

# Intervention Techni'cité

## 3 mai 2016

Thierry STROBEL

Ingénieur paysagiste ENITHP (Agrocampus Ouest – Angers)

Fondateur et gérant

91- Verrières le Buisson

Tel : 06 80 88 85 78

Tel : 01 69 81 92 48

[thierry.strobel@technicite.fr](mailto:thierry.strobel@technicite.fr)

[www.technicite.fr](http://www.technicite.fr)



# Présentation succincte

Créé en 2000 par Thierry Strobel

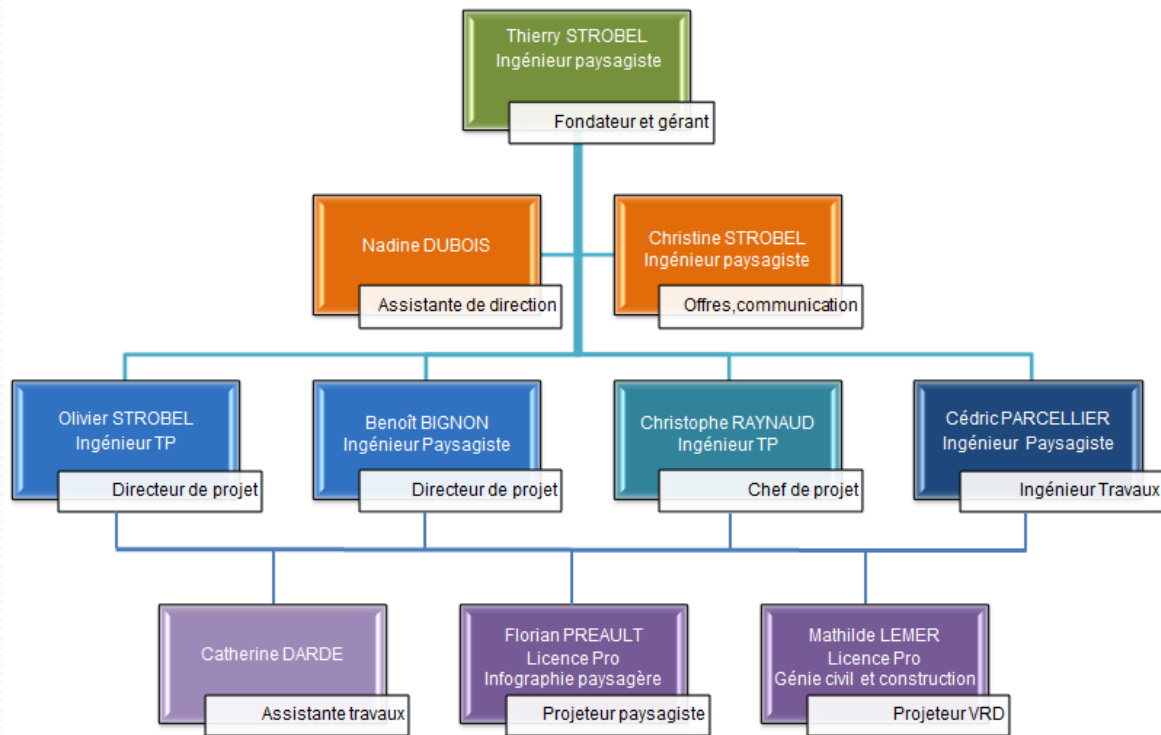
Bureau d'ingénierie spécialisé dans :

- les aménagements urbains et paysagers,
- les VRD
- les terrains de sport.

Collaboration avec des concepteurs :

- Architectes
- Paysagistes
- Urbanistes

# L'équipe / nos partenaires



• Architectes ; urbanistes

• Paysagistes

• BET spécialisés (géotechnie, structure...)

A la croisée de nombreuses compétences :  
paysagiste, horticulture, hydraulique,...

# Notre activité / nos clients

Des lieux d'interventions variés :

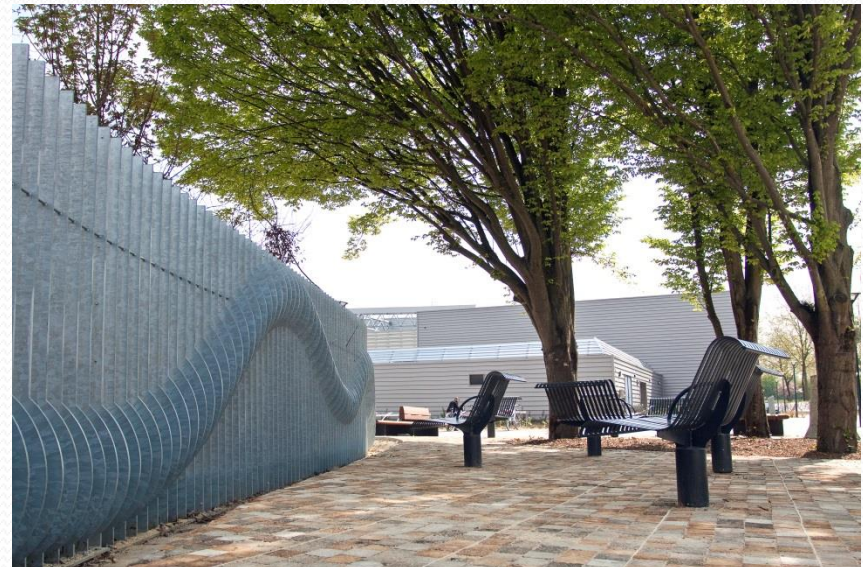
- ZAC
- Aménagement urbain
- Terrains de sports
- Jardins et espaces verts
- Résidentialisation, abords de logements sociaux
- Salles de sport, gymnase
- Sites et patrimoine, monuments historiques

