

# RISQUE D'INONDATION ET GESTION DE LA POLLUTION : OÙ EN ÊTES VOUS?

## Webinar du CERIB

18 janvier 2017

*Sophie JACOB*

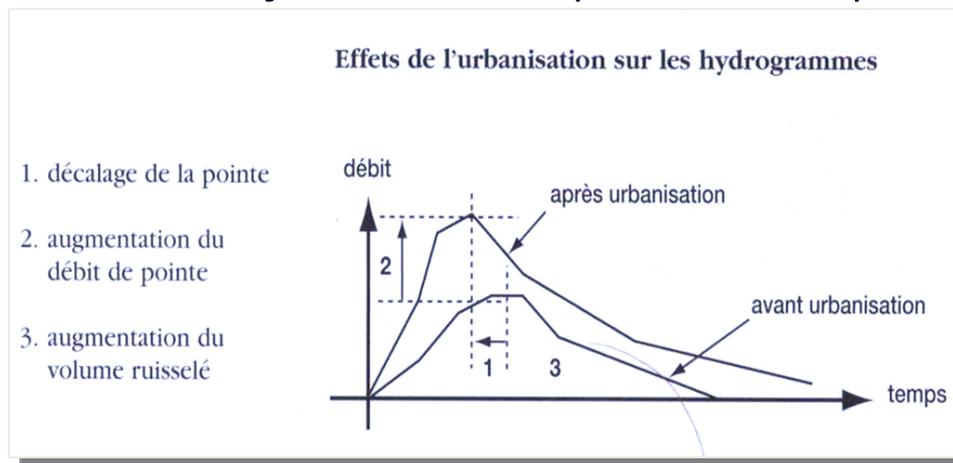
*Jennifer FALEYEUX*



# Pourquoi une gestion intégrée des eaux pluviales ?

# Pour une gestion intégrée des eaux pluviales

- > Imperméabilisation croissante des sols en site urbanisé
- > Intensification probable des événements pluvieux
- > Volonté de maîtrise des rejets et des pollutions par les eaux pluviales



=> NOTION DE GESTION INTÉGRÉE DES EAUX PLUVIALES :  
L'ASSAINISSEMENT N'EST PLUS GÉRÉ ISOLÉMENT, MAIS COMME  
UN MAILLON DU CYCLE DE L'EAU

# Règlementation



ASPECT RÉGLEMENTAIRE : PLUVIAL EST UNE COMPÉTENCE OBLIGATOIRE DANS LE CADRE DE LA LOI NOTRE

DCE

Directive Cadre sur l'Eau (2000) : objectif de qualité des masses d'eau

SDAGE

Schéma Directeur d'Assainissement et de Gestion des Eaux : préconisations de quantité/qualité de la gestion des eaux pluviales

SAGE

Schéma d'Assainissement et de Gestion des Eaux : à l'échelle du bassin versant, gestion de la ressource au plus près du territoire

PLU, SCOT, PPRI...

Documents de gestion territoriale. Zonage eaux pluviales

# Règlementation



## CODE CIVIL (STATUT GÉNÉRAL DES EAUX PLUVIALES) :

- > propriétaires « inférieurs » doivent accepter l'écoulement naturel des eaux pluviales sur leurs fonds
- > obligation qui disparaît si l'écoulement naturel est aggravé par une intervention humaine



## CODE DE L'ENVIRONNEMENT :

- > les rejets importants d'eaux pluviales sont soumis à une procédure « au titre de la loi sur l'eau » (réalisation de dossiers incidences « loi sur l'eau » : étude d'impacts « eau » et mesures de compensation prévues) => s'assurer que nouvel aménagement ne modifie que peu le comportement hydrologique de la parcelle

# Les Evolutions Récentes

- > Code civil (collecte et traitement) : compétences des collectivités : obligation de « zonage pluvial » .  
Délimitation des zones où :
  - Nécessité de prendre des mesures pour :
    - limiter l'imperméabilisation des sols
    - assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales
  - Nécessité de prévoir des installations de collecte, de stockage éventuel et, si besoin, de traitement des eaux pluviales
- > Arrêté du 21 juillet 2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif :
  - introduction du principe de gestion des eaux pluviales le plus en amont possible, pour limiter les apports d'eaux pluviales dans le système de collecte

