

**ACSARE**

Disquette de démonstration

Tapez

A:

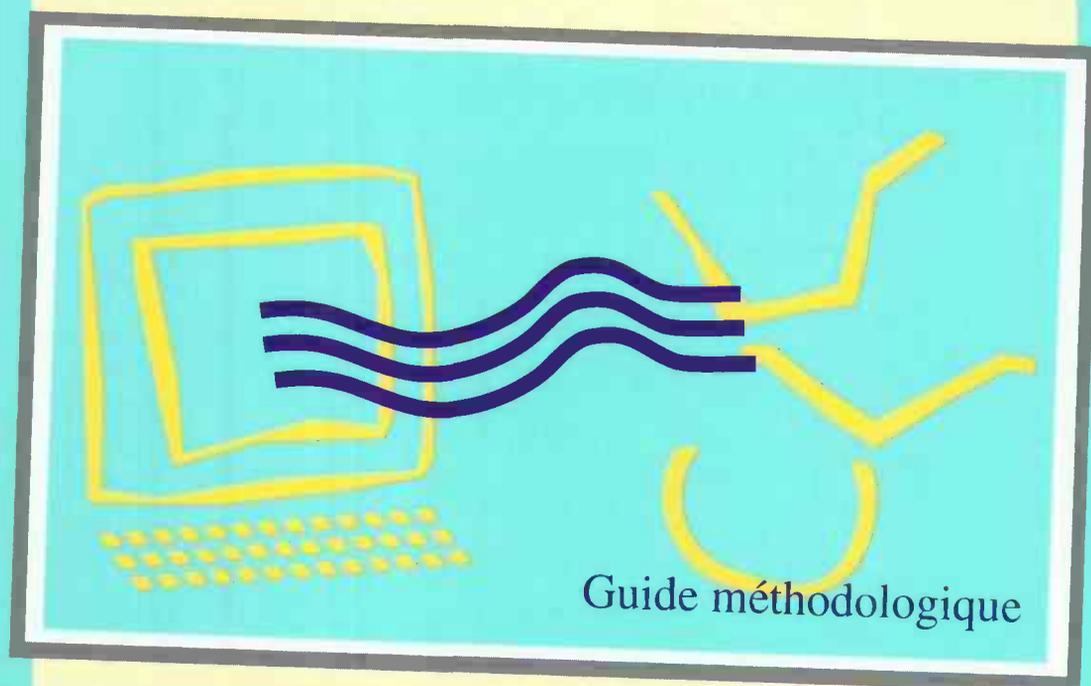
**DEMO**



MINISTRE DE L'EQUIPEMENT,  
DES TRANSPORTS,  
ET DU TOURISME

---

# ACSARE



Aide aux Choix des Solutions d'Assainissement  
et de drainage sur Routes Existantes

**Page laissée blanche intentionnellement**

# ACSARE

## METHODOLOGIE PRATIQUE ET EFFICACE DE RECHERCHE DE SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE

### GUIDE METHODOLOGIQUE

FEVRIER 1993

Document réalisé et diffusé par le



**Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes**

Centre de la Sécurité et des Techniques Routières

46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 Bagneux Cedex - FRANCE

Tél : (1) 46 11 31 31 - FAX : (1) 46 11 31 69 - Téléc : 632 263

Ce document a été réalisé par un groupe d'experts en assainissement composé de :

Monsieur BERETERBIDE (C.E.T.E du Sud Ouest)

Monsieur GRISONI (Laboratoire Régional de l'Ouest Parisien)

Monsieur HURTEVENT (C.E.T.E Méditerranée)

Monsieur VALIN (C.E.T.E Nord Picardie)

avec comme chef de projet Monsieur CHOUPAS (S.E.T.R.A) sous la direction de Messieurs HARRIS  
puis CHARGROS (Directeurs d'études au S.E.T.R.A)

et avec la participation de Messieurs BOURREL (Chef de département au S.E.T.R.A) et RAIMBAULT  
(L.C.P.C de Nantes).

# sommaire

<b>Introduction</b>	6
Préambule	6
Objectifs	8
Contenu du document	9
<b>CHAPITRE 1</b>	11
<i>la démarche</i>	
Présentation	11
<b><u>I.1 - Assainissement des eaux superficielles</u></b>	12
I.1.1 - Sensibilité à l'eau du sol support	12
I.1.2 - Définition et choix des critères	13
I.1.2.1 - Définition des eaux superficielles	13
I.1.2.2 - Critères généraux	13
I.1.2.3 - Utilisation des critères	16
I.1.2.4 - Critères spécifiques et complémentaires	17
I.1.2.5 - Scénarios d'assainissement	18
I.1.3 - Tableaux des solutions (eaux superficielles)	19
I.1.3.1 - les sols sensibles à l'eau	19
I.1.3.2 - les sols peu sensibles à l'eau	24
<b><u>I.2 - Drainage des eaux internes</u></b>	29
I.2.1 - Sensibilité à l'eau du sol support	29
I.2.2 - Définition et choix des scénarios	29
I.2.2.1 - Définition des eaux internes	29
I.2.2.2 - Les enjeux du drainage	30
I.2.2.3 - Choix des sections à drainer	30
I.2.2.4 - Les scénarios de drainage	31
I.2.2.5 - Complémentarité des scénarios d'assainissement et de drainage	32
I.2.3 - Tableaux des solutions (eaux internes)	33
I.2.3.1 - Choix du système drainant	33
I.2.3.2 - Profondeur de pose des tranchées drainantes de rive de chaussée	34



<b>I.3 - Arbres décisionnels</b>	35
I.3.1 - Solutions eaux superficielles pour les sols sensibles à l'eau	35
I.3.2 - Solutions eaux superficielles pour les sols peu sensibles à l'eau	36
I.3.3 - Solutions eaux internes	37

## **CHAPITRE 2** *application du guide*

39

Préambule	39
-----------	----

<b>II.1 - Mode d'application</b>	40
----------------------------------	----

II.1.1 - Recensement des critères	40
-----------------------------------	----

II.1.2 - Choix des solutions	41
------------------------------	----

<b>II.2 - exemples d'application</b>	41
--------------------------------------	----

II.2.1 - Méthode utilisée	41
---------------------------	----

II.2.2 - Traitement des exemples	42
----------------------------------	----

II.2.3 - Décisions préalables	42
-------------------------------	----

II.2.4 - Solutions proposées issues de l'application d'ACSARE	43
---	----

## **ANNEXES**

47

- Cartographie de la nature du sol support et de son environnement hydrique
- Schémas itinéraires d'assainissement routier
- Arbres décisionnels des eaux superficielles et internes
- Cartes d'assainissement routier



# **introduction**

## **Préambule**

La route constitue, parmi les moyens de transports, le principal vecteur des échanges de biens et des déplacements de personnes. Les 355.000 km de routes départementales jouent un rôle important dans ces échanges.

Créés depuis longtemps, sans cesse adaptés, corrigés, reprofilés pour répondre aux exigences de la circulation moderne, les réseaux routiers et autoroutiers sont maintenus en vie au prix d'un effort budgétaire très lourd.

