



ETAT DE FRIBOURG  
STAAT FREIBURG

Direction du développement territorial, des  
infrastructures, de la mobilité  
et de l'environnement DIME  
Direktion für Raumentwicklung, Infrastruktur,  
Mobilität und Umwelt RIMU

Rue des Chanoines 17, 1701 Fribourg

T +41 26 305 36 04  
[www.fr.ch/rimu](http://www.fr.ch/rimu)

302F, 10.12.2024

*Fribourg, 10.12.2024*

**Directive technique  
concernant l'évacuation des eaux de chaussée**

## Table des matières

1.	Introduction .....	3
2.	Bases légales et techniques.....	3
3.	Pollution des eaux de chaussée.....	4
4.	Analyse par bassin versant de chaussée .....	4
5.	Exigences de traitement selon la directive VSA .....	4
5.1.	Classe de pollution .....	4
5.2.	Admissibilité de l'infiltration.....	5
5.3.	Admissibilité du déversement dans les eaux superficielles .....	6
5.4.	Limites légales de concentrations de polluants dans les eaux superficielles .....	8
5.5.	Exigences d'efficacité .....	8
6.	Mesures pour le traitement des eaux de chaussée .....	9
6.1.	Infiltration sur les bas-côtés .....	9
6.2.	Cuvette-rigole sur les bas-côtés .....	10
6.3.	Bassin d'infiltration / de traitement avec filtre .....	11
6.3.1.	Filtre en sable végétalisé .....	11
6.3.2.	Filtre en terre végétalisé.....	11
6.3.3.	Filtre split-gravillon .....	12
6.4.	Système de séparation des matières en suspension.....	13
6.5.	Système « Adsorber » .....	13
6.6.	Raccordement à un collecteur unitaire .....	14
6.6.1.	Raccordement existant .....	14
6.6.2.	Nouveau raccordement .....	14
7.	Elaboration et utilisation des matrices décisionnelles .....	14
7.1.	Structure des matrices décisionnelles .....	14
7.2.	Priorisation des mesures.....	15
7.3.	Utilisation des matrices décisionnelles .....	16
7.4.	Matrices décisionnelles .....	17
7.5.	Arbre décisionnel .....	17

## 1. Introduction

Dans le cadre des nouveaux projets routiers ou d'assainissement de tronçons existants, des mesures de traitement des eaux de ruissellement de chaussées peuvent être nécessaires pour limiter l'impact sur l'environnement du rinçage de substances polluantes déposées sur les routes. La directive VSA « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie » (2019) définit trois degrés d'exigences de traitement des eaux en fonction du degré de pollution de la route et de la sensibilité du milieu récepteur. La présente directive introduit des matrices décisionnelles comme outils de choix des mesures d'infiltration ou de traitement à mettre en place selon les paramètres du projet.

La présente directive (version 1 du 10 décembre 2024) s'applique aux projets d'assainissement et de nouvelles constructions de chaussées. Elle est principalement destinée aux ingénieurs, aux personnes qualifiées et aux autorités cantonales.

## 2. Bases légales et techniques

La présente directive s'appuie sur les bases légales et techniques suivantes :

### Lois et ordonnances

- > Loi fédérale du 24 janvier 1991 sur la protection des eaux (LEaux ; RS 814.20)
- > Loi fédérale du 7 octobre 1983 sur la protection de l'environnement (LPE ; RS 814.01)
- > Loi fédérale du 1<sup>er</sup> juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN ; RS 451)
- > Ordinance du 28 octobre 1998 sur la protection des eaux (OEaux ; RS 814.201)
- > Loi sur les eaux du 18.12.2009 LCEaux,
- > Règlement sur les eaux du 21.06.2011 RCEaux

### Normes

- [1] VSS 640 347 « Evacuation des eaux de chaussée » (2019)
- [2] VSS 640 354 « Evacuation des eaux de chaussée ; évacuation des eaux sur l'accotement » (2019)
- [3] VSS 640 361 « Evacuation des eaux de chaussée ; Installations de traitement » (2019)

### Directives

- [4] ASTRA 18005 « Traitement des eaux de chaussée des routes nationales » (2023 V1.31)
- [5] VSA « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie » (2019)
- [6] TBA, AWEL, Kanton Zürich « Gewässerschutz an Strassen, Strassenentwässerung – Projektierung und Ausführung von Gewässerschutzmassnahmen » (2018)

### Documentation technique

- [7] OFEFP, 2004 : *Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines*. L'environnement pratique. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, Berne.
- [8] SEn, 2021 : *Evacuation des eaux des bien-fonds – Infiltration des eaux non polluées. Aide à l'exécution*. Service de l'environnement, Fribourg.
- [9] ASTRA 88006, 2014 : *Infiltration des eaux de chaussée des routes nationales par les bas-côtés*, V1.00.
- [10] ASTRA 88002, 2021: *Strassenabwasser Behandlungsverfahren – Stand der Technik*, V2.00.

[11] ASTRA 88011, 2015 : *Cartographie du potentiel d'infiltration des eaux par les bas-côtés des routes nationales*, V1.20.

### **3. Pollution des eaux de chaussée**

Les surfaces de chaussée sont exposées à différents types de substances polluantes provenant du trafic routier (pneus, freins, combustion de carburant), de l'érosion de la chaussée, de l'entretien des routes, d'activités industrielles ou agricoles, du dé verglaçage, du rinçage de façades et toitures, etc.

Les types de polluants les plus couramment déposés sur les chaussées sont :

- les métaux lourds (plomb, cuivre, zinc, etc.) ;
- les matières en suspension (MES) ;
- les composés organiques (hydrocarbures aromatiques polycycliques HAP) ;
- les micropolluants (pesticides, organiques).