# Les Evolutions Récentes

- > Décret n° 2015-1783 du 28 décembre 2015 relatif à la partie réglementaire du livre 1er du code de l'urbanisme et à la modernisation du contenu du plan local d'urbanisme :
  - « le règlement peut imposer que les surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables d'un projet représentent une proportion minimale de l'unité foncière »
- > La loi du 9 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages :
  - « est autorisée la construction de nouveaux bâtiments uniquement s'ils intègrent sur les aires de stationnement, des revêtements de surface, des aménagements hydrauliques ou des dispositifs végétalisés favorisant la perméabilité et l'infiltration des eaux pluviales ou leur évaporation et préservant les fonctions écologiques des sols » (application mars 2017)

# Contexte

- > Volonté de maîtrise des rejets et des pollutions par les eaux pluviales
- > Nécessité de limiter les risques d'inondation

COMMENT ?

EN MAÎTRISANT LE DÉBIT ET L'ÉCOULEMENT DES EAUX  
PLUVIALES

# Gérer la pluie là où elle tombe : les produits en béton pour l'infiltration des eaux pluviales



## DES REVÊTEMENTS EN BÉTON POUR UNE MEILLEURE INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES

### LA GESTION DES EAUX PLUVIALES

Dans le cadre d'une gestion intégrée des eaux pluviales au plus près du cycle hydrologique de l'eau, les ouvrages drainants permettent de décaler les réseaux. En empêchant les ruissellements grâce à une infiltration directe, ils limitent aussi les risques d'inondations.

Dans le continuité de la Directive Cadre sur l'Eau, les collectivités définissent les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols via un zonage pluvial. L'infiltration permet de maîtriser le débit et l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement.

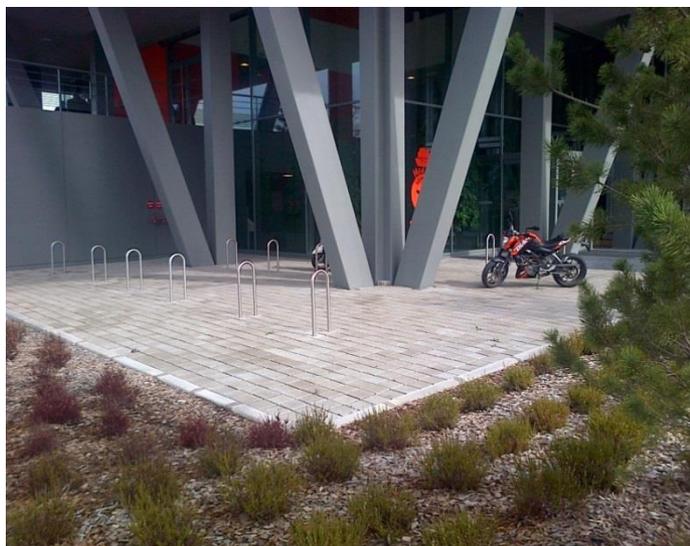
La mise en place d'une base sur l'imperméabilisation incite à l'implémentation de tels dispositifs de gestion intégrée des eaux pluviales.



# Revêtements drainants

INFILTRATION DES EAUX PLUVIALES ADAPTÉE  
AUX EXIGENCES DE LA COLLECTIVITÉ :

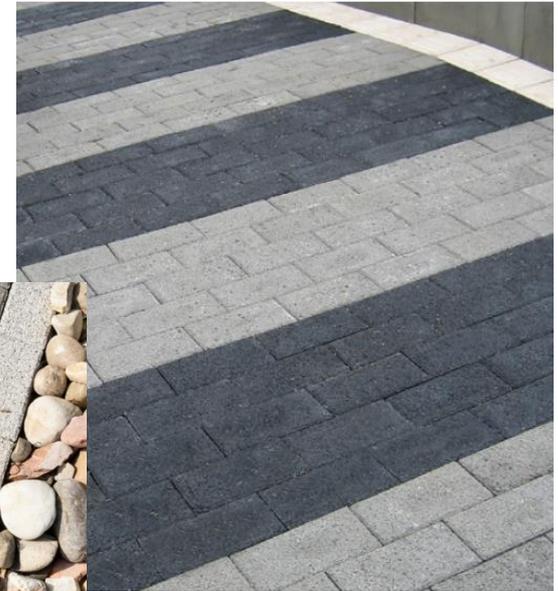
- > limiter les ruissellements d'eaux pluviales vers les réseaux de collecte
- > contrer les effets de l'imperméabilisation



