



3^e forum national
**sur la gestion durable
des eaux pluviales**
29-30 septembre 2010 Douai

ATELIER N° 5

L'intérêt du paysagement sur la gestion des eaux pluviales
en termes de financement



Michel BENARD

Président Directeur Général
INFRA Services



- **Scénarii comparatifs et retour financier au m³ de stockage avec différentes techniques**
 - **Illustration sur un cas concret :**



VILLE DE ROUEN • ZAC AUBETTE MARTAINVILLE • *ROUEN INNOVATION SANTE*



• Le Plan Masse / Les hypothèses

- 12 hectares
- Friche SNCF
- Programme

	SHON
① Pôle d'excellence santé (extension CHU Rouen), nouvelles cellules de recherche en lien avec la faculté de médecine	20 000 m ²
② Pôle activités tertiaires	31 000 m ²
③ Programme d'habitat diversifié	13 000 m ²
TOTAL	64 000 m²

- Confinement de la pollution sur site





- **L'hydraulique**

- **Les Obligations :**

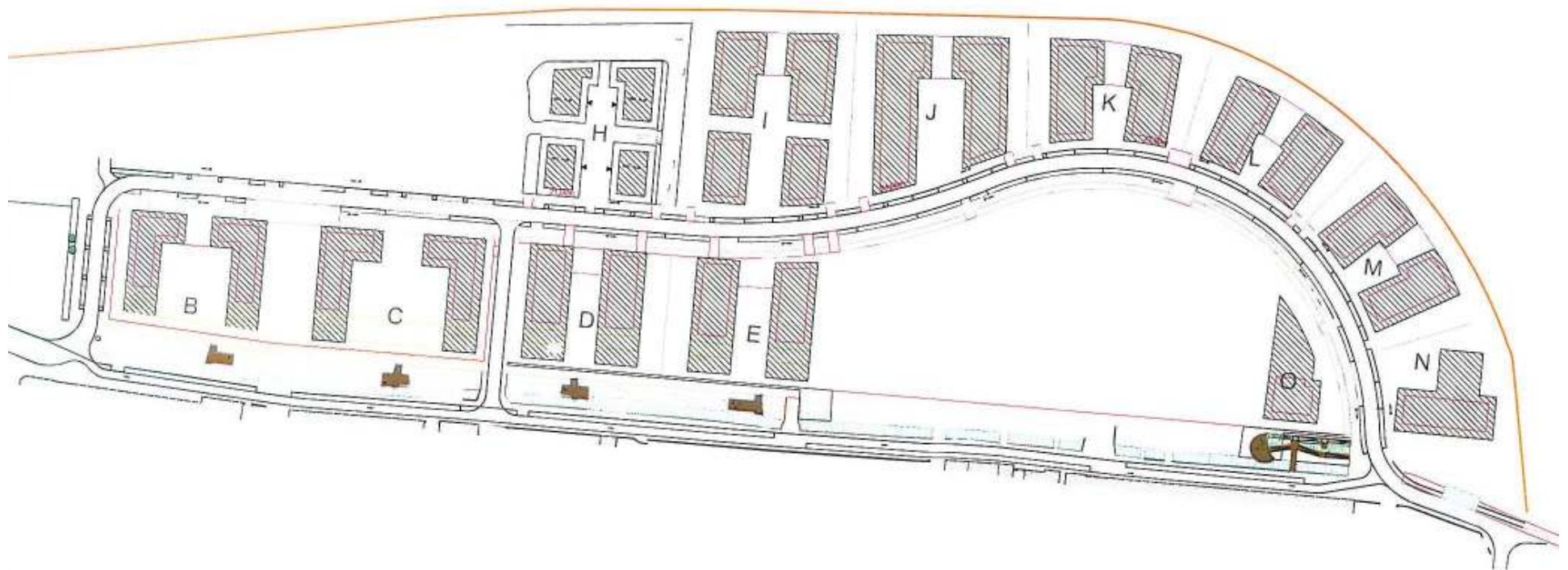
- Pluie centennale 3 heures : 52.84 mm
- Débit maximum autorisé : 15 l/s/ha dans l'Aubette
- Volume total à stocker : 6 000 m³

- **Orientations techniques de l'étude de faisabilité :**

- ***Infiltration 0***
- Stockage 3 600 m³ sur espace public et 2 400 m³ sur espace privé, considérant une surverse du domaine privé sur domaine public au-delà de la pluie de 20 ans !! et un débit de fuite parcelle privée/domaine public de 10l/s/ha
- Canalisations surdimensionnées Ø 2500 sous chaussée !!!



