curage collecteur + enlèvement boue + entretien du limiteur = LMCU



**ZAC de 80 logements sur 8 ha**

Un volume de stockage de 800 m3 pour une surface active de 50 %

Bassin paysager réalisé au niveau d'une zone humide existante à l'aval

Traitement rustique des abords

Répartition de gestion identique



**Une ZAC habitat - 13 ha , 220 logements**

Un parc paysager central autour d'un fossé préservé utilisé pour gérer les eaux pluviales ( 2 000 m3) et offrir un espace de loisir

Information du public sur les fonctions de l'espace

Des zones de promenade clairement identifiées



**ZAC mixte Eco/habitat sur 300 ha**

Collecte des eaux via des noues, stockage en bassins paysagers servant de parc

Traitement sécurisé des zones en eau via des gardes corps + pentes douces + chemin de promenade



**En temps sec**

Un parc paysager aménagé pour la détente, la promenade et les loisirs

Une gestion classique d'espace vert



**Pendant l'orage**

Un ouvrage hydraulique qui stocke provisoirement l'eau pendant la pluie

Un remplissage limité - hauteur d'eau de 30 à 40 cm pour la pluie de référence

Une gestion hydraulique de l'espace





Ville de Saintes. ZAC du Blanc Balot  
Aménagement d'une noue paysagère.



Un milieu naturel existant préservé

Une rigole d'assèchement

Des marais préservés et utilisés comme zone d'expansion des crues pluviales et phréatiques

Site industriel majeur avec un dépôt du bus au gaz et un CVO

Voirie de desserte lourde réalisée autour de la rigole d'assèchement

Collecte et stockage des eaux de ruissellement via des tranchées drainantes avant rejet dans la rigole



Noue développée en zone économique

Ruissellement en surface vers la noue

Noue mixte pour stockage des eaux publiques et privé - la mise en commun des espaces verts publics et privés optimise les espaces et améliore l'aspect qualitatif

Profondeur utile de 30 à 40 cm

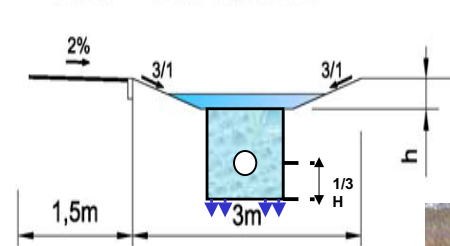


Stockage privé

Droit au rejet limité pour les parcelles privées

Positionnement haut du rejet privé / public qui oblige à la gestion des eaux en surface en domaine privé

trottoir noue végétalisée



Complément de stockage via une tranchée drainante sous espace vert

Drain de collecte positionné à 1/3 de la hauteur pour favoriser l'infiltration en surface

Caniveau de récupération des eaux de ruissellement vers une noue

Pas de collecteurs et pas de BE sur la voirie

Bonne intégration dans l'aménagement - l'eau devient un élément d'aménagement



### La requalification des Rives de la Haute Deûle à LILLE

Une requalification urbaine **sur 100 ha**. Des choix radicaux mais aussi **un parti d'aménagement**  
**Déconnexion des eaux pluviales** du réseau unitaire, **raccordement à débit limité au canal** et  
**valorisation de l'eau** par la création de canaux et de jardins en eau

**Avant l'aménagement, rejet au réseau unitaire, après rejet au milieu naturel**



### La requalification de l'Avenue du Maréchal LECLERC à LAMBERSART

1 km de long - 20 mètres de large - 20 000 m<sup>2</sup> de surface imperméabilisée

Déconnexion du réseau unitaire de 10 000 m<sup>2</sup> (trottoirs + stationnement)

**Infiltration des eaux de ruissellement via des "Bacs à fleurs" devenus noues urbaines**







## **Gestion des eaux pluviales sur les aménagements extérieurs du Zénith de Saint-Étienne**

---

Gilles AZZOPARDI, Safège Ingénieurs Conseils  
Marco ROSSI, Safège Ingénieurs Conseils



## Gestion des eaux pluviales sur les aménagements extérieurs du Zénith de Saint-Etienne

25 Juin 2009



SAFEGE AMENAGEMENTS URBAINS PÔLES ENVIRONNEMENT PAYSAGE INFRASTRUCTURES



SITE: Saint - Etienne

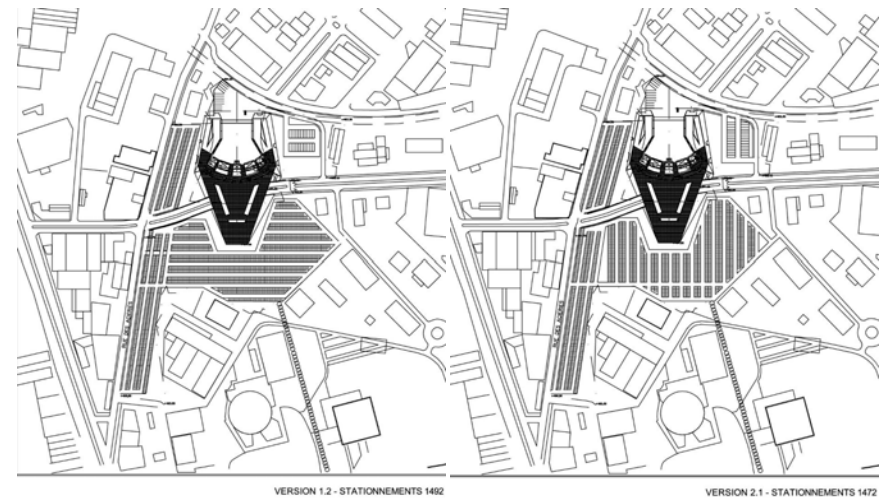
## POINTS CLEFS

- Le site et son contexte
- Le concours
- Conception paysagère et technique
- Le Zénith aujourd'hui



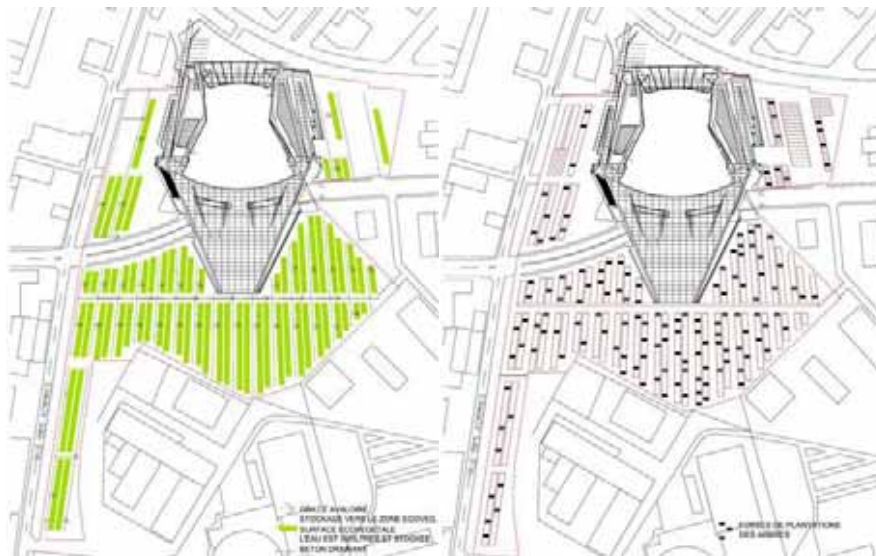
CONTEXTE : contraintes parcellaires, hydrogéologiques

- 1 ha. de toiture
- 1 ha. de parvis du bâtiment
- 5 ha. de parking soit 1500 places de stationnements
- Volonté d'un parking paysagé



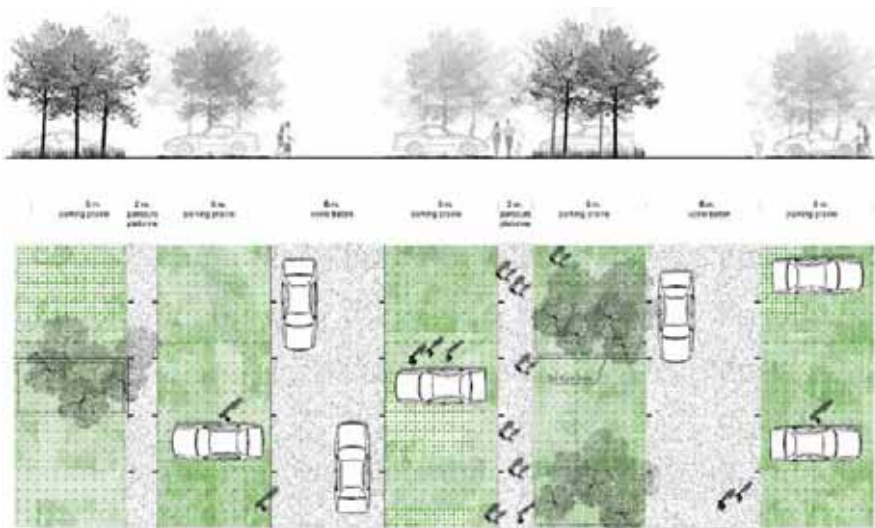
EXIGENCES DU PROJET CONCOURS SUR LES ESPACES EXTERIEURS

ETUDE DE PARKING : géométrie du parking

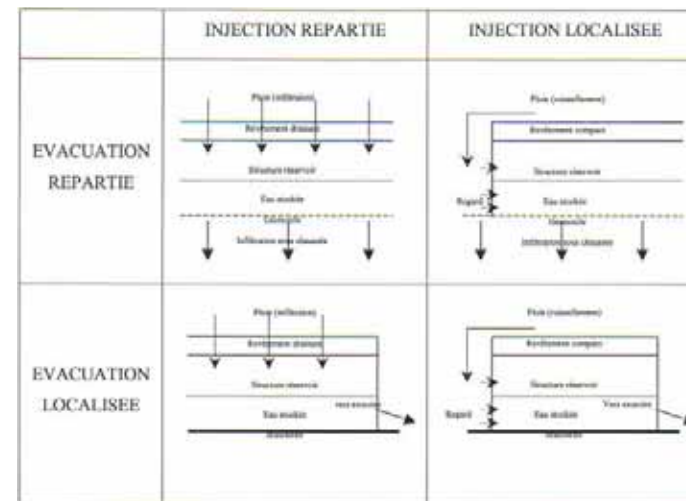


PRINCIPES PAYSAGERS: surfaces perméables et plantations

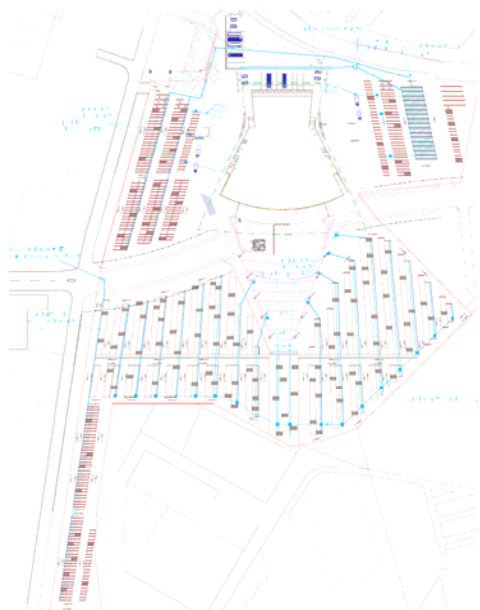
PRINCIPES PAYSAGERS: modélisation du terrain et des plantations



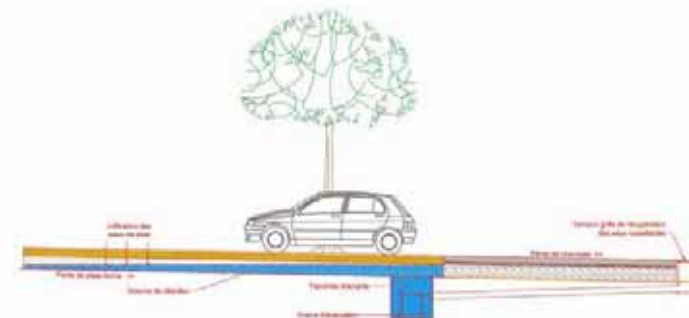
PRINCIPES PAYSAGERS: Détail des stationnements



PRINCIPES HYDRAULIQUES: principes alternatifs



PRINCIPES HYDRAULIQUES: Rétention et rejet différé au Besançon

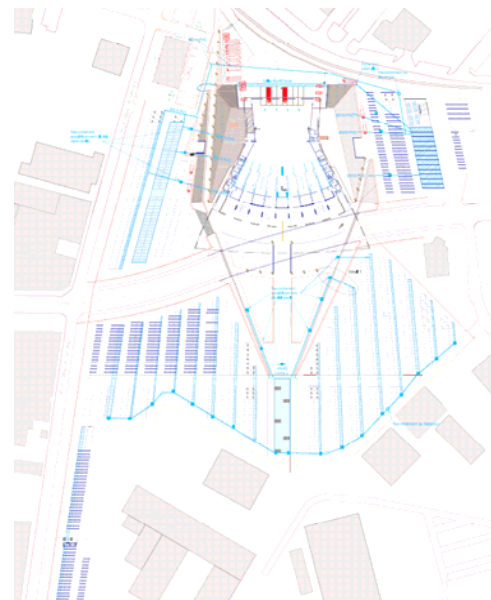


PRINCIPES HYDRAULIQUES: Exemple de solution abordée dans l'étude





AMENAGEMENTS PAYSAGERS : Surface des stationnements imperméable



DISPOSITIFS HYDRAULIQUES : Plan d'ensemble



Répartition en bassin de collecte des eaux pluviales



Découpage des bassins de collecte en cellule

DISPOSITIFS HYDRAULIQUES : collecte des eaux de pluies



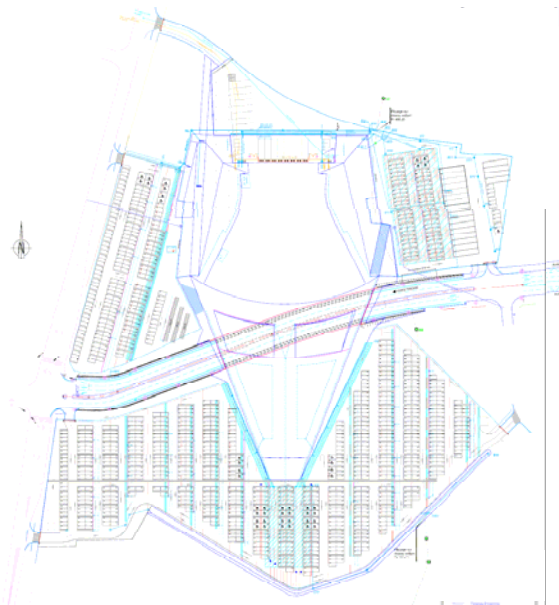
PLAN PAYSAGER : Plan masse



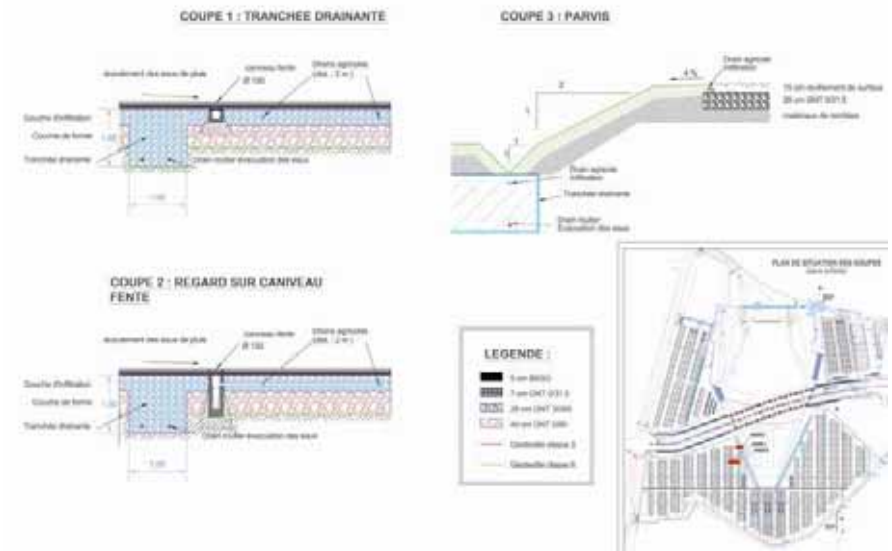
PLAN PAYSAGER : La Plaine Achille



PLAN PAYSAGER : Maquette



GESTION DES EAUX PLUVIALES : Plan d'ensemble



GESTION DES EAUX PLUVIALES : coupes sur tranchées et caniveaux fente





LE CHANTIER: réalisation des tranchées



AUJOURD'HUI: le Zénith



AUJOURD'HUI: le Zénith



AUJOURD'HUI: le Zénith

## **Retour sur 25 ans de techniques alternatives sur l'espace public**

---

Pierre BOURGOGNE, Communauté urbaine de Bordeaux



En 1982, deux orages consécutifs de très forte intensité, suivis d'inondations extrêmement préjudiciables, amenèrent la Communauté urbaine de Bordeaux, à mettre en œuvre un très important programme prioritaire de lutte contre les inondations, avec deux principes directeurs :

- la réalisation des grands équipements structurants adaptés à l'urbanisation existante,
- la mise en œuvre des solutions compensatoires d'assainissement pluvial, ou techniques alternatives, pour permettre le développement de l'urbanisation sur des zones naturelles sans aggraver le ruissellement.