Les dépôts de polluants sur la chaussée sont régulièrement lavés par les eaux de pluie et peuvent présenter un risque de pollution du milieu récepteur (eaux souterraines ou eaux superficielles). Des mesures de décantation, de filtration et de rétention des polluants doivent être mises en place si l'évacuation des eaux polluées risque d'avoir un impact négatif sur l'environnement.

### **4. Analyse par bassin versant de chaussée**

L'étude des mesures de traitement à mettre en place portera sur l'ensemble des surfaces de route(s) dans le bassin versant topographique du point de rejet. Les autres surfaces qui restent raccordées au système d'évacuation des eaux de chaussée, ou « surfaces tierces », comme les débouchés de routes, les places latérales, les trottoirs et les talus sont également à considérer.

Le concept de traitement des eaux de chaussée doit intégrer les mesures et exigences du plan directeur du bassin versant, du PREE et du PGEE.

Une analyse du nombre adéquat d'exutoires à conserver ou à créer sera faite sur la base de la taille du bassin versant routier étudié et des conditions d'implantation des mesures (niveau d'exigences, espace nécessaire à disposition, impact sur le milieu récepteur, coûts). Comme proposé au point 4.3.5 de la directive ASTRA [4], dans les cas de mesures de traitement centralisées, la taille du bassin versant sera choisie aussi grande que possible pour limiter le nombre de SETEC et d'exutoires.

### **5. Exigences de traitement selon la directive VSA**

#### **5.1. Classe de pollution**

La directive VSA « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie » (2019) [5] définit la classe de pollution d'un tronçon routier pour caractériser la concentration en polluants des eaux de chaussée.

La classification se base sur l'attribution des points de pollution selon le tableau suivant :



Tableau 1. Directive VSA [5] ; Tableau B8 - Évaluation de la pollution des eaux de ruissellement de chaussées

Classification	Somme des points	Classe de pollution
Pour les routes, le nombre de points de pollution est traduit par les classes de pollution suivantes	<5 points 5–14 points >14 points	faible moyenne élevée
<b>Pollution des eaux de ruissellement de chaussées</b>		
Se compose des éléments suivants	Pollution de base + $\sum$ (PP critères)	Points de pollution [PP]
<b>1. Pollution de base</b>		
Fréquence du trafic	Pollution de base = DTV/1000	Pour l'horizon de planification (TJM = trafic journalier moyen)
<b>2. Critères</b>		
Part de trafic lourd	1 pour part 4–8% 2 pour part >8%	Pour l'horizon de planification
Pente	1, si pente >8%	Pour l'horizon de planification
Tronçon de route à l'intérieur d'une localité	1	
Nettoyage des routes	Nombre de nettoyages mécaniques par mois	

## 5.2. Admissibilité de l'infiltration

L'admissibilité de l'infiltration est définie dans le tableau B11 de la directive VSA [5] en fonction du secteur de protection des eaux, du passage à travers le sol ou non et de la classe de pollution des eaux de ruissellement.

Selon [7], l'infiltration d'eaux non polluées dans une installation d'infiltration directement dans le sous-sol n'est possible que lorsque la protection qualitative est assurée par une couche filtrante possédant le même pouvoir épurateur qu'une couche de sol biologiquement actif.

En principe, dans l'état actuel des connaissances, aucun autre type de filtre naturel n'atteint l'efficacité de traitement d'une couche d'humus. Ainsi, selon [8], l'infiltration par un ouvrage souterrain des eaux non polluées directement dans le sous-sol, aménagé ou non, sans passage à travers la couche d'humus (puits perdu, puits ou galerie d'infiltration) n'est pas admise.

Tableau 2. Directive VSA [5] ; Tableau B11 – Admissibilité de l'infiltration des eaux de ruissellement

Infiltration		Secteur de protection des eaux A <sub>U</sub> , S1–S3, S <sub>h</sub> , S <sub>m</sub> , üB selon carte de protection des eaux	Passage à travers le sol (structure selon module DA, chap. 1.3)	Type de surface à drainer							
Toitures et façades				Places et surfaces de circulation							
Classe de pollution des eaux de ruissellement selon tableau B6				selon tableaux B7+B8							
autres secteurs üB	avec	faible	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +		
	sans *		+ +	Bélevé	Bstandard <sup>3</sup>	Bstandard	Bélevé	Bélevé	Bélevé		
Secteur A <sub>U</sub>	avec	faible	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +	+ +		
	sans *		+ +	Bstandard <sup>1</sup>	Bélevé	Bstandard <sup>4</sup>	Bstandard	Bélevé	Bélevé		
S3, S <sub>h</sub> , S <sub>m</sub>	avec	faible	+ +	- -	- -	+ +	- -	- -	- -		
	sans		- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -		
Périmètre prot./S2/S1	non pertinent	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -		
<b>Légende</b>											
		+ Infiltration admissible Bstandard Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé» Bélevé Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «élevé» - Infiltration n'est pas admissible									

\* pour les installations d'infiltration d'eaux non polluées directement dans le sol, la protection qualitative doit être assurée par une couche filtrante possédant le même pouvoir épurateur qu'une couche de sol biologiquement actif [7].