# Type de revêtement drainant

## LES PAVÉS POREUX OU DALLES POREUSES :

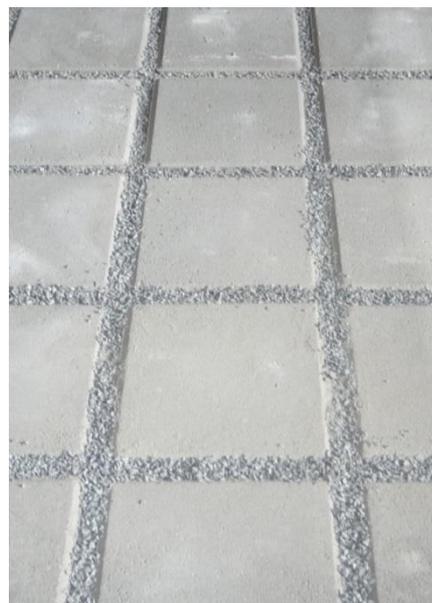
- porosité connectée, granulométrie ouverte
- esthétiques, fonctionnels => gestion adaptée des eaux pluviales.



# Type de revêtement drainant

## LES PAVÉS À JOINTS LARGES :

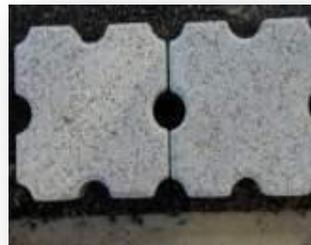
- pavés béton usuels (NF EN 1338)
- joints élargis (5-30mm), écarteurs intégrés (tenons d'écartements, encoches sur les faces latérales) ou rapportés
- joints environ 10 % surface de pavage totale
- garnissage gravier fin, sable grossier, engazonnés



# Type de revêtement drainant

## LES PAVÉS À OUVERTURES DE DRAINAGE, ÉVIDÉS OU PERFORÉS :

- pavés béton usuels (NF EN 1338)
- ouvertures (épaisseur, surface, pourtour)
- garnissage gravillons ou sable grossier



# Type de revêtement drainant

## LES DALLES DRAINANTES :

- larges ouvertures, cavités lors de la pose jusqu'à 50% de la surface totale
- garnissage de gravillons, sable grossier ou engazonnées
- grande infiltration des eaux pluviales

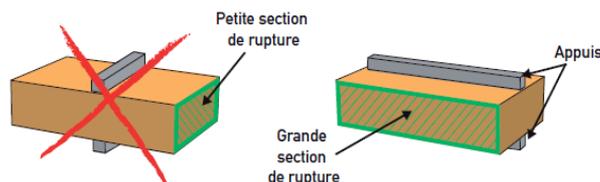
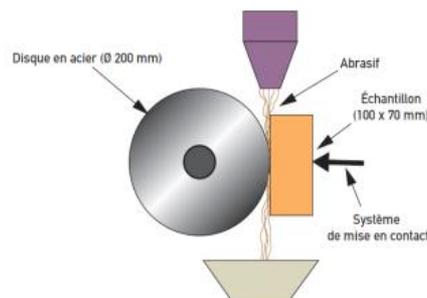


# Référentiel pour les ouvrages d'infiltration

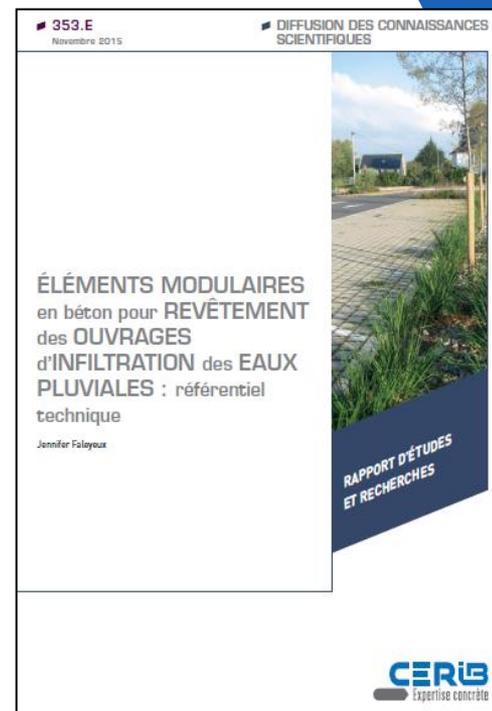
EXIGENCES FONCTIONNELLES → SPÉCIFICATIONS PAR ESSAIS USUELS