Apprécier le coût des investissements sur les routes, à travers des ratios, éclaire mieux la taille des enjeux. Ainsi, quand on dépense 10 pour recalibrer et recharger une chaussée, on ne dépense plus que 2 pour reprofiler et enduire la même distance et 1 pour faire un enduit seul ou remettre en état les assainissements et le drainage.

Le rapport entre l'intervention courante et l'intervention lourde est donc de 1 à 10.

Entretenir régulièrement les assainissements, remettre en état le revêtement permettent d'éviter les réparations plus coûteuses.

Des études économiques réalisées après l'hiver 1984/1985 ont montré que les restrictions de la circulation dues aux barrières de dégel ont coûté plusieurs milliards de francs à la collectivité.

La mise hors gel des chaussées est trop onéreuse pour qu'on puisse l'envisager sur tous les réseaux. Par contre, l'imperméabilisation des chaussées et un assainissement correct permettent de réduire les entraves à la circulation et de limiter les dégâts dus au gel.

Aussi, il est globalement plus économique de dégager les écoulements, de refaire les drainages nécessaires que de poser des barrières de dégel. Moins il y a d'eau sous la chaussée et mieux elle résistera aux effets du gel.

### Relation assainissement - dimensionnement

Lors de la construction ou du renforcement des chaussées, le dimensionnement et donc le coût dépendent étroitement de deux paramètres :

- l'accroissement des contraintes à la base de la couche liée sous l'effet de la perte de portance du sol,
- l'amplitude de la perte de portance du sol elle-même. La présence d'eau entraîne des épaisseurs de chaussée plus importantes donc un surcoût à l'investissement.

### Relation assainissement - dégradations

L'examen détaillé des zones d'accumulation d'eau au voisinage d'une chaussée (buses

bouchées, fossés sans exutoires etc.) en relation avec les déflexions et l'état de la chaussée a dans certains cas permis de constater une bonne coïncidence entre zones dégradées et problèmes d'assainissement.

#### Relation assainissement - portance

On remarque souvent que les portances (CBR) estimées du sol sous chaussée évoluent après les travaux d'assainissement.

#### Relation assainissement - sécurité

De nombreux accidents sont constatés du fait de la présence d'eau sur la chaussée soit stagnante sur les rives, soit en provenance des terrains voisins lors d'orage.

#### Relation assainissement - niveau de confort

La perte de portance du sol support entraîne des affaissements différentiels en rives de chaussées, modifie le profil en long et en travers et peut provoquer au niveau du conducteur des sensations de tangage et de roulis.

## **Objectifs**

### . Pourquoi l'A.C.S.A.R.E. ?

La sauvegarde de l'ouvrage routier, l'amélioration des conditions de viabilité et l'économie des investissements exigés peuvent être facilités par un outil d'aide à la recherche de solutions d'assainissement et de drainage des chaussées.

L'objectif assigné au groupe de travail est donc de donner des solutions d'assainissement et de drainage pour routes existantes, en fonction des problèmes connus et vécus, et permettant un choix en fonction des crédits disponibles et du contexte local.

L'objectif secondaire est d'apporter une méthodologie pédagogique aux techniciens routiers, tant dans le domaine des routes existantes que dans celui des chaussées neuves.

Pour atteindre ces objectifs, le groupe de travail a procédé à l'établissement de la méthodologie par le recueil de diverses méthodologies d'études d'assainissement existantes, les classifications qui en résultent et un recensement le plus exhaustif possible d'ouvrages d'assainissement.

### . Où peut-on situer A.C.S.A.R.E. par rapport à certains ouvrages de vulgarisation ?

Il existe de nombreux documents traitant du sujet comme par exemple :

- E.A.O. assainissement : Enseignement Assisté par Ordinateur pour motiver s'il en est besoin les gestionnaires routiers sur les enjeux de l'assainissement et du drainage (Maître d'oeuvre - SETRA et SCILE)
- Entretien de l'assainissement de la route : Guide pratique - Mars 1991 Document SETRA
- Fascicule 70 : CCTG applicable aux ouvrages d'assainissement - Mai 1991
- ITRADA : Instruction Technique Relative aux Réseaux d'Assainissement des Agglomérations - Imprimerie Nationale
- ACSARE : Aide aux Choix des Solutions d'Assainissement sur Routes Existantes - Document SETRA
- ARE : Assainissement des Routes Existantes - Document SETRA
- RAR : Recommandation pour l'Assainissement Routier - Document SETRA
- Guide de l'eau et la Route : Document SETRA en préparation
- Les Ouvrages Didactiques en Assainissement

Cependant, l'originalité de l'A.C.S.A.R.E. réside dans sa structure ou dans sa méthodologie, génératrice de solutions d'assainissement et de drainage, à partir d'une analyse fine de la situation et du contexte hydrique.

### . Mise en conformité de l'assainissement

Le rôle de l'assainissement est de collecter les eaux superficielles et internes, et de les canaliser vers un exutoire, point de rejet hors de l'emprise routière. L'existence d'un exutoire est indispensable à cet égard. La mise en conformité du réseau d'assainissement doit assurer le bon écoulement des eaux collectées, et consiste donc à :

- supprimer toute entrave au fonctionnement de ce réseau,
- choisir le type d'ouvrage à mettre en place, adapté aux enjeux technico-économiques.

Ce document traite des ouvrages longitudinaux d'assainissement, dans le cadre d'un programme de renforcement, de remise en état ou d'entretien. Il peut être utilisé différemment :

- d'une façon autonome à partir des connaissances générales nécessaires à son application ;
- d'une façon assistée lorsque des problèmes spécifiques nécessitent le recours à des spécialistes.

## **Contenu du document**

Le document A.C.S.A.R.E. comprend :

- un outil pédagogique correspondant aux *guides méthodologiques eaux superficielles et eaux internes*, pour aboutir, à partir de critères caractérisant la route et son environnement, au choix *d'une solution d'assainissement et de drainage*,
- un *mode d'application du guide* comprenant le traitement d'un exemple,
- un outil opérationnel composé *d'arbres décisionnels* sous forme d'organigrammes (mode d'utilisation graphique), une *disquette* (mode d'utilisation informatique),
- un catalogue d'ouvrages.



# CHAPITRE 1

## la démarche

### présentation

Le choix d'un ouvrage d'assainissement doit tenir compte de ses fonctions hydrauliques, mais aussi :

- des caractéristiques de la portance et de la sensibilité à l'eau du sol support,
- des caractéristiques géométriques de la route et de son environnement hydrique (eaux superficielles et internes).

#### - Les eaux superficielles

Pour les eaux superficielles, la plupart des critères qui amènent au choix d'une solution découlent en grande partie d'une appréciation visuelle simple; aussi a-t-il été possible de mettre en place une démarche rationnelle.