### 5.3. Admissibilité du déversement dans les eaux superficielles

Le quotient de déversement spécifique  $V_s$  à l'exutoire est calculé comme suit :

$$V_s = Q_{347} / Q_E \cdot f_G$$

où  $Q_{347}$  : débit d'étiage ;

$Q_E$  : quantité d'eaux de ruissellement déversée ;

$f_G$  : facteur de correction pour le type de cours d'eau (selon Tableau 3)

*Tableau 3. Directive VSA [5] ; Tableau B12 – Paramètres servant à évaluer le quotient de déversement dans les eaux superficielles*

Analyse individuelle en un point de rejet			
Symbol	Description	Formule	Remarque
	Classe de pollution des eaux de ruissellement		Selon Tableaux B6 à B8
$Q_E$	Quantité d'eaux de ruissellement déversée, avec un temps de retour $z = 1$ au point de rejet considéré. Voir calcul à l'annexe 2 du module DA.		Sans prise en compte des mesures de rétention
$Q_{347}$	Débit d'étiage : débit du cours d'eau à l'endroit du déversement qui est atteint ou dépassé pendant 347 jours dans l'année. Si le $Q_{347}$ n'est pas connu, une mesure du débit après une période sèche de trois semaines fournit une valeur d'approximation suffisamment précise.		Pour les cours d'eau qui sont à sec pendant certaines périodes (p. ex. régions karstiques du Jura), les conditions de déversement doivent être définies d'entente avec l'autorité compétente.
$V$	Quotient hydraulique de déversement	$V = Q_{347}/Q_E$	
$V_s$	Quotient de déversement spécifique du cours d'eau servant à évaluer la charge en polluants	$V_s = V \cdot f_G$	Tableau B13
$V_G$	Quotient de déversement spécifique du cours d'eau servant à évaluer la charge hydraulique	$V_G = V \cdot f_s \cdot f_G$	Tableau B14
$f_s$ et $f_G$	Facteurs de correction pour la nature du lit et le type de cours d'eau, pour $V < 1$ (pour $V \geq 1$ , $f_s = f_G = 1.0$ )		Voir ci-dessous pour les valeurs

Facteurs de correction spécifiques du cours d'eau, $f_s$ et $f_G$ (pour $V < 1$ )				
Nature du lit	Facteur du lit $f_s$			
Surtout des sédiments fins	0.5			
Surtout graviers (< taille du poing)	1.0			
Surtout pierres (> taille du poing)	1.5			
Surtout blocs (> 0,5 m)	2.0			
Type de cours d'eau	Débit $Q_{347}$	Largeur moyenne du lit mouillé	Vitesse moyenne d'écoulement <sup>1</sup>	Facteur du cours d'eau $f_G$
Petit ruisseau du Plateau	<0.1 m <sup>3</sup> /s	<1 m	<0.5 m/s	0.5
Grand ruisseau du Plateau	0.1–1.0 m <sup>3</sup> /s	1–5 m		1.0
Petit ruisseau des Préalpes	<0.1 m <sup>3</sup> /s	<1 m	>0.5 m/s	1.0
Grand ruisseau des Préalpes	0.1–1.0 m <sup>3</sup> /s	1–5 m		2.0
Grand cours d'eau	>1.0 m <sup>3</sup> /s	>5 m		2.0

Pour  $V \geq 1$ ,  $f_s = f_G = 1.0$

<sup>1</sup> La vitesse d'écoulement fournit un indice pour déterminer le type de cours d'eau. Les ruisseaux s'écoulant lentement (Plateau) ont généralement un régime d'écoulement plus régulier que les cours d'eau rapides, qu'il faut plutôt classer dans le type Préalpes.

L'admissibilité du déversement dans les eaux superficielles est définie dans le Tableau 4 en fonction du type de milieu récepteur, du quotient de déversement spécifique et de la classe de pollution des eaux de ruissellement.

Tableau 4. Directive VSA [5] ; Tableau B13 – Admissibilité du déversement d'eaux de ruissellement dans des eaux superficielles

Déversement dans des eaux superficielles – charge en polluants (traitement)							
Type de milieu récepteur	Quotient de déversement spécifique $V_S = V \cdot f_G$ selon tab. B12	Type de surface à drainer			Places et surfaces de circulation		
		Toitures et façades			Places et surfaces de circulation		
		Classe de pollution des eaux de ruissellement selon tableau B6		selon tableaux B7+B8			
Cours d'eau	$V_S > 1$	faible	moyenne	élevée	faible	moyenne	élevée
		+	+	$B_{standard}$	+	+	$B_{standard}^1$
Eaux stagnantes	$V_S \leq 1$	+	+	$B_{élévée}$	+	$B_{standard}^2$	$B_{élévée}$
non défini		+	+	$B_{standard}$	+	+	$B_{standard}$
<b>Legende</b>							
+ Déversement admissible							
$B_{standard}$ Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences « standard » ou « élevé »							
$B_{élévée}$ Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences « élevé »							

#### 5.4. Limites légales de concentrations de polluants dans les eaux superficielles

Les concentrations en polluants des eaux superficielles doivent rester inférieures aux valeurs limites données dans l'Annexe 2 de l'Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux). Dans les cas potentiellement problématiques, que des mesures de traitement soient mises en place ou non, il conviendra d'évaluer les concentrations de polluants attendues dans le cours d'eau récepteur. Le document « Evaluation des concentrations de polluants attendues dans les eaux réceptrices » propose une démarche de calculs simplifiée. S'il s'avère que les valeurs limites sont dépassées malgré la mise en conformité avec la directive VSA [5], la nécessité de la mise en place de nouvelles mesures de traitement ou de leur renforcement devra être évaluée.

#### 5.5. Exigences d'efficacité

Les 3 niveaux d'exigences « standard », « élevé » et « réduit » pour le traitement des eaux de ruissellement de chaussée sont repris de la directive VSA [5] et correspondent également aux niveaux d'exigences indiqués dans la directive de l'OFROU sur le traitement des eaux de chaussées des routes nationales [4]. Pour chaque niveau d'exigences, les degrés d'efficacité exigés sur les différents polluants sont donnés dans le Tableau 5.