### 1. Un rappel historique

Le premier principe, les équipements structurants, conduit aujourd'hui la Communauté urbaine de Bordeaux à disposer d'un patrimoine tout à fait exceptionnel :

- 82 bassins de retenue permettant de stocker plus de 2 545 000m<sup>3</sup> d'eaux pluviales,
- 61 stations de pompage offrant un débit cumulé de 480 000m<sup>3</sup>/h,
- plus de 2 000km de collecteurs d'eaux pluviales, les plus importants atteignant 4,5m de diamètre.

Parmi les ouvrages réalisés, certains sont tout à fait spécifiques, notamment le bassin de la Grenouillère, 65 000m<sup>3</sup>, permettant le traitement de la pollution des eaux pluviales au fil de l'eau, par la mise en œuvre d'un effet vortex à très grande échelle.

Ce programme structurant se poursuit encore aujourd'hui, avec toutefois une planification plus étalée dans le temps, la Communauté urbaine s'étant aujourd'hui donnée d'autres priorités.

Le second principe, les solutions compensatoires d'assainissement pluvial, ont d'abord donné lieu à la mise en œuvre d'une réglementation adaptée.

Dès le 18 juin 1982, soit 16 jours après le second orage ayant inondé le Centre de Bordeaux, le Conseil de communauté prenait la délibération suivante :

« L'urbanisation augmentant l'imperméabilisation est conditionnée à la mise en place de mesures compensatoires permettant de ne pas augmenter les débits dans les bassins versants sensibles ».

Dès lors, les études allèrent bon train pour chercher à stocker sur la parcelle le volume d'eau n'autorisant qu'un rejet de 3 litres par hectare et par seconde.

Il est utile de rappeler que dans les années 80, ni les solutions compensatoires, ni les techniques alternatives n'avaient vu le jour : le CETE du Sud-Ouest, installé à Bordeaux, commençait seulement d'expérimenter des enrobés poreux, avec stockage dans le corps de la chaussée, et cela sur quelques places de stationnement, à l'intérieur même de l'enceinte du CETE.

Les premiers permis de construire déposés dans les secteurs concernés proposèrent d'abord des bassins de rétention : pour un promoteur immobilier, la meilleure façon de stocker quelques centaines de mètres cube d'eau était, en effet, de réserver le coin le moins « intéressant » du lotissement pour y planter un trou du volume voulu.... et l'ouvrage de régulation type que la CUB imposait.

Pour la CUB, dans les premières années, dès lors que l'ouvrage de régulation était réalisé conformément aux prescriptions et que le volume de stockage était atteint à minima, la conformité de l'installation était reconnue.

Par la suite, dès 1985, les expérimentations sur les premiers enrobés poreux (parking d'échange du Cailloux à Mérignac) amenèrent une nouvelle génération de solutions compensatoires : les enrobés poreux donnèrent lieu à de nombreuses applications, dans des opérations privées, en parallèle aux tranchées drainantes et aux noues.

Afin de montrer l'exemple, la Communauté urbaine avait réalisé des systèmes d'assainissement de ce type pour quelques unes de ses propres opérations, notamment des parkings.

Les bases de dimensionnement retenues pour les solutions compensatoires sont établies à partir de l'Instruction Technique de 1977, région II-10 ans, avec, pour éviter toute discussion, deux coefficients d'imperméabilisation arrêtés : 0,2 pour les surfaces non minéralisées et 0,9 pour les surfaces minéralisées. Dans la pratique, cela correspond sensiblement à un volume de 500m<sup>3</sup> par hectare de surface active.

Après quelques années, certaines difficultés de fonctionnement furent constatées :

-- sur les bassins, c'est principalement l'état d'abandon de certains sites qui posait problème : entre les moustiques, la vermine, l'envahissement végétal et la décharge clandestine, les riverains n'avaient d'autres ressources que de se plaindre en Mairie ou à la Communauté urbaine. Le principe observé était fréquemment le même : tant que le promoteur n'avait pas vendu tous les lots, il entretenait le site. A la fin du projet, l'ensemble était remis à l'Association du lotissement, laquelle, par économie, ne donnait rapidement plus suite à l'entretien du bassin.

-- sur les enrobés poreux, c'est également le manque d'entretien qui a conduit aux plaintes des riverains. Deux raisons majeures à cela :

- La première étant que si la chaussée poreuse était réalisée avant la fin des travaux du lotissement, elle était rapidement colmatée par le passage des engins de terrassement et les camions de chantier construisant les pavillons.

- La seconde étant que si la chaussée ne fait l'objet d'aucun entretien, pas même un simple balayage aspiration, elle est très vite colmatée par toutes les fines entraînées, issues des trottoirs non revêtus, des entrées de propriétés non revêtues et des poussières et dépôts divers apportés par les intempéries et les véhicules.

Une dizaine d'années après, la CUB se rendit alors compte qu'il était urgent d'aborder ces techniques alternatives sous un autre angle. Un guide des solutions compensatoires sur la Communauté urbaine a alors été réalisé pour consigner toutes les expériences réalisées et vécues sur la CUB dans ce domaine, et proposer quelques principes de construction et d'entretien.

## 2. Une approche privilégiant l'entretien

Afin de garantir le bon fonctionnement des solutions compensatoires, il est apparu nécessaire, avant de définir la solution elle-même et afin d'assurer sa pérennité, de définir d'abord les modalités d'entretien de la solution qui pourra alors être mise en œuvre.

En d'autres termes, il ne faut pas réaliser un bassin dans un lotissement, dès lors que l'on ne sait pas qui va l'entretenir lorsque le promoteur aura quitté l'opération. Un bassin ne peut être pris en charge par la CUB que si la commune concernée par le lotissement s'engage à prendre en charge les abords du bassin, l'aspect paysager, au titre des espaces verts communaux : une convention type a été établie dans ce sens. En cas de refus de la commune, il reste toutefois possible de rétrocéder un bassin à la CUB : dans ces conditions, il devra alors être clos pour être remis en exploitation au délégataire, et perdra toute vocation d'espace vert accessible.

En parallèle pour les autres types de techniques alternatives :

- Les enrobés poreux n'ont plus été préconisés dans les lotissements, mais uniquement pour les parkings de grande surface.
- Les noues restent privilégiées lorsqu'un lotissement reste privé.
- Les canalisations surdimensionnées, dont l'entretien peut être assuré par des engins d'assainissement traditionnels (hydrocureuses, aspiratrices) ont ainsi eu la préférence des opérateurs.
- Les toitures terrasses, considérées comme autorégulées, évoluent aujourd'hui en toitures végétalisées, et de ce fait, rencontrent actuellement un regain d'intérêt.
- Les solutions autonomes par infiltration, autrement dit les différentes mises en œuvre du banal « puisard » : dans le cadre du développement durable, la réalimentation des nappes devient une préoccupation majeure, car toute eau évacuée dans un collecteur d'assainissement est immédiatement perdue pour les nappes : Aujourd'hui, l'infiltration se trouve ainsi souvent conseillée.

## 3. La situation en 2009

Comme cela avait été prévu, quelques années après leur réalisation, les premières demandes de prise en charge des voiries et réseaux par la Collectivité arrivent à la CUB.

Jusqu'alors, si la CUB acceptait bien de prendre en charge les VRD de lotissements classiques (voiries conformes, réseaux eaux usées et eaux pluviales traditionnels et conformes), par référence à un arrêté pris en 1979 sur la prise en charge des lotissements, il avait toujours été convenu que les solutions compensatoires privées le resteraient, et que la collectivité ne prenait en charge le réseau eaux pluviales qu'en aval des ouvrages de régulation.

En 1998, une délibération du Conseil de Communauté permit de débloquent la situation.

La pression des riverains concernés, et de leurs élus respectifs, conduisit la Communauté urbaine à définir des conditions de prise en charge spécifiques pour ces équipements.

Seule la prise en charge des chaussées poreuses pose encore un certain nombre de problèmes, dont le plus important est de répondre à la question :



Une chaussée poreuse est-elle un ouvrage de voirie ou un ouvrage d'assainissement ? Corollaire : qui devra un jour la renouveler, la voirie ou l'assainissement ?

Même s'il est certain que dans tous les cas, c'est la CUB qui paiera, la réponse n'est toujours pas clairement exprimée.

La prise en charge des bassins de stockage fut plus simple à entériner, dès lors que l'ouvrage de régulation est conforme et en bon état, que le bassin est en bon état de fonctionnement et que, soit la commune accepte de prendre en charge l'entretien au titre des espaces verts, soit l'ensemble est remis au délégataire, mais alors le site doit être clos à 4 mètres à l'extérieur du niveau des PHE. Dans tous les cas, la parcelle supportant le bassin doit être cédée à la CUB à titre gratuit.

Une fois ces principes actés, il fallut établir un bilan des réalisations : Depuis 1985, si la CUB était en mesure d'annoncer le nombre de permis de construire accordés sur l'ensemble de son territoire, il n'y avait aucun recensement des solutions compensatoires réalisées, excepté la liste des arrêtés de lotissements autorisés depuis 1975.

Une enquête statistique fut donc conduite sur les permis de construire déposés au cours de l'année 2007, soit 800 dossiers, et concernant des lotissements d'habitations, des zones d'activités, des bâtiments artisanaux. Les permis de construire relatifs à des habitations seules ne sont pas concernés car pour l'instant, le règlement d'assainissement et la délibération de juin 1982 leur imposent un raccordement au réseau ou au caniveau.

571 permis de construire ont ainsi été examinés, sur les 800 déposés.

tableau 1

Nombre de demandes de PC	Avis défavorables	Avis favorables	Avis favorables sans solution compensatoire	Avis favorables avec solution compensatoire
571	80	491	228	263
	Pourcentage	100 %	46,5 %	53,5 %

L'examen détaillé des solutions proposées conduit à la répartition suivante :

tableau 2 :

Par type de solution compensatoire								
Bassin sec	Bassin eau	Collecteur	Réservoir	Noues	Toiture terrasse	Structure réservoir	Autonome infiltration	Total
31	2	26	11	14	7	136	36	263
11,8 %	0,7 %	10 %	4,2 %	5,3 %	2,6 %	51,7 %	13,7 %	100 %

L'estimation du nombre de solutions compensatoires mis en œuvre sur le territoire communautaire a fait l'objet d'une approche statistique sommaire.

En 2007, 800 permis relatifs à des lotissements d'habitations et des bâtiments d'activités ont été accordés, 1 100 en 2006 et 1 600 en 2005.

Nous avons considéré que depuis 1983, il y avait eu, en moyenne basse, 1 000 permis accordés par an, soit 25 000 sur 25 ans.

Sur une base moyenne du pourcentage de solutions compensatoires mis en œuvre, soit sur environ 46% des permis concernés, cela représenterait environ 11 500 solutions compensatoires réalisées depuis 1983 dans le cadre de petites opérations immobilières, dont environ 3 100 petits bassins de stockage privés.

A titre indicatif, Il est intéressant de rapprocher les volumes mis en jeu, entre les très nombreux petits ouvrages réalisés par le secteur privé au titre des solutions compensatoires imposées par le permis de construire, et les grands bassins de stockage publics réalisés par le Communauté urbaine de Bordeaux.

Les volumes mis en œuvre en 2008 s'étalant de 50m<sup>3</sup> à 300m<sup>3</sup>, nous considérerons un volume moyen de 150 m<sup>3</sup>. Sur cette base, les 11 500 solutions mises en œuvre par le privé représentent donc un volume total de 1 725 000 m<sup>3</sup>. Ce chiffre est assez proche du volume public mis en œuvre par la CUB dans le même temps, au travers de ses grands bassins de stockage, soit 2 540 000 m<sup>3</sup>, ce qui conduit à un volume de stockage total sur la Communauté urbaine de Bordeaux de plus de 4 200 000 m<sup>3</sup>

#### 4. L'état des lieux en 2009

Les vérifications périodiques effectuées par le délégataire sur tous les ouvrages de régulations, et les enquêtes diligentées lors des procédures de prise en charge des lotissements, mettent en évidence les points suivants :

- la maintenance des ouvrages de régulation
- Dans de nombreux cas, l'ouvrage de régulation a été démonté : le dégrillage sommaire et la plaque supportant l'orifice calibré carrément enlevés.
- Cela peut laisser supposer que sans entretien, le dégrillage s'est colmaté, l'orifice calibré s'est bouché, et donc le bassin à sec s'est progressivement rempli, jusqu'au jour où un des colotis, dérangé par le niveau de l'eau dans le bassin, ou par les moustiques s'y développant, a examiné de près l'équipement, trouvant ainsi, par la suppression des entraves, une solution efficace pour faire baisser le niveau de l'eau... et retrouver sa tranquillité.
- Il y a lieu de préciser que les contrôles du délégataire sur les ouvrages de régulation se traduisent par une procédure, engagée auprès des Associations syndicales et des Syndics, visant à la suppression des dysfonctionnements et à la remise en état des installations.
- la maintenance du bassin lui-même
- Dès lors qu'un peu d'eau reste au fond, le bassin se transforme en une roselière qui, en hiver, pourrit sur place pour mieux redémarrer l'année suivante, avec pour conséquence une réduction progressive du volume de stockage.

Nous avons constaté que systématiquement, c'est la méconnaissance du fonctionnement et de l'intérêt de l'ouvrage qui provoque son abandon et son rejet par les riverains concernés.

Ceci est d'autant plus préoccupant que ces copropriétaires ignorent totalement les conséquences de leur conduite en la matière.

Si au départ, le colmatage de l'ajutage conduit à une meilleure protection de l'aval, la suppression pure et simple de ces équipements de protection aggrave le risque d'inondation à l'aval.

Le constat fait auprès des copropriétaires est toujours le même :

- ignorance dans la plupart des cas de l'existence d'une solution compensatoire, que ce soit une chaussée poreuse ou un bassin (excepté pour le ou les riverains),
- ignorance du fonctionnement d'un bassin de retenue,
- ignorance des raisons qui ont conduit la CUB à imposer une solution compensatoire, et le lotisseur à en mettre une en œuvre,
- ignorance de l'intérêt d'entretenir l'équipement.

Cette situation est d'autant plus préoccupante que l'abandon d'un tel équipement ne se traduit pas par un désordre immédiat : il peut s'écouler plusieurs mois, voire plusieurs années avant qu'un événement pluvieux de grande ampleur génère des inondations préjudiciables à l'aval, conduise à enquêter sur le bassin versant concerné et mette en évidence que certains ouvrages n'ont pas rempli leur mission.

Le problème ne se pose d'ailleurs pas que pour les bassins. Les enquêtes sur les lotissements ont ainsi mis en évidence :

- des canalisations surdimensionnées remplies aux  $\frac{3}{4}$  de sables et résidus de voirie,
- des noues sans plus aucune forme permettant leur vidange.

Nous n'avons pas encore trouvé d'enrobés poreux recouvert d'un enrobé mince étanche... il faut cependant s'y attendre. Un parking de supermarché en enrobés poreux nécessitera forcément une réfection globale après une vingtaine d'années d'usage, soit parce qu'il est colmaté, soit parce qu'à l'usage il s'est fortement dégradé. Le moment venu, le propriétaire, éventuellement le nouveau propriétaire, se rappellera-t-il des prescriptions du permis de construire initial en matière de revêtement poreux ?

La tenue dans le temps des enrobés poreux reste en effet très problématique, et ce pour plusieurs raisons :

- **Les conditions de réalisation**
  - Un enrobé poreux efficace et pérenne, c'est la bonne granulométrie, la bonne température de mise en place et surtout le bon usage et le bon environnement.
  - la bonne granulométrie : l'expérience montre régulièrement qu'un 0-14 offre une meilleure perméabilité mais un risque d'arrachage au cisaillement plus importante qu'un 0-10.

- la bonne température de mise en place : c'est surtout d'elle que viendra la cohésion et la résistance de la couche d'enrobé.
- le bon usage : si le parking de VL est la meilleure application des chaussées poreuses, il faut exclure les zones de livraisons fréquentées par des poids lourds amenés à manœuvrer, ce qui provoque le cisaillement des granulats en surface.
- le bon environnement : c'est surtout éviter le ruissellement, notamment celui en provenance des abords, susceptible d'entraîner des fines, de les concentrer en un point et de conduire au colmatage très rapide de la surface. C'est aussi éviter de mettre en place un tel revêtement si tous les lots d'un lotissement ne sont pas construits : le transit des engins et camions de chantier induisent également très vite le colmatage de l'enrobé.

#### ▪ **Les conditions d'entretien**

Très rares sont les opérations privées qui prévoient un entretien régulier de leur surface en enrobé. La preuve en est, qu'à chaque campagne de décolmatage que la CUB lance pour ses propres installations, les opérateurs et lotisseurs concernés sont avisés, afin de leur faire bénéficier de tarifs intéressants, hors déplacement des engins spécialisés, ... en vain.

## 5. Quel coût, après coup ?

Au travers de certaines situations et cas d'espèces rencontrés sur la Communauté urbaine de Bordeaux, notamment lors de la demande de prise en charge des VRD de lotissements, quelques coûts ont pu être appréhendés sur des opérations privées.

- Après une longue période « d'abandon », la remise en état/réhabilitation d'un bassin de 750 m<sup>3</sup>, réalisé pour un lotissement de 148 pavillons, s'est élevé à 74 000 € TTC, soit environ 500 € par lot.
- Le coût de l'entretien annuel de ce bassin par un prestataire, sur la base annuelle de 2 tontes des abords, d'un fauchage des roseaux et d'un nettoyage, revient à 1 800 € par an, soit 12 € par lot et par an.
- Le parallèle peut être fait avec le coût d'entretien d'une chaussée poreuse : si le lotissement de 148 lots avait été réalisé avec une structure réservoir sous chaussée poreuse, le coût d'un décolmatage serait de 32 300 € TTC pour 15 500m<sup>2</sup> de voirie. Sur la base d'un décolmatage tous les 3 ans, le coût d'entretien ressortirait à 72 € par an et par lot.

