

saint dizier
ENVIRONNEMENT
— *Innovons pour que l'eau vive* —



Traitement à la source des eaux pluviales

René GARDON
Ingénieur projets

Colloque Grese – 6 avril 2017

TRAITEMENT A LA SOURCE DES EAUX PLUVIALES : LE STOPPOL®

1. Développement du STOPPOL®
2. Conception du STOPPOL®
3. Performances du STOPPOL®
4. Exploitation du STOPPOL®
5. Conclusions



La POLLUTION PLUVIALE

- **Différences entre les petits et les grands bassins versants**
- **Grande disparité des résultats en fonction**
 - de l'activité (bureaux, centre commercial...),
 - de la localisation (Z.I., Lotissement...)
 - des caractéristiques pluviométriques



La POLLUTION PLUVIALE

▪ Différences entre les petits et les grands bassins versants

▪ Grande disparité des résultats en fonction

- de l'activité (bureaux, centre commercial...),
- de la localisation (Z.I., Lotissement...)
- des caractéristiques pluviométriques

▪ Thèses de 2009 et 2010 mettent en évidence :

- Production locale de certains polluants (Zn, HAP) avec taux supérieurs à la directive cadre
- Présence dans eaux pluviales de 43 % polluants prioritaires, 41 % polluants dangereux prioritaires et 63% autres polluants recherchés.

→ Fraction pollution particulaire, mais également dissoute et colloïdale



- **Etape 1 initiée en 2002 :**

- Caractérisation des eaux pluviales à la source, fraction décantable, fraction dissoute, concentration et flux, limites des techniques (regards de décantation, séparateurs..)
- Travaux de recherche LEESU (Zgheib, 2008)
 - **43% des polluants prioritaires de la DCE 2015**
 - **41% des polluants dangereux prioritaires**
 - **63% des contaminants urbains**

- **Etape 2 : Développement de dispositifs appropriés en s'assurant :**

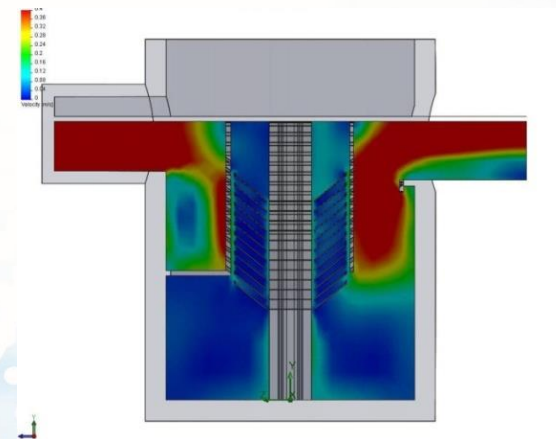
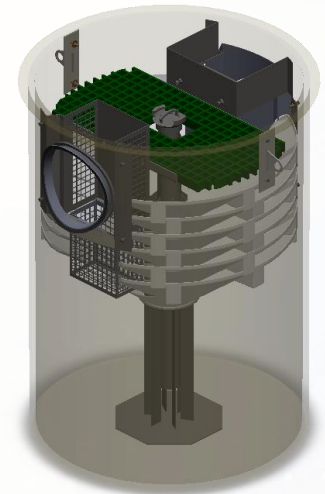
- De produits fiables sur le plan hydraulique
- De produits performants et évolutifs
- De produits économiques à l'installation et en exploitation