Tableau 5. Directive VSA [5] ; Tableau B15 – Degrés d'efficacité exigés pour les différents niveaux d'exigences

Exigence	Degrés d'efficacité exigés			
	Charge hydraulique	MES	Métaux (cuivre, zinc)	Pesticides (Mecoprop, Diuron)
Standard	≥ 90%	≥ 80%	≥ 70%	≥ 70%
Élevé	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%	≥ 90%
Réduit*	≥ 90%	≥ 70%	—	—

\* Ce niveau d'exigences n'est admissible que pour des eaux de chaussée non mélangée et uniquement dans certains cas (voir Tableau B13). C'est pourquoi seules les exigences de la norme SN 640 361 ont été reprises.



## 6. Mesures pour le traitement des eaux de chaussée

Les directives VSA « Gestion des eaux urbaines par temps de pluie » (2019) [5] et ASTRA 18005 « Traitement des eaux de chaussée des routes nationales » (2023 V1.31) [4] donnent une liste de mesures possibles pour le traitement des eaux de chaussée, les avantages et inconvénients de chacune et des spécifications techniques pour leur mise en place, leur exploitation et leur entretien. Les mesures retenues pour figurer dans les matrices décisionnelles sont listées et brièvement décrites à la suite.

### 6.1. Infiltration sur les bas-côtés

L'utilisation des bas-côtés pour y déverser latéralement les eaux de ruissellement de chaussée présente les avantages d'être un moyen de traitement très efficace (niveau d'exigence élevé) et décentralisé, de nécessiter peu de travaux lors de la mise en place, d'être une solution économique et de ne demander que peu d'entretien d'exploitation.

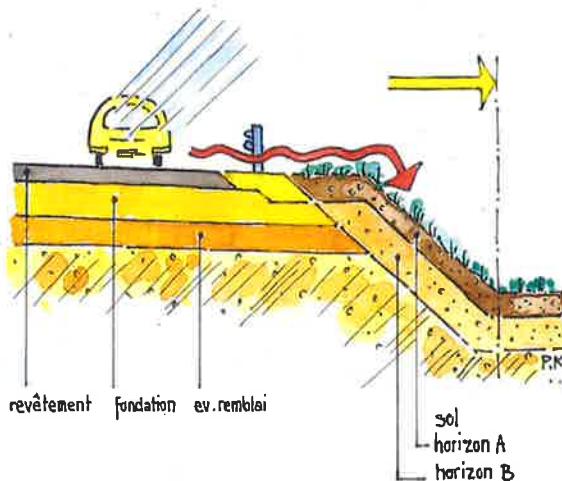
Les abords directs de la chaussée peuvent être considérés comme déjà pollués par les projections produites par le trafic routier (art. 3 al. 2c OEaux). La mise en place de cette mesure n'augmente donc pas la surface de sol pollué.

Cette solution demande que les conditions de sol et la géométrie des bas-côtés soient favorables pour qu'elle puisse être implantée efficacement. La documentation de l'OFROU n°88006 [9] donne 4 critères principaux à satisfaire pour une implantation optimale :

- l'état de surface : couverture des bas-côtés herbacée, dense et permanente pour garantir un sol biologiquement actif ;
- la géométrie : possibilité hydrodynamique d'écoulement dans et vers le bas-côté, chaussée construite en remblai avec une largeur d'au moins 1 mètre en bordure ;
- la teneur en argile : entre 10% et 25%. Au-delà de 25% d'argile, le sol est trop peu perméable. En-dessous de 10% d'argile, le sol est trop perméable et l'efficacité plus faible ;
- les zones de protection des eaux souterraines : l'infiltration doit être admissible (hors S1, S2 et S3 pour classes de pollution moyenne et élevée).

La mise en place peut être difficile pour des routes de pente longitudinale supérieure à 3%.

Figure 1. Esquisse d'une infiltration sur les bas-côtés (Source : ASTRA 18005 [4])



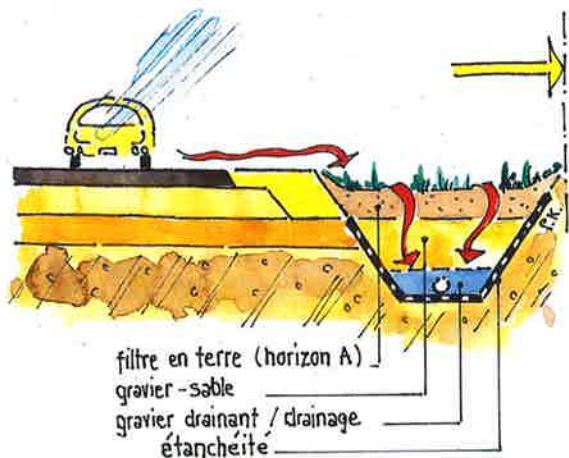
Cette mesure ne comporte pas de volume d'accumulation. Dès que l'intensité de la pluie dépasse la capacité d'infiltration des bas-côtés, l'eau en excès se déverse sur les parcelles voisines. Il faudra veiller à ce que ce déversement ne soit pas à l'origine de problèmes de ruissellement incontrôlé ou d'inondation sur les parcelles voisines.

Pour éviter cela, l'aménagement du bas-côté avec une bordure végétalisée sur le talus ou une petite cuvette le long de la route est nécessaire afin que les eaux ne ruissent pas en dehors de la zone d'infiltration prévue à cet effet.

## 6.2. Cuvette-rigole sur les bas-côtés

La mise en place de cuvette-rigole sur les bas-côtés est possible lorsque les conditions de sol ne sont pas réunies pour infiltrer les eaux sur le lieu d'arrivée de l'eau. Une tranchée est créée sur les bas-côtés avec une couche de filtre en terre et une couche drainante avec un collecteur. Les eaux de ruissellement déversées sur les bas-côtés sont retenues dans la cuvette, traitées à travers le filtre en terre, collectées par le tuyau de drainage puis transportées vers un exutoire dans les eaux superficielles ou une installation d'infiltration. Une couche d'étanchéité empêche les eaux d'atteindre la fondation de la route et de s'infiltrer dans le sol.