## 6. Quelles solutions pour la suite ?

Il ne saurait être question d'arrêter les solutions compensatoires ou les techniques alternatives. Il y a maintenant plus de 25 ans qu'elles existent ! De très nombreux sites remplissent leur mission à double titre :

- d'une part, elles évitent les inondations en aval des opérations sur lesquelles elles ont été imposées (en volume de stockage).
- d'autre part, elles ont évité à la collectivité de réaliser en aval des réseaux plus importants pour accepter les nouveaux débits de l'amont.

La démarche qui doit impérativement être mise en œuvre en parallèle, c'est un suivi dans le temps de ses ouvrages et une information régulière des usages sur l'existence, la justification et l'entretien nécessaire de la solution compensatoire qui les concerne.

Pour mettre en place un tel suivi, la Communauté urbaine de Bordeaux conduit aujourd'hui plusieurs démarches :

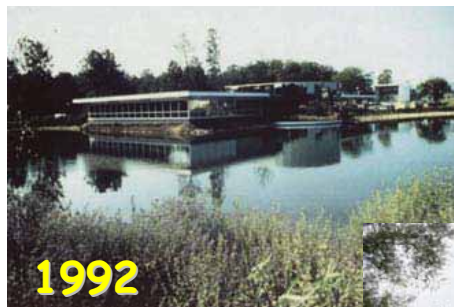
- le recensement précis et la localisation à partir des permis de construire accordés de toutes les solutions compensatoires mises en œuvre sur son territoire,
- la création d'un composant spécifique "Solution Compensatoire" dans le logiciel utilisé pour l'instruction des Autorisations d'Occupation des Sols,
- une plaquette d'information qui sera adressée annuellement aux sociétés, organismes ou gérants ayant un équipement de ce type à entretenir.

## Conclusion

Après 25 années de fonctionnement, les solutions compensatoires ont fait la preuve de leur efficacité, même si, ici où là, nous avons pu constater quelques dysfonctionnements, lesquels sont en voie de résolution. Globalement, ces techniques ont rempli les missions pour lesquelles elles ont été mises en œuvre : éviter les inondations préjudiciables à l'aval, et éviter à la collectivité des investissements importants pour assurer l'évacuation des volumes d'eau pluviale ruisselés issus des nouveaux secteurs urbanisés.

Du fait que tout est ouvert et que tout reste visible à tout moment, le bassin reste une des solutions les plus intéressantes pour un lotissement d'habitations, et même pour un immeuble d'activité, dès lors qu'un certain nombre de préalables sont pris en compte : une bonne intégration, un espace paysager accepté et valorisant, la garantie d'un entretien pérenne... et des usagers qui devront rester sensibilisés sur l'utilité de l'ouvrage. La collectivité doit s'impliquer davantage lors de la prescription et s'assurer du suivi de l'entretien : les modalités de mise en place de la future « Taxe Pluvial » devrait permettre un meilleur contrôle de toutes ces installations.





1992

Pierre BOURGOGNE

Direction de l'Eau et  
de l'assainissement

Communauté urbaine de  
Bordeaux

25 ans de solutions  
compensatoires  
d'assainissement pluvial  
sur la Communauté  
urbaine  
de BORDEAUX



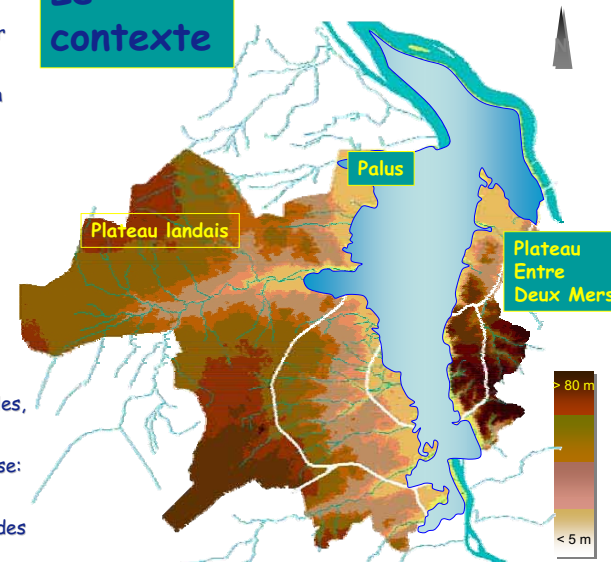
2009

Espace Tête d'Or - Lyon-Villeurbanne  
Jeudi 25 juin 2009

## La Communauté urbaine de BORDEAUX

### Le contexte

- 27 communes (750 000 ha) sur 56 000 h
- Un bassin versant de 90 000 h
- La Garonne, avec 7 mètres d'amplitude de marée
- 13 500 hectares sous les plus hautes eaux de la Garonne
- Une pluviométrie de type océanique
- Une topographie en amphithéâtre tourné vers la Garonne
- Plus de 150 jalles, esteys, berles, crastes et autres ruisseaux
- Un habitat horizontal peu dense: 11 habitants à l'hectare
- Un réseau unitaire, intégrant des ruisseaux, sur le centre et séparatif sur l'extérieur



1982

## 2 évènements forts (parmi d'autres...)

- 31 mai 1982:  
– 81 mm en 60mn
- 2 juin 1982:  
– 44 mm en 54mn



« La période de retour d'un événement est un concept commode pour la conversation, sans obligation pour la nature »

Mr THIRIOT (Institut Polytechnique de TOULOUSE)

« La pire des pluies décennales, c'est celle qui se produit une deuxième fois au cours du même mandat »

T. GUICHARD (Communauté urbaine de BORDEAUX)

1982

## année charnière

### • UN CHOIX A FAIRE:

- Arrêter toute urbanisation, dans l'attente de la réalisation des ouvrages d'assainissement nécessaires
- Poursuivre l'urbanisation, mais en mettant en œuvre des solutions limitant le risque d'inondation

### • 2 DECISIONS MAJEURES:

- Réaliser les équipements structurants liés à l'urbanisation existante
- Ouvrir à l'urbanisation plus de 6 000 hectares situés en zones naturelles, avec des solutions limitant le risque d'inondation



1982

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

# Une réglementation

- Dès le 18 juin 1982, la Communauté urbaine de BORDEAUX décide :  
« de conditionner l'urbanisation augmentant l'imperméabilisation à des mesures compensatoires permettant de ne pas augmenter les débits dans les bassins versants sensibles »

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

1983

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

# Des moyens financiers

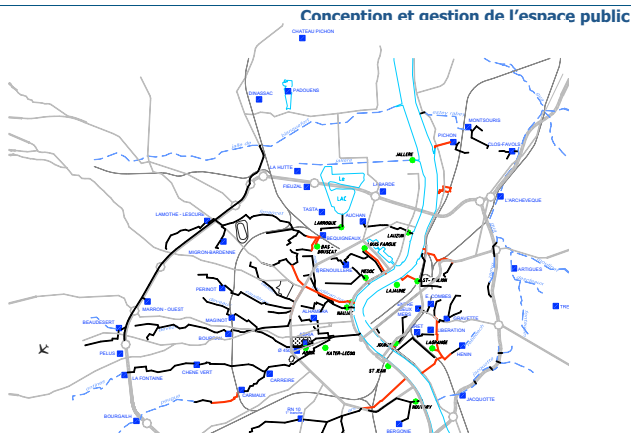
- Un très important programme de lutte contre les inondations
- 300 millions de francs par an (46 millions d'euros) consacrés en moyenne, dès 1983 à ce programme,
- A ce jour, près de 1 milliard d'euros de travaux réalisés.

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

1982-2009

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

Les grands ouvrages structurants de lutte contre les inondations sur la Communauté urbaine de BORDEAUX



- 82 bassins de stockage: 2 544 850 m<sup>3</sup>**
- 61 stations de pompage: 480 240 m<sup>3</sup>/h**
- 2 083 km de collecteurs EP Ø300 à Ø4500**
- 1 Télécontrôle Centralisé: RAMSES**

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

# Des bassins.....

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

à sec

en eau

enterrés



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

## les solutions compensatoires ou techniques alternatives d'assainissement pluvial



Un outil d'aménagement

## Les solutions compensatoires

(Techniques alternatives d'assainissement pluvial)

- A l'origine, dans les années 80, un axe de recherche du CETE du Sud-Ouest, installé à BORDEAUX
- Des expérimentations avec la Communauté Urbaine de BORDEAUX
- 1985, une première: le parking d'échanges du Caillou à MERIGNAC



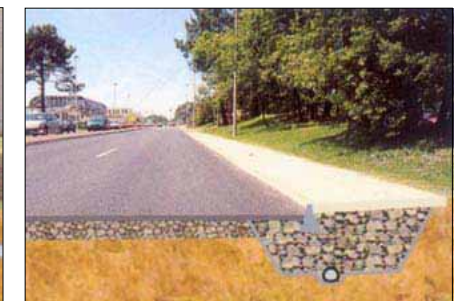
## Les solutions compensatoires

- Le 18 Juin 1982, le Conseil de Communauté décide :
  - « de conditionner l'urbanisation augmentant l'imperméabilisation à des mesures compensatoires permettant de ne pas augmenter les débits dans les bassins versants sensibles »
- 1984: Règlement d'assainissement:
  - seul l'excès de ruissellement peut être rejeté au réseau public après qu'aient été mises en œuvre, sur la parcelle privée, toutes les solutions susceptibles de limiter et étaler les apports pluviaux
- 1988: article 4 du POS
  - Si le réseau n'est pas établi ou insuffisant, l'aménageur devra réaliser sur son terrain, à sa charge, les dispositifs appropriés et proportionnés permettant l'évacuation soit directement, soit après un stockage préalable...
- 1992: La loi sur l'eau du 3-01-1992
  - Art.35: Les communes ou leurs groupements délimitent, après enquête publique, ... 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
- 2006: article 4 du PLU
  - Respecter le règlement d'assainissement
- 2009: le plan de zonage de l'assainissement



## Les solutions compensatoires

De très nombreuses réalisations..... mais quelques expérimentations pas toujours probantes.....





## Les bassins en eau



## Les chaussées réservoirs

## Les noues



## Un exemple

- Le Centre L.....  
à Saint Médard en Jalles

12 hectares de terrain  
4 hectares de toitures  
8 hectares de structure réservoir



## 1982 - 2009

- Plus de 10 000 solutions compensatoires
- Toute une gamme de réalisations
- Une réglementation adaptée
- Aujourd'hui, une technique devenue habituelle
- Des applications sélectives
- Une efficacité reconnue dans la lutte contre la pollution des eaux pluviales
- Mais.....une gestion pas toujours très simple

## 25 ans après.....

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

### Les points positifs

- Ça a marché
- Ça marche encore.....  
.....dans de très très très nombreux cas
- L'urbanisation des zones sensibles se poursuit
- L'objectif de limitation des investissements lourds en réseaux est atteint
- Peu de problèmes lors du permis de construire

### Les points négatifs

- Le choix des techniques se restreint
- Le suivi de la réalisation
- L'entretien par le privé
- Le respect des débits de fuite
- La prise en charge des certains procédés
- La mémoire des contraintes du site

## Ça s'est fait en 2007 !

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

263 solutions compensatoires  
sur 800 permis de lotissements et bâtiments d'activités

Bassin à sec	Bassin en eau	Collecteur surdimensionné	Réservoir
31	2	26	11
11,8%	0,8%	9,9%	4,2%

Noeues	Toiture terrasse	Structure réservoir	Autonome infiltration
14	7	136	36
5,3%	2,7%	51,7%	13,7%

## Qu'est-ce qui se fait aujourd'hui?

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- **L'approche a changé:**
  - Au début, il fallait éviter l'infiltration (risque de pollution...)
  - Aujourd'hui, il faut favoriser la réalimentation des nappes
- **Un principe fondamental:**
  - Ne mettre en œuvre que des solutions dont l'entretien pourra être garanti et contractualisé
- **Au hit parade des solutions:**
  - Les canalisations surdimensionnées et les réservoirs de stockage
  - Les noeues
  - Les structures poreuses (pour parking uniquement)
  - Les bassins de stockage (en zone périurbaine uniquement)
  - Les toitures terrasses et les toitures végétalisées
- **En panne:**
  - Les bassins de stockage (en zone urbaine)
  - Les structures réservoirs dans les lotissements

## Vingt ans après: Premiers constats

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

L'absence d'entretien





### ....encore l'absence d'entretien

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



Sans commentaire!

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

### ...toujours l'absence d'entretien

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



....même le réaménagement!

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

### .....voire le sabotage!

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



Un plan d'eau devenu permanent!  
40 cm de marnage supprimés!

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

### Des revêtements..... poreux à l'origine

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

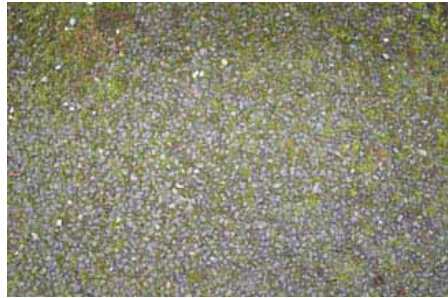


8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



## Des revêtements..... très rarement réhabilités

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



mais.....jamais entretenus



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

## Noue dans un lotissement d'activités

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



(Équipement privé)



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

## Bassins et noues...

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

sans entretien



sans commentaire.....



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

## Les conditions d'incorporation

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- 1- Visite préalable
- 2- Inspection TV des réseaux
- 3- Si la solution compensatoire est un bassin:
  - Soit la commune accepte l'entretien des abords: il est alors ouvert au public
  - Soit la commune refuse: il est alors clos et remis en entretien au délégataire
- 4- Travaux de mise en conformité



8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



## Vingt ans après...

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- Sur 598 ouvrages de régulation contrôlés:
  - 71% conformes
  - 29% non-conformes:
    - 44% sans entretien
    - 49% structure
    - 7% entretien et structure



## Un exemple

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



Travaux: 64 000€  
Clôture: 20 000€

Réalisé en 1998  
.....  
Entretenu en 2008

## Les procédures d'incorporation dans le domaine public

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- Plus de 900 lotissements, dotés de solutions compensatoires, incorporés dans le domaine public
- Près de 300 lotissements en cours d'incorporation
- Le coût des mises en conformité  
(Moyenne sur 10 lotissements anciens)
  - Par lot, pour un bassin seul: 500 €
  - Par lot, pour bassin et réseau EP: 1 500€
  - Par lot, pour réseau EU: 1 500 €

## Les causes du manque d'entretien

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- L'ignorance des copropriétaires:
  - de l'existence de l'équipement
  - du rôle de l'équipement
  - des raisons qui ont conduit la CUB à imposer ce type d'équipement
  - de l'intérêt d'entretenir l'équipement
  - des conséquences pour l'aval d'une dégradation de l'ouvrage de régulation
- L'absence de contrôle et de suivi par la collectivité
- L'absence d'information des copropriétaires



## Une procédure de suivi

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public



- Recensement et localisation de toutes les solutions compensatoires réalisées depuis 1983
- Création d'une banque de données
- Plaque d'information à adresser régulièrement aux usagers concernés

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

## 25 ans de solutions compensatoires d'assainissement pluvial sur la Communauté urbaine de BORDEAUX





## **Vieillessement, efficacité et adaptabilité des ouvrages : Retour sur l'opération Porte des Alpes**

---

Elisabeth SIBEUD, Direction de l'eau, Grand Lyon  
Stéphane MAZEEREL, Service Porte des Alpes, Grand Lyon





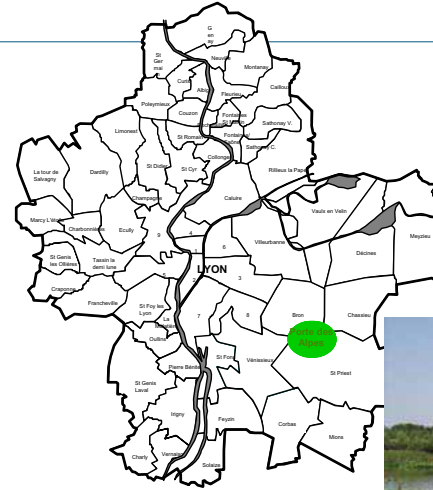
# Vieillesse, efficacité et adaptabilité des ouvrages : Retour sur l'opération Porte des Alpes

Elisabeth Sibeud et Stéphane Mazereel

Espace Tête d'Or - Lyon-Villeurbanne  
Jeudi 25 juin 2009

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »

8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



La communauté urbaine de  
Lyon

57 communes

55 000 hectares

1 300 000 habitants

## Le schéma de gestion des eaux pluviales de la porte des Alpes



Choix des techniciens :  
rétention, 450l/s 100 ans

Choix des urbanistes  
paysagistes : Parkway,  
lac en eau permanente

Choix des aménageurs  
Pluri-fonctionnalité des  
espaces, coulée verte  
depuis le fort de St Priest  
jusqu'à Parilly

## Bilan de fonctionnement des lacs

Le lac des Perches  
1999-2008



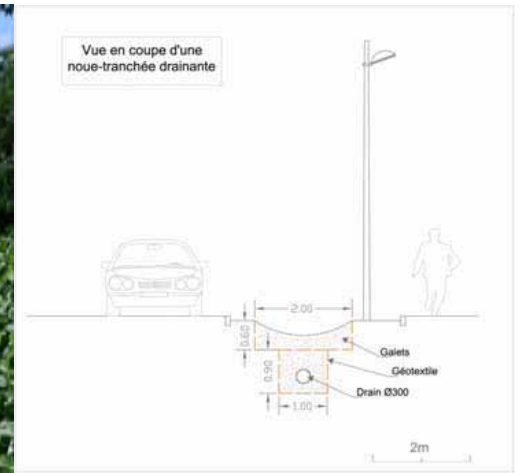
8ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



