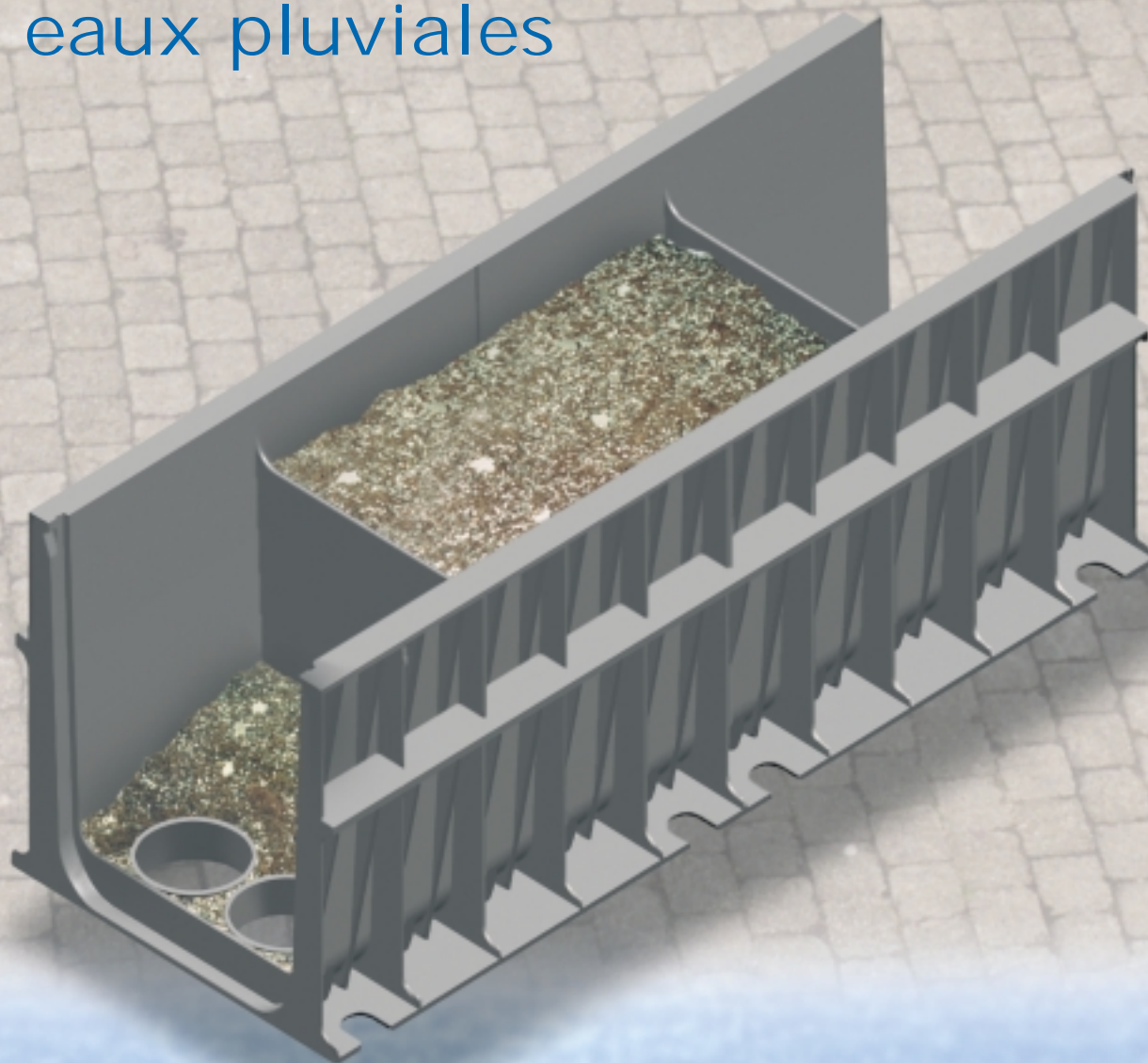


Traitement des  
eaux de pluie



# **D - Rainclean**®

Caniveau filtrant pour le traitement  
des eaux pluviales



**D - Rainclean**®



# D-Rainclean® - Caniveau d'infiltration avec substrat

Collecte les eaux de ruissellement • Retient les particules polluantes • Protège les eaux souterraines



## La Problématique

La circulation intense des routes ou des surfaces de parking entraîne des concentrations critiques de déchets toxiques dépassant régulièrement les valeurs seuil.