Des clients variés :

- SEM
- Commune
- Etablissement public
- Communauté d'Agglomération
- Bailleur social
- Conseil Général
- Sociétés privées



# Exemples d'aménagements : aménagements urbains



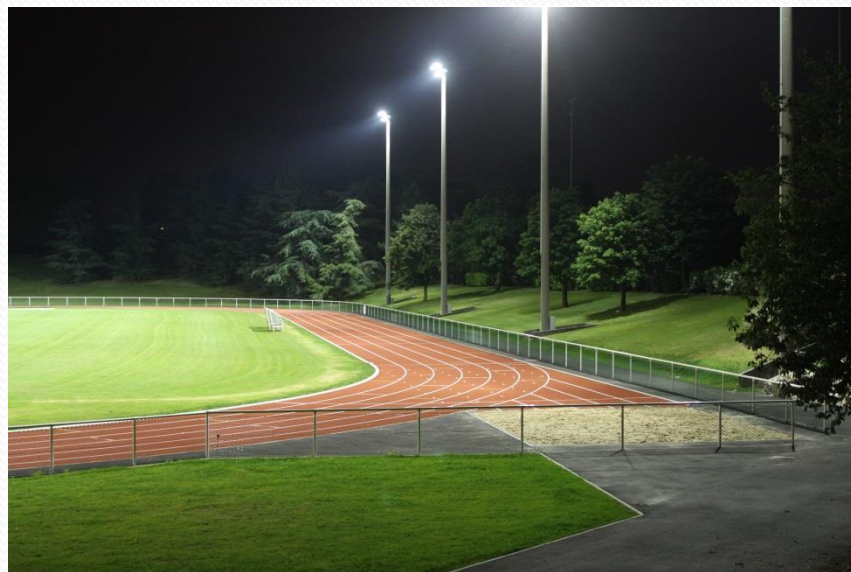


# Exemples d'aménagements : aménagements paysagers





# Exemples d'aménagements : sport et équipements sportifs



# La place de l'assainissement des eaux pluviales dans un projet d'aménagement

- Forte demande
- ... n'est qu'un des éléments d'un tout
- Commence au point d'impact de la goutte d'eau ...
- ... Se termine avec son évacuation





## Réflexion sur la place de l'eau « matière » dans nos projets

- L'eau à la surface du sol
- L'eau dans le sol, dans les ouvrages
- L'eau et la plante



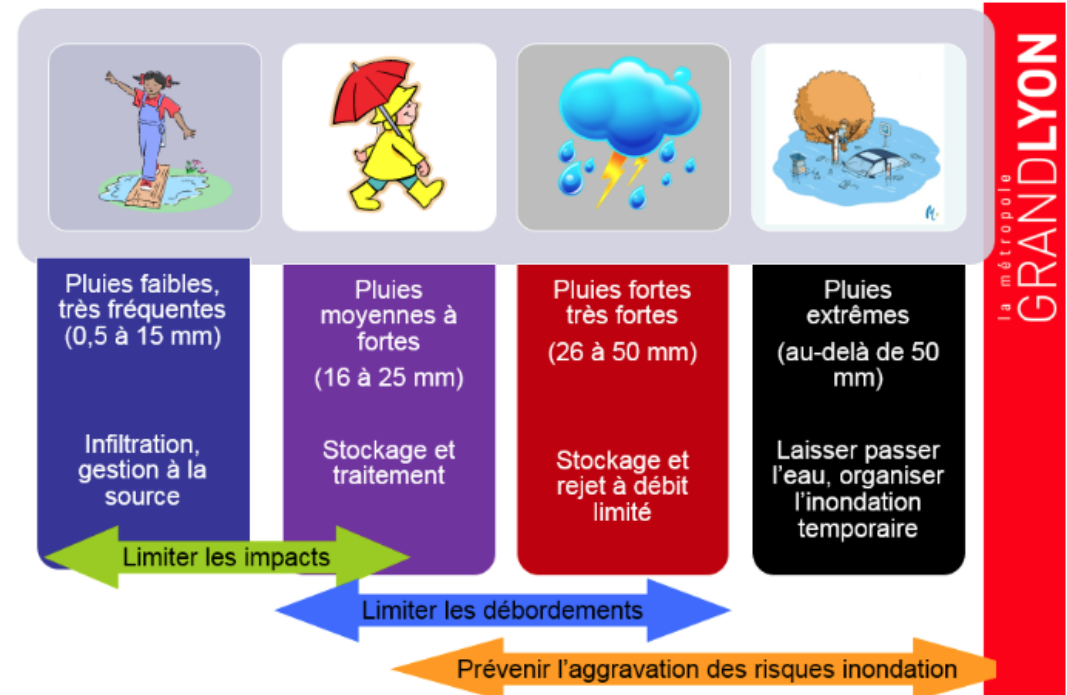
## La démarche de projet

- Le programme, les étapes successives
- La concertation, des démarches participatives, des diagnostics partagés, de la communication
- Forte demande sociétale de nature en ville