→ **Concept STOPPOL**



Conception hydraulique du STOPPOL®

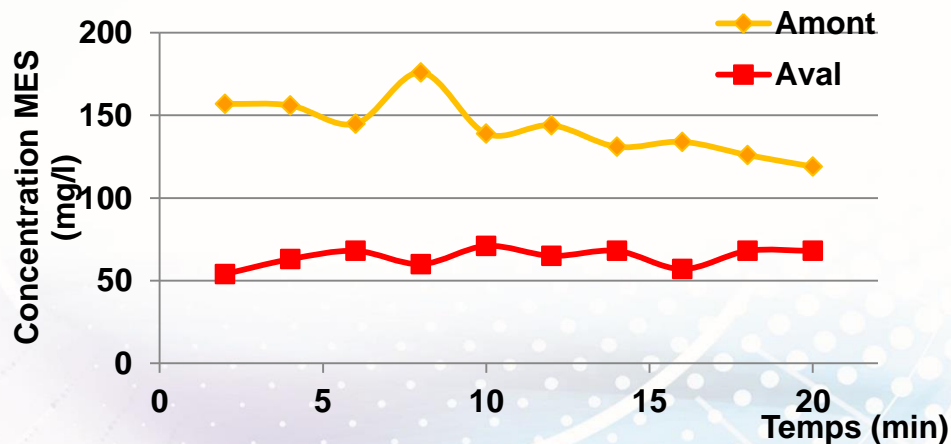
- Capacités hydrauliques
 - Débit de pointe retenu : 30 l/s
 - Rétention en boues : base annuelle
- Résultats issus de modélisation sous Floworks :
 - Equi-répartition du flux sur les lames
 - Absence de ré-entraînement des MES
 - Maîtrise sur le plan hydraulique
- Deux versions développées :
 - Version 10C en décantation seule
 - Version 10CKF avec filtration et adsorption



Validation de l'efficacité du traitement

Résultats des suivis expérimentaux en interne

- Essais en laboratoire
- Effluent synthétique avec sable $d_{50} = 35 \mu\text{m}$
- Concentrations : 100 à 200 mg/l
- Abattement moyen : 54%



Soit des abattements réels moyens > 70% sur les MES



Matériaux retenus :

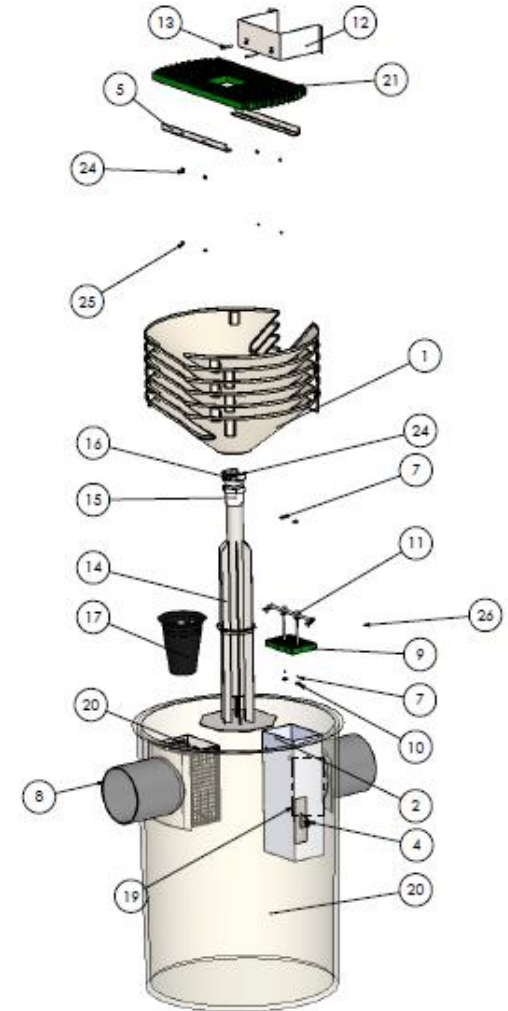
- Enveloppe en panneaux sandwich
- Equipements en acier inoxydable et composite

Equipements intégrés:

- Caillebotis d'accès aux équipements
- Dégrilleur avec seau à déchets extractible
- Assiettes de décantation
- Colonne d'extraction des boues DN 100
- Caisson siphonoïde de reprise des eaux
- Filtres absorbant et adsorbant en version CKF