## Bilan d'usage des lacs

- Beaucoup de fréquentation
- Espace très apprécié
- Fonction hydraulique très discrète
- Baignade et pêche toujours interdite mais des idées...
- Un milieu artificiel considéré désormais comme remarquable par les principales associations de préservation de la nature

## Les noues



## Bilan d'usage 1/2



## Bilan d'usage 2/2



## Bilan écologique des lacs

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- Evaluations réalisés sur :
  - Sédiments
  - Compartiment eau
  - Végétation
  - Population piscicole



## Bilan écologique

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- Efficacité de prétraitement démontrée
- Bilan pollution du sol après 12 ans de fonctionnement : il ne s'agit pas de sols pollués

métaux	mg/kg de MS
hydrocarbures	Entre 20 et 176
Arsenic	Entre 8.8 et 10.4
Nickel	Entre 15.1 et 18.4
Cadmium	Non détecté
Cuivre	Entre 29 et 57.6
Chrome	Entre 24.4 et 31.3
Plomb	Entre 27 et 71
Zinc	Entre 111 et 122
Mercure	Entre 0.065 et 0.586

## Bilan économique

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- Coût initial (actualisé)
  - 325 000 € pour 2550 ml de noues
    - Solution tuyau : 1 300 000 € = 4 fois plus
- Equipement de la plateforme
  - 320 000 €
    - l'ensemble reste 2 fois moins cher que la solution « tuyau »
- Bilan
  - Economie, adaptabilité

## Quelle alternative pour les ouvrages « alternatifs » ?

Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

- La noue en tant qu'ouvrage de gestion des eaux pluviales reste un objet de conflit:
  - d'usage
  - de gestion
- Et si on raisonnait différemment ?
- Le mail planté qui accueille la biodiversité et assure une fonction de climatisation de la ville grâce à l'eau de pluie devient un objet de valorisation:
  - de l'aménagement urbain
  - du développement durable



Aménagement et eaux pluviales  
Conception et gestion de l'espace public

## Des opérations de valorisation du paysage humide en milieu urbain



9ème conférence « Aménagement durable et eaux pluviales »



# **Les risques de pollution par les eaux pluviales urbaines et les réponses apportées par les aménagements de l'espace public**

---

Sylvie BARRAUD, OTHU-INSA de Lyon



# Les risques de pollution par les eaux pluviales urbaines et les réponses apportées par les aménagements de l'espace public

Sylvie Barraud



Université Claude Bernard Lyon 1

Espace Tête d'Or - Lyon-Villeurbanne  
Jeudi 25 juin 2009

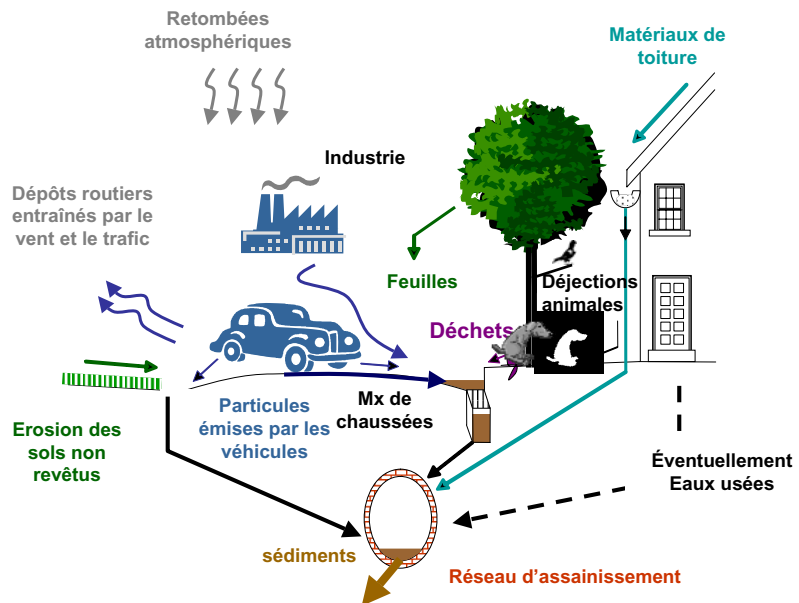
# Pollution des eaux pluviales De quoi parle t-on ?

- Des eaux de ruissellement issues des surfaces urbaines
- Des eaux de ruissellement à l'exutoire d'un bassin versant pouvant avoir transité par un réseau d'assainissement (séparatif, unitaire)
- ... un peu des eaux de pluie (météorites)

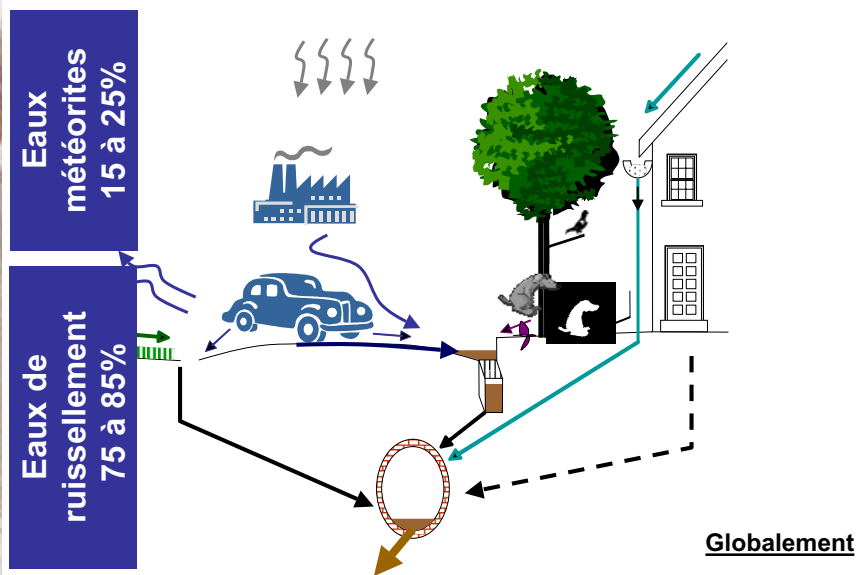


Photos Cemagref – INSA - Cemagref

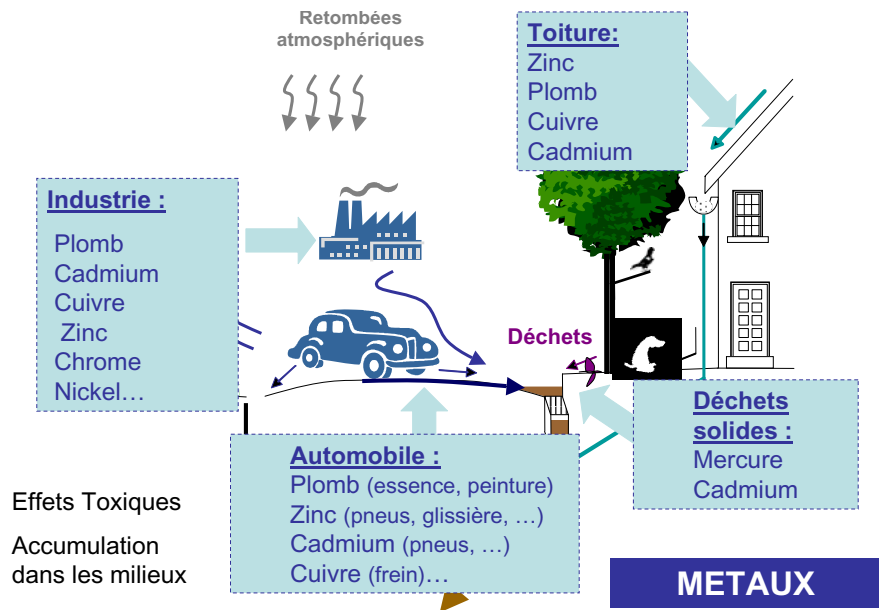
# Mobilisation des polluants par les E.P.



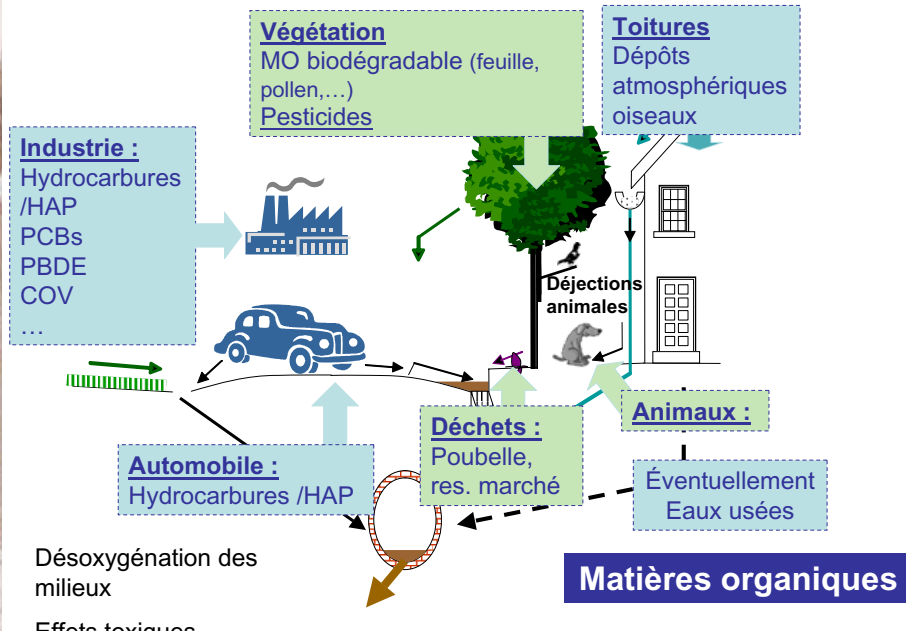
# Origine et nature des polluants



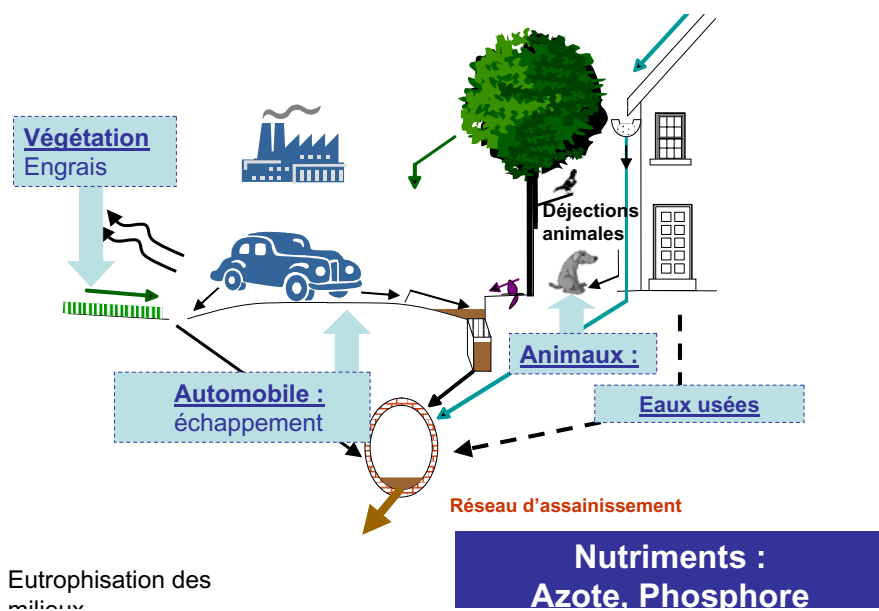
## Origine et nature des polluants



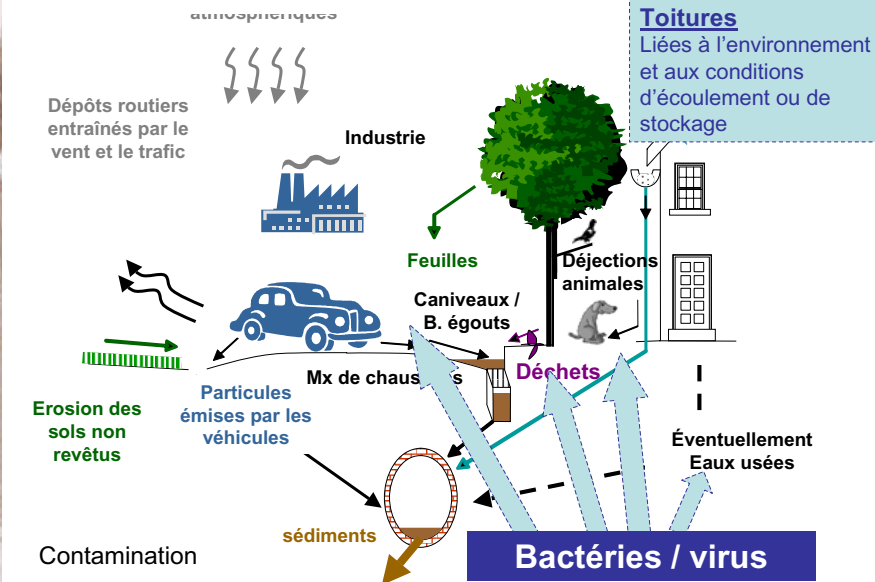
## Origine et nature des polluants



## Origine et nature des polluants



## Origine et nature des polluants



## Principales caractéristiques des apports

- **Pollution non négligeable**
- **Forte variabilité en concentration et en masse**
  - d'un site à l'autre
  - d'un évènement à l'autre pour un site
  - au sein d'un évènement
- **Forme principalement particulaire**
- **Granulométrie fine ( $D_{50} < 50 \mu\text{m}$ )**
- **Forte décantabilité**
  - Jusqu'à :
    - $V_{50} \in [ 3, 6 \text{ m/h } ]$  pour la fraction  $< 50 \mu\text{m}$
    - $V_{50} \in [ 7, 11 \text{ m/h } ]$  pour la fraction totale

(Chebbo, 1992)

Mais très variable aussi !

## ► Pollution non négligeable

	Zone d'habitat		Zone commerciale		Zone industrielle	
	Moyenne		Moyenne		Moyenne	
MES mg/l	109		64		100	
Ptotal mg/l	0,66		0,67		0,93	
DCO mg/l	104		58		117	
DBO5 mg/l	18		6,5		24	
COD mg/l	19		7		15	
Cu $\mu\text{g/l}$	145		63		117	
Zn $\mu\text{g/l}$	235		310		597	
Pb $\mu\text{g/l}$	52		39		185	
Cd $\mu\text{g/l}$	1,35		3		3,7	
Cr $\mu\text{g/l}$	18		11		10	
HC totaux mg/l	0,02		0,02		0,03	
HAP ng/l	3201		1341		1647	

(Rossi, 1998)

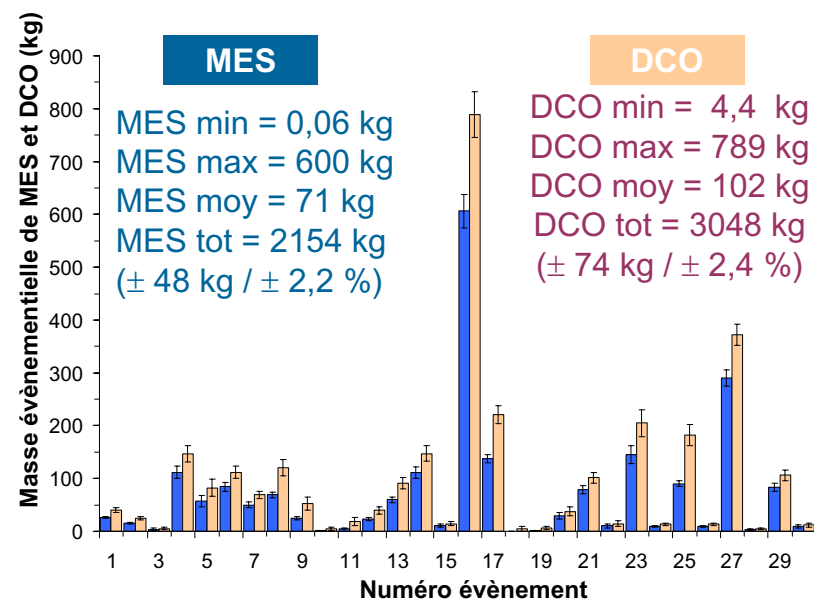
## ► Variabilité d'un site à l'autre

	Zone d'habitat		Zone commerciale		Zone industrielle	
	Moyenne	CV	Moyenne	CV	Moyenne	CV
MES mg/l	109	147%	64	52%	100	72%
Ptotal mg/l	0,66	79%	0,67	54%	0,93	83%
DCO mg/l	104	96%	58	61%	117	105%
DBO5 mg/l	18	179%	6,5	92%	24	86%
COD mg/l	19	148%	7	56%	15	80%
Cu $\mu\text{g/l}$	145	103%	63	74%	117	105%
Zn $\mu\text{g/l}$	235	69%	310	55%	597	115%
Pb $\mu\text{g/l}$	52	89%	39	51%	185	222%
Cd $\mu\text{g/l}$	1,35	65%	3	151%	3,7	137%
Cr $\mu\text{g/l}$	18	171%	11	41%	10	100%
HC totaux mg/l	0,02	150%	0,02	200%	0,03	167%
HAP ng/l	3201	102%	1341	64%	1647	49%

(Rossi, 1998)

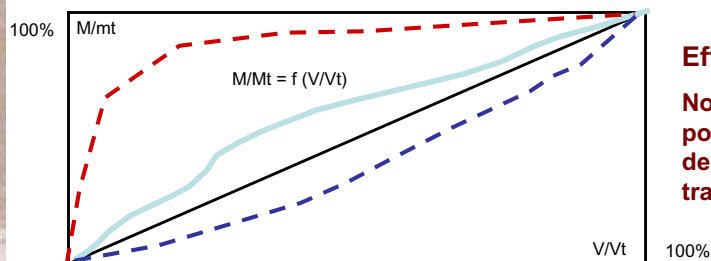
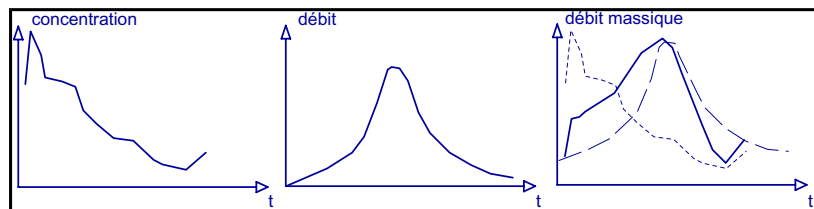
Sans tendance exploitable en fonction du type d'urbanisation

## ► Variabilité d'un évènement à l'autre





### ► Variabilité au sein d'un évènement



**Effet de 1er flot**  
**Non pertinent**  
**pour élaborer**  
**des stratégies de**  
**traitement !!!**

### Principales caractéristiques des apports

- Pollution non négligeable
  - Forte variabilité en concentration et en masse
    - d'un site à l'autre
    - d'un évènement à l'autre pour un site
    - au sein d'un évènement
  - Forme principalement particulaire
  - Granulométrie fine ( $D_{50} < 50 \mu m$ )
  - Forte décantabilité
    - Jusqu'à :
      - $V_{50} \in [ 3, 6 \text{ m/h } ]$  pour la fraction  $< 50 \mu m$
      - $V_{50} \in [ 7, 11 \text{ m/h } ]$  pour la fraction totale
- (Chebbo, 1992)
- Mais très variable aussi !