# Les difficultés liées à la définition des besoins et à la gouvernance du projet

- Définition du **besoin** : objectifs à atteindre ? Quel niveau de service ? Souvent **peu détaillés**, limités à deux prescriptions : **période de défaillance + débit limité**

Contre-exemple (rare- source : Grand Lyon) :





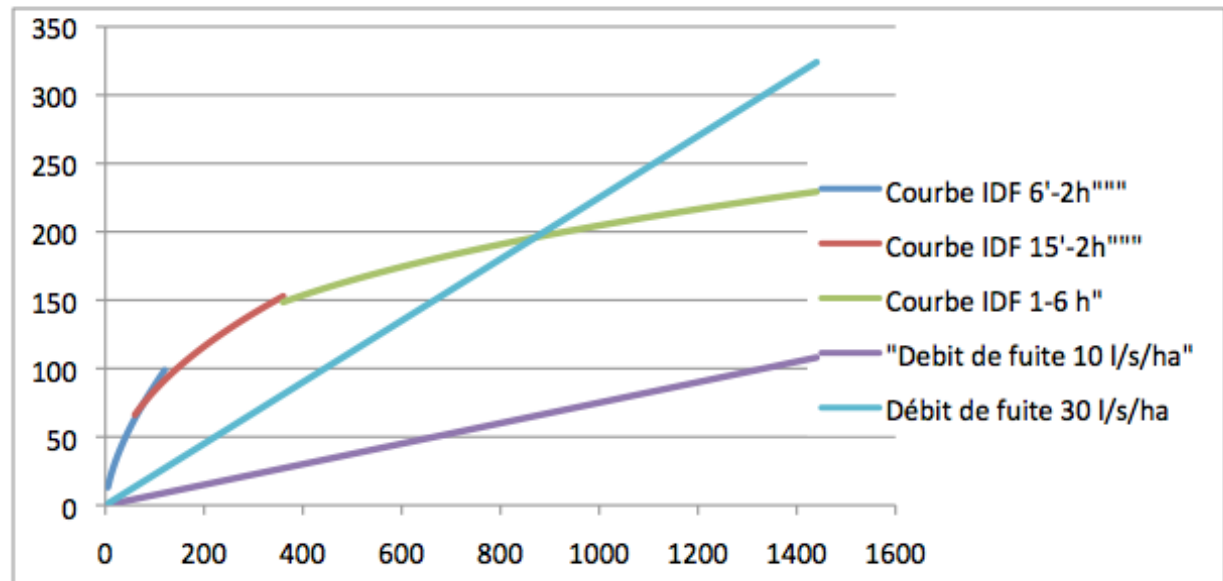
## Les difficultés liées à la définition des besoins et à la gouvernance du projet (suite)

- Identifier et dialoguer avec le(s) futur(s) gestionnaires
- Paradoxe entre forte demande et **réticences** exprimées :
  - L'eau en surface
  - La sécurité des personnes
  - Infiltration et le « risque » de polluer le sous-sol et les nappes
- Sectorisation des aménagements (exemple : ZAC)
- Chronologie des chantiers

# Les difficultés liées aux calculs : données, hypothèses et méthodes

- Coefficients de Montana

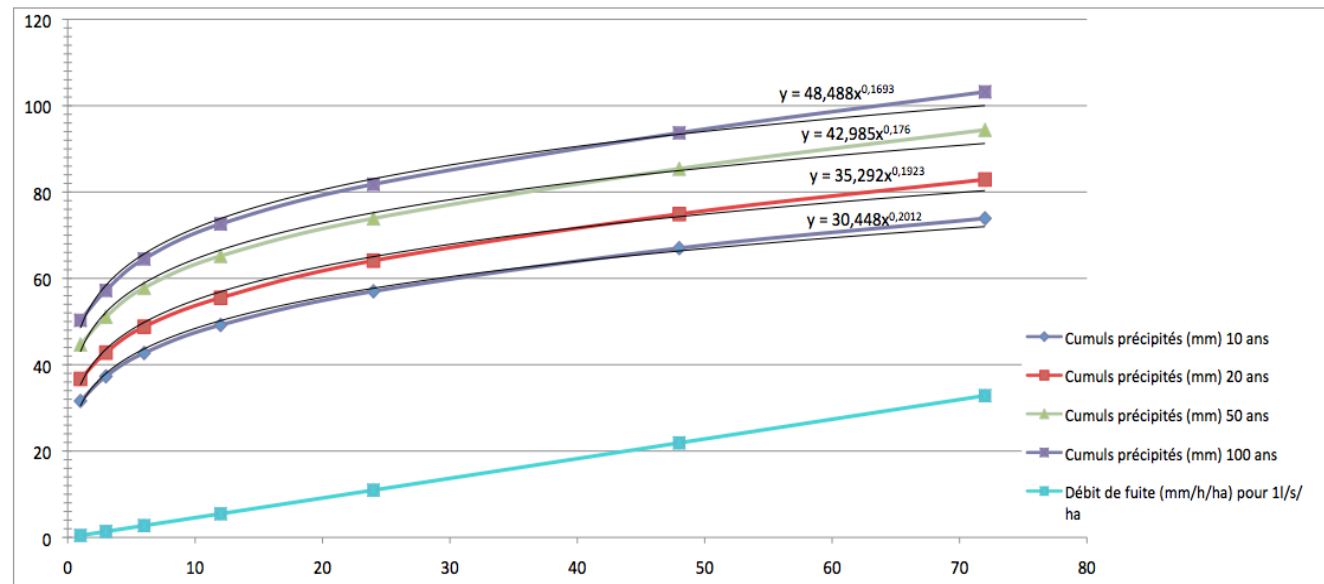
Période	6'-2h	1-6 h	6-24 h
Coef a	4,742	9,779	23,54
Coef b	0,366	0,533	0,687
Surface foncière ha		10	10
Surface active ha		8	8
Débit de fuite	l/s/ha foncier	10	30
	l/s	100	300
	mm/h/ha	4,5	13,5