### Composition de la pollution

Les gaz d'échappement, l'abrasion, les pertes de gouttelettes et la corrosion sont les principales sources d'émission de la circulation routière.

A l'intérieur de la chambre de combustion des moteurs se forme une multitude d'hydrocarbures polycycliques aromatiques ou PCA (jusqu'à 150). Outre les PCA, des composés aromatiques monocycliques, tels que le benzol, le toluol, le xylol et le phénol sont expulsés. Les moteurs à étincelles émettent environ 3 mg/km de benzol, les moteurs à étincelles équipés de catalyseur environ 0,5 mg/km. Outre les gaz d'échappement, du chrome, du zinc, du cuivre et du nickel sont également rejetés, pour un total d'environ 0,1 à 1 mg/km, ainsi que du cadmium à raison d'env. 0,05 mg/km.

L'abrasion des pneus à elle seule est estimée à 120 g par km de route et pour 1000 véhicules par an. Outre les combinaisons organiques difficilement biodégradables, les émissions sont composées de zinc, de cadmium, de plomb, de cuivre, de chrome et de nickel. L'abrasion des garnitures de frein produit des métaux lourds que sont le nickel, le chrome, le plomb, le zinc et particulièrement le cuivre.

En ce qui concerne l'abrasion des routes en asphalte, les émissions d'hydrocarbures aromatiques monocycliques ou polycycliques, notamment les PCA, sont à prendre en compte en premier lieu. La corrosion des carrosseries libère des métaux lourds suivant les enduits et les alliages de métaux utilisés. En plus des huiles minérales hydrocarbonées, il a également été retrouvé du plomb, du zinc, du chrome et du cuivre dans le liquide de refroidissement.

## La Solution

Cette pollution peut être traitée avant d'atteindre les eaux souterraines à l'aide du système D-Rainclean® **par filtration, adsorption et stockage, échange d'ions, précipitation et décomposition biologique.** La pollution du sol, des cours d'eau et des eaux souterraines est ainsi évitée.

### Sorption / désorption des métaux lourds

Les métaux lourds sont fixés de différentes manières dans le D-Rainclean®: Le **nickel** est retenu principalement par sorption, tandis que le **plomb**, le **cadmium**, le **cuivre** et le **zinc** sont retenus par sorption et précipitation dans le D-Rainclean®. Le **cadmium**, le **zinc** et le **nickel** font partie des métaux lourds mobiles dont le déplacement est relativement facile. Il est donc important, notamment pour le **cadmium**, de maintenir une valeur pH élevée et constante dans le D-Rainclean®. Le **plomb** se comporte de manière très mobile dans le sol. De la même manière que le **cuivre**, le **plomb** est combiné à l'aide de processus d'adsorption spécifiques. Le **mercure** est combiné avant tout à la substance organique dans le D-Rainclean® sous une forme particulièrement fixe. Le **chrome** est combiné de manière complexe avec des ions ferreux en maintenant des valeurs de pH très élevées en Cr(OH)3 et Cr2O3 très difficilement solubles.

### Capacité de rétention d'eau

La microbiologie du sol contribue pour une part importante à la décomposition, en particulier durant les périodes de chaleur. Un niveau d'humidité suffisant du substrat D-Rainclean® constitue une condition nécessaire à cet effet.

Ce niveau est atteint grâce aux éléments suivants :

- Volumes poreux importants
- Part importante de substances organiques et de minéraux argileux
- Part importante d'agents hydro-absorbants.