- **Le plan masse**





• **Les solutions : Solution historique :** *(Non conforme aux obligations mais servant de base comparative)*

- Réseau Ø 800	165 000 € HT
- 15 branchements parcelles	55 000 € HT
- Grilles avaloirs	40 000 € HT
- 2 séparateurs hydrocarbures	80 000 € HT
- Rejet direct rivière 1.5 m ³ /s	
TOTAL	340 000 € HT

Soit environ 95 € HT / "équivalent" m³ stocké



Avantages	Inconvénients
Simple et traditionnel	Non conforme aux obligations, Impact sur la rivière, Rejet gravitaire difficile.



• **Les solutions :** Solution canalisation surdimensionnée: *(selon faisabilité)*

3 600 m³ de stockage

- Canalisation Ø 2 500 4.9 m ³ /ml	1 470 000 € HT
- 15 branchements parcelles	55 000 € HT
- Grilles avaloirs	40 000 € HT
- Pompe de relevage 15m ³ /h + séparateur	70 000 € HT
TOTAL	1 635 000 € HT

Soit environ 450 € HT / m³ stocké

Avantages	Inconvénients
Aucun	Coûts, Croisement des réseaux, Profondeur, Garantie d'étanchéité, Entretien, Garantie de fonctionnement / pompe





• **Les solutions :** Solution canalisation transit + bassin à ciel ouvert :

3 600 m³ de stockage

- Terrassements + clôtures	100 000 € HT
- Bâche étanche	100 000 € HT
- Séparateur + pompe	70 000 € HT
- Réseau Ø 800	165 000 € HT
- 15 branchements parcelles	55 000 € HT
- Grilles avaloirs	40 000 € HT
TOTAL	530 000 € HT

Attention : perte de 5000 m² de terrain cessible, soit : 2 800 m² de SHON

Soit environ 150 € HT / m³ stocké hors perte SHON
 Soit environ 300 € HT / m³ stocké avec perte SHON

Avantages	Inconvénients
Coût relatif, Le bassin, s'il était un élément de programme pourrait être traité qualitativement avec surcoût.	Perte de SHON, Esthétique du bassin, Problème d'étanchéité, Vidange par pompe, Entretien du bassin





- **Les solutions : Solution SAUL**

3 600 m³ de stockage

- Terrassements	72 000 € HT
- SAUL	720 000 € HT
- 15 branchements parcelles	70 000 € HT
- Grilles avaloirs	50 000 € HT
- Régulateur de débit + séparateur	40 000 € HT
TOTAL	952 000 € HT

Soit environ 265 € HT / m³ stocké

Avantages	Inconvénients
Vidange gravitaire Entretien	"Coût"





• **Les solutions : La noue canal ET la gestion intégrée**

- stockage centennal à la parcelle avec accompagnement technique et contrôle a posteriori,
- rejet par infiltration jusqu'à la décennale,
- rejet à 2l/s/ha des eaux puis sur domaine public au-delà de la décennale
- stockage 800 à 1000 m³ sur espace public pour les seuls espaces publics

Base 800 m³ :

- Noue simple, terrassements / plantations sur talus / gazon sur fil d'eau : **35 000 € HT**
- Soit environ 45 €/m³ stocké espace public
- Ou 10 €/m³ base initiale (3600 m³)

Qualitatif 1000 m³ :