# Les difficultés liées aux calculs : données, hypothèses et méthodes

- Courbes Intensité – Durée – Fréquence élaborées par données MétéoFrance

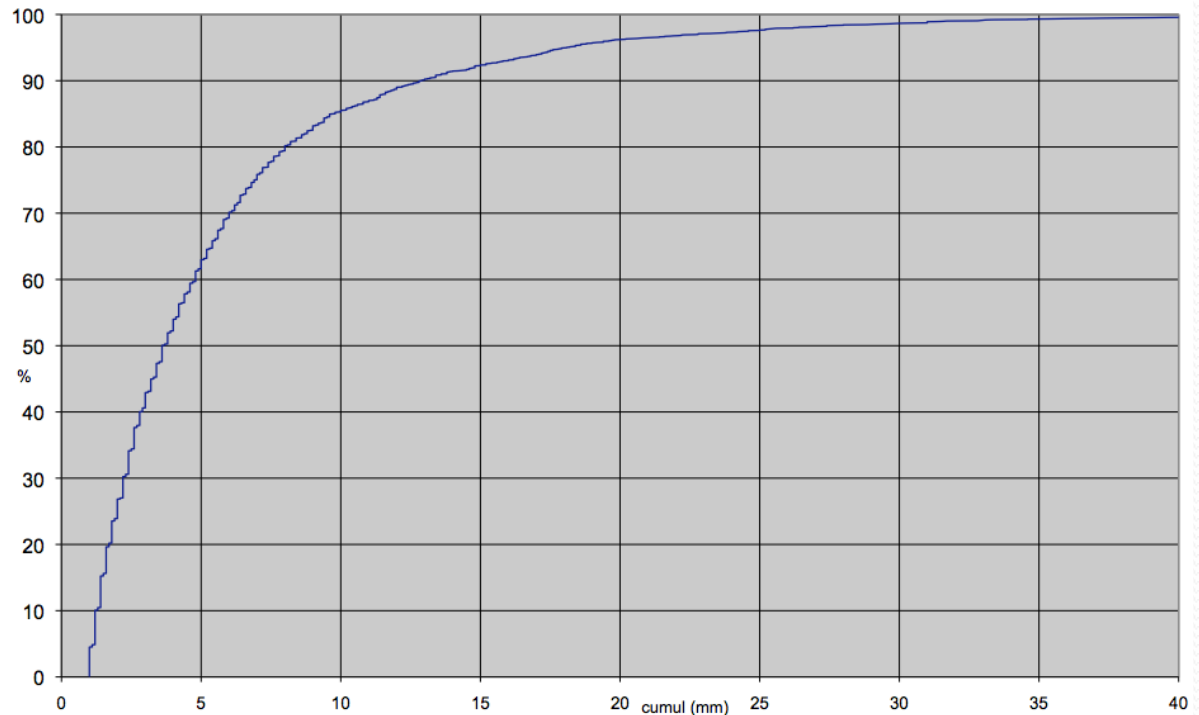
Surface foncière	m2	171 804						
Surface active	ha	14						
Débit de fuite	l/s	17,1804						
	mm/h/ha	0,45604135						
Pas de temps en heures		1	3	6	12	24	48	72
Cumuls précipités (mm) 10 ans		31,6	37,3	42,7	49,2	57	67	73,9
Cumuls précipités (mm) 20 ans		36,7	42,8	48,8	55,5	64,1	74,9	82,9
Cumuls précipités (mm) 50 ans		44,7	51,1	57,8	65,2	73,9	85,4	94,4
Cumuls précipités (mm) 100 ans		50,3	57,2	64,5	72,6	81,8	93,7	103,2
Débit de fuite (mm/h/ha) pour 1l/s/ha		0,46	1,37	2,74	5,47	10,94	21,89	32,83





# Les difficultés liées aux calculs : données, hypothèses et méthodes (suite)

- De nouvelles données : **courbe de distribution cumulative** de probabilité en fonction de la quantité de précipitation pour des pluies de cumul supérieur ou égal à 1 mm et des durées inter-événement de 6 h ou plus