Une liste de critères prenant en compte les caractéristiques énumérées précédemment a été établie dans le but d'avoir dans un premier temps, une bonne approche du sujet et d'opérer ensuite une réflexion sur l'élaboration des scénarios à partir de leur association. Les scénarios traitent des cas généraux rencontrés sur le terrain et conduisent au choix d'un type d'ouvrage.

La présentation de la méthodologie et de la démarche effectuée pour mettre en place son mécanisme, permet à l'utilisateur de se poser les bonnes questions pour trouver une réponse à ses préoccupations concrètes.

#### - Les eaux internes

Pour les eaux internes, une démarche analogue a été utilisée; cependant :

- l'appréciation visuelle des critères n'est pas forcément suffisante pour le choix d'une solution,
- la connaissance reste encore limitée sur l'efficacité des dispositifs de drainage internes.

# **I.1 - assainissement des eaux superficielles**

## **I.1.1 - Sensibilité à l'eau du sol support**

La démarche méthodologique adoptée dans ce document repose sur les caractéristiques de portance et la sensibilité à l'eau des sols supports, et ceci pour deux raisons :

- les routes existantes sont le plus souvent constituées de chaussées souples reposant sur le terrain naturel, qui est alors soumis à des sollicitations importantes ;
- la réponse de l'assainissement peut être différente selon le comportement des supports en présence d'eau.

Les sols supports ont donc été divisés en deux familles :

- les sols sensibles à l'eau tels que les sols fins, où l'excès de teneur en eau diminue la portance ;
- les sols peu sensibles à l'eau tels que les terrains granuleux, semi-rocheux et rocheux où l'excès de teneur en eau n'est pas prépondérant sur la portance.

La classification R.T.R. peut contribuer à classer ces deux catégories de sols, en tenant compte des variations régionales de la géologie, du relief et du climat. A titre d'exemple, les régions Ile-de-France et Nord de la France présentent les caractéristiques suivantes :

### **- sols sensibles à l'eau**

- A1 - A2 - A3 - A4 : Sols fins
- B2 - B5 - B6 : Sables plus ou moins argileux
- B4 - B5 - B6 : Graves alluvionnaires
- C1 - C2 : Eboulis, argiles à silex et à meulières, roches altérées
- R1 - R3 : { Craie peu dense, marneuse, altérée, évolutive, et  
Marne évolutive

### **- sols peu sensibles à l'eau**

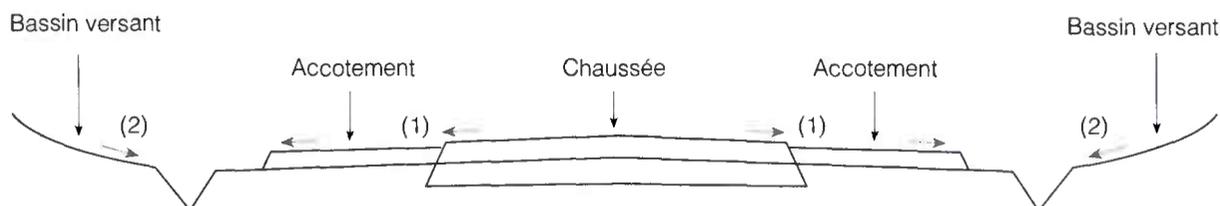
- B1 - B3 : Sables et graves propres
- R1 : Craie dense
- D1 - D2 - D3 : Sables et graves propres, matériaux rocheux non évolutifs
- R4 : Grès, poudingues

La première étape de la démarche consistera donc à caractériser, après un diagnostic, le binôme «sensibilité à l'eau du support/présence d'eau», et la connaissance de l'environnement hydrique qui est fondamentale de ce point de vue. Cette phase est essentielle et doit faire l'objet d'une analyse rigoureuse dans laquelle on tiendra compte du fait que :

- un sol classé comme sensible à l'eau, peut avoir un comportement de sol peu sensible à l'eau, s'il bénéficie de conditions climatiques satisfaisantes,
- un sol classé peu sensible à l'eau, peut avoir un comportement de sol sensible à l'eau, s'il est exposé à des conditions hydriques très défavorables

## I.1.2 - Définition et choix des critères

### I.1.2.1 - Définition des eaux superficielles



Les eaux superficielles à assainir proviennent :

- de la plate-forme (1)
- des bassins versants (2)

La collecte et l'évacuation des eaux superficielles contribuent :

- à assurer la sécurité et le confort de l'utilisateur,
- à éviter la stagnation et les infiltrations de l'eau dans la chaussée et le sol support.

L'assainissement des eaux superficielles nécessite la mise en place d'ouvrages superficiels non revêtus ou revêtus :

- Les ouvrages superficiels non revêtus sont généralement les plus utilisés dans les conditions normales de pente et d'emprise pour un coût d'investissement modéré ;
- Les ouvrages superficiels revêtus sont préconisés pour des considérations particulières de pente, d'emprise, de débit, d'érosion et d'infiltration avec un coût d'investissement plus élevé.

### I.1.2.2 - Critères généraux

Les critères qui influent sur le choix d'une solution d'assainissement de la route ont été regroupés par thèmes, et se présentent avec leurs définitions, de la manière suivante :

#### - L'existence des exutoires

[21] Exutoire :

Point de rejet des eaux collectées hors de l'emprise routière.

#### - Caractéristiques du sol support

[15] Sensibilité à l'eau du sol support :

Incidence de l'eau sur la portance du sol support.

[26] Nature du sol support :

Caractéristiques géotechniques des sols en place d'après la classification du guide "Réalisation des remblais et des couches de forme".

#### - L'environnement hydrique

[17] et [18] pluies et gel définis ci-après dans l'environnement climatique local,

[12] Bassin versant :

Surface topographique recoupée par une route, alimentant par ruissellement, les ouvrages qui recueillent les eaux superficielles.

[16] Nappe phréatique :

Première nappe permanente d'eau à l'état libre rencontrée dans le sol.

[23] Perméabilité du sol support :

Aptitude d'un matériau à laisser passer l'eau, mesurée par un coefficient de perméabilité  $k$ .

#### - Les données de la route

[1] Trafic :

Débit en véhicules/jour, rapporté aux classes de trafic utilisées pour déterminer les dimensions de la chaussée.

[4] Emprise disponible :

Emplacement réservé à l'assainissement.

[5] Remblai :

Route au-dessus du terrain naturel pouvant présenter une sécurité ou une contrainte vis-à-vis des problèmes d'assainissement.

[6] Déblai ou versants abrupts :

Route au-dessous du terrain naturel pouvant être exposée à des apports d'eau importants.

[7] Terrain naturel :

Route au niveau du terrain naturel soumise à l'environnement hydrique du site.

[8] Pente longitudinale :

Pente du profil en long de la route, jouant un rôle important sur les conditions d'évacuation des eaux collectées.

[9] Dévers :

Inclinaison transversale d'une route favorisant l'écoulement de l'eau vers l'ouvrage d'assainissement.

[10] Profil en travers :

Visualise l'incidence des caractéristiques géométriques de la route sur l'assainissement.