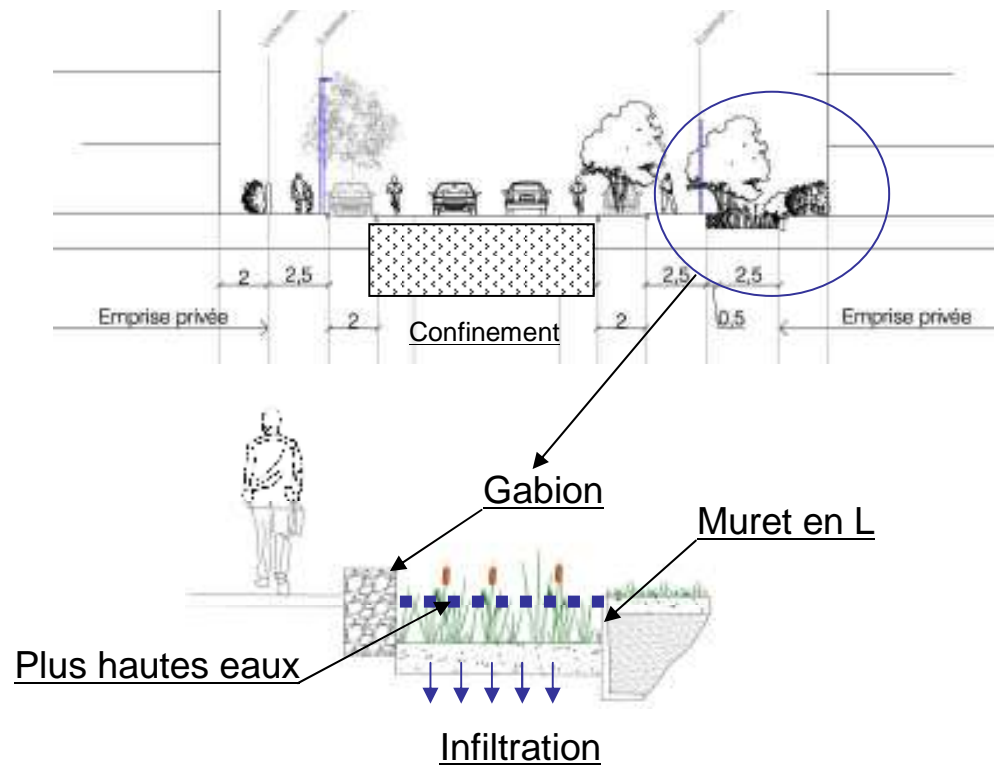
- Noue gabion formant banquette entièrement plantée : **180 000 € HT**
- Soit environ 180 €/ m³ stocké
- Ou 50 €/m³ base initiale (3600 m³)



Avantages	Inconvénients
Coût Esthétique Modularité Raccord gravitaire infiltration	Concertation, Accompagnement technique des acquéreurs (mémo, visa PC)



- **Schéma proposé de gestion intégrée : Voie nouvelle de la ZAC**





- **Récapitulation :**

Solution Historique	95 € HT / m ³ stocké
Canalisation surdimensionnée	450 € HT / m ³ stocké
Bassin à ciel ouvert	300 € HT / m ³ stocké
SAUL	265 € HT / m ³ stocké
Noüe canal / Gestion intégrée -Base -Qualitatif	de 10 € HT à 45 € HT/m ³ de 50 € HT à 180 € HT/m ³



- **Gestion intégrée à la parcelle :**
Exemple : la parcelle H

Calcul sur le domaine privé

Hypothèse:

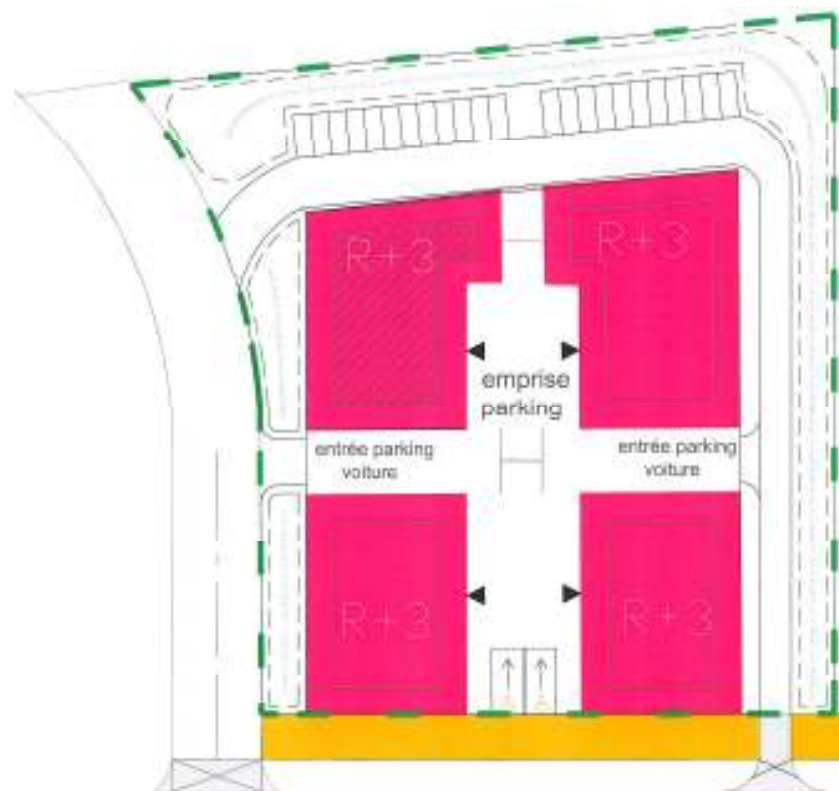
- coefficient pour les voiries et les toitures = 1
- coefficient pour les Espaces Verts = 0,3
- Pluie de référence centennale soit 52,84 mm avec une durée de 3h

A titre d'exemple, pour la parcelle H

Surface totale 5 069 m² :