# Les difficultés liées aux calculs : données, hypothèses et méthodes (suite)

- Evaluer la perméabilité du sol
  - Différents essais
  - Protocole d'essai
  - Sols urbains remaniés et anthropisés, compactés, en remblais
  - Prise en compte de la végétation

Essai d'eau		Volume investigué	Apport ou prélèvement d'eau	Perméabilité mesurée	Cadre réglementaire actuel	Futur cadre réglementaire
<i>Essai « Porchet »</i>		Petite échelle	Apport	Verticale et horizontale	Circulaire du ministère de l'environnement n° 97-49 du 22 mai 1997 -	
<i>Essai « Matsuo »</i>		Moyenne à grande échelle	Apport	Verticale	-	-
<i>Essai en forage</i>	<i>Essai Lefranc</i>	Petite échelle	Apport à imposer	Horizontale (et verticale)	NF P 94-132	NF EN ISO 22282-2 (annulera la NF P 94-132)
	<i>Essai Nasberg</i>	Petite échelle	Apport	Horizontale (et verticale)	-	NF EN ISO 22282-2

Source :  
ADOPTA

# Les difficultés liées aux calculs : données, hypothèses et méthodes (suite)

- Débits de pointe : choix et limites de la méthode de calcul
  - Méthode superficielle
  - Méthode rationnelle

## Méthode superficielle complète

$$Q = m \cdot k^u \cdot C^v \cdot I^w \cdot A^x$$

$$k = \frac{0,5^b \cdot a}{6,6}$$

$$u = 1 + 0,287 b$$

$$v = -0,41 b$$

$$w = 0,95 + 0,507 b$$

Q : débit en m<sup>3</sup>/s

C : coefficient de ruissellement

A : surface en hectares

a et b paramètres de la loi de Montana :

$$i(t, F) = a(F) t^{b(F)} \text{ avec } b(t) < 0$$

m : coefficient correcteur

$$m = \left(\frac{M}{2}\right)^{0,7 \cdot b}$$

$$M = \frac{L}{\sqrt{A}} \geq 0,8$$

## Méthode superficielle simplifiée

$$Q = 1,187 I^{0,19} \cdot C^{1,13} \cdot A^{0,84}$$

## Méthode rationnelle

$$Q_p = \frac{1}{360} \cdot C \cdot i(t, F) \cdot A$$

Q<sub>p</sub> : débit en m<sup>3</sup>/s

C : coefficient de ruissellement

i(t, F) intensité de pluie en mm/h

$$i(t, F) = a \cdot t c^{-b}$$

A : surface en hectare

t<sub>c</sub> : temps de concentration (formule de Kirpich)

$$t c = 0,0195 \cdot L^{0,77} \cdot J^{-0,385}$$

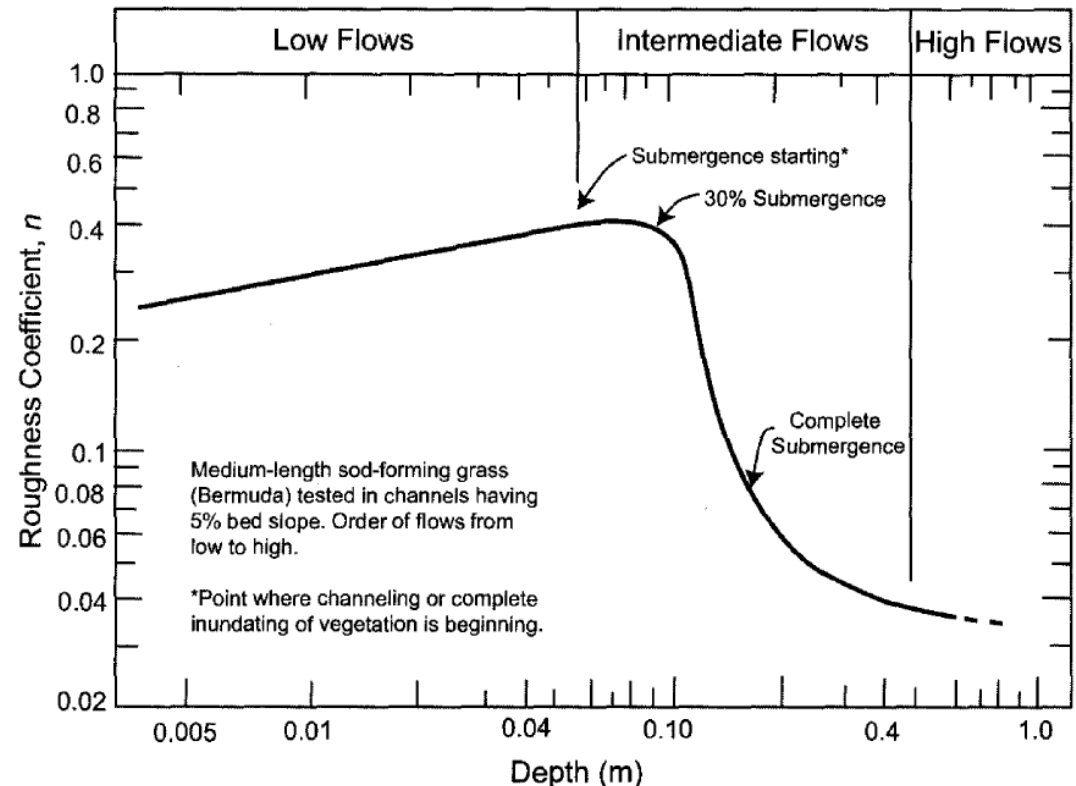
L : Longueur du chemin hydraulique en m

J : pente du bassin en m/m



# Les difficultés liées aux calculs : données, hypothèses et méthodes (suite)

- Débits dans les noues, fossés, chenal enherbés
  - Manning Strickler, limites
  - Maintien des ouvrages ?
  - Vitesses maxi ?