## RAPPORT CERIB 353.E

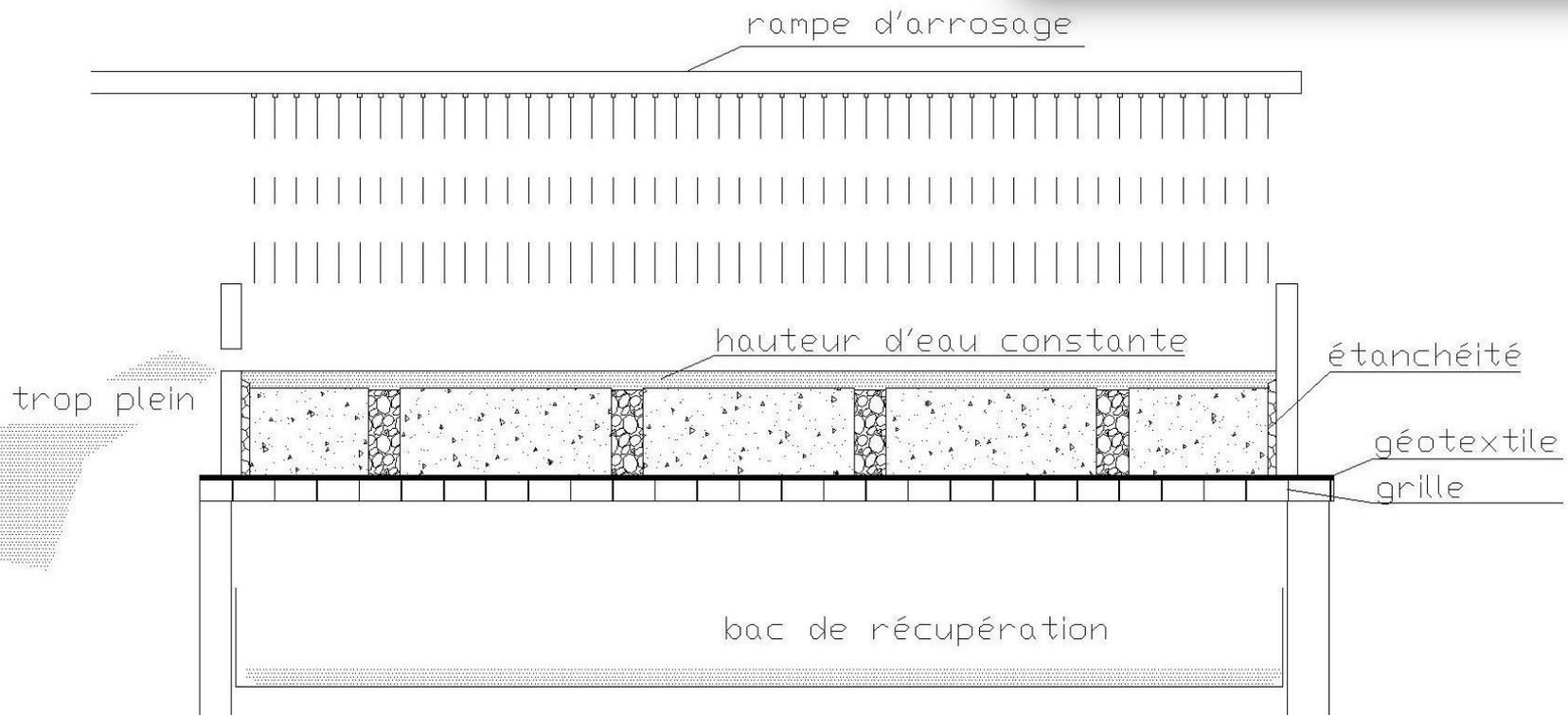
- > Absorption d'eau
- > Abrasion
- > Résistance mécanique



- > Coefficient de sécurité (colmatage)
- > Calcul du coefficient de perméabilité requis suivant la pluie type à infiltrer (Montana, INT77)