De plus, le caniveau d'infiltration D-Rainclean® dispose d'un réservoir d'eau supplémentaire dans le fond, d'une contenance d'env. 3 litres par mètre de caniveau.

### Sorption des déchets toxiques

Avec une valeur kf définie de 1 à 5 x 10<sup>-4</sup> m/s (perméabilité à l'eau), le séjour de l'eau s'écoulant dans le caniveau d'infiltration D-Rainclean® est de **10 à 50 minutes**. Après le passage de l'eau à travers le substrat D-Rainclean®, les valeurs d'essai permettant l'évaluation de l'efficacité du traitement par le sol sur les eaux souterraines sont inférieures au seuil préconisé par le paragraphe 8 alinéa 1, section 2 n°1 de la loi fédérale allemande sur la protection du sol (voir tableau ci-dessous).

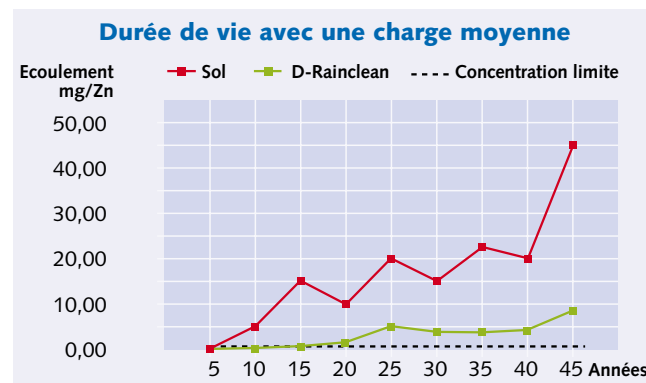
Arsenic	As	10	µg/l
Plomb	Pb	25	µg/l
Cadmium	Cd	5	µg/l
Chrome	Cr	50	µg/l
Cuivre	Cu	50	µg/l
Nickel	Ni	50	µg/l
Mercure	Hg	1	µg/l
Zinc	Zn	500	µg/l

Valeurs expérimentales sol-eaux souterraines selon la loi fédérale allemande sur la protection du sol

Les isothermes de sorption des métaux lourds significatifs que sont le plomb et le zinc ont été recensés pour le sol et le D-Rainclean®.

### Analyses en laboratoire

Le substrat D-Rainclean® présente, par rapport à un sol de bonne qualité, de bien meilleurs résultats en matière d'absorption. Les valeurs d'écoulement montrent que le zinc est absorbé à 90% en moyenne. L'absorption concernant le plomb est encore plus élevée, puisqu'il est absorbé à 99%. La capacité de stockage du substrat D-Rainclean® est considérée comme saturée lorsque la concentration limite des valeurs expérimentales sol - eaux souterraines est atteinte. Cette saturation apparaît selon l'intensité du trafic routier après une période de 10 à 20 ans, après laquelle le substrat D-Rainclean® doit être remplacé.



Comparaison durée de vie sol / D-Rainclean® par rapport au zinc avec une charge moyenne (catégorie 6 – 8 ATV A138)

### Coefficient de perméabilité à l'eau

Le substrat D-Rainclean® a un coefficient de perméabilité à l'eau de 1 à 5 x 10<sup>-4</sup> m/s. Le D-Rainclean® garantit un bon équilibre entre le temps de séjour nécessaire de l'eau dans le substrat pour le traitement et une perméabilité suffisante dans le temps malgré l'apport de particules fines. Ces particules sont capturées dans le substrat et de ce fait ne viennent pas colmater le sol assurant ainsi l'infiltration de l'eau dans ce même sol.

### Déchets toxiques organiques

Le substrat D-Rainclean® possède une matrice organique qui favorise la combinaison et la décomposition des déchets toxiques organiques. Il décompose les huiles minérales hydrocarbonées, ainsi que les hydrocarbures halogénés très volatiles dans les concentrations et en l'état (répartition résiduelle) tels qu'ils apparaissent sur les surfaces roulées stabilisées. Ils sont ainsi éliminés du système.