Source : US SCS Handbook of Channel design for Soil and water conservation, SCS, TP-61, 1947

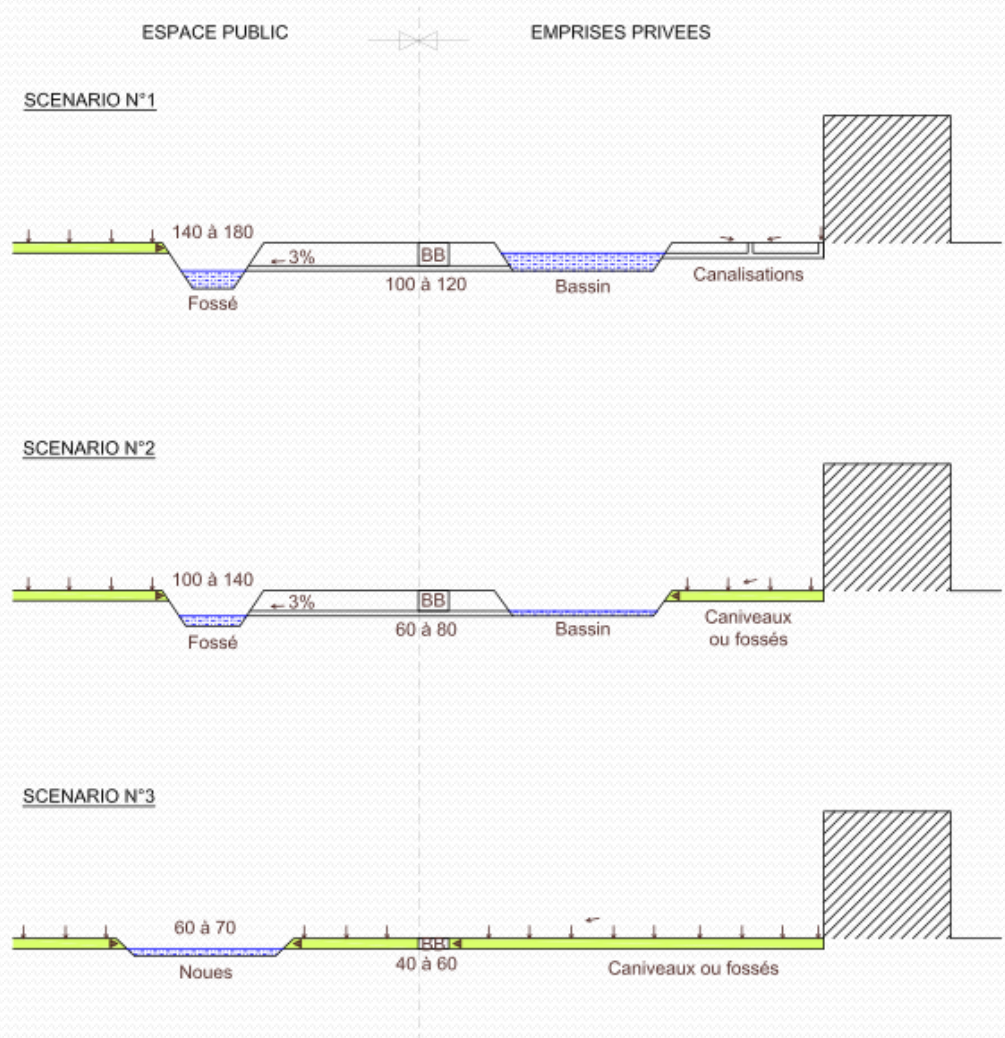
# Les difficultés liées aux calculs : données, hypothèses et méthodes (suite)

- Parfaire la connaissance de certaines composantes des ouvrages
  - Notre " boîte à outils " : regards, caniveaux, canalisations, drains, granulats, terres fertiles, couches drainantes
  - Certains parfaitement appréhendables pour les calculs : canalisations
  - D'autres moins... (exemple : le débit d'un drain annelé, la capacité d'absorption d'une grille ou d'un caniveau, la porosité ou la perméabilité d'un granulat,...)-