# Caractérisation des propriétés d'infiltration



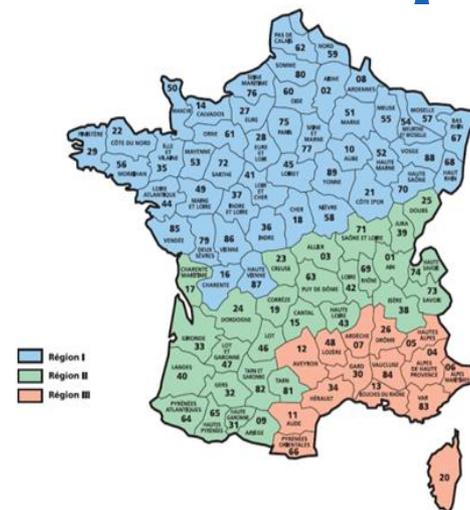
# Calcul du coefficient de perméabilité requis

- > Suivant la pluie à infiltrer
- > Quantité de pluie à infiltrer INT 77-284

$$I(D,T) = a(D,T) * d^{b(D,T)}$$

$$H(D,T) = D * I(d,T) = a(D,T) * d^{(1+b(D,T))}$$

- > Coefficient de perméabilité requis
- > Coefficient sécurité proposé : 10  
(colmatage sur une durée de vie de chaussée de 20 ans sans maintenance)



353.E  
Novembre 2015

DIFFUSION DES CONNAISSANCES SCIENTIFIQUES

ÉLÉMENTS MODULAIRES en béton pour REVÊTEMENT des OUVRAGES d'INFILTRATION des EAUX PLUVIALES : référentiel technique

Jennifer Faloyou

RAPPORT D'ÉTUDES ET RECHERCHES

# Coefficient de perméabilité

- > K de l'ordre de  $10^{-4}$  m/s pour les pavés poreux, soit 1 000 L/s/ha
- > K de l'ordre de  $10^{-3}$  m/s pour les pavés à joints larges soit 10 000 L/s/ha
- > K très variable selon remplissage pour les dalles drainantes (gravillons ou mélange terre – sable pour engazonnement)
  
- > *Par exemple la pire pluie de 5 min de période de retour 30 ans en région 3 correspond à 700 L/s/ha*



# Gérer la collecte et le transport des eaux pluviales

# Collecte et Transport

## Fossés et descentes d'eau

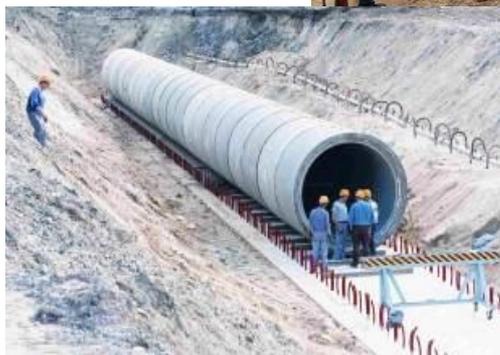


## Caniveaux

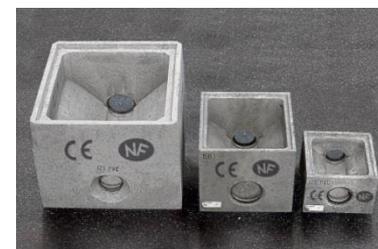


# Collecte et Transport

Tuyaux



Regards et boîtes



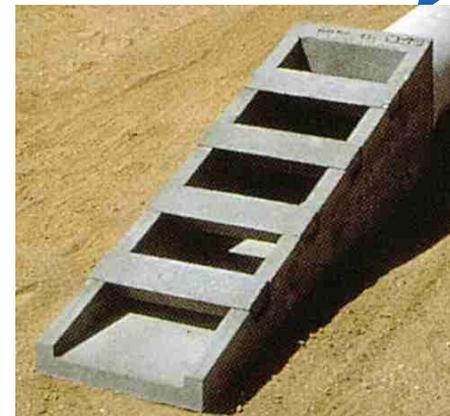
# Franchissement



Tuyaux de  
fonçage



Cadres rectangulaires



Têtes d'aqueduc  
de sécurité



Têtes de pont

# Les bonnes pratiques pour la pérennité et l'environnement



## O DUC+

La GARANTIE d'un réseau d'assainissement de QUALITÉ avec des tuyaux, des regards de visite, des boîtes de branchement ou d'inspection certifiés **NF**