### ► Forme principalement particulaire

Polluant	Fraction particulaire
DCO	0.80 – 0.90
DBO <sub>5</sub>	0.75 – 0.95
NTK	0.48 – 0.80
Pb	0.80 – 0.98
Zn	0.15 – 0.40
Cu	0.35 – 0.60
Cd	0.20 – 0.60
HCT	0.80 – 0.90
HAP	0.75 – 0.97
PCB	0.90 - 0.95

**Importance**  
**de piéger**  
**les**  
**particules**  
**(MES)**

### Principales caractéristiques des apports

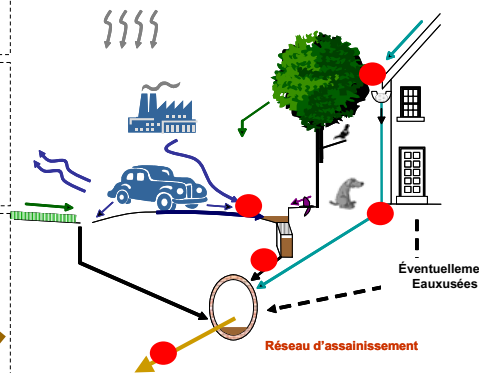
- Pollution non négligeable
  - Forte variabilité en concentration et en masse
    - d'un site à l'autre
    - d'un évènement à l'autre pour un site
    - au sein d'un évènement
  - Forme principalement particulaire
  - Granulométrie fine ( $D_{50} < 50 \mu m$ )
  - Forte décantabilité
    - Jusqu'à :
      - $V_{50} \in [ 3, 6 \text{ m/h } ]$  pour la fraction  $< 50 \mu m$
      - $V_{50} \in [ 7, 11 \text{ m/h } ]$  pour la fraction totale
- (Chebbo, 1992)
- Mais très variable aussi !

## Que faire ?

- **Limiter l'entraînement des polluants**
  - Agir le plus en amont possible (éviter le lessivage)
  
- **Favoriser leur piégeage**
  - Interception
  - « Tranquilliser » des flux → **Décantation**
  - « Filtration » → **Infiltration**
  
- **Limiter les émissions**
  - Agir sur nos pratiques



Les TA sont donc tout à fait indiquées pour une bonne gestion de la pollution des E.R.



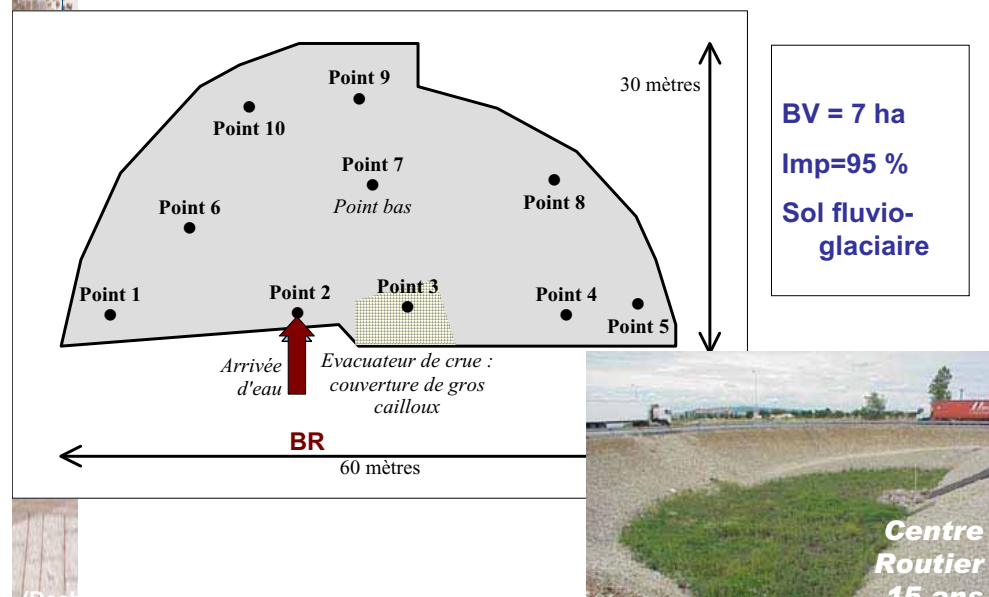
## Efficacité de traitement Stocker n'est pas décanter ... automatiquement

Polluants	Abattement	Polluants	Abattement
• MES	83 % à 90 %	• MES	57 %
• DCO	70 % à 91 %	• DCO	30 %
• DBO5	75 % à 91 %	• COT	3 %
• HCT	69 %	• HCT	76 %
• PB / Zn	78 / 85 %	• Plomb / Zinc	50 / 19 %
• Cd	85 %	• Cd	31 %

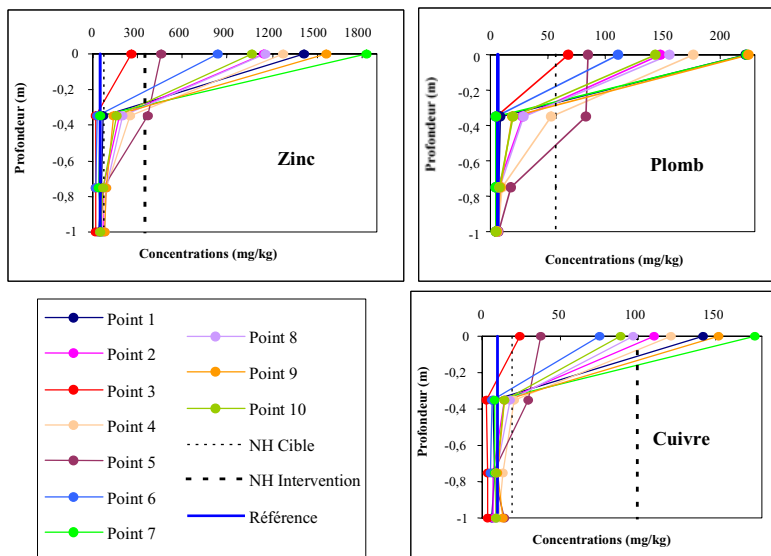
Bassin de Béquigneaux - Bordeaux. Bassin sans débit traversier permanent (Bachoc, 92)
Bassin de Vénissieux Débit traversier permanent (Bardin,96)

**Conditions tranquillisées**

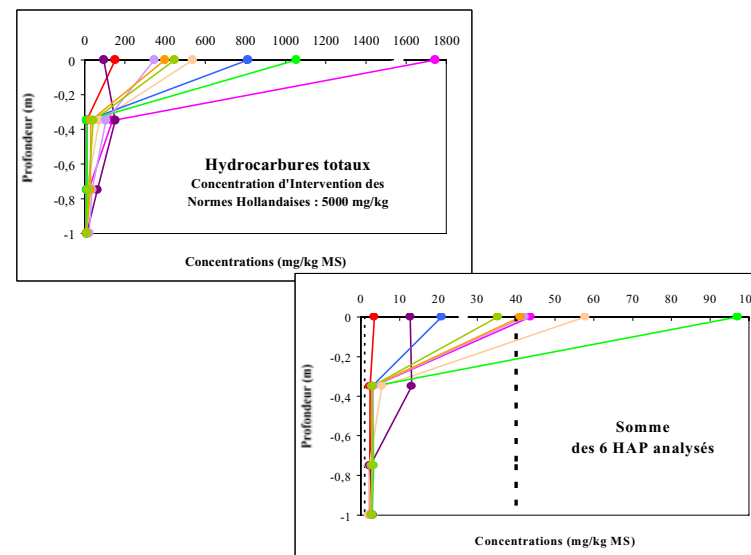
## Infiltrer n'entraîne t-il pas une pollution des sols & des nappes ?



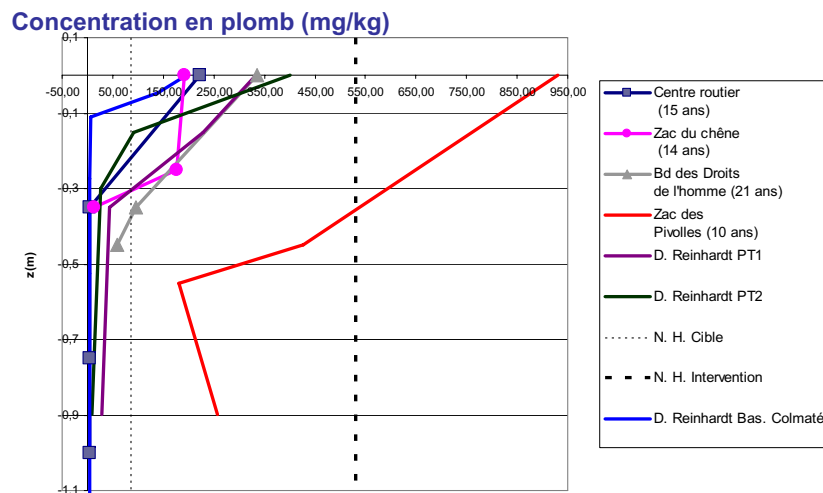
## Pollution des sols en profondeur



## Pollution des sols en profondeur (suite)

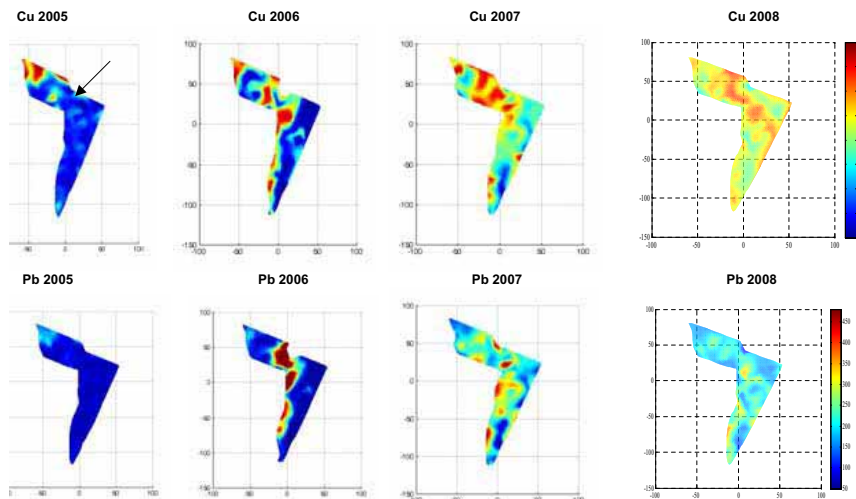


## Migration en profondeur avec le temps ?



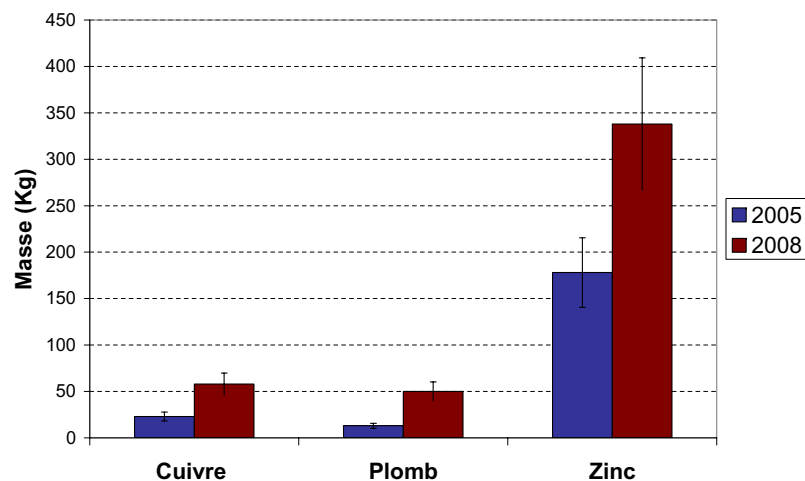
**Non ! Mais attention aux conductivités hydrauliques trop importantes**

## Evolution de la répartition spatiale de la pollution

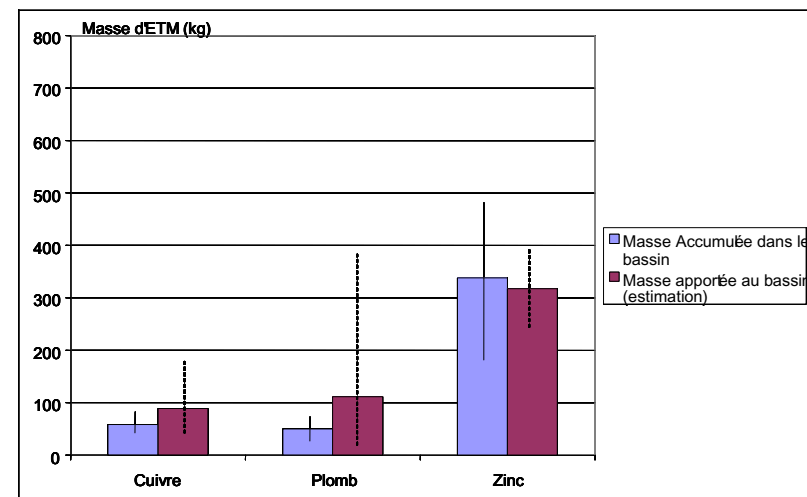


**Très liée au fonctionnement hydraulique – possibilité de mieux gérer**

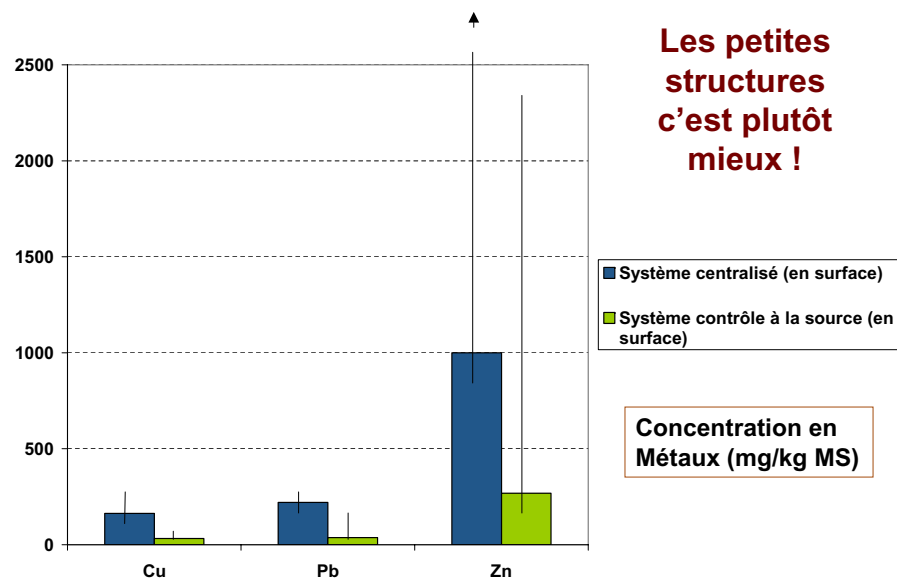
## Accumulation de métaux



## Accumulation des métaux et comparaison aux masses apportées



## Système amont / aval



**Les petites structures c'est plutôt mieux !**

**Concentration en Métaux (mg/kg MS)**

## Pollution en nappe ?

- Enrichissement en COD mais mineur si ZNS > 1m
- Carbone organique, phosphore, métaux lourds et composés organiques (HAP, COV) sont efficacement piégés dans les premiers centimètres des sols diminuant ainsi fortement leur probabilité d'atteindre la nappe quand ZNS > 1m



## Végétation et pollution



Carex appressa



Melaleuca ericifolia

- Pas d'effets constatés sur le transfert de :
  - Métaux
  - Nutriments

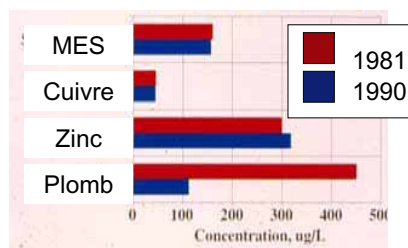
**Malgré la diversité des systèmes racinaires**



**Les pollutions les plus faciles à traiter avec le plus d'efficacité sont celles ...que l'on n'émet pas !...**

## Yes we can ! Quelques exemples ...

- Diminution des concentrations en Plomb



NURP (1981) / MS4 application data (1990)  
Roger Bannerman, WI DNR.