Les microorganismes à l'intérieur du caniveau d'infiltration D-Rainclean® s'établissant sur les surfaces humidifiées, la surface totale du D-Rainclean® constitue une caractéristique importante pour la décomposition des matières organiques. **C'est pour cette raison que le D-Rainclean® possède une surface extrêmement importante.**

### Volumes poreux

Si des gouttes d'huile, par exemple, pénètrent dans le D-Rainclean®, l'huile se retrouve dans la zone bénéficiant d'un large espace poreux. L'huile perd ainsi sa fluidité et se dépose sous forme d'une fine pellicule à la surface de l'espace poreux. Dans cette répartition « pendulaire », les microorganismes peuvent attaquer plus facilement l'huile. L'important espace poreux du D-Rainclean® constitue la condition nécessaire à cet effet.

**L'espace poreux du D-Rainclean® est au moins de 60 %.**

### Plantation de végétaux

Il n'est pas nécessaire de planter des végétaux dans le caniveau d'infiltration D-Rainclean®, cela est cependant possible en sélectionnant les végétaux appropriés, le substrat contenant peu de substances nutritives.

### Valeur pH

La zone tampon de carbonate du substrat D-Rainclean® est supérieure à 7,0 pH.

### Capacité d'échange de cations

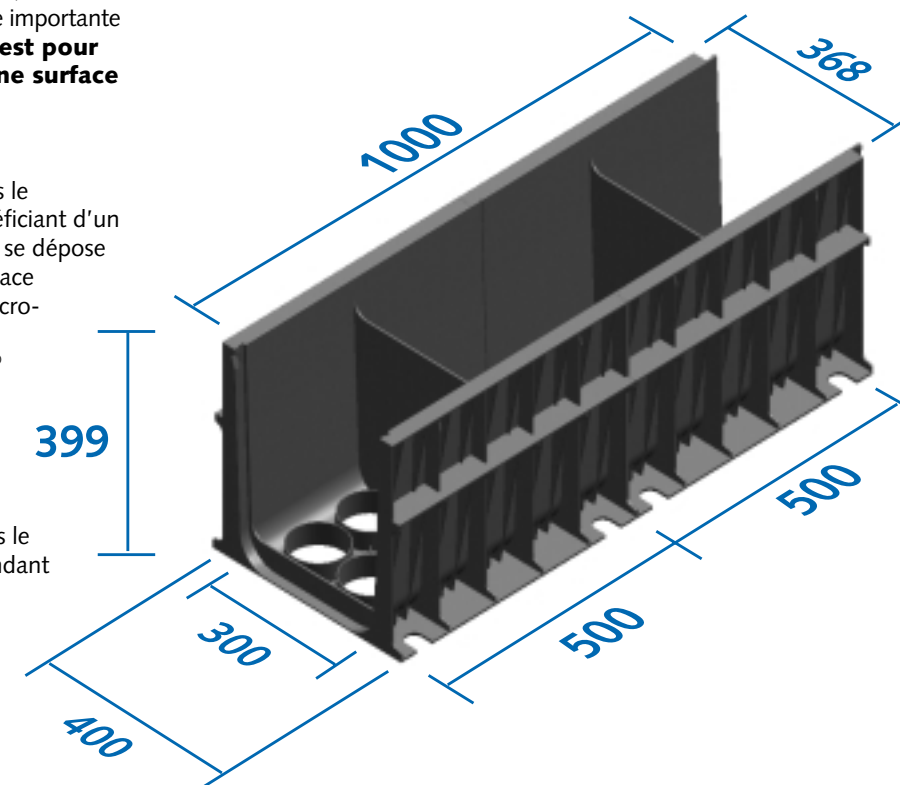
La capacité d'échange de cations (CECpot) définit la quantité maximale de cations pouvant être absorbée. Les métaux lourds constituent des cations. La capacité d'échange du D-Rainclean® représente ainsi des espaces de liaison pour les métaux lourds. Les processus d'échange sont caractérisés par le type d'ions. Une CECpot de 20 cmol<sub>c</sub>/kg minimum est souhaitée. La valeur est atteinte principalement par addition de préparations argileuses, sous forme de boulettes, et de zéolithes.