Qualité des produits

afnor CSTB   CERIB



Contrôler les réseaux d'assainissement pour un investissement durable

synkra  
Service National des Contrôles de Réseau d'Assainissement

PRODUITS EN BÉTON

CERIB

Réseaux d'assainissement  
n° 2 • 200



Des réseaux de qualité en béton

FIB  
Fédération Française de l'Industrie du Béton  
Assainissement

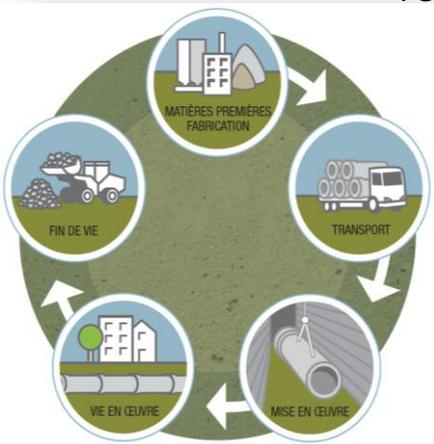
CANALISATEURS DE FRANCE  
Les Maîtres de l'Art de Béton

# Les bonnes pratiques pour la pérennité et l'environnement

## ANALYSE DE CYCLE DE VIE MULTICRITÈRES

> Qualité Environnementale des Réseaux d'assainissement :

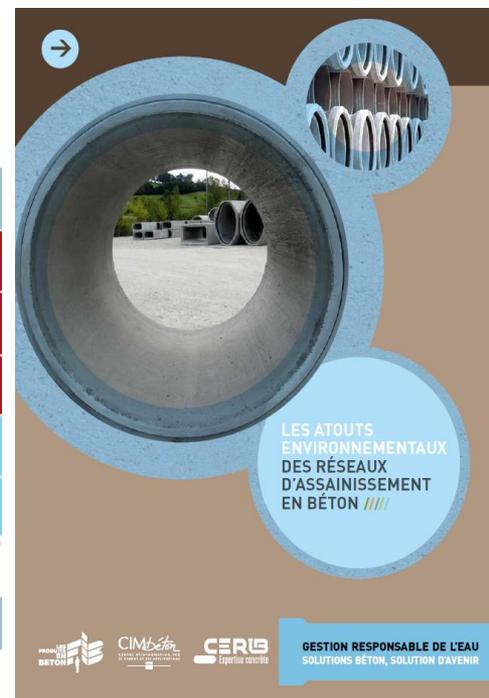
- positionnement des réseaux en béton pour les diamètres DN 400 et DN 600 face aux solutions Grès, PEHD, PP, PRV, PVC



	Béton	Référence béton	Grès	PEHD	PP	PRV	PVC
Consommation d'énergie primaire totale	741,4 (GJ)	1	2,31* 2,2**	1,64* 1,64**	1,65* 1,65**	1,55* 1,55**	1,79* 1,66**
Épuisement des ressources non renouvelables	273,1 (kg éq. Sb)	1	2,48* 2,37**	1,84* 1,84**	1,85* 1,85**	1,79* 1,79**	1,65* 1,52**
Déchets totaux éliminés	1 223,3 (t)	1	0,99* 1,01**	1,48* 1,48**	1,48* 1,48**	1,37* 1,37**	1,37* 1,37**
Changement climatique	65,7 (t éq. CO <sub>2</sub> )	1	1,65* 1,58**	0,85* 0,85**	0,87* 0,87**	0,99* 0,99**	0,89* 0,84**
Acidification atmosphérique	298,7 (kg éq. SO <sub>2</sub> )	1	1,09* 1,08**	1,01* 1,01**	1,02* 1,02**	1,2* 1,2**	1,02* 1,00**
Eutrophisation des eaux*	53,6 (kg éq. PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	1	1,09* 1,08**	0,99* 0,99**	1,01* 1,01**	1,09* 1,09**	1,03* 1,02**

■ Significativement moins d'impact □ Impact équivalent ■ Significativement plus d'impact

Tableau de synthèse des impacts pour la phase de construction initiale (investissement)