Aujourd'hui sauf cas particuliers les concentrations moyennes événementielles sont de **quelques dizaines de µg/L**

En France les émissions nationales ont chuté de 97 % entre 1990 et 2005 (IFEN 2008)

-Disparition progressive de l'essence plombée (Transport était jusque dans les années 90 la source principale d'émissions)

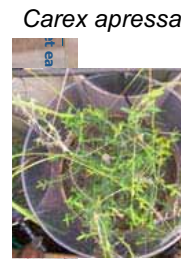
-Pressions faites sur les industriels ...

## En Bref !

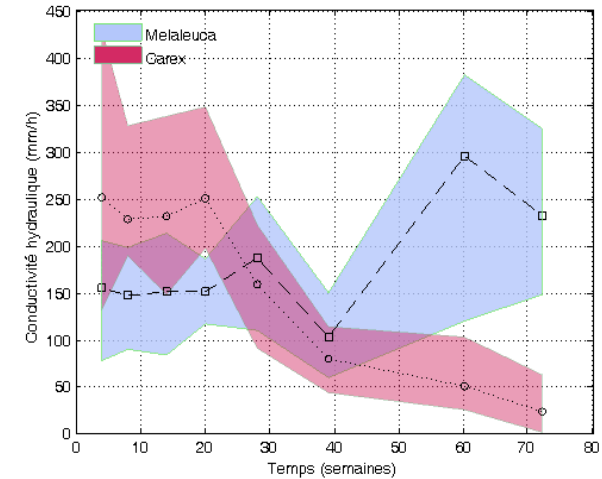
- Ralentir les écoulements et stocker provisoirement l'eau offrent la possibilité d'une décantation importante des effluents et de piégeage des polluants
- Infiltrer une partie de l'eau diminue le volume total rejeté (recharge des nappes également)
- Agir très en amont conduit à réduire les masses de polluants apportées qui sont plus faciles à gérer et traiter
- Rendre visible l'eau et l'usage des ouvrages plurifonctionnel conduit à détecter une mauvaise qualité d'eau plus vite
- Ré-utiliser les EP...

Merci de votre attention !

## Colmatage et végétation (colonnes)



Melaleuca ericifolia



Sable limoneux

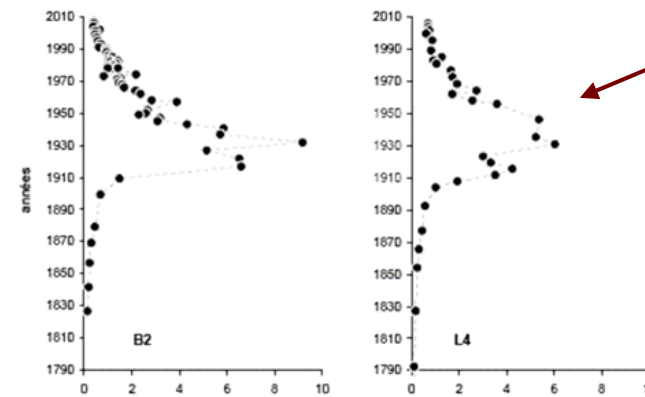


## Réduction des émissions à la source

### Quelques pistes :

- Agir sur les matériaux utilisés (revêtements de chaussées, peintures de sols sans adjuvants toxiques, ...)
- Contrôler et réduire l'utilisation urbaine, généralement par la collectivité, des engrais, herbicides, pesticides et autres produits phytosanitaires
- Améliorer l'efficacité des systèmes de dépollution des systèmes industriels producteurs de fumée, en particulier les installations de chauffage urbain et d'incinération des ordures ménagères
- Promouvoir les transports en commun, Améliorer la conception des véhicules de manière à diminuer les émissions de polluants.

## Yes we can ! autre exemple ...

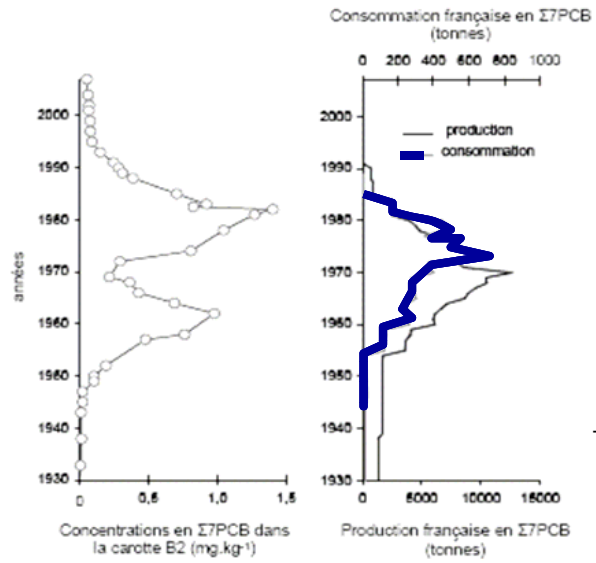


Arrêt chauffage urbain

$\Sigma$  13 HAP (mg/kg) – Lac du Bourget



## Yes we can ! autre exemple ...suite !



$\Sigma 7$  PCB ( $\text{mg/kg}$ )  
 – Lac du Bourget

Tableau 1 : Concentrations moyennes événementielles des eaux de ruissellement, étendue min -max des valeurs ou coefficient de variation CV

Paramètres	Concentrations moyennes événementielles		
	Moyenne Min - Max ou CV		
	Rés. & commerciale	Autoroute & route à fort trafic	Toitures
MES (mg/L)	190 1 - 4582	261 110 - 5700	NC
<b>Nutriments</b>			
N total (mg/L)	3,2 0,4 - 20	NC	NC
P total (mg/L)	0,34 0,02 - 14,3	NC	NC
NO <sub>3</sub> (mg/L)	1 - 4 [19]	NC	0,3 [20]
N - NH4 (mg/L)	1,45 0,2 - 4,6	0,02 - 2,1	
<b>Métaux</b>			
Pb total (µg/L)	210 10 - 3100	960 2410 - 34000	23-104 [20] 100-1000 [21]
Zn total (µg/L)	300 10 - 3680	410 170 - 355	24 - 900[20] 500-1000[21] (toitures de Paris)
Cu total (µg/L)	144,6 (zone rés.) CV = 103 % [5]	18,5 CV = 40 % [7], [8], [9]	27-235 [20] 10-100 [21]
Cd total (µg/L)	2,81 (zone com.) CV = 151 % [5]	0,76 CV = 83 % [6]	0,7 [20] 0,5 - 5 [21] (toitures de Paris)
	11,32 CV = 93 % [15]	3,61 CV = 30 % [7], [8], [9]	
<b>Matière organique</b>			
DBO <sub>5</sub> (mg/L)	11 0,7 - 220	24 12,2 - 32	NC
DCO (mg/L)	85 20 - 365	128-171	NC
<b>Hydrocarbures</b>			
Hydrocarbures (mg/L)	1,9 0,04 - 25,9	28 2,5 - 400	NC
HAP (µg/L)	0,01 3,2 [5]	- 0,03 - 6	NC
Chrysene (µg/L)		0,6 - 10 [18]	NC
Fluoranthène (µg/L)		0,3 - 21 [18]	NC
Phenanthrène (µg/L)		0,3 - 10 [18]	NC
Pyrene (µg/L)		0,3 - 16 [18]	NC
Benzopyrène (µg/L)		97 [19]	NC
<b>POPs</b>			
PCBs (ng/L)	27 3 - 175 [17]	Site industriel 3 - 85 [17]	NC
<b>Pesticides</b>			
Glyphosate (µg/L)	<1,52 < 0,1 - 4,72 [10]	0,72 0 - 1750 [11]	NC
Diuron (µg/L)	<1 <0,05 - 13 [10]	0,05 0 - 2 [11]	NC
Chlordane (µg/L)		NC	NC

Synthèse de données européennes et nord américaines établie par Ellis *et al.*, 2005 et complétée par les auteurs : [5] Rossi, 1998 ; [6] Pagotto, 1999; [7] North Central Texas Council of Governments, 1999; [8] North Central Texas Council of Governments, 2000; [9] North Central Texas Council of Governments, 2001; [10] Ruban, 2004; [11] Crabtree *et al.*, 2005; [12] Ellis *et al.*, 2004; [13] Bertrand-Krajewski, 1999; [14] Chocat, 1997 ; [15] Saget, 1994; [16] Chebbo *et al.*, 1995; [17] Rossi *et al* 2004; [18] Pitt *et al.*, 1994; [19] Bachoc *et al.*, 1992; [20] Mottier & Boller, 1992.





## **Les ouvrages autoroutiers de traitement des eaux de ruissellement : de la conception, à l'entretien et à la gestion**

---

Yves URBAIN, Pôle Environnement, AREA-APRR  
Damien CERCUEIL, Direction exploitation, APRR



APRR et AREA sont des sociétés concessionnaires qui ont construit et qui exploitent un réseau de 2 200 km d'autoroutes, dans le centre, dans l'est et dans le sud-est de la France

Cet exposé présente un bilan de l'expérience acquise dans l'exploitation des ouvrages d'assainissement et de traitement des eaux pluviales autoroutières. Il établit tout d'abord :

- un état des lieux sur les ouvrages existants et les problématiques d'entretien ;
- une présentation des changements opérés récemment pour organiser la gestion du patrimoine et l'entretien courant des ouvrages ;
- le risque de pollution accidentelle.

Ensuite, sont développées les modalités de conception de ces ouvrages et les paramètres à prendre en considération.

### Exploitation des ouvrages d'assainissement

Pour que les coûts soient maîtrisés, et afin d'assurer les fonctions normales des ouvrages, l'entretien des dispositifs d'assainissement pluvial doit être pratiqué régulièrement.

Cet entretien représente une charge importante qu'il est indispensable d'anticiper.

Des ouvrages rustiques, simples, ne visant pas nécessairement l'atteinte de niveaux de performance trop ambitieux mais intégrant au mieux les contraintes futures de l'exploitation, permettent de maîtriser la charge d'entretien et de garantir une certaine efficacité.

Au contraire, la généralisation d'ouvrages complexes assortis de contraintes lourdes d'entretien s'avère contre-productive. Elle conduit à négliger globalement le suivi et l'entretien alors que celui-ci devrait être renforcé dans les zones les plus sensibles et pourrait être allégé dans les zones de moindre enjeu.

### Risque de pollution accidentelle

La prise en compte du risque accidentel conditionne largement le type d'équipement devant être envisagé pour protéger une section.

Les analyses statistiques des déversements de matières dangereuses et le retour d'expérience sur plus de 10 ans de suivi APRR conduisent à relativiser ce risque.

L'occurrence reste faible. De même, les circonstances accompagnant ces événements et les moyens opérationnels mobilisés pour les gérer permettent le plus souvent un confinement au plus près de l'événement, sans mise en jeu du dispositif d'assainissement complet.

Les événements les plus graves sont quant à eux susceptibles de mettre en défaut les dispositifs les plus sophistiqués.

Les aménagements de protection lourds restent donc bien sûr justifiés dans les zones les plus sensibles (AEP) où les risques, même faibles, conduisent à des effets et conséquences économiques ou environnementales irréversibles.

Dans les autres cas, des dispositifs ajustés doivent être envisagés assortis de dimensionnements de confinement réduits.

Des procédures d'intervention adaptées et des moyens de traitement curatifs doivent être également considérés comme des outils adaptés pour traiter les événements accidentels dans les zones à faibles enjeux.

### Conception des ouvrages – Choix des dispositifs

Les dispositifs à mettre en place pour protéger la ressource en eau doivent prendre en considération non seulement la sensibilité et la vulnérabilité des milieux récepteurs concernés, mais aussi les risques de chacun des phénomènes à maîtriser : pollution chronique moyenne, pollution chronique lors d'un épisode critique, pollution accidentelle.



Pour chacun de ces risques contre lesquels on cherche à se prémunir, une estimation des périodes de retour est recommandée préalablement à la conception des ouvrages, de manière à faire les bons choix, adaptés aux enjeux.

Avant la conception des ouvrages, il faut distinguer les niveaux de protection liés aux eaux superficielles, de ceux liés aux eaux souterraines car les moyens à mettre en œuvre sont différents dans chacun des cas, notamment l'imperméabilité des réseaux de collecte et leur enherbement.

## Les ouvrages autoroutiers de traitement des eaux de ruissellement

Damien CERCUEIL – responsable environnement DTC - APRR

Yves URBAIN – chef de pôle environnement DISI – AREA / APRR



Espace Tête d'Or - Lyon-Villeurbanne

Jeudi 25 juin 2009

## Présentation générale

### Longueurs des réseaux concedés :

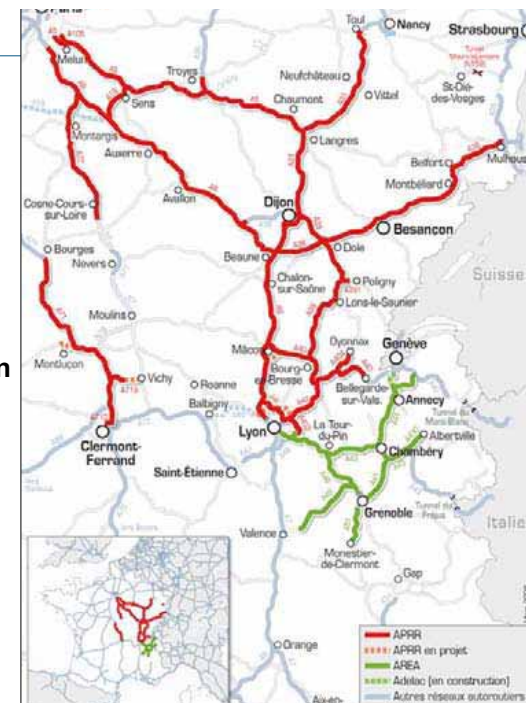
- APRR : 1820
- AREA : 394

### Age du réseau (construction ou élargissement) :

- avant 1992 : 50 %
- après 1992 : 50 %

### Nombres de bassins de traitement des eaux pluviales :

- APRR : 1220
- AREA : 80



## Situation actuelle : 3 principaux constats



Absence d'entretien courant rigoureux =  
pathologies rapides (10 ans) et sévères.



Perte d'information : Fonction réelle des  
ouvrages ?  
Pollution chronique, accidentelle,  
régulation ... responsabilités !



Conception des ouvrages :  
nombreux problèmes d'exploitation  
(accès, sécurité, fonctionnement)



## Solutions apportées :

- Gestion patrimoniale des bassins : base de données  
(suivi état des bassins et entretien)
- Point 0 sur les zones sensibles : audit des sections  
traversant les périmètres de captage d'eau potable.
- Cadrage des projets de réhabilitation d'ouvrages existants au  
travers d'une politique visant :
  - respect de fonctions et de niveaux de performance identifiés,
  - respect des objectifs qualitatifs pour les cours d'eau,
  - sécurité du personnel et accès aux ouvrages (entretien).
- Rationalisation de la politique d'entretien courant des bassins.



## Importance de l'entretien courant (1/3)

si intervention complète annuelle :

- ↗ Entretien courant, simple.
- ↗ Curage simple.