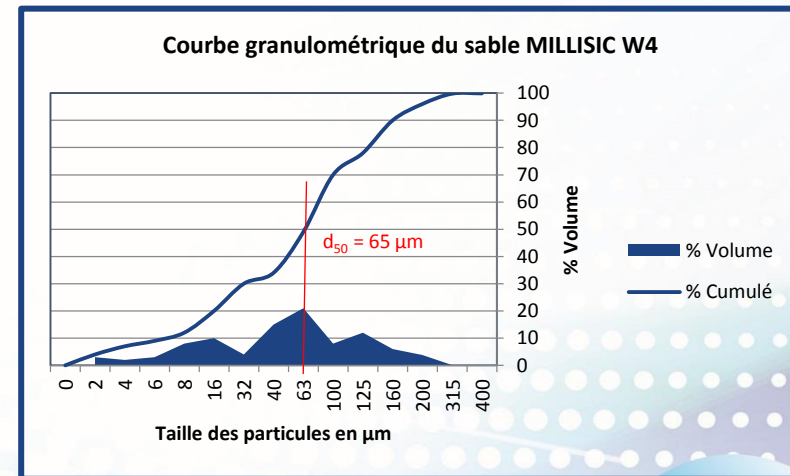
Dimensions retenues :

- Diamètre : 1 m Hauteur : 1,5 m
- DN 300 Masse : 70 Kg



Résultats issus des essais à l'IKT en Allemagne

- ✓ Protocole d'essais conforme aux directives des «installations de traitement des eaux pluviales» [DIBt, 2011],
- ✓ Essais sur 4 débits (2.5, 6, 25 et 100 l/s/ha)
- ✓ Effluent synthétique avec sable Millisil W4
- ✓ Concentrations : 1200 à 3500 mg/l



Résultats issus des essais à l'IKT en Allemagne

Protocole d'essais en laboratoire

N° test	Intensité de la pluie (l/s par ha)	Débit (l/s) ^{*1* 2}	MES (kg) ^{*2}	MES (g/l)	Durée de l'essai (min.)	Nombre d'échantillons prélevés
1	2,5	0,25	25,0	3,47	480	10
2	6,0	0,60	16,67	2,31	200	10
3	25,0	2,50	8,33	1,16	48	10
4	100,0	10,00	0,00	0,00	15	10

*1 Calculé en multipliant la surface maximale de surface reprise par le STOPPOL® (1000 m²) avec l'intensité de pluie définie pour le test

*2 Ecart maximal accepté de +/- 5% [DIBt, 2011]



Résultats issus des essais à l'IKT en Allemagne

N° test	Débit (l/s) ^{*1*2}	MES Amont (g/l)	MES Aval (g/l)	% Interception MES	Abattement moyen MES ^{*4}
1	0,25	3,55	0,46	86,9%	79,9 % ^{*3}
2	0,60	2,45	0,52	78,7%	
3	2,50	1,23	0,45	64,0%	
4	9,80	0,00	0,03	/	

^{*3} Abattement moyen déduit de l'équation du protocole expérimental [DIBt, 2011]



Certification par le laboratoire IKT en Allemagne

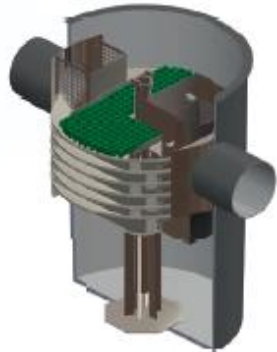
Suivi sur site pendant 1 an : rocade ville MUSCHEDE



- ✓ Surface voirie : 1000 m²
- ✓ Suivi mensuel du niveau de boues et de l'installation (flottants)
- ✓ Bilan analytique après 1 an
- ✓ Hauteur boues : 25 cm, soit 200 litres
- ✓ Seuil coupure MES : D₅₀ = 28 µm



Certification du STOPPOL® en Allemagne



▶ Après avoir obtenu des résultats très probants au sein du laboratoire IKT de Dortmund, avec un abattement moyen en MES de 79,9 %, le STOPPOL® a été suivi pendant un an sur la ville de MUSCHEDE en Allemagne. Le STOPPOL® a ainsi intégré la liste des produits certifiés en Allemagne.