Figure 2. Esquisse d'une cuvette-rigole sur les bas-côtés (Source : ASTRA 18005 [4])



Comme pour l'infiltration sur les bas-côtés, la mise en place de cette installation est plus difficile pour une pente longitudinale supérieure à 3%. Si la terre disponible sur les bas-côtés n'est pas adaptée à l'infiltration, elle peut être remplacée par un filtre en sable végétalisé, plus perméable qu'une couche d'humus.

### **6.3. Bassin d'infiltration / de traitement avec filtre**

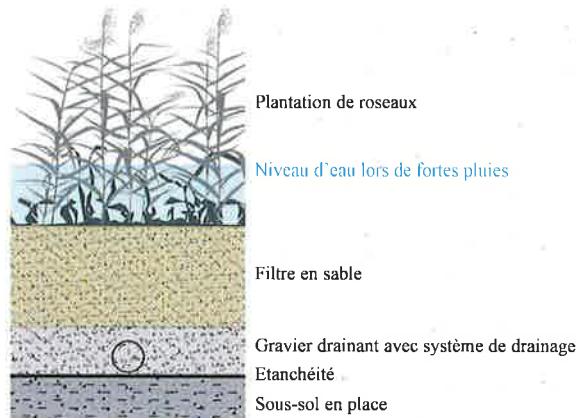
#### **6.3.1. Filtre en sable végétalisé**

Le bassin avec filtre en sable est une installation de traitement centralisée avec une couche de filtre en sable végétalisé (roseaux) et dotée d'un volume de rétention. L'efficacité de traitement des eaux de chaussée (niveau d'exigences « élevé ») est assurée par la couche de sédiments fins et de substances organiques qui se forme progressivement sur la couche de sable.

L'infiltration dans le sous-sol des eaux de chaussée traitée dans le filtre en sable n'est pas autorisée selon [8]. Un système de drainage est installé sous la couche de filtre pour qu'elles soient déversées dans les eaux superficielles.

Le filtre en sable est plus perméable ( $3-4 \text{ l/min/m}^2$ ) qu'une couche d'humus. La surface nécessaire à l'implantation du bassin est plus petite et le risque de colmatage est réduit. La hauteur d'eau sur le filtre peut aussi être plus importante, ce qui permet de disposer d'un volume de rétention plus important pour une même surface. L'entretien est également plus facile qu'avec un filtre en terre.

*Figure 3. Schéma de bassin de traitement avec filtre en sable (Source : ASTRA 88002 [10])*



#### **6.3.2. Filtre en terre végétalisé**

Le bassin avec filtre en terre est une installation d'infiltration ou de traitement centralisée avec un filtre en humus végétalisé et dotée d'un volume de rétention. L'efficacité de traitement des eaux de chaussée (niveau d'exigences « élevé ») est assurée par une couche de sol biologiquement active.

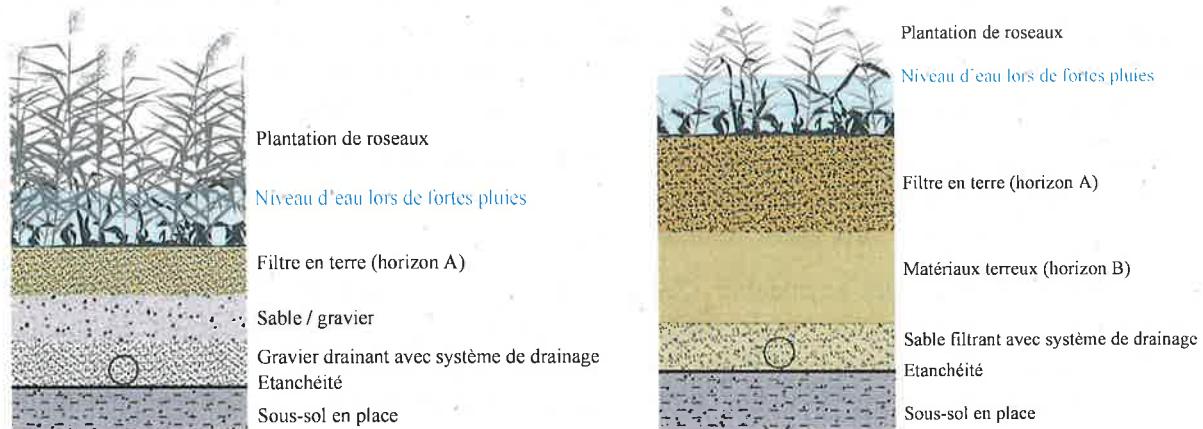
Les eaux traitées à travers l'humus sont infiltrées verticalement dans le sous-sol à conditions que l'infiltration soit admissible et techniquement possible. On parle alors d'une installation d'infiltration.

Si l'infiltration n'est pas possible, une étanchéité est disposée sous les couches de filtre et les eaux sont récoltées par des drains pour être déversées dans les eaux superficielles. Il s'agit alors d'un bassin de traitement.

Le filtre en terre a une grande efficacité de traitement des eaux. Il est toutefois moins perméable que le filtre en sable ( $1-2 \text{ l/min/m}^2$ ), ce qui nécessite une grande surface d'infiltration et l'expose

aux problèmes de colmatage et de chemins d'infiltration préférentiels. De plus, un matériau de filtre adapté n'est pas forcément disponible sur site.