CEC <sub>pot</sub> Acétate:	40 cmol <sub>c</sub> /kg minimum
CEC <sub>pot</sub> :	20 cmol <sub>c</sub> /kg minimum

La capacité du substrat D-Rainclean® à faire fonction d'échangeur d'ions garantit la combinaison des ions de métaux lourds. Le lavage des métaux lourds est rendu impossible ce qui constitue une protection active des eaux souterraines.

### Caractéristiques principales du substrat D-Rainclean®

Coef. de perméabilité de l'eau:	1-5 x 10 <sup>-4</sup> m/s (valeur kf)
Capacité de stockage de l'eau:	58 % minimum
Capacité d'échange de cations:	20 cmol <sub>c</sub> /kg minimum
CEC <sub>pot</sub> Acétate:	40 cmol <sub>c</sub> /kg minimum
Capacité d'adsorption:	>Pb <sup>2+</sup> >Cu <sup>2+</sup> >Zn <sup>2+</sup>
Valeur pH:	>7,2
N (NO <sub>3</sub> ):	<100 mg/l
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> disponible:	<100 mg/l
K <sub>2</sub> O disponible:	<100 mg/l



### Durée de vie

**La durée de vie du substrat varie entre 10 et 20 ans** suivant la charge de pollution des eaux. Cette durée de vie est donc directement liée à la fréquentation des véhicules.

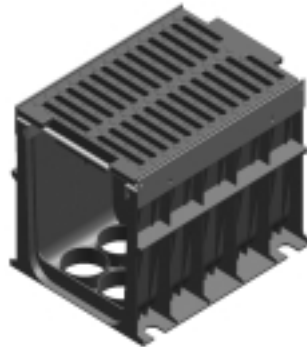
## Simple, durable, efficace:

- Une solution efficace et pérenne pour le traitement de la pollution des eaux pluviales
- Pas de contrainte d'entretien régulier
- Une pose facile, fiable avec un faible encombrement
- une souplesse d'utilisation quant à la disposition des éléments
- supporte le passage de véhicules légers

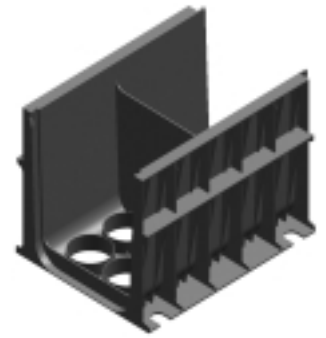
## Conseil de plantation

Le caniveau d'infiltration D-Rainclean® en version ouverte (sans grille) peut contenir des végétaux. Par exemple, par élément: 2 pachysandra ou 2 mahonie ou 2 Vinca minor ou 1 Cotoneaster.

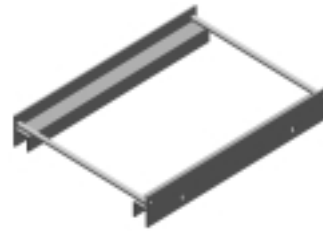
## Différents éléments du caniveau d'infiltration