- Réalisable en régie interne
- Élimination de déchets verts généralement non pollués
- Moyens : 2 agents pendant 1 journée complète

coût : 600 à 800 € HT / an



## Importance de l'entretien courant (2/3)

si entretien courant annuel réalisé et curage tous les 3 à 5 ans :

- ↗ Entretien courant réalisé en régie interne
- ↗ Curage sous-traité : pelle mécanique ou hydro-cureuse
- ↗ Impossibilité de trier les matériaux pollués et non pollués ni de séparer les déchets verts des boues.
- ↗ Risque de déchets dangereux (présence d'hydrocarbures non dégradés ou pollutions ponctuelles accumulées)



- Sous-traitance : 1000 à 8000 € HT
- Régie interne: 1 homme jour par an en moyenne
- Coût : 3000 à 10000 € HT, selon configuration (type de bassin, filière d'élimination).

soit 600 à 2000 € HT par an

## Réhabilitation (3/3)

si ouvrage non curé depuis plus de 10 ans et entretien des abords non réalisé depuis plusieurs années

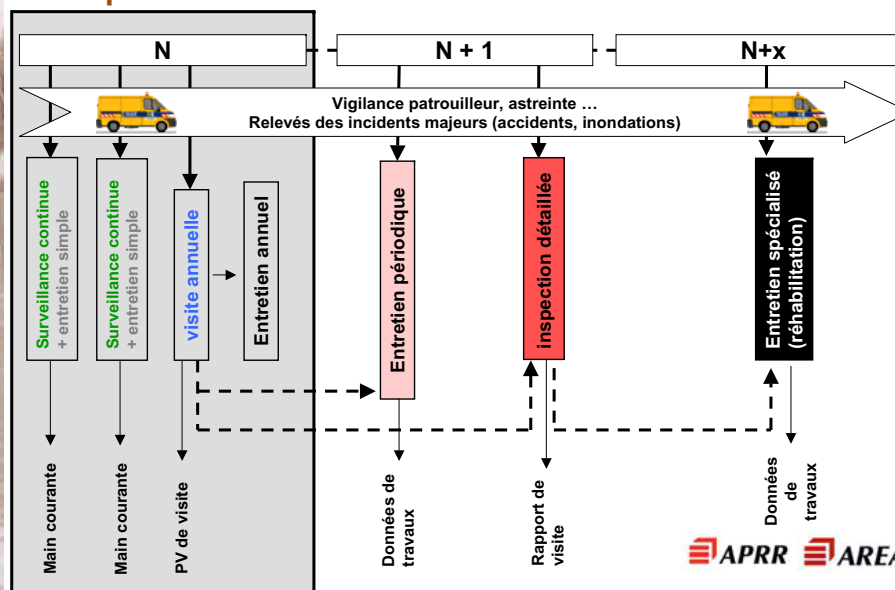
- ↗ état de dégradation du bassin important (étanchéité, stabilité des berges, état des ouvrages maçonnés)
- ↗ important volume de boues probablement polluées
- ↗ absence de protection de la ressource en eau >>> fonctions du bassin non respectées



Réhabilitation complète :  
coût total : 100 000 € HT

soit 10 000 € HT par an

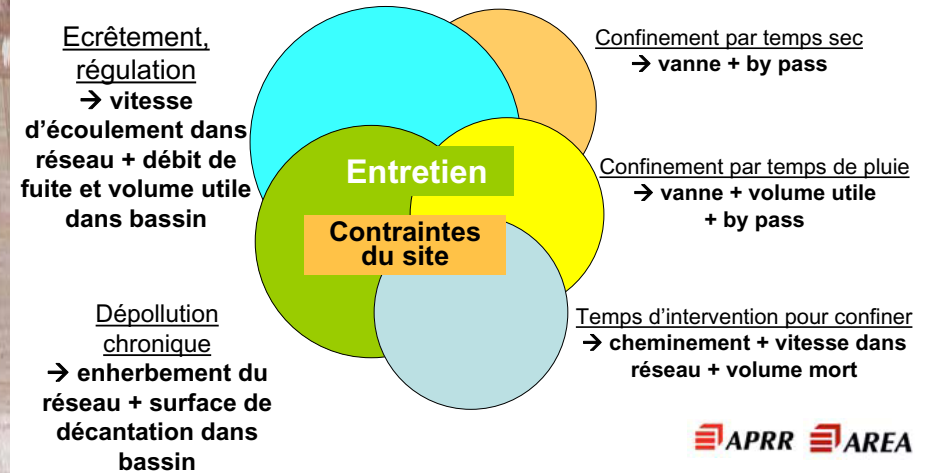
## Politique de suivi et d'entretien



## Les moyens nécessaires

Type de surveillance ou entretien	Dimensionnement	Type d'intervention	Coûts annexes non intégrés	Charge homme/jan
Surveillance continue et entretien simple	15 bassins par jour à deux agents Fréquence : 2 à 4 fois par an (2 fois programmée, 2 fois après événements pluvieux importants).	<u>Suivi</u> : -Vanne correctement positionnée - Vérification du libre écoulement amont aval. - Vérification visuelle du bon état général de l'ouvrage. <u>Entretien</u> : - Dessablage des fosses. - Dégagement des avaloirs et dégrilleurs.	/	0.25 à 0.5
Visite annuelle	1 fois par an. 10 à 15 bassins par jour * 1pers	-Niveau de boue et végétaux dans le bassin. -Vérification visuelle du développement de la végétation aux abords, -État des clôtures. -État des caillebotis, gardes corps, clôtures. -Fonctionnement des vannes, étanchéité. -État des géomembranes, fissuration bétons		0.07 à 0.10
Entretien annuel	5 bassins par jour à 2 agents.	-Faucage, faucardage -Petites réparations clôtures, mécanismes, fissures.	Amortissement matériel	0.4
Entretien périodique	Activités sous traitées Fréquence : en moyenne tous les 4 ans Travail interne administratif + encadrement entreprise.	-Curages, -Changements géomembranes, -Renouvellement matériaux filtrants ou sarclage. -Changement de vannes.	Elimination boues, Activités sous traitées	0.13
Inspection détaillée	Fréquence : 5 à 10 ans selon sensibilité. 1/4 j de travail par ouvrage pour 2 personnes	-Inspection structurelle et fonctionnelle spécialisée.		0.05 à 0.1
Entretien spécialisé	Reprise d'un ouvrage 90 000 à 150 000 €		Non retenu dans le modèle	Non retenu dans le modèle
<b>TOTAL</b>				<b>0.9 à 1.23</b>

## Choix des dispositifs d'assainissement et de traitement = compromis

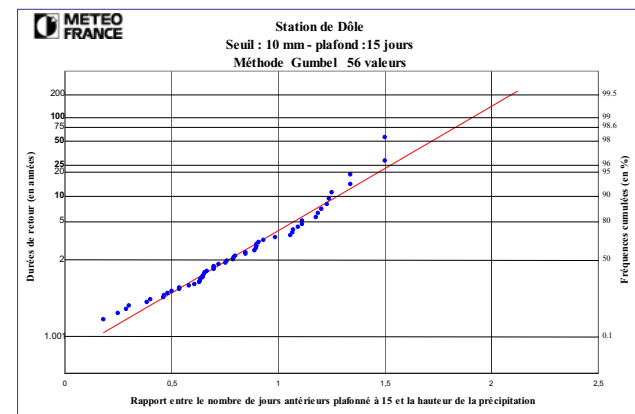


## Prise en compte de l'augmentation des débits de pointe et de la pollution chronique

- **Respect des milieux récepteurs :**
  - capacité hydraulique,
  - situation initiale,
  - objectifs de qualité, directive cadre européenne,
  - prescriptions des MISE
- **Périodes de retour :**
  - écrêtement : 10 à 50 ans
  - traitement de la pollution chronique : 1 an
- **Pas de rejet direct après une collecte « étanche »**

## Détermination de l'épisode critique vis-à-vis de la pollution chronique

- Période de retour du nombre de jours de temps sec avant une pluie de 10 mm



Lyon : 5,4 jours  
Macon : 5,8 jours  
Dôle : 6,3 jours

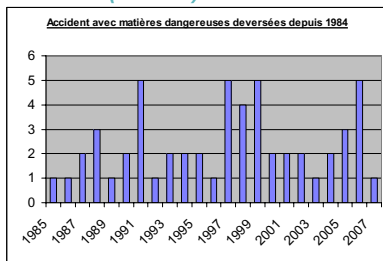


## Approche statistique du risque d'accident sur autoroutes

BRGM (2000)

accidents impliquant des matières dangereuses	1 tous les 100 km par an
déversement de MD + pluie biennale	1 tous les 70 000 ans
déversement de polluant	60 % des accidents impliquant des MD
déversement < 1 m3	40 % des cas
impact conséquent, nécessitant des mesures spécifiques et un suivi particulier	2 % des cas
confinement de la pollution sur la chaussée ou dans les fossés	96 % des cas

### APRR (25 ans)



accidents impliquant MD	<b>193</b>
déversement MD	<b>55</b> (30% des cas, en moyenne : 2 à 3 / an)
accidents ayant conduit à des mesures de surveillance ou de reconquête du milieu	<b>2 en 10 ans</b> (sur des zones équipées)
impacts durables	<b>0</b>

## Prise en compte du risque de pollution accidentelle

- Accès
- Possibilité de confinement par temps sec
- Transmission des alertes
- Coordination des intervenants

## Choix des dispositifs

- Sensibilité + vulnérabilité = enjeu

	ouvrages de collecte et bassin
Si enjeu « eaux souterraines »	→ « imperméables »
Si enjeu « eaux superficielles »	→ enherbés
Les deux	→ enherbés « imperméables »

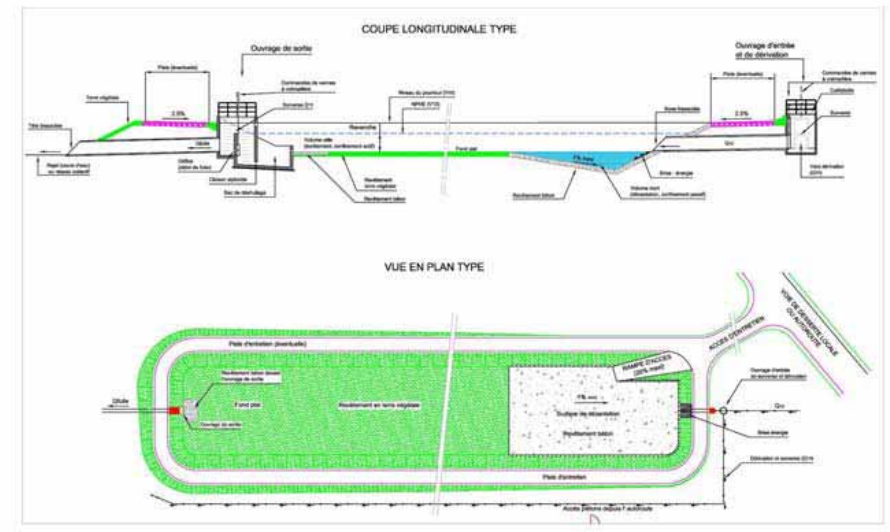
## Choix des dispositifs en fonction des vulnérabilités / sensibilités

	enjeux (vulnérabilité / sensibilité)							
	eaux superficielles				eaux souterraines			
	très fort	fort	moyen	faible à nul	très fort	fort	moyen	faible à nul
<b>Ouvrages de collecte</b>								
en terre et enherbé	+	+	+	+	-	-	+	+
en béton	-	-	-		+	+	+	
enherbé et "imperméable"	+	+			+	+		
<b>Ouvrages avant rejet</b>								
massif filtrant	-	-	+	+	-	-	+	+
bief de confinement	-	-	+	+	-	+	+	+
FSE	-	+	+		-	+	+	
bassin avec volume mort	+	+			+	+		

## Ouvrages de collecte enherbés

matériaux	Enjeu « eaux souterraines »			
	membrane	K = 10 <sup>-8</sup> m/s	K = 10 <sup>-5</sup> m/s	néant
En remblai				
En déblai				

## Bassin de traitement mixte



## Retour d'expérience des ouvrages enherbés

A6 – A39 (CETE, 2005)  
A31 (DIMO/DISI, 2006)



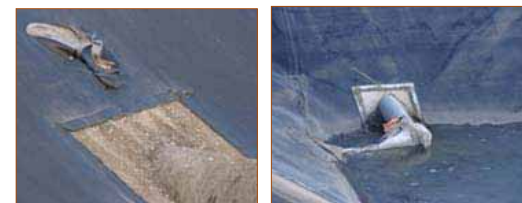
- **efficacités pour Cu, Zn, Pb, HCT et HAP :**
  - comparables à celles données dans la littérature (SETRA, 2007)
  - variables selon la nature des sols (pH, % mat. orga., % argile)
  - piégeage surtout dans les 10 premiers centimètres
  - efficacité longitudinale ( - 20 à - 60 %) et verticale ( - 20 à - 50 %)
  - efficacité remblai > déblai
- **préconisations :**
  - durées de vie > 30 ans
  - largeur > 1 m
  - renouvellement pour certains sites particuliers (bas des descentes d'eau, ...)

## Conclusions et dispositions constructives :

- Ce qu'il faut éviter pour les bassins :



Figure n°3 : schéma de principe d'un décanteur-déshuileur



- débits de fuite trop faible
- sortie proche de l'entrée
- volumes morts trop grands
- ...

## Conclusions et dispositions constructives :

- Un entretien courant, régulier, préventif :
  - garantit le bon fonctionnement des ouvrages.
  - prévient les pathologies lourdes.
  
- Il s'agit d'une activité lourde, coûteuse en temps et en moyens.
- L'accès doit être aisé ; la conception doit prendre en compte la sécurité du personnel.
- Des dispositifs simples et rustiques (demandant peu d'entretien) sont préférables.
- Les dispositifs complexes sont à réserver à des zones limitées, où des enjeux environnementaux majeurs sont identifiés.

**Intégrer la gestion des eaux pluviales dans une démarche durable  
Une charte d'engagement « eau et urbanisme » sur les bassins  
versants du Loc'h et du Sal**

---

Christain GASNIER, Vice Président du Syndicat mixte du Loc'h et du Sal

Fabien GUIRAUD, Syndicat mixte du Loc'h et du Sal





# Intégrer la gestion des eaux pluviales dans une démarche durable : une charte d'engagement « eau et urbanisme » sur les bassins du Loc'h et du Sal

Fabien GUIRAUD, Christian GASNIER, Syndicat mixte du Loc'h et du Sal

## Présentation de la structure

Le Syndicat Mixte du Loc'h et du Sal, Etablissement Public de Coopération Intercommunale (EPCI) regroupant 18 communes, conduit une politique de gestion intégrée de la ressource en eau sur les bassins versants du Loc'h et du Sal afin de répondre aux objectifs de reconquête de la qualité de l'eau fixés par la Directive Cadre Eau (DCE). Actuellement, le Syndicat met en œuvre les actions définies dans son contrat de bassin versant 2008/2012 et le Contrat Restauration Entretien (CRE).

## Présentation de la démarche « eau & urbanisme »

Constatant une forte pression urbaine sur son territoire, la commission « citoyens et collectivités locales » du Syndicat a souhaité mettre en œuvre **une démarche visant à concilier une coexistence harmonieuse entre urbanisme et gestion de l'eau** afin de prévenir d'éventuels impacts sur la qualité des milieux aquatiques et de la ressource en eau. En effet, la population du bassin versant a augmentée de 16% entre 1999 et 2005 contre une moyenne départementale de 6%.

Concrètement la démarche vise à rendre acteurs les élus pour les inciter à anticiper la gestion de l'eau (assainissement des eaux usées, gestion des eaux pluviales et préservation des milieux aquatiques) dans leurs projets de développement urbain.

Cette démarche a été élaborée de manière partagée avec les partenaires institutionnels : Etat, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Région Bretagne, Département du Morbihan et Syndicat Départemental de l'Eau.

## Conception de la démarche « eau & urbanisme »

La démarche « eau & urbanisme » s'est concrétisée par la réalisation de deux outils complémentaires :

- le visuel « eau, urbanisme et développement des territoires »
- et la « Charte de l'Eau & de l'Urbanisme ».

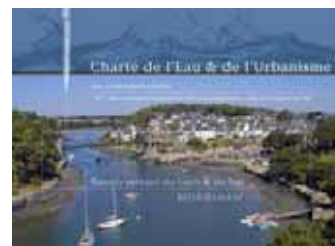


**Le visuel** est un outil pédagogique informatique et interactif pour sensibiliser les élus à la problématique. Tout au long du visuel, il est mis l'accent sur la nécessité **d'anticiper** la gestion de l'eau pour prévenir d'éventuelles dérives. Cette anticipation passe avant tout par de la planification c'est-à-dire par l'intégration de prescriptions et d'orientations dans le document d'urbanisme.

Trois réunions de sensibilisation ont été organisées en partenariat avec les services de l'Etat :

- Pluvigner, le 3 février 2009 ;
- Grand-Champ, le 4 février 2009,
- Auray, le 12 février 2009.

Ces réunions de sensibilisation représentent les points de départ d'une démarche de terrain qui se veut durable et concertée.



**La charte** est un document à valeur contractuelle qui cherche à impliquer les élus dans la démarche. Pour en avoir une application optimale, le Syndicat sera fortement mobilisé sur le terrain pour accompagner les communes. A ce titre, des réunions de travail et de suivi seront régulièrement réalisées.

Elle est composée de deux documents :

- la charte d'engagement qui définit les engagements de chaque acteur et décrit le fonctionnement de la démarche ;
- le guide des bonnes pratiques qui développe une méthode de travail simple et claire pour aménager un territoire durable et respectueux de l'eau et de l'environnement.

**Aujourd'hui la majorité des 18 communes adhérentes au Syndicat ont signé la Charte.**





## La démarche Eau & Urbanisme du Syndicat Mixte du Loc'h et du Sal



Christian GASNIER – Vice-président  
Fabien GUIRAUD – Chargé de missions

Espace Tête d'Or - Lyon-Villeurbanne  
Jeudi 25 juin 2009

## SOMMAIRE

- I- Présentation du Syndicat
- II- La démarche Eau & Urbanisme,  
de ses origines à sa conception
- III- La démarche Eau & Urbanisme,  
son application

## I- Présentation du Syndicat

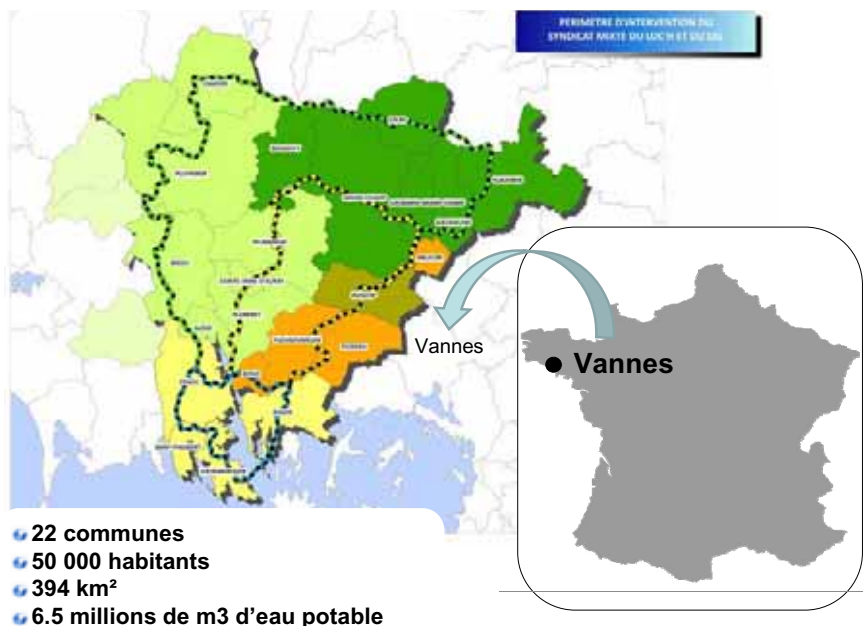
- I.1- Son rôle
- I.2- Ses mission

## I.1) Son rôle

Conduire une politique de **gestion intégrée de la ressource en eau\*** sur les bassins versants du Loc'h et du Sal afin de répondre aux objectifs de la **Directive Cadre Eau (DCE)**.