Figure 4. Schéma de bassins de traitement avec filtre en terre (Source : ASTRA 88002 [10])



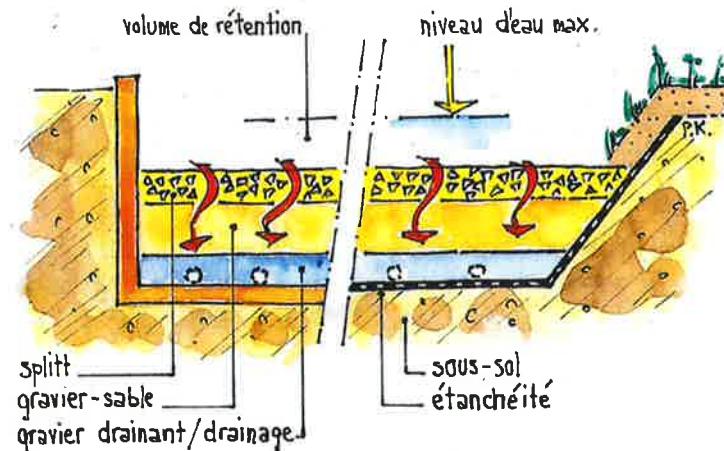
### 6.3.3. Filtre splitt-gravillon

Le filtre splitt-gravillon / gravier est une installation de traitement centralisée dans laquelle le traitement (non biologique) est assuré par une couche de dépôts en limons à la surface du filtre. Les eaux de chaussée traversent le filtre verticalement, sont collectées dans une couche de drainage et transportées vers les eaux superficielles. Le système satisfait un niveau d'exigences « standard » pour le traitement des eaux de chaussée.

Le filtre splitt-gravillon / gravier est plus perméable ( $4-5 \text{ l}/\text{min}/\text{m}^2$ ) que les filtres en terre et en sable. Le besoin de surface est plus faible. Pour maintenir l'efficacité de traitement, la couche de limons doit sécher régulièrement et être raclée et évacuée après quelques années. Sans cette couche, l'efficacité est réduite.

Le colmatage progressif de la couche en splitt réduit sa perméabilité pour atteindre celle d'un filtre en sable ( $3-4 \text{ l}/\text{min}/\text{m}^2$ ). Pour un colmatage complet, la perméabilité se réduit jusqu'à  $0,5 \text{ l}/\text{min}/\text{m}^2$ . Le problème de colmatage peut être réduit grâce à un pré-traitement des matériaux les plus grossiers (par exemple, système à vortex hydrodynamique).

Figure 5. Esquisse d'un filtre splitt-gravillon / gravier (Source : ASTRA 18005 [4])





#### 6.4. Système de séparation des matières en suspension

Un système de séparation des matières en suspension (MES) est une installation permettant la décantation ou la filtration des particules en suspension dans les eaux de chaussée. Il en existe différents types tels que les dépotoirs, les systèmes à vortex hydrodynamiques, les filtres techniques, les filtres à gravier, les bacs de décantation ou les décanteurs lamellaires. Ils sont utilisés comme prétraitement des matériaux grossiers avant une installation de traitement exposée au colmatage ou comme traitement d'efficacité réduite.

Pour un traitement d'un niveau d'exigences « réduit », on choisira un modèle satisfaisant des degrés d'efficacité de 90% pour la charge hydraulique et de 70% sur les matières en suspension (MES – particules supérieures à 0,45 µm) selon les spécifications et garanties du fabricant. Une certaine efficacité sur les métaux lourds est également attendue, la majeure partie étant adsorbée sur les MES.

#### 6.5. Système « Adsorber »

Les systèmes « Adsorber » sont des installations de traitement compactes (chambre ou caniveau) avec une ou plusieurs couches de filtres techniques. Les substrats des filtres sont conçus pour le traitement des eaux de chaussée polluées (MES, métaux lourds, micropolluants).

La mise en place d'un système « Adsorber » demande peu de place. Cependant, pour prévenir du colmatage précoce du filtre et tenir compte de sa capacité hydraulique réduite, des ouvrages de prétraitement (décantation) et de rétention peuvent être nécessaires en amont. Ces ouvrages occupent potentiellement bien plus de place que le filtre lui-même.

La durée de vie et l'évolution de l'efficacité du filtre sont difficiles à prédire du fait d'un manque d'expérience de terrain. Des coûts importants d'entretien et de maintenance sont à prévoir.

A l'initiative de la VSA, des systèmes de type « Adsorber » ont été soumis à des tests de performance en laboratoire afin d'avoir des conditions identiques pour chacun d'entre eux. Une année de précipitations a été simulée à partir de données de MétéoSuisse comme un enchainement de pluies de différentes intensités. Les polluants testés sont les MES (poudre de quartz), les métaux lourds (cuivre, zinc) et les micropolluants (Diuron, Mecoprop). Il est ressorti de ces tests que six systèmes sont suffisamment performants pour satisfaire, selon le modèle, un niveau d'exigence « standard » à « élevé » imposé par la VSA. La remobilisation des polluants par les sels de déverglaçage est très faible. Les produits testés et certifiés par le VSA depuis juin 2023 sont les suivants :

Tableau 6. Systèmes « Adsorber » certifiés par la VSA et niveau d'exigences satisfait pour chaque polluant  
(Source : <https://vsa.ch/fr/fachbereiche-cc/assainissement-urbain/temps-de-pluie/adsorption/>)

Modèle / Produit	Fabricant	MES	Métaux lourds	Micropolluants
ViaToc	Mall AG	Elevée	Elevée	Elevée
Heavy Traffic	Creabeton AG	Elevée	Elevée	Standard
StormClean	ACO AG	Elevée	Elevée	Standard
HydroClean Pro	REHAU Vertriebs AG	Elevée	Elevée	Standard
D-Rainclean Sickermulde	Funke Kunststoffe GmbH	Elevée	Elevée	Elevée
Hydrodrain	3P Technik Filtersysteme GmbH	Elevée	Standard	Standard

## **6.6. Raccordement à un collecteur unitaire**

Le collecteur d'eaux de chaussée peut être raccordé à un collecteur d'eaux mixtes existant pour un traitement à la STEP. Cette solution est conditionnée par le passage d'un collecteur unitaire dans le bassin versant étudié. Elle a l'avantage de ne nécessiter que peu d'espace et est particulièrement adaptée aux zones urbanisées. Sa mise en place doit prendre en compte le concept PGEE en vigueur afin de ne pas avoir d'impact négatif sur le réseau de canalisations. Il est ainsi possible qu'un volume de rétention soit à prévoir en amont du point de raccordement afin de limiter les débits envoyés dans le réseau unitaire (limitation des déversements, capacité hydraulique).