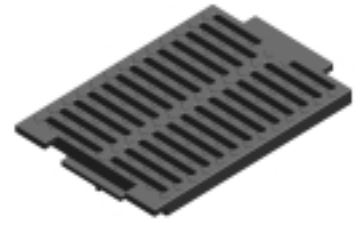
Caniveau + cadre + grille



Élément de fond

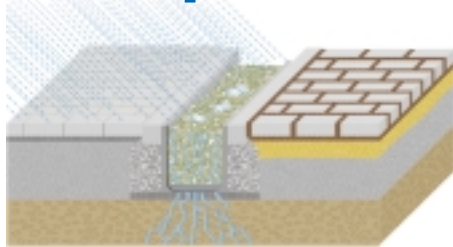


Cadre en acier

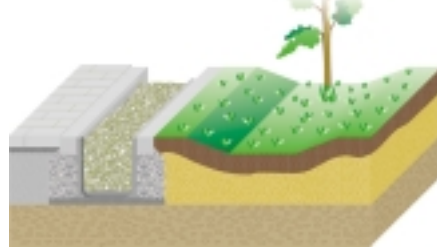


Grille fonte

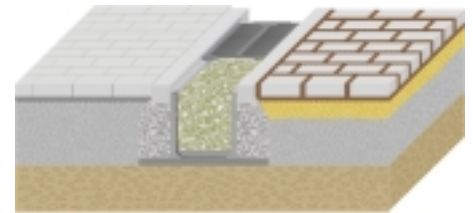
## Exemples d'utilisation



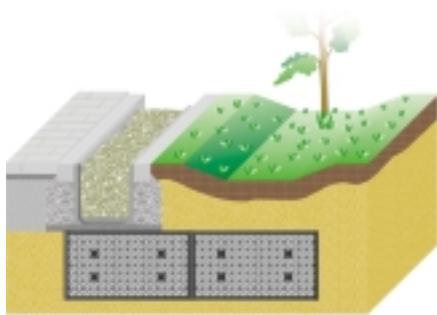
Caniveau d'infiltration D-Rainclean®, version ouverte



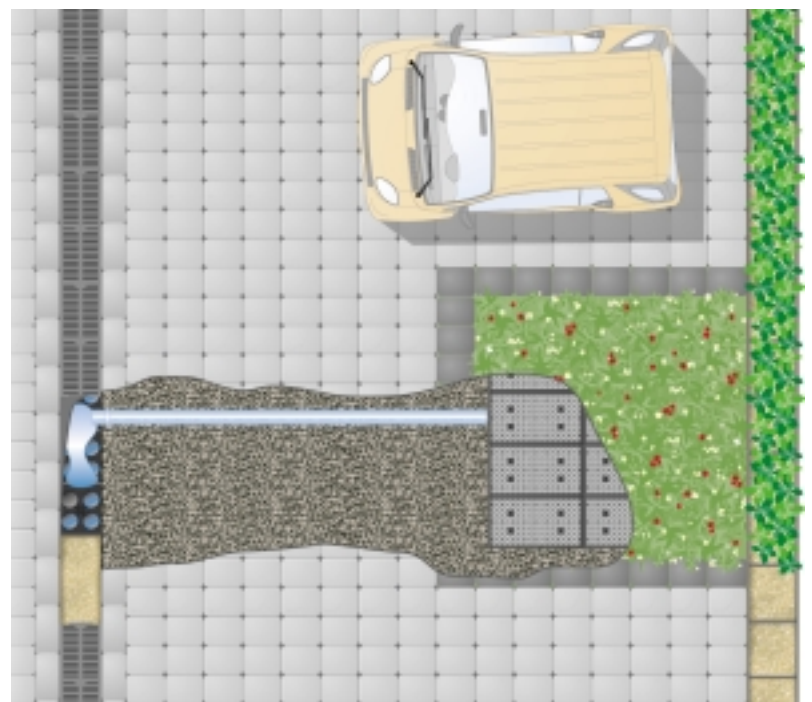
Caniveau d'infiltration D-Rainclean®, version ouverte, avec écoulement dans une noue



Caniveau d'infiltration D-Rainclean®, version fermée, avec dallage sur les deux côtés



Caniveau d'infiltration D-Rainclean®, version ouverte, positionné au dessus de caissons d'infiltration D-Raintank®



Possibilité de pose pour parking sous forme fermée et ouverte (avec plantation de végétaux) avec écoulement dans les caissons d'infiltration D-Raintank®

Pour de plus amples informations, contactez nous à l'adresse suivante :

FUNKE France  
1, Rue de Mailly  
69300 CALUIRE  
Tel. 04 78 30 11 88  
Fax. 04 78 30 43 77  
info@funkefrance.fr  
www.funkefrance.fr