# Les difficultés de mise au point de détail ou de mise en œuvre

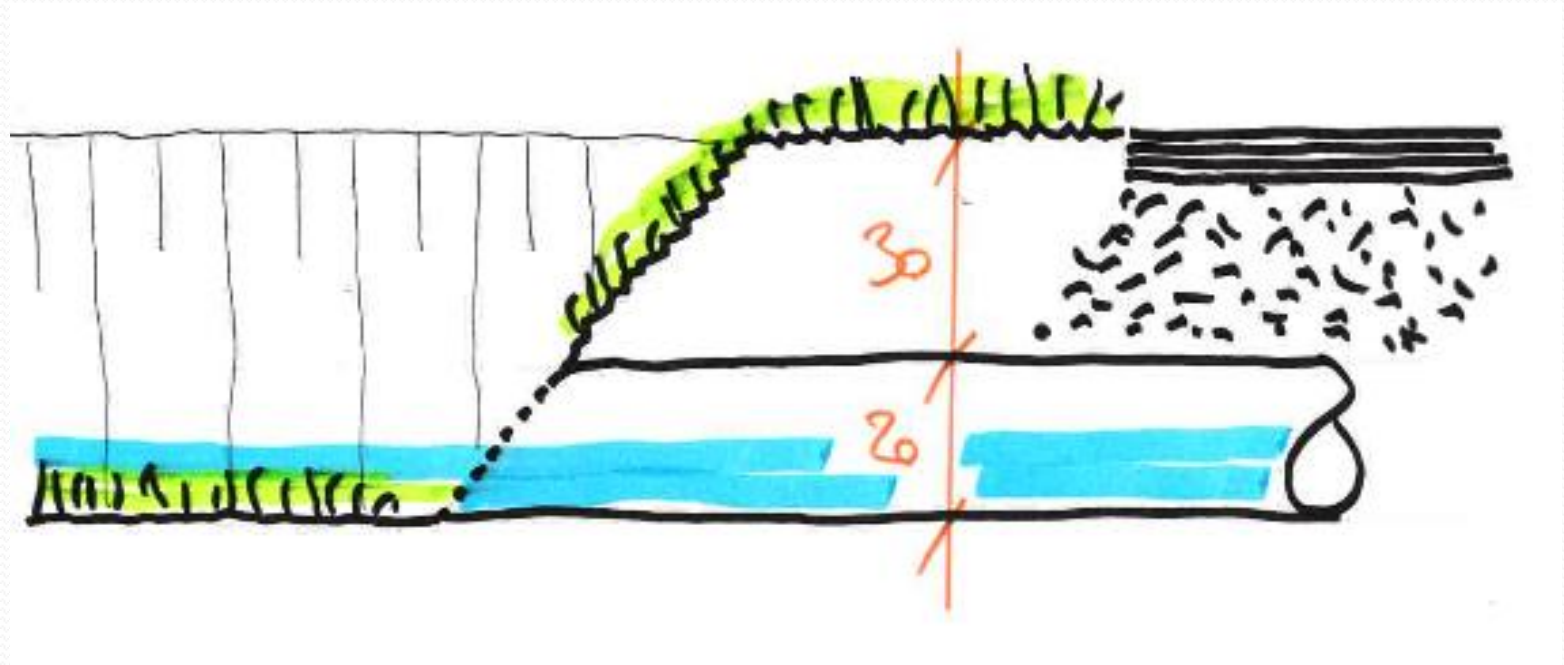
- Exemple de la sensibilité de l'aménagement à la profondeur de la boîte de branchement





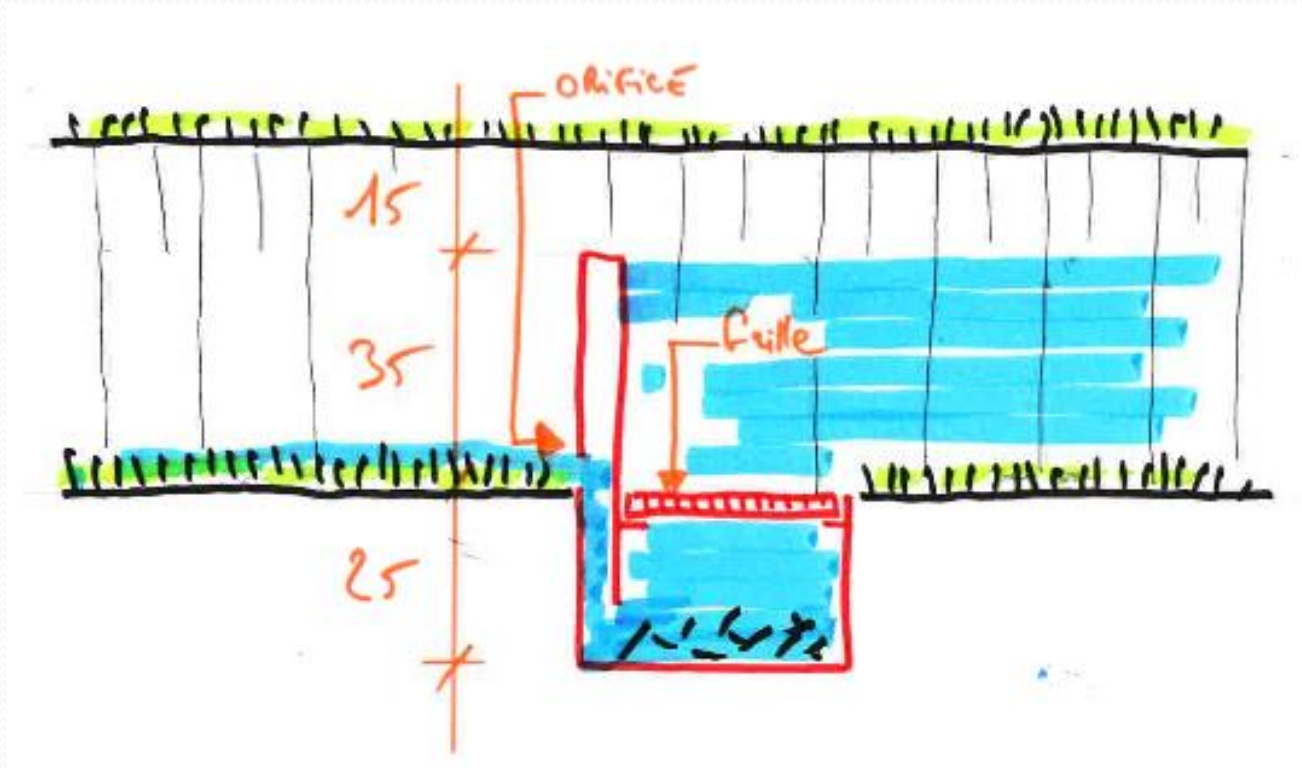
## Les difficultés de mise au point de détail ou de mise en œuvre (suite)