\*Gestion, protection et valorisation des milieux aquatiques / Préservation de la qualité de l'eau





## I.2) Ses missions

- Volet « **Milieus Aquatiques** » :  
Restauration des cours d'eau, recensement des zones humides et des cours d'eau ;
- Volet « **Agricole** » :  
Accompagnement des agriculteurs
- Volet « **Littoral** » :  
Mise en œuvre d'une démarche de Gestion Intégrée des Zones Côtières

- Volet « **Citoyen & Collectivités Locales** » :  
Accompagnement des communes pour mieux anticiper la gestion de l'eau dans les projets de développement urbain = démarche « eau & urbanisme ».

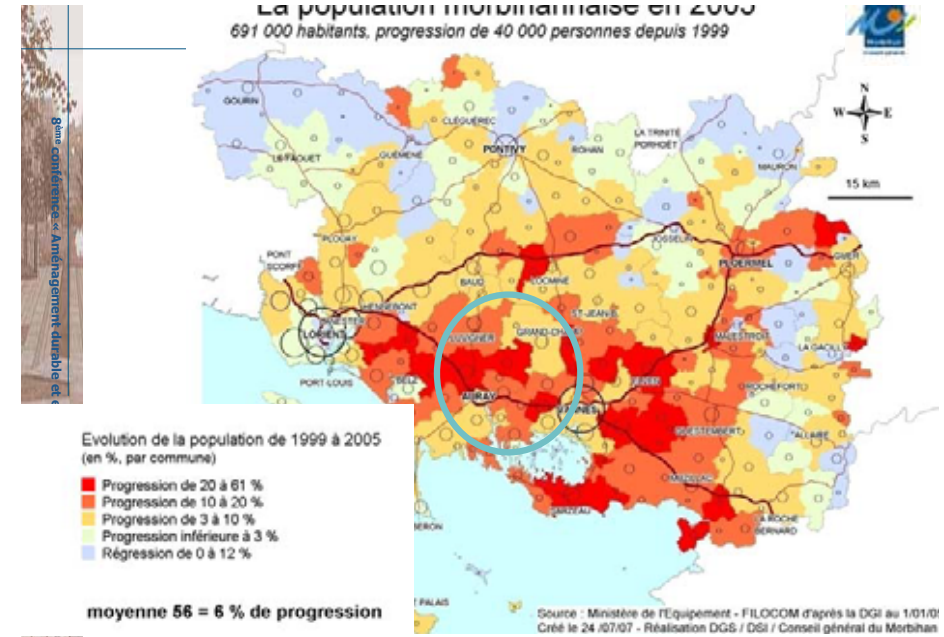
## II- La démarche Eau & Urbanisme : de ses origines à sa conception

- II.1- Le constat
- II.2- Les objectifs
- II.3- Les outils de la démarche
- II.4- Les partenaires de la démarche

## II.1- Le constat

Le bassin versant du Loc'h et du Sal, soumis à **une forte pression urbaine**, présente deux enjeux majeurs à préserver : l'eau potable\* et le Golfe du Morbihan (biodiversité, conchyliculture, tourisme, ...).

\*20% de la production d'eau potable du territoire



## II.2- Les objectifs

- Travailler de manière concertée avec les communes et leurs groupements intercommunaux pour mieux **anticiper la gestion de l'eau dans l'urbanisme** prévisionnel (document d'urbanisme communal) et opérationnel (ZAC ou lotissement)
- Engager les communes à développer leur territoire en fonction notamment **de l'acceptabilité du milieu naturel et de ses capacités financières.**

## II.3- Les outils de la démarche

Conception de deux outils complémentaires :

- visuel « eau, urbanisme et développement des territoires » : **outil de sensibilisation**
- Charte de l'Eau et de l'Urbanisme : **document d'engagement**

## L'outil de sensibilisation

- 1) Montrer la nécessité **d'anticiper** la gestion de l'eau dans le développement urbain de la commune
- 2) Illustrer les effets d'une gestion de l'eau insuffisamment prise en compte
- 3) Faire connaître les outils règlementaires et techniques pour un aménagement durable du territoire.

## Pourquoi et comment passer de la sensibilisation aux engagements ?

### Constat :

- un développement « calqué » sur les prévisions de l'INSEE
- des SCOT et/ou PLU qui, actuellement, prennent peu en compte la problématique environnementale (eau notamment)
- une échelle de réflexion différente (urbanisme : SCOT, PLU / territoire hydrographique : BV).

« Comment concevoir une coexistence harmonieuse et possible :  
- entre les projets d'urbanisme et la gestion de l'eau  
- et sur quel territoire pertinent »

« Comment faire adhérer les 18 communes du Territoire »

### Solution mise en place :

- la charte « eau et urbanisme » à l'échelle du BV

## Le document d'engagement

Document contractuel composé :

d'une **charte d'engagement** qui définit les engagements de chacun et le fonctionnement de la démarche

d'un **guide des bonnes pratiques** qui développe une méthode de travail simple pour répondre aux objectifs posés

## La démarche du guide

### 1- Phase prévisionnelle

**1 – CONNAÎTRE**  
- Réglementation et planification supra-communale



**2 – PLANIFIER**  
- Cohérence Urba / eau  
- selon ses capacités financières



**3 – TRANSCRIRE**  
- dans le document d'urbanisme

### 2- Phase opérationnelle

**4 – RESPECTER**  
- Dispositions règlementaires et techniques

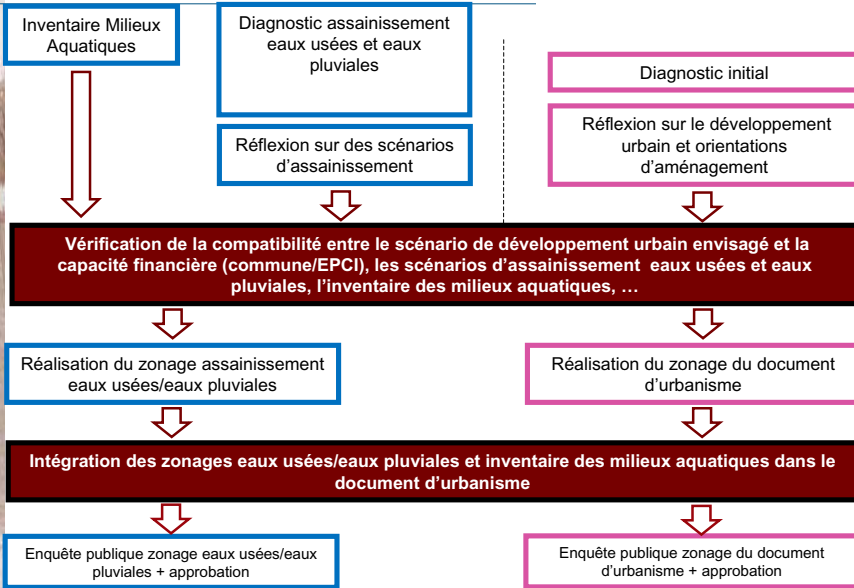


**5 – METTRE EN ŒUVRE**  
- Gestion intégrée des eaux pluviales  
- Gestion des zones humides

### 3- Suivi

**6 – EVALUER**  
- Cohérence développement et fonctionnement des équipements

### Etudes prospectives « Eau »



### Document d'urbanisme

## II.4- Les partenaires

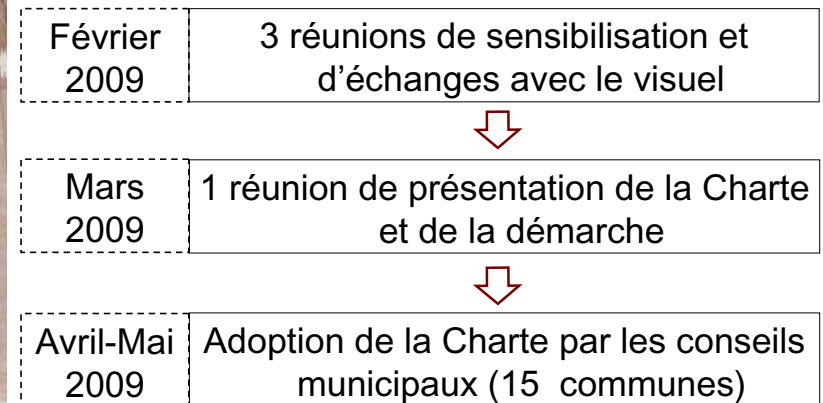
Conception et démarche partagée avec les partenaires techniques et financiers :



## III- La démarche Eau & Urbanisme : des outils au terrain

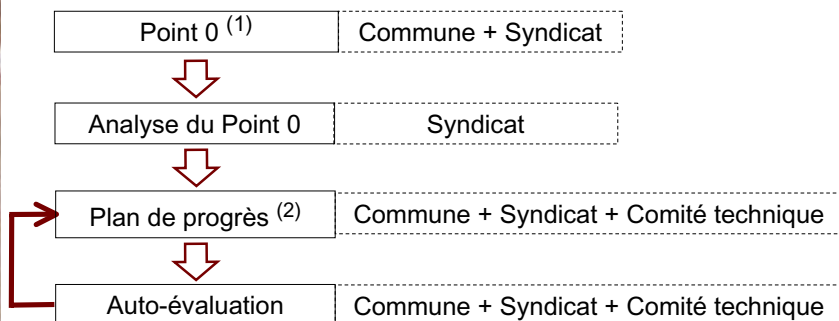
- III.1- Lancement de la démarche
- III.2- Comment appliquer la Charte
- III.3- Construction d'un SIG

## III.1- Lancement de la démarche





### III.2- Comment appliquer la Charte ?



- (1) Diagnostic précis de la situation de la commune
- (2) Fixer des objectifs adaptés au contexte communal et à sa situation

### Le comité technique

**Composition** : Syndicat, Etat, Agence de l'eau, Région et Département + autres structures (selon ordre du jour)

**Rôle** : valider plan de progrès et auto-évaluation, résoudre les problèmes rencontrés et proposer de nouveaux documents opérationnels

### Le comité pilotage

**Composition** : membres du comité technique + communes signataires

**Rôle** : établir un bilan de l'application de la charte, faire un point sur la réglementation, intégrer de nouveaux documents opérationnels

### III.3- Construction d'un SIG

Le **SIG** permettra

- de coupler les données collectées afin de faciliter la prise de décisions des actions à mener ;
- de mettre en place un suivi simple et pratique dans l'espace et dans le temps.

### Exemple de couplage de données





Type de données valorisables avec le SIG pour la gestion des eaux pluviales :

- Localisation du réseau
- Localisation des ouvrages de collecte et de traitement (enterrés ou à ciel ouvert)
- Localisation des points de rejets

- Intégrer les politiques des partenaires institutionnels et donc s'assurer de la pérennité des subventions ;
- D'être accompagné techniquement par un groupe d'acteurs compétents (département, services de l'Etat, SMLS,...) ;
- D'optimiser le coût des investissements dans les équipements ;
- Sécuriser les procédures administratives et être en cohérence avec le contexte règlementaire
- De disposer d'un SIG propre à la commune ;
- ...

**Site Internet du syndicat mixte du Loc'h et du Sal**

[www.smls.jimdo.com](http://www.smls.jimdo.com)



---

# Références

---

## Documents téléchargeables sur le site du Graie

- "La gestion des eaux pluviales : Stratégie et solutions techniques" Plaquette de sensibilisation, Région Rhône-Alpes, 2006, 32 pages
- "Guide pour la prise en compte des eaux pluviales dans les documents de planification et d'urbanisme." Graie, 2009, 79 pages
- "Guide Technique : L'infiltration en questions" Programme de recherche écopluies : Sylvie Barraud, coordonnateur guide : Laurence de Becdelievre, , V2, 2009, 62 pages
- "Guide de recommandations pour la faisabilité, la conception et la gestion des ouvrages d'infiltration des eaux pluviales en milieu urbain "coordonnateur guide : Sylvie Barraud, INSA de Lyon, 2006, 63 pages
- "Aménagement durable et eaux pluviales - Pour des opérations durables, actes et synthèse de la 7<sup>e</sup> conférence, juin 2008, 146 pages.

## Autres guides téléchargeables

- "Aménagement et eaux pluviales sur le territoire du Grand Lyon"  
1 Guide à l'usage des particuliers  
2 Guide à l'usage des professionnels  
3 Fiches techniques,  
2008,  
<http://www.grandlyon.com/Gestion-des-eaux-pluviales.3559.0.html>
- "La ville et son assainissement – Principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau"  
MEDD – CERTU, 2003,  
[http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville\\_assainissement\\_so.pdf](http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Ville_assainissement_so.pdf)
- "Les collectivités locales et le ruissellement pluvial"  
Guide du Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 2006, 79 pages

## Actes de conférences du Graie (non téléchargeables)

- Actes de 6 conférences Novatech – 1992 – 2007, conférences internationales sur les techniques et stratégies durables pour la gestion des eaux urbaines par temps de pluie  
Version CD-Rom, 100 € franco de port
- Dans le cycle "Aménagement et eaux pluviales":
  - 6- Aménagement durable et eaux pluviales - du bâtiment à la ville  
2005 - 90 p. ; 30€ franco de port
  - 5- La réutilisation des eaux de pluie :  
une solution locale à des enjeux d'agglomération  
2003, 200 p. ; 30€ franco de port
  - 4- La pluie : une ressource urbaine  
2001 - 180 p. ; 30€ franco de port
  - 3- Aménagement et eaux pluviales : quelles pratiques chez nos voisins européens ?  
1999 - 79 p. ; 30€ franco de port
  - 2- L'urbanisme face au risque d'inondation  
1997 - 230 p. ; 30€ franco de port
  - 1 - Aménagement et eaux pluviales :  
nouvelles exigences, nouvelles potentialités  
1996 - 130 p. ; 23€ franco de port

## Autres ouvrages de référence

- "Les techniques alternatives en assainissement pluvial : choix, conception, réalisation et entretien"  
GRAIE - Y. Azzout & al., 378 pages, 1994, 55 €, N° ISBN : 2-85206-998-9
- "Encyclopédie de l'hydrologie urbaine et de l'assainissement"  
Bernard Chocat, Eurydice, 1136 pages, 1997, 114 €, N° ISBN : 2-7430-0126-7
- "L'assainissement pluvial intégré dans l'aménagement. Eléments clés pour le recours aux techniques alternatives"  
CERTU, 196 pages, 2008, 35 €, ISBN : 978-2-11-097148-7

---

# Sites internet

---

## Sites de référence

- <http://www.graie.org>  
GRAIE -  
Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau  
Documents de référence et forum eaux pluviales
- <http://adopta.free.fr>  
ADOPTA - Association DOuaisienne pour la Promotion de  
Techniques Alternatives  
Fiches techniques et exemples d'opérations
- <http://www.areas.asso.fr>  
AREAS - Association Régionale pour l'Etude et l'Amélioration des  
Sols - Guides et présentations sur la prévention des risques  
associés au ruissellement
- <http://www.arehn.asso.fr>  
AREHN - Agence Régionale de l'Environnement de Haute  
Normandie - Fiches techniques
- <http://eaudanslaville.fr>  
Site de l'OIEau – Office International de l'Eau
- <http://texteau.ecologie.gouv.fr/texteau/>  
les textes dans le domaine de l'eau (site du MEEDDAT)
- <http://www.legifrance.gouv.fr/>  
tous les textes réglementaires
- <http://www.lesagencesdeleau.fr/>  
portail d'accès aux sites des agences de l'Eau
- <http://www.outils2amenagement.certu.fr>

## Sites des partenaires

- Agence de l'eau Rhône Méditerranée & Corse  
<http://www.eaurmc.fr>
- Europe & Environnement  
<http://www.europeetenvironnement.eu>
- Echos Paysage  
<http://echospaysage.unblog.fr/>
- Fédération Française du Paysage  
<http://www.f-f-p.org/>
- Graie  
<http://www.graie.org>
- INSA  
<http://www.insa-lyon.fr>
- MEEDDAT  
<http://www.developpement-durable.gouv.fr>
- Région Rhône-Alpes  
<http://www.rhonealpes.fr/>
- Réseau SCET  
<http://reseauintersem.scet.fr/public/>



---

# Organisation de la conférence

---



## **Le Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'eau**

est une association loi 1901 qui se propose de mettre en relation les acteurs de la gestion de l'eau et de l'aménagement urbain, de développer et valoriser la recherche et de diffuser l'information dans ce domaine.



## **L'agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise**

Conduit des études pour le compte de la communauté urbaine de Lyon et d'autres collectivités territoriales. Elle se préoccupe en particulier de la prise en compte des eaux pluviales dans les documents de planification urbaine et dans l'aménagement.



## **La communauté urbaine de Lyon**

### **Direction de l'Eau et Mission Ecologie Urbaine**

Elle a la responsabilité du cycle de l'eau dans l'agglomération. Une de ses préoccupations est de privilégier la concertation avec les urbanistes et acteurs de l'aménagement le plus en amont possible des projets, pour une gestion intégrée de l'eau dans l'urbain.



Papier recyclé Reproduit sur papier recyclé Cyclus



**graie**

Groupe de Recherche Rhône-Alpes sur les Infrastructures et l'Eau  
Domaine scientifique de la Doua – BP 52132 – 69603 Villeurbanne cedex  
Tél : 04 72 43 83 68 - Fax : 04 72 43 92 77  
E.mail : [asso@graie.org](mailto:asso@graie.org) - [www.graie.org](http://www.graie.org)

**RESEAU SCET**

**Rhône-Alpes** Région