- 820m² de surface de voirie à coefficient 1
- 2848 m² de surface toiture à coefficient 1
- 1 401 m² d'espaces verts à coefficient 0.3

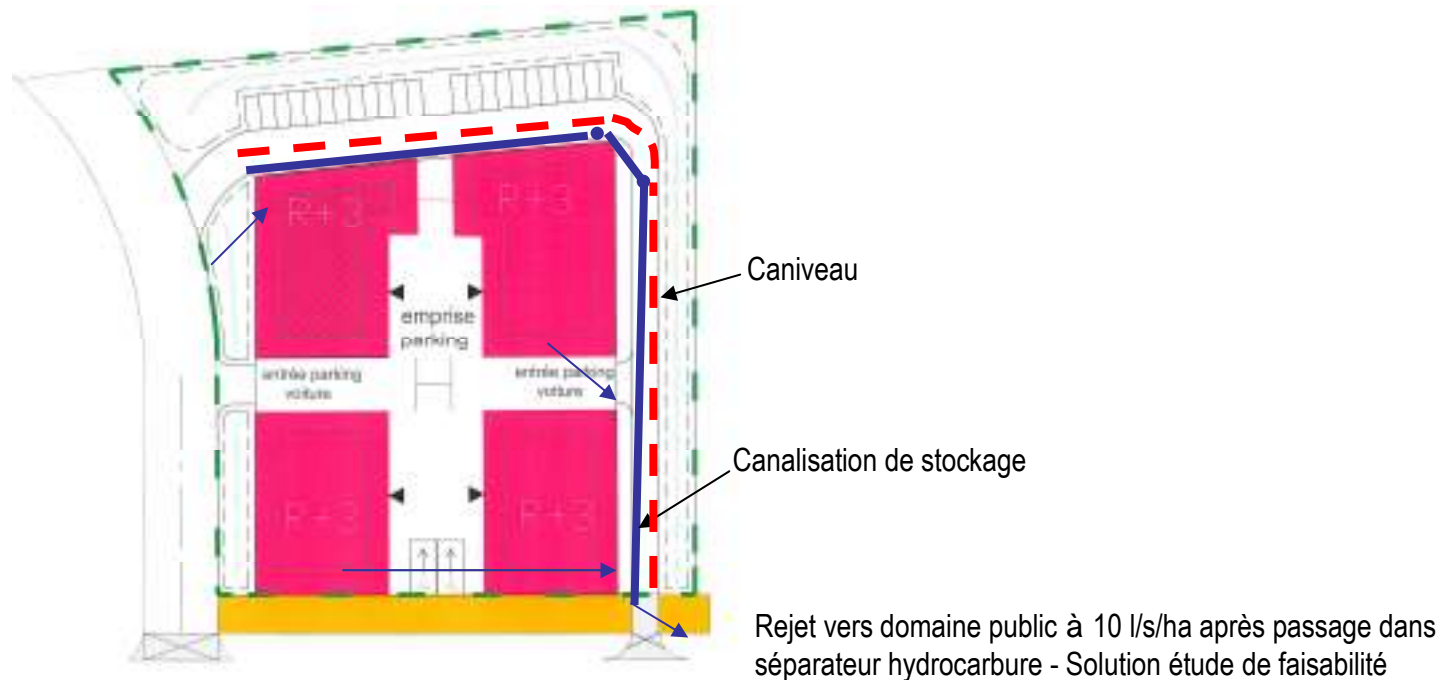
Soit 216 m³ de stockage





- **Gestion intégrée à la parcelle :**
Exemple : la parcelle H

Gestion traditionnelle



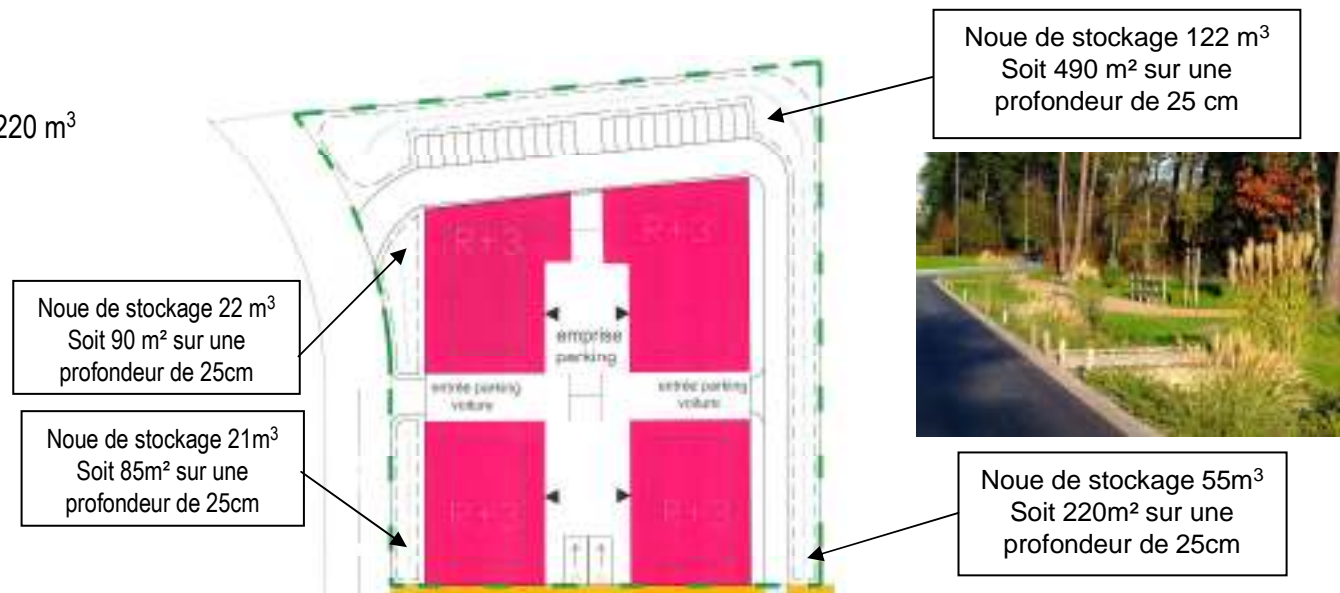


- Gestion plurifonctionnelle : solution 1**

Exemple : la parcelle H

Volume à stocker : 216 m³

Volume de stockage des noues : 220 m³



Vidange avec infiltration:

Surface d'infiltration 885 x coefficient d'infiltration $1,1 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$ selon SOLEN = $9,735 \cdot 10^{-3}$

Volume infiltré 216m³