- Exemple du passage sous chaussée pour connecter deux noues entre elles



## Les difficultés de mise au point de détail ou de mise en œuvre (suite)

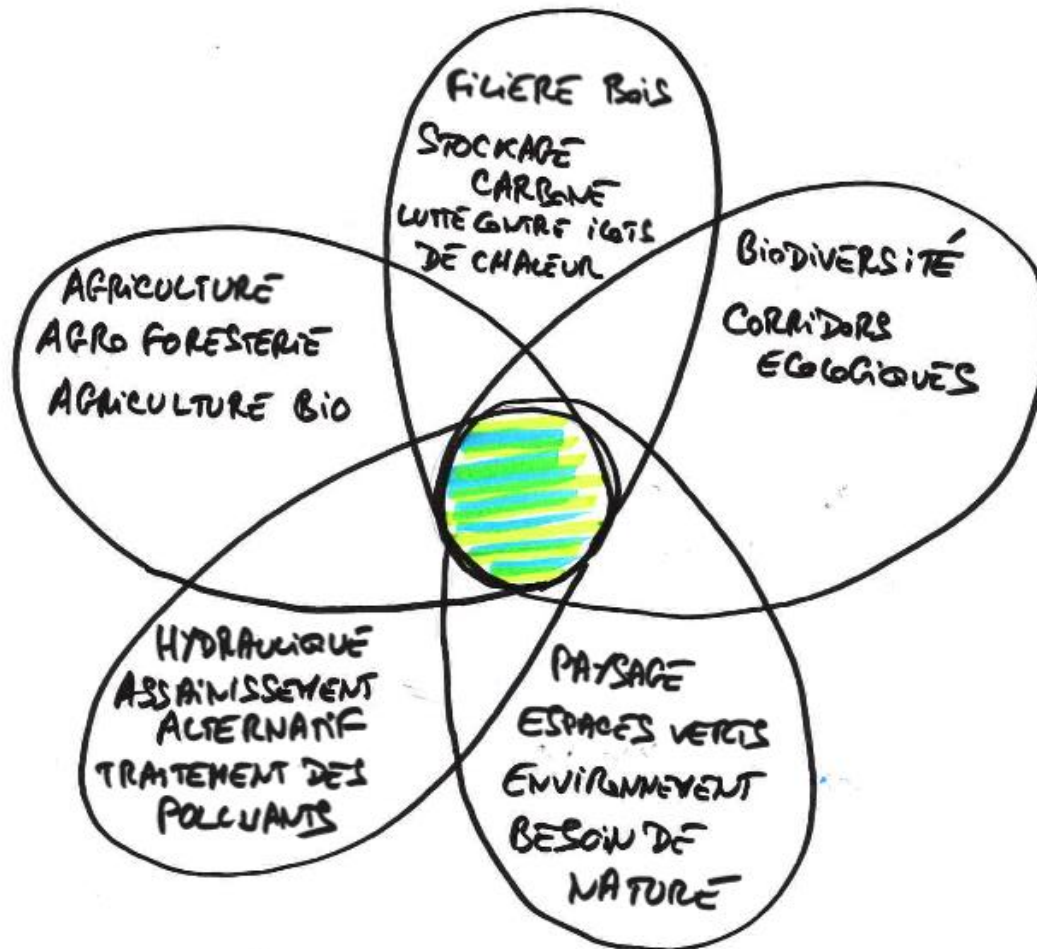
- Exemple de noues en pente avec des batardeaux et régulateurs de débits



## Les difficultés de mise au point de détail ou de mise en œuvre (suite)

- Chantier : le calendrier des travaux
  - D'abords les réseaux et infrastructures
  - Ensuite les constructions
  - Enfin les finitions (revêtements, plantations et équipement)
- Conséquence : les ouvrages d'assainissement vont encaisser les ruissellements chargés de sédiments et de polluants des chantiers de constructions

Des applications restant à trouver, objet de recherches en cours (mémoire d'ingénieur)...





# Réconcilier villes et campagnes...



**Merci de votre attention**