### *6.6.1. Raccordement existant*

Dans le cas d'un projet d'assainissement où le collecteur existant de la route est raccordé au réseau unitaire, le traitement est déjà réalisé à la STEP.

Si le concept PGEE ne prévoit pas une mise en séparatif de la zone ou de la surface de route, le point de raccordement existant peut être conservé. En l'absence d'indications du PGEE, il convient de vérifier avec l'ingénieur PGEE si le raccordement est maintenu, si des mesures de rétention doivent être prises ou si une mise en séparatif serait raisonnable et opportune. Il s'agira notamment de s'assurer que l'impact sur les eaux réceptrices des charges polluantes déversées par le réseau unitaire (déversoirs d'orage, trop-pleins, etc.) ne finira pas par être plus important que celui d'un déversement direct des eaux de chaussée après un prétraitement.

### *6.6.2. Nouveau raccordement*

Les nouveaux raccordements d'eaux de chaussée au système unitaire sont uniquement envisageables après vérification par l'ingénieur PGEE de la capacité de la station d'épuration et de la capacité du réseau ainsi qu'après vérification que les charges polluantes évacuées par le réseau unitaire (déversoirs d'orage, trop-pleins, etc.) ne finiront pas par être supérieures à ce qu'elles seraient si les eaux de ruissellement étaient déversées directement dans des eaux superficielles après prétraitement (art. 19 RCEaux).

Un volume de rétention important peut être nécessaire avant le raccordement pour limiter l'impact sur le réseau et réduire les débits vers l'unitaire à des valeurs négligeables. La directive TBA/AWEL du canton du Zurich [6] fixe des valeurs vers le réseau unitaire. Il y est suggéré que l'ouvrage de rétention soit uniquement dimensionné pour le volume d'eaux de chaussée le plus pollué (rinçage de début de pluie ou first-flush), le restant des eaux pouvant être directement déversées dans les eaux superficielles. Si une proportion significative d'eaux de chaussée est déversée par le système unitaire dans le cours d'eau par temps de pluie, il convient d'étudier la possibilité d'une vidange retardée du volume de rétention. Le respect du niveau d'exigences de traitement de la VSA [5] devra tout de même être démontré.

## **7. Elaboration et utilisation des matrices décisionnelles**

### **7.1. Structure des matrices décisionnelles**

Deux matrices décisionnelles différentes sont établies pour les mesures d'infiltration dans le sous-sol (matrice A) et pour celles du déversement dans les eaux superficielles (matrice B). Leurs structures se basent respectivement sur celles des tableaux B11 et B13 de la directive VSA [5].

Les matrices décisionnelles ont la structure d'un tableau à double entrée dont chaque colonne correspond à une classe de pollution. Pour la matrice A, chaque ligne correspond à un secteur de protection des eaux. Pour la matrice B, chaque ligne correspond à un type de milieu récepteur (cours d'eau ou eaux stagnantes). Pour chaque cas, une série de mesures adéquates classées par ordre de priorité est proposée.

Les matrices décisionnelles permettent de nuancer le choix des mesures de traitement selon que la route de classe moyenne soit faiblement polluée (plus proche de 5 points) ou fortement polluée (plus proche de 14 points). La classe de pollution moyenne est ainsi divisée en deux parts égales de la façon suivante :

- Classe de pollution « moyenne-inférieure » :  $5 \leq \text{points de pollution} < 10$
- Classe de pollution « moyenne-supérieure » :  $10 \leq \text{points de pollution} \leq 14$

## 7.2. Priorisation des mesures

Conformément à l'art. 7 de la LEaux, les mesures d'infiltration sont prioritaires sur les mesures de traitement avec déversement dans les eaux superficielles.

Le choix et la priorisation des mesures d'infiltration ou de traitement à recommander tiennent également compte des paramètres suivants :

- **Efficacité de traitement**

La mesure recommandée doit être adaptée et proportionnée du point de vue du niveau d'exigences de traitement des eaux de chaussées à satisfaire selon la VSA.

- **Efficacité hydraulique**

Le système de traitement doit être adapté aux débits d'eaux de chaussée à traiter. Si sa capacité hydraulique est insuffisante, un volume de rétention doit être prévu en complément (cuvette, bassin, canal).

- **Coûts et proportionnalité**

Pour un niveau d'efficacité donné, les mesures à privilégier sont les plus économiques pour la mise en place, l'entretien et la maintenance sur la durée de vie de l'installation.

- **Durabilité**

La mesure doit être la plus robuste possible (durée de vie, entretien). Les filtres en matériaux naturels (terre, sable, gravier) sont en général plus durables et ont besoin de moins d'entretien que les filtres techniques.

- **Facilité de mise en place**

Le choix de la mesure se fait en fonction des contraintes locales (espace disponible, conditions de sol, topographie). L'utilisation de la surface de bas-côtés est privilégiée. L'implantation d'un bassin avec filtre est conditionnée par la surface libre à disposition. Si l'espace est insuffisant, une solution compacte est choisie (raccord à la STEP, « Adsorber »).