# Gérer les volumes d'eaux pluviales

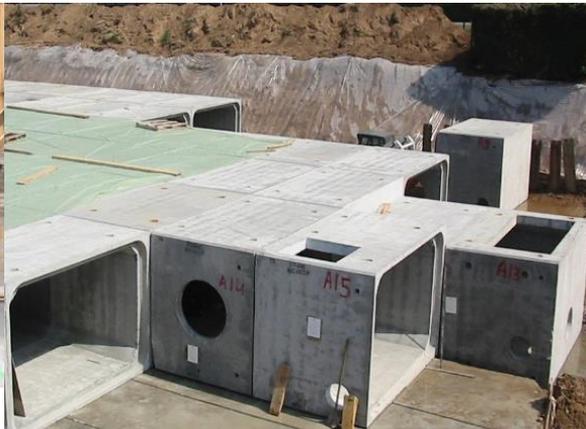
# Stockage et rétention



Bassins enterrés



Collecteurs de stockage



# Stockage et rétention



Décantation  
Traitement  
Prétraitement



Régulation



# Des bétons adaptés aux projets



Béton «classique»



BAP : Béton Auto-Plaçant



BHP : Béton Hautes Performances



Béton Fibré

# Des bétons adaptés aux exigences des projets

L'exemple des ouvrages de régulation

BAP-BHP  $\Rightarrow$  livraison sans délai des produits préfabriqués pour la réalisation d'ouvrages structurels

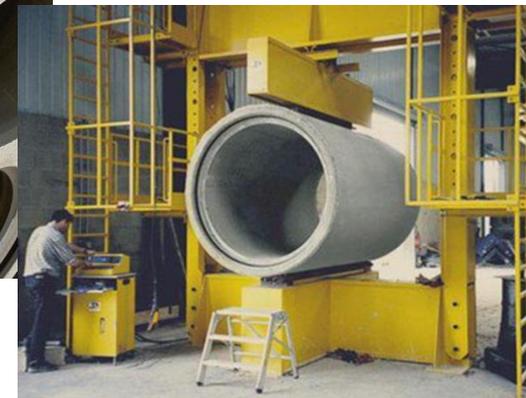


# Des produits adaptés aux projets

De larges gammes....



...de dimensions



...de résistances  
mécaniques

# Maîtrise de la mise en œuvre et Respect des délais

## L'exemple des bassins de retenue

- Simplification de l'organisation du chantier, souplesse d'exécution
- Construction plus rapide et respect des délais (échancier préétabli)