[25] Largeur de l'accotement :

Largeur réservée à l'accotement pouvant influencer le mode d'évacuation des eaux

superficielles.

[11] Sécurité :

Mesures restrictives appliquées au choix de l'ouvrage d'assainissement en fonction de son agressivité vis-à-vis des usagers.

[19] Infiltrations sous accotement :

Pénétration des eaux superficielles dans l'accotement, puis cheminement des eaux internes vers la chaussée et le sol support.

[20] Infiltrations sous chaussée :

Pénétration des eaux superficielles à travers la chaussée, provoquant des retenues d'eaux internes dans la chaussée et le sol support.

#### - La structure de chaussée et son état

[2] Structure de chaussée :

Elle est définie par la nature et l'épaisseur des différentes couches constituant une chaussée.

[13] Déflexion :

Mesure renseignant sur le comportement mécanique du couple chaussée/sol support, et par extension sur la présence éventuelle d'eau.

[14] Dégradation :

Altération des couches superficielles de chaussée favorisant les infiltrations.

#### - L'environnement climatique local

[17] Pluies :

Précipitations météoriques engendrant un ruissellement sur le bord de la plate-forme et des infiltrations. Elles se caractérisent pour les eaux superficielles par des intensités (hauteur d'eau tombée en un temps donné généralement inférieur à 1 heure), pour les eaux internes par les durées de pluie mensuelle (durée totale des pluies en heures fournie par la météorologie nationale).

[18] Gel :

Eau interne se transformant en glace dans la chaussée et le sol support diminuant les caractéristiques de portance au dégel, et provoquant des dégradations dans la chaussée.

#### - Le comportement des ouvrages en place

[0] Infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement :

Provoquent des cheminements d'eaux internes vers la chaussée et le sol support.

[3] Erodabilité du terrain :

Dégradation observée ou prévisionnelle entraînant la modification de la géométrie de l'ouvrage d'assainissement.

[22] Ecoulement observé :

Appréciation de l'importance de l'écoulement des eaux superficielles en bordure de plate-forme, soit d'après l'observation du réseau existant, soit par calcul hydraulique.

[24] Espacement des traversées :

Distance entre deux ouvrages hydrauliques sous chaussée qui évacuent les eaux superficielles du bord de la plate-forme.

### **I.1.2.3 - Utilisation des critères**

La recherche de solutions d'assainissement a consisté à utiliser uniquement les critères de base aboutissant directement à la solution, et à vérifier a posteriori que les solutions satisfaisaient à l'ensemble des critères.

Cette vérification a montré surtout que les critères aboutissant directement à la solution intégraient implicitement l'ensemble des autres critères. Ces critères de base figurent en encadré dans l'énumération suivante.

[21] Exutoire :

critère implicitement inclus sans lequel rien n'est possible.

[15] Sensibilité à l'eau des sols supports :

critères associés, 3 - 6 - 7 - 13 - 14 - 16 - 18 - 19 - 20 - 23

[8] Pente longitudinale

[4] Emprise disponible :

critère associé 10

[22] Ecoulement observé :

critères associés, 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 12 - 17 - 21 - 23 - 24

[25] Largeur d'accotement :

critère associé 10

[3] Erodabilité des terrains :

critères associés, 8 - 17 - 18 - 19 - 22 - 23 - 26

[0] Infiltration à travers l'ouvrage d'assainissement :

critères associés, 8 - 15 - 16 - 18 - 19 - 20 - 22 - 23 - 25 - 26

[11] Aspect sécurité :

critères associés, 1 - 10 - 25

#### **I.1.2.4 - Critères spécifiques et complémentaires**

Les critères de base sélectionnés précédemment sont appelés **spécifiques** ou **complémentaires** en fonction de leur impact dans le choix de la solution la mieux adaptée.

Pour les eaux superficielles, les critères spécifiques orientent vers la conception hydraulique de l'ouvrage alors que les critères complémentaires affinent la solution obtenue quant à la forme et la nature de l'ouvrage.

##### CRITERES SPECIFIQUES

###### **[8] Pente longitudinale**

[8 (1)] pente < 0,5 %

[8 (2)] 0,5 % < pente < 3,5 %

[8 (3)] pente > 3,5 %

###### **[4] Emprise disponible**

[4 (1)] emprise l < 1m

[4 (2)] emprise l > 1m

###### **[22] Ecoulement observé**

[22 (1)] écoulement observé fort

[22 (2)] écoulement observé faible

##### CRITERES COMPLEMENTAIRES

###### **[25] Largeur d'accotement**

[25 (1)] largeur d < 1m

[25 (2)] largeur d > 1m

[25 (2 - 1)] largeur d < 2,5m

[25 (2 - 2)] largeur d > 2,5m

###### **[3] Erodabilité des terrains**

[3 (1)] sols sensibles à l'érosion

[3 (2)] sols peu sensibles à l'érosion

###### **[0] Infiltration à travers l'ouvrage d'assainissement**

[0 (1)] infiltrations tolérées

[0 (2)] infiltrations non tolérées

###### **[11] Aspect sécurité**

[11 (1)] aspect sécurité non pris en compte

[11 (2)] aspect sécurité pris en compte

### I.1.2.5 - Scénarios d'assainissement

L'association des critères a conduit à réaliser des scénarios qui correspondent aux exemples d'assainissement d'eaux superficielles habituellement rencontrées sur le terrain.

Ces scénarios ont été classés en deux tableaux :

- Tableau II.3.1 - : Sols sensibles à l'eau
- Tableau II.3.2 - : Sols peu sensibles à l'eau

Ces tableaux traduisent l'esprit dans lequel la réflexion a été menée. L'association des critères spécifiques permet de donner une ligne directrice quant aux solutions d'assainissement et conduit à des scénarios de base. La prise en compte des critères complémentaires permet d'adapter la solution d'assainissement au cas envisagé, avec son ouvrage approprié, présenté sous la forme d'une fiche numérotée dans le catalogue d'ouvrages.

A titre d'exemple, on peut indiquer :

- Dans les sols sensibles à l'eau :

pour les eaux de la plate-forme avec un écoulement observé faible : un ouvrage non revêtu si la pente longitudinale est supérieure à 0,5 % et l'emprise > 1m,

pour les eaux de la plate-forme et du bassin versant avec un écoulement observé fort et une pente supérieure à 0,5 % : un ouvrage non revêtu ou revêtu selon que l'emprise est supérieure ou inférieure à 1m,

- Dans les sols peu sensibles à l'eau :

les solutions de base sont identiques et varient en fonction des critères d'érodabilité des sols et d'infiltrations à travers l'ouvrage qui sont ici plus facilement tolérées voire recherchées.