Dans les matrices décisionnelles, les mesures sont recommandées dans un ordre de priorité de ① à ⑤, le degré ① étant la plus grande priorité. L'ordre de priorité des mesures est fixé en

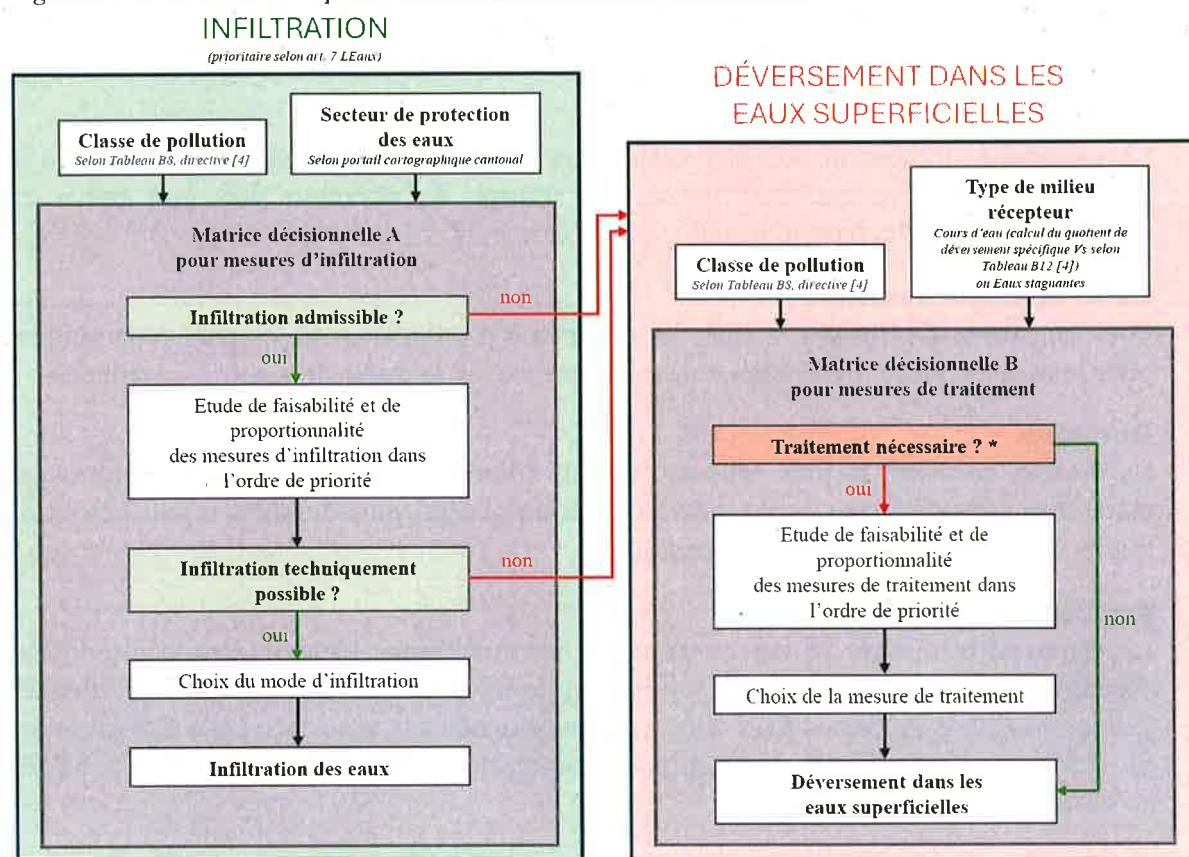
fonction de leurs avantages et inconvénients selon les paramètres décrits ci-dessus. Une fois la mesure choisie, le planificateur doit avoir prouvé, sur la base des directives, de la documentation technique et des conditions sur le terrain, que la mise en place des mesures de priorité supérieure est impossible ou disproportionnée. Le document ASTRA 88006 [9] sert notamment de base technique sur l'étude de faisabilité de l'infiltration sur les bas-côtés.

### 7.3. Utilisation des matrices décisionnelles

L'infiltration des eaux de chaussée étant la priorité, il convient d'utiliser en premier lieu la **matrice décisionnelle A**. La classe de pollution du tronçon de route et le secteur de protection des eaux doivent ensuite être déterminés. Si l'infiltration est admissible selon la matrice A, la faisabilité technique d'une infiltration sur les bas-côtés sera étudiée avant celle d'un bassin d'infiltration centralisée avec filtre en humus.

Si l'infiltration des eaux de chaussée n'est pas admissible, pas techniquement possible ou disproportionnée à mettre en place, les eaux de chaussée seront déversées dans les eaux superficielles. En fonction de la classe de pollution et du type de milieu récepteur, la **matrice décisionnelle B** détermine si un traitement est nécessaire avant le déversement. Si oui, une liste de mesures classées par ordre de priorité et satisfaisant le niveau d'exigences requis est donnée. La mesure techniquement réalisable et proportionnée ayant le plus haut niveau de priorité est choisie.

Figure 6. Démarche à suivre pour l'utilisation des matrices décisionnelles



\* Pour les milieux récepteurs sensibles, d'éventuelles exigences particulières indiquées par les services compétents devront être prises en compte.



#### 7.4. Matrices décisionnelles

Les matrices décisionnelles A, pour le choix des mesures d'infiltration, et B, pour les mesures de traitement avant déversement dans les eaux superficielles, sont données en annexes.

#### 7.5. Arbre décisionnel

Un arbre décisionnel sous forme de questionnaire est mis à disposition en annexe comme outil d'utilisation des matrices décisionnelles. Il permet d'obtenir directement les mesures d'infiltration ou de traitement avant déversement dans les eaux superficielles recommandées selon les paramètres du projet.

**Service des ponts et chaussées**

Ingénieur cantonal

André Magnin

**Service de l'environnement**

Chef de service

Christophe Joerin

Fribourg, version 1, le 10 décembre 2024