Résultats d'un suivi analytique sur un parking de bureaux dans une ZI - Site SDENV Gondécourt 1300 m²

- Bonne efficacité de l'ouvrage avec des rendements évalués entre 50 à 91%.
- Teneurs significatives en métaux dans ces boues.



Paramètres	Concentration moyenne piégée en 2010* (6 mois)	Concentration moyenne piégée en 2011* (1 an)
MES (mg/l)	27,8	77,7
DCO (mg/l)	33,2	22,4
HCT (mg/l)	0,1	0,3
Pb (µg/l)	18,6	65,7
Cu (µg/l)	21,1	53,1
Fe (µg/l)	2805	11201
Hg (µg/l)	0,02	0,1
Cd (µg/l)	0,2	0,6
Zn (µg/l)	69,4	274,1
Σ HAP (µg/l)	1,2	0,2

* Concentration déduite de la masse piégée dans les boues et du volume des précipitations sur la période considérée



Résultats de suivi d'un site industriel (voiries et parking) à Reims (51)

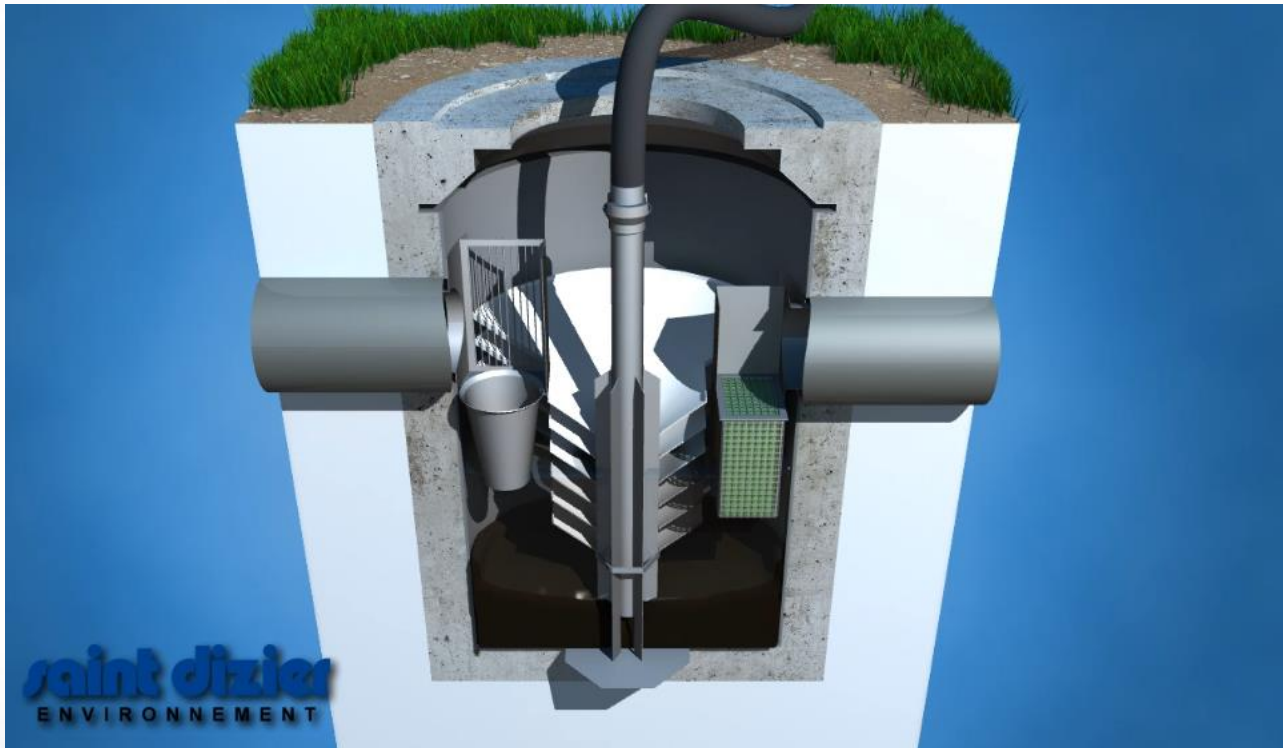
- Prélèvement ponctuel par la C.A. Reims
- Abattement élevé sur les MES.