## I.1.3 - Tableaux des solutions eaux superficielles

### I.1.3.1 - Les sols sensibles à l'eau

Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

1/5

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires	Solution retenue	Scénarios	Observations	
p < 0.5 %	(8.1)	(25.2.2)	Ouvrage revêtu à fort débit	A.a lorsque : - la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est < à 1m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est fort (22.1)	1* Pour l'ensemble des solutions A.a, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages revêtus. Dès lors, les critères érodabilité et infiltrations n'interviennent plus.  2* Le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > 2.5 m	
				Solutions proposées : si la largeur de l'accotement est > à 2.5 m (25.2.2)  * solution a1 : toutes formes de caniveaux ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■		
	(4.1)	(11.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	Si la largeur de l'accotement est < à 2.5 m (25.2.1) - si l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1)	impact du (d) sur les caractéristiques de l'ouvrage projeté.	
	(22.1)			* solution a2 : toutes formes de caniveaux ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■		
l < 1m	(8.1)	(25.2.1)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- si l'aspect sécurité est pris en compte (11.2)		3* Pour l'ensemble des solutions A.b, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages peu profonds. Dès lors, les critères largeur d'accotement et sécurité n'interviennent plus. De même, l'érodabilité n'est pas pris en compte car le débit et la pente sont faibles.
				* solution a3 : toutes formes de caniveaux à fort débit adaptés vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.A.2.07/09/12 ■		
(4.1)	(22.2)	(0.1)	Ouvrage peu profond non revêtu	A.b lorsque : - la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est < à 1 m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)		
				Solutions proposées : si les infiltrations sont tolérées (0.1)  * solution b1 : ouvrages non revêtus peu profonds ■ fiches n° 1.A.1.01/02/03 ■		
(4.1)	(22.2)	(0.2)	Ouvrage peu profond revêtu	si les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2)		
				* solution b2 : ouvrages revêtus peu profonds ■ fiches n° 1.A.2.01/02/03/04/05/06 ■		

# Les sols sensibles à l'eau

Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

2/5

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires		Solution retenue	Scénarios	Observations	
p < 0.5 %	(8.1)	(25.2.2)	(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit	A.c lorsque : - la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est > à 1m (4.2) - l'écoulement superficiel observé est fort (22.1)  Solutions proposées : si la largeur de l'accotement est > à 2.5 m (25.2.2) - les terrains sont peu sensible à l'érosion (3.2) - les infiltration sont tolérées (0.1) * solution c1 : ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■	4* Pour les solutions A.c.1, A.c.2 et A.c.3, le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > à 2.5 m	
			(0.1)				
			(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2) * solution c2 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■		
	(4.2)	(22.1)	(25.2.1)	(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	- les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) * solution c3 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■	5* Les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages revêtus. Des lors, le critère infiltrations n'intervient plus.
				(11.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	Si la largeur de l'accotement est < à 2.5 cm (25.2.1) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution C4 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■	
				(11.2)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	-l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c5 ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiche n° 1.B.2.02 ■	
l > 1m	(8.1)	(0.1)		Ouvrage non revêtu peu profond	A.d lorsque : - la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est > à 1m (4.2) - l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)  Solutions proposées : si les infiltrations sont tolérées (0.1) * solution d1 : ouvrage non revêtu peu profond ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■	7* Pour l'ensemble des solutions A.d, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages peu profonds. Dès lors, les critères largeur d'accotement et sécurité n'interviennent plus. De même, l'érodabilité n'est pas pris en compte car le débit et la pente sont faibles.	
			(4.2)				
	(22.2)	(0.2)		Ouvrage revêtu peu profond	Si les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2) * solution d2 : ouvrages peu profonds revêtus ou avec fil d'eau revêtu ■ fiches n° 1.B.2.01 ou 1.B.1.01+1.A.2.02 ■		

Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires	Solution retenue	Scénarios	Observations
p > 0.5 %	(8.2) ou (8.3)	(25.2.2)	Ouvrage revêtu à fort débit	B.a lorsque : - la pente est > à 0,5 % (8.2) ou (8.3) - l'emprise est < à 1 m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est fort (22.1)  solutions proposées : si la largeur de l'accotement est > 2.5 m (25.2.2) * solution a1 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■	8* Pour l'ensemble des solutions B.a, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages revêtus. Dès lors, les critères érodabilité et infiltrations n'interviennent plus  9* le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > à 2.5 m
			Ouvrage revêtu à fort débit	Si la largeur de l'accotement est < à 2.5 m (25.2.2) L'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution a2 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■	
	(22.1)	(11.2)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	L'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution a3 : ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.A.2.07/09/12 ■	Impact du (d) sur les caractéristiques de l'ouvrage projeté
	l < 1 m	(8.2) ou (8.3)	(3.1)	Ouvrage revêtu peu profond	B.b lorsque :- la pente est > à 0,5 % (8.2) ou (8.3) - l'emprise est < à 1 m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)  solutions proposées : si les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) *solution b1 : ouvrages peu profonds revêtus ou avec fil d'eau revêtu ■ fiches n° 1.A.2.01/02/03/04/05/06 ■
Ouvrage non revêtu peu profond				Si les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - si les infiltrations sont tolérées (0.1) * solution b2 : ouvrages peu profonds non revêtus ■ fiches n° 1.A.1.01/02/03 ■	
(4.1)		(0.2)	Ouvrage revêtu peu profond	- si les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2) * solution b3 : ouvrages peu profonds revêtus ou avec fil d'eau revêtu ■ fiches n° 1.A.2.01/02/03/04/05/06 ■	
(22.2)		(3.2)			

## Les sols sensibles à l'eau

Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

4/5

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires		Solution retenue	Scénarios	Observations	
p > 0.5 %	(8.2) ou (8.3)	(25.2.2)	(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit	■ ■	12* Pour les solutions C1, C2 et C3, le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > à 2.5 cm	
			(0.1)				
			(3.2)	Ouvrage revêtu à fort débit	■ ■		- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2) * solution c2 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■
			(0.2)				
(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	■ ■	- les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) * solution c3 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■	*13 Pour la solution C3, le critère érosion nous conduit au choix d'un ouvrage revêtu. Dès lors, le critère infiltrations n'intervient plus.			
l > 1m	(4.2)	(25.2.1)	(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	■ ■	14* Pour les solutions c4 et c5, le critère érosion nous conduit au choix d'un ouvrage revêtu. Dès lors, le critère infiltrations n'intervient plus.	
			(11.1)				
			(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	■ ■		- Les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c5 : ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.B.2.01/02 ■
			(11.2)				
	(3.2)		Ouvrage revêtu à fort débit	■ ■	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution c6 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■		
	(0.2)						
	(3.2)		Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	■ ■	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c7 : ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.B.2.01/02 ■		
	(0.2)						
(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit	■ ■	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - les infiltrations sont tolérées (0.1) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution c8 : ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■				
(0.1)							
(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	■ ■	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - les infiltrations sont tolérées (0.1) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c9 : ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■				
(0.1)							
(11.2)							

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires		Solution retenue	Scénarios	Observations
p > 0.5 %	(8.2) ou (8.3)	(3.1)		Ouvrage revêtu peu profond	<p>B.d lorsque : la pente est &gt; à 0.5 % ( 8.2) ou (8.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- l'emprise est &gt; à 1 m (4.2)</li> <li>- l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)</li> </ul> <p>solutions proposées :</p> <p>si les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1)</p> <p>* solution d1 :</p> <p>ouvrages peu profonds revêtus ou avec fil d'eau revêtu</p> <p>■ fiches n° 1.B.2.01 ou 1.B.1.01 +1.A.2.02 ■</p>	<p>15* Pour l'ensemble des solutions B.d, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages peu profonds. Dès lors, les critères largeur d'accotement et sécurité n'interviennent plus.</p> <p>16* Pour la solution d1, le critère érosion nous conduit au choix d'un ouvrage revêtu. En conséquence, le critère infiltrations n'intervient plus.</p>
l > 1 m	(4.2)	(3.2)	(0.1)	Ouvrage peu profond non revêtu	<p>si les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- si les infiltrations sont tolérées (0.1)</li> </ul> <p>* solution d2 :</p> <p>ouvrages peu profonds non revêtus</p> <p>■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■</p>	
			(0.2)	Ouvrage revêtu peu profond	<ul style="list-style-type: none"> <li>- si les infiltrations ne sont pas tolérées (0.2)</li> </ul> <p>* solution d3 :</p> <p>ouvrages peu profonds revêtus ou avec fil d'eau revêtu</p> <p>■ fiches n° 1.B.2.01 ou 1.B.1.01+1.A.2.02 ■</p>	

### 1.1.3.2 - Les sols peu sensibles à l'eau

#### Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

1/5

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires		Solution retenue	Scénarios	Observations
p < 0.5 %	(8.1)	(25.2.2)		Ouvrage revêtu à fort débit	A.a lorsque : - la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est < à 1 m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est fort (22.1)	1* Pour l'ensemble des solutions A.a, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages revêtus. Dès lors, le critère érodabilité n'intervient plus.  2* Le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > à 2.5 m.
	(4.1)				solutions proposées : si la largeur de l'accotement est > à 2.5m (25.2.2) * solution a1 : toutes formes de caniveau ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■	
	(22.1)	(25.2.1)	(11.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	Si la largeur de l'accotement est < à 2.5 m (25.2.1) - si l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution a2 : toutes formes de caniveaux ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■	
			(11.2)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- si l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution a3 : toutes formes de caniveaux adaptés vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.A.2.07/09/12 ■	impact du (d) sur les caractéristiques de l'ouvrage projeté.
l < 1 m	(8.1)			Ouvrage non revêtu peu profond	A.b lorsque : la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est < à 1 m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)	3* Pour l'ensemble des solutions A.b, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages peu profonds. Dès lors, les critères largeur d'accotement et sécurité n'interviennent plus. De même, l'érodabilité n'est pas prise en compte car le débit et la pente sont faibles.
	(4.1)				solution proposée : * solution b1 ouvrages non revêtus peu profonds ■ fiches n° 1.A.1.01/02/03 ■	
	(22.2)					

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires		Solution retenue	Scénarios	Observations		
p < 0.5 %	(8.1)	(25.2.2)	(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit	A.c lorsque : - la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est > à 1 m (4.2) - l'écoulement superficiel observé est fort (22.1)  solutions proposées : si la largeur de l'accotement est > à 2.5 m (25.2.2) - les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) * solution c1 : ouvrage non revêtu à fort débit, fossé profond inclus ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■	4* Pour les solutions A.c1 et A.c2, le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > à 2.5 m.		
			(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	- les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) * solution c2 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■			
	(22.1)	(25.2.1)	(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	si la largeur de l'accotement est < à 2.5 m (25.2.1) - les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution c3 ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.02/03 ■			
			(11.1)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c4 : ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiche n° 1.B.2.02 ■			
l > 1 m	(8.1)	(25.2.1)	(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c4 : ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiche n° 1.B.2.02 ■			
			(11.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution c5 : ouvrage non revêtu à fort débit, fossé profond inclus ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■			
	(22.1)	(25.2.1)	(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c6 : ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■			
			(11.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c6 : ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■			
(8.1)	(22.2)			Ouvrage non revêtu peu profond	A.d lorsque : - la pente est < à 0.5 % (8.1) - l'emprise est > à 1 m (4.2) - l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)  solution proposée : * solution d1 : ouvrages non revêtus peu profonds ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■	5* Pour l'ensemble des solutions A.d, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages peu profonds. Dès lors, les critères largeur d'accotement et sécurité n'interviennent plus. De même l'érodabilité n'est pas prise en compte car le débit et la pente sont faibles		
					(4.2)			
					(22.2)			

## Les sols peu sensibles à l'eau

Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

3/5

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires	Solution retenue	Scénarios	Observations
p > 0.5 %	(8.2) ou (8.3)  (4.1)	(25.2.2)	Ouvrage revêtu à fort débit	B.a lorsque : - la pente est > à 0.5 % (8.2) ou (8.3) - l'emprise est < à 1 m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est fort (22.1)  solutions proposées : si la largeur de l'accotement est > à 2.5 m (25.2.2) * solution a1 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■	6* Pour l'ensemble des solutions B.a, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages revêtus. Dès lors, le critère érodabilité n'intervient plus.  7* Le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > à 2.5 m.
		(25.2.1)	(11.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	Si la largeur de l'accotement est < à 2.5 m (25.2.1) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1)  * solution a2 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.A.2.08/10/11 ■
(22.1)	(11.2)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution a3 : ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.A.2.07/09/12 ■		
l < 1 m	(8.2) ou (8.3)  (4.1)	(3.2)	Ouvrage non revêtu peu profond	B.b lorsque : - la pente est > 0.5 % (8.2) ou (8.3) - l'emprise est < à 1 m (4.1) - l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)  solutions proposées : si les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) * solution b1 : ouvrages peu profonds non revêtus ■ fiches n° 1.A.1.01/02/03 ■	8* Pour l'ensemble des solutions B.b, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages peu profonds. Dès lors, les critères largeur d'accotement et sécurité n'interviennent plus.
		(3.1)	Ouvrage revêtu peu profond	Si les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) * solution b2 : ouvrages peu profonds revêtus ou avec fil d'eau revêtu ■ fiches n° 1.A.2.01/02/03/04/05/06 ■	
(22.2)					

## Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

4/5

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires		Solution retenue	Scénarios	Observations
p > 0.5 %	(8.2) ou (8.3)	(25.2.2)	(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit	B.c lorsque : - la pente est > à 0.5 % (8.2) ou (8.3) - l'emprise est > à 1 m (4.2) - l'écoulement superficiel observé est fort (22.1)  solutions proposées : si la largeur de l'accotement est > à 2.5 m (25.2.2) - les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) * solution c1 : ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.02/03/04/05 ■	9* Pour les solutions c1 et c2 le critère sécurité n'intervient pas car l'accotement est > à 2.5 m
			(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	- les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) * solution c2 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.01/02/03 ■	
l > 1 m	(4.2)	(25.2.1)	(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit	Si la largeur de l'accotement est < à 2.5 m (25.2.1) - les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution c3 : ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.01/02/03 ■	
			(11.1)			
	(22.1)	(25.2.1)	(3.1)	Ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c4 : ouvrage revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.B.2.01/02 ■	
			(11.2)			
(25.2.1)	(25.2.1)	(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - l'aspect sécurité n'est pas pris en compte (11.1) * solution c5 : ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.02/03/04/05 ■		
		(11.1)				
(25.2.1)	(25.2.1)	(3.2)	Ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité	- les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2) - l'aspect sécurité est pris en compte (11.2) * solution c6 : ouvrage non revêtu à fort débit adapté vis-à-vis de la sécurité ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■		
(25.2.1)	(25.2.1)	(11.2)				

## Les sols peu sensibles à l'eau

Solutions eaux superficielles (bassin versant + plate-forme)

5/5

Données de la route	Critères spécifiques	Critères complémentaires	Solution retenue	Scénarios	Observations
p > 0.5 %	(8.2) ou (8.3)	(3.1)	Ouvrage revêtu peu profond	<p>B.d lorsque : - la pente est &gt; à 0.5 % (8.2) ou (8.3)                      - l'emprise est &gt; à 1 m (4.2)                      - l'écoulement superficiel observé est faible (22.2)</p> <p>solutions proposées :                      si les terrains sont sensibles à l'érosion (3.1)                      * solution d1 :                      ouvrages peu profonds revêtus ou avec fil d'eau revêtu                      ■ fiches n° 1.B.2.01 ou 1.B.1.01+1.A.2.02 ■</p>	10 * Pour l'ensemble des solutions B.d, les critères spécifiques utilisés nous conduisent au choix d'ouvrages peu profonds. Dès lors, les critères largeur d'accotement et sécurité n'interviennent plus.
l > 1 m	(22.2)	(3.2)	Ouvrage non revêtu peu profond	<p>si les terrains sont peu sensibles à l'érosion (3.2)                      * solution d2 :                      ouvrages peu profonds non revêtus                      ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■</p>	

## I.2 - drainage des eaux internes

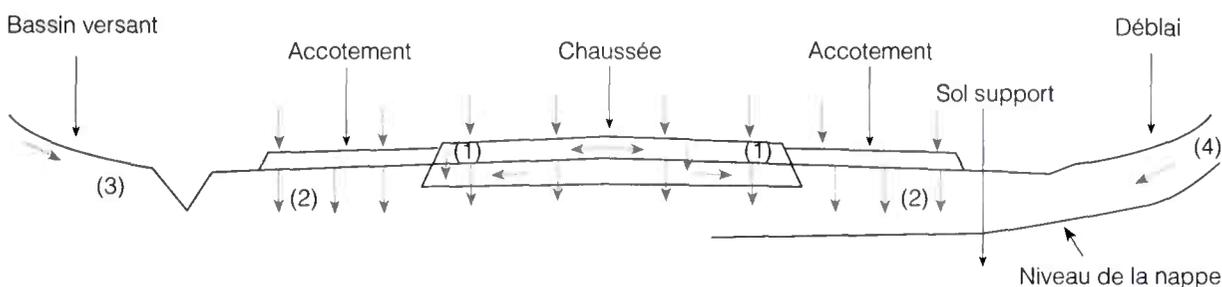
### I.2.1 - Sensibilité à l'eau du sol support

Les principes évoqués dans le paragraphe II.1.1, concernent également les eaux internes, à savoir que le drainage concerne plus particulièrement les sols sensibles à l'eau et par extension sensibles au gel.

Dans le cas des eaux superficielles, la sensibilité à l'eau du sol support pouvait influencer sur le choix des solutions d'assainissement, alors que dans le cas des eaux internes, elle indique les sections à prendre en compte pour le drainage.

### I.2.2 - Définitions et choix des scénarios

#### I.2.2.1 - Définition des eaux internes



Les eaux internes à drainer proviennent :

- des infiltrations sous chaussée, aux interfaces couches de chaussée et chaussée/sol support (1),
- des infiltrations sous accotement, vers les interfaces couches de chaussée et chaussée/sol support, alimentées par la plate-forme et les ouvrages existants (2),
- des infiltrations issues de l'environnement latéral, vers les interfaces chaussée/sol support et le sol support, et qui ont pour origines les bassins versants, les déblais et les émergences de nappe phréatique (3 et 4).

Le drainage des eaux internes a pour but d'éliminer l'eau de la structure de chaussée et permet d'éviter une diminution de portance du sol support. Ce sera particulièrement le cas du sol support évolutif en présence d'eau, et exposé au gel.

Le drainage des eaux internes nécessite deux actions vis-à-vis des infiltrations (1), (2) et (3):

- L'imperméabilisation et le colmatage des fissures au niveau de la chaussée et/ou des accotements.
- La mise en place d'ouvrages enterrés.

La présence d'une nappe phréatique à moins d'un mètre de profondeur par rapport au sol

de fondation, ou d'un contexte hydrogéologique défavorable, peut diminuer durablement les caractéristiques de portance du sol support, ou remettre carrément en cause la stabilité de la route et de son environnement (4).

Ce cas n'est pas pris en compte dans le présent document et l'exécution d'une étude spécifique auprès d'un spécialiste s'impose ; elle aboutira au choix d'ouvrages spéciaux directement adaptés au problème posé.

### 1.2.2.2 - Enjeux du drainage

La décision de drainer intervient lorsqu'il y a une volonté :

- **politique** en fonction du statut de la route c'est-à-dire, du couple-importance de l'itinéraire liée au trafic/perennité de l'ouvrage dans le temps,
- **économique** sur des itinéraires réservés à des activités de pointe ou indispensables avec un trafic lourd,
- **de protéger** les itinéraires dans des zones géographiques exposées aux conditions climatiques défavorables en fonction de la pluviométrie (durée des pluies mensuelles) et de la rigueur hivernale (durée et profondeur du gel),
- **de réhabiliter** un itinéraire comportant un point dur en l'absence de drainage,
- **de répondre à une demande** de programmation de travaux de drainage dans le cadre d'un entretien, d'un recalibrage ou d'un renforcement.

S'il n'est pas décidé de drainer, des mesures préventives élémentaires peuvent être prises en :

- utilisant les techniques visant à limiter les infiltrations au niveau de la plate-forme (colmatage de fissures, imperméabilisation de la chaussée et de l'accotement),
- mettant en conformité l'assainissement des eaux superficielles en évitant les infiltrations provenant de l'ouvrage retenu.

S'il est décidé de drainer, en supplément des mesures énoncées précédemment, il y aura lieu d'utiliser les ouvrages prévus à cet effet.