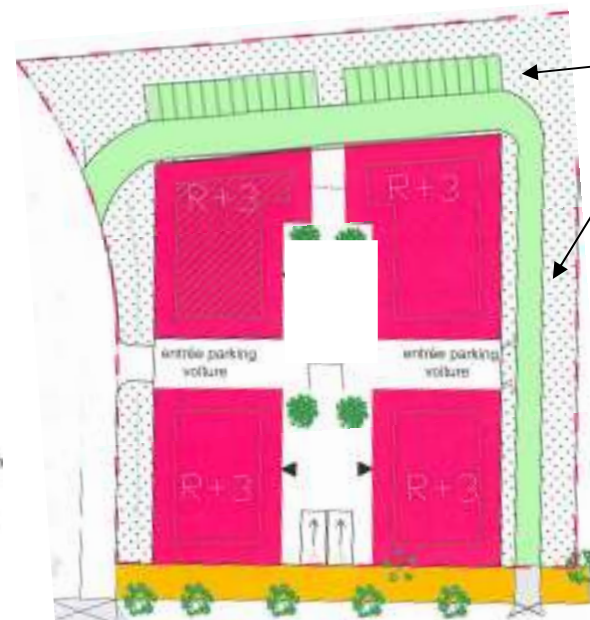
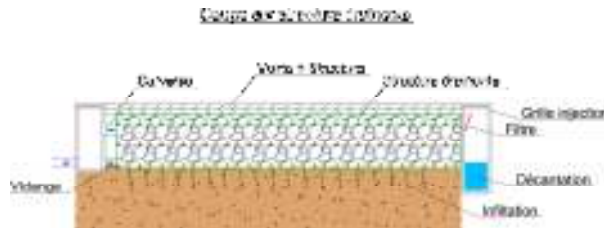
Soit un temps de vidange de 6h10



- **Gestion plurifonctionnelle : solution 2**

Exemple : la parcelle H

Volume à stocker : 216 m³
 Volume de stockage dans chaussées réservoirs
 = 720m³ de grave puis 30% d'indice de vide
 Volume de grave 720m³ / surface voirie 820 m²
 soit épaisseur de 0,87 m



Structure réservoir
à 30% de vide

Vidange avec infiltration:

Surface d'infiltration 820 x coefficient d'infiltration $1,1 \cdot 10^{-5} \text{m/s}$ selon SOLEN = $9,02 \cdot 10^{-3} \text{m/s}$
 Volume infiltré 216m³ **Soit un temps de vidange de 7h**

L'intérêt du paysagement sur la
gestion des eaux pluviales en
termes de financement