Livraison  
par  
éléments



Pose des  
parois



Manutention par inserts



Dispositif  
d'assemblage intégré

Pose des  
rehausses sur  
dalles



# Sécurité et conditions de travail



Dispositifs de Manutention



Réduction des travaux en zones dangereuses

# Fonctionnalité et esthétique

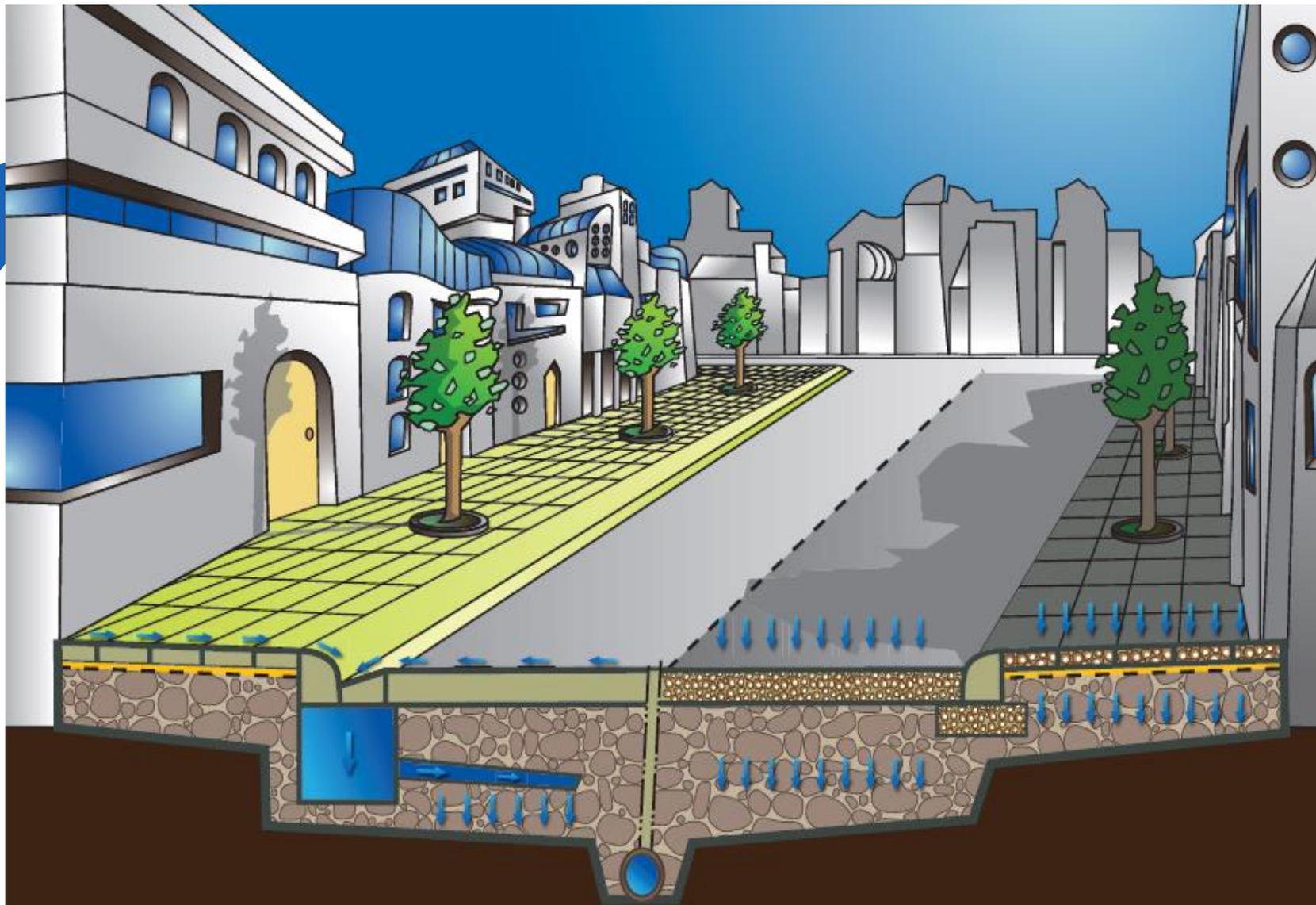
- Maîtrise dimensionnelle des éléments
  - Facilite la pose des produits
  - Garantit l'étanchéité
  - Assure la régularité des surfaces vues, le cas échéant
- Variétés des textures et des teintes
- Intégration à l'environnement (ex : passe à poissons)
- Pérennité des qualités esthétiques (gel-dégel, abrasion...)



# Cas des chaussées réservoir



# Recueillir – Stocker - Restituer



# Produits en béton pour assises de Chaussées Réservoir

## “HYDROCYL” système breveté CERIB

Cylindres :

- Diamètre 80 mm,
- Hauteur 80 mm
- Épaisseur 20 mm
- Poids 1t/m<sup>3</sup>



# Produits en béton pour assises de Chaussées Réservoir

## CARACTÉRISTIQUES DES PRODUITS

- > Résistance à l'essieu de 13 tonnes équivalente à la grave, permettant l'intégration de la structure réservoir à la chaussée
- > Aptitude à l'abattement des débits > grave grossière
- > Perméabilité à l'eau > 1 m/s
- > Capacité de stockage > 600 litres / m<sup>3</sup> limitant les emprises et les terrassements
- > Solution technique globale intégrant les ouvrages d'entrée et de sortie



# Mise en oeuvre

- Nombreuses réalisations depuis 2001
- Déversement en vrac et mise en œuvre à l'aide de matériel de chantier traditionnel



# Exemple de chantier

GIVORS (LYON), 160 M<sup>3</sup> DE STOCKAGE





# Merci de votre attention

Plus d'information sur [www.cerib.com](http://www.cerib.com)

## Contacts

**Sophie Jacob**

**Responsable Pôle Travaux Publics**

✉ : [s.jacob@cerib.com](mailto:s.jacob@cerib.com)

☎ : +33 2 37 18 48 75

**Jennifer Faleyieux**

**Ingénieur Pôle Travaux Publics**

✉ : [j.faleyieux@cerib.com](mailto:j.faleyieux@cerib.com)

☎ : +33 2 37 18 48 77