### 1.2.2.3 - Choix des sections à drainer

Le choix des sections à drainer dépend du recensement des critères suivants :

#### - Faisabilité

[21] Exutoire (topographie favorable)

[27] Présence du substratum rocheux (> 1m)

#### - Sensibilité à l'eau du sol support

[15] Sensibilité à l'eau des sols

[26] Nature des sols au sens du guide "Réalisation des remblais et des couches de forme"

[23] Perméabilité du sol support (à partir de  $k < 10^{-5}$  m/s, on est en présence de sols peu perméables)

- **Etat de la chaussée**

[2] Structure et épaisseur de la chaussée

[13] Déflexions

[14] Dégradations

[20] Infiltrations sous chaussées

- **Environnement hydrique et paramètres climatiques**

[0] Infiltrations à travers l'ouvrage

[19] Infiltrations sous accotement

[17] Pluies

[18] Gel (profondeur)

- **Zones critiques particulières**

[5 et 6] Transition déblai/remblai

[7] Terrain naturel

[8] Pente (nulle dans les points bas du profil en long, ou forte sur les rampes > 300 m)

[9] Devers (zones de dévers nul)

De cette énumération, on retiendra que le critère prédominant est celui qui concerne la sensibilité du sol support à l'eau et au gel. Contrairement aux eaux superficielles, les critères des eaux internes ne permettent pas de déboucher sur une technique de drainage mais de localiser les zones sensibles et de les hiérarchiser (schéma itinéraire assainissement).

#### **1.2.2.4 - Les scénarios de drainage**

Les scénarios de drainage tiennent compte des dispositions prises dans le paragraphe 11.2.2.2., à savoir :

- **Limitation des infiltrations au droit de la plate-forme**

- *Chaussée*

Les solutions proposées font essentiellement appel aux techniques de l'entretien courant des chaussées où l'on peut citer purges, reprofilage, colmatage des fissures, imperméabilisation par enduit ou renouvellement des couches de surfaces.

- *Accotement*

L'intervention au niveau de l'accotement est fonction de sa nature et de son état.

- Accotement surélevé : si on a décidé de dégrader, ce dernier sera compacté et mis à la pente (8 à 10 % vers l'ouvrage) sinon, on se contentera de créer des saignées ou de curer ces dernières quand elles existent.

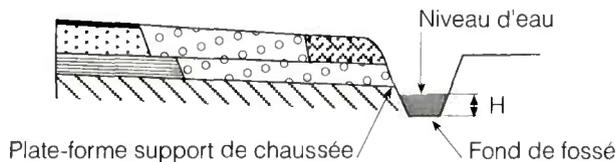
- Accotement à niveau : s'il n'est pas revêtu, mise à la pente et compactage ou, amélioration de l'imperméabilisation s'il est déjà revêtu.

Dans l'un ou l'autre cas, on pourra stabiliser (par apport de GNT) et imperméabiliser l'accotement pour des enjeux privilégiant la sécurité (traficabilité).

## Ouvrages enterrés spécifiques à la collecte et l'évacuation des eaux internes

. Le choix des ouvrages décrits, ci-dessous, dépend du *linéaire à traiter* et des paramètres techniques tels que :

- (H) : hauteur du fil d'eau disponible dans l'ouvrage latéral sous la partie inférieure de la chaussée,



- élargissement de chaussée (> à 0,50 m),
- frettage longitudinal (lorsque l'effet de poutre en rive est souhaité).

. La profondeur de pose des ouvrages dépendra alors de la profondeur de gel.

- *Ecrans drainants en rive de chaussée (EDRC)*. Cette technique est bien adaptée pour des linéaires importants comme pour de courtes distances après une investigation visuelle.
- *Tranchées drainantes*. Elles assurent les mêmes fonctions que l'écran drainant si elles sont implantées de façon similaire dans le profil en travers ; leur pose se fait d'une façon traditionnelle avec les engins de terrassements.
- *Saignées drainantes*. Mini tranchées drainantes qui permettent le drainage en discontinu du piège à eau chaussée/accotement ; la pose en «épis» nécessite un ouvrage d'assainissement plus profond.

### Interception des écoulements de subsurface (venues d'eau latérales)

L'écran drainant et la tranchée drainante conviennent parfaitement pour ce rôle mais le fossé profond demeure l'ouvrage privilégié si son implantation est possible (emprise, tenue des terres, pente, aspect sécurité).

#### **1.2.2.5 - Complémentarité des scénarios d'assainissement et de drainage**

Les ouvrages retenus pour les solutions d'assainissement des eaux superficielles et de drainage des eaux internes n'ont pas le même rôle et ne doivent pas par souci d'économie cumuler les mêmes fonctions.

- *Dans les routes à trafic important* où il est prévu de mettre en place des solutions efficaces et durables, il est conseillé d'appliquer les recommandations du catalogue.
- *Dans les routes à trafic peu important ou faible*, il est possible de rechercher des compromis pour adapter entre elles des solutions d'assainissement et de drainage moins coûteuses pour une efficacité équivalente.

On pourra par exemple remplacer dans certains cas des ouvrages revêtus superficiels par des ouvrages non revêtus de même capacité, les infiltrations étant récupérées par des ouvrages enterrés. Cette décision devra être mûrement réfléchie pour ne pas remettre en

cause le bon fonctionnement des ouvrages, et pourra faire l'objet d'une consultation d'un spécialiste du réseau des CETE-Labos.

## I.2.3 - Tableaux des solutions eaux internes

### I.2.3.1 - Choix du système drainant

Linéaire important	Choix des solutions		Paramètres Techniques			Scénarios et choix des ouvrages
non	Solution Artisanale	oui	Hauteur (H)	H > 0,30 m		Aa - Si le linéaire à traiter "faible" ne justifie pas une solution industrielle et la hauteur (H) entre le fond de fossé et la dernière couche de chaussée est supérieure à 0,30 m. <u>solution</u> : saignées drainantes (fiche 2.C.1.00).
				H < 0,30 m		Ab - Si le linéaire à traiter "faible" ne justifie pas une solution industrielle et la hauteur (H) est inférieur à 0,30 m <u>solution</u> : tranchée drainante (fiche 2.B.1.00) ou EDRC préfabriqué (pose «manuelle» ou «artisanale») (fiche 2.A.1.00).
		non			Ac - Si le linéaire à traiter est "faible" et que l'on ne souhaite pas utiliser une technique «artisanale» <u>solution</u> : EDRC (pose industrielle) (fiche 2.A.1.00).	
oui	Solution industrielle EDRC	Cas général ou élargissement	non	fretage	oui	Ba - Si le linéaire à traiter est important une solution industrielle s'impose. Dans le cas général ou d'un élargissement et en l'absence d'un effet mécanique escompté. <u>solution</u> : EDRC préfabriqué (fiche 2.A.1.00).
					non	

### 1.2.3.2 - Profondeur de pose des tranchées drainantes et EDRC

Prise en compte du gel	Profondeur de pose
oui	La profondeur de pose est égale à la profondeur de gel augmentée de 0,20 m
non	La profondeur de pose est égale à l'épaisseur de la chaussée augmentée de 0,20 m

Nota : Dans le cas particulier où l'on veut se prémunir contre les effets de la dessiccation, les profondeurs de pose sont beaucoup plus importantes ce qui nécessite des études spécifiques.