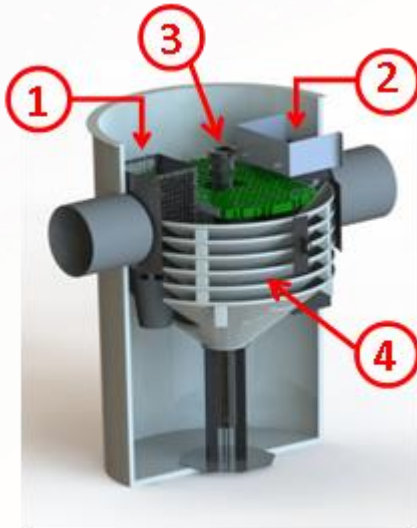


Paramètres	Amont	Aval	Rdt %
MES	51 mg/l	2,8 mg/l	94%
DCO	32 mg/l	< 30 mg/l	> 6%
DBO5	4,5 mg/l	1,7 mg/l	62%
HCT	< 0,1 mg/l	< 0,1 mg/l	/
Azote total	4,5 mg/l	2,1 mg/l	55%

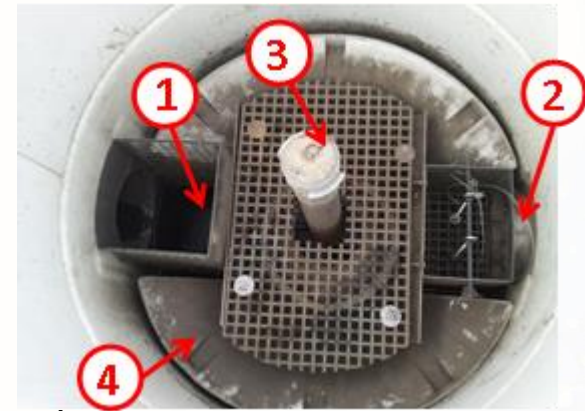
- C.A. Reims – Voirie RVC(champagne)
- Vidange du 7 novembre 2011







- 1 : panier dégrilleur
- 2 : kits de filtration
- 3 : colonne extraction des boues
- 4 : coupelles



Un impératif : Conserver l'accessibilité totale à l'ouvrage !



- Développement des techniques alternatives : faibles débits restitués au milieu naturel. Le **STOPPOL®** est une réponse technique et économique.
- Développement d'une technologie visant à assurer une gestion durable des eaux pluviales dans le cadre des techniques alternatives et des rejets directs au milieu naturel sur les zones « polluées »
- Le **STOPPOL**, un concept performant de traitement des eaux pluviales à la source décliné en deux versions :
 - **STOPPOL 10 C** : Axée sur la décantation des MES et des polluants associés. Evaluation par IKT à un rendement de 79,9% sur les MES selon le protocole DIBt.
 - **STOPPOL 10CKF** : Version 10C complétée par une filtration sur médias absorbants et adsorbants. Performances démontrées sur les métaux lourds, HAP's...
- Une **certification en Allemagne, 150 références** et une technologie intégrée au projet **ROULEPUR**.



Merci de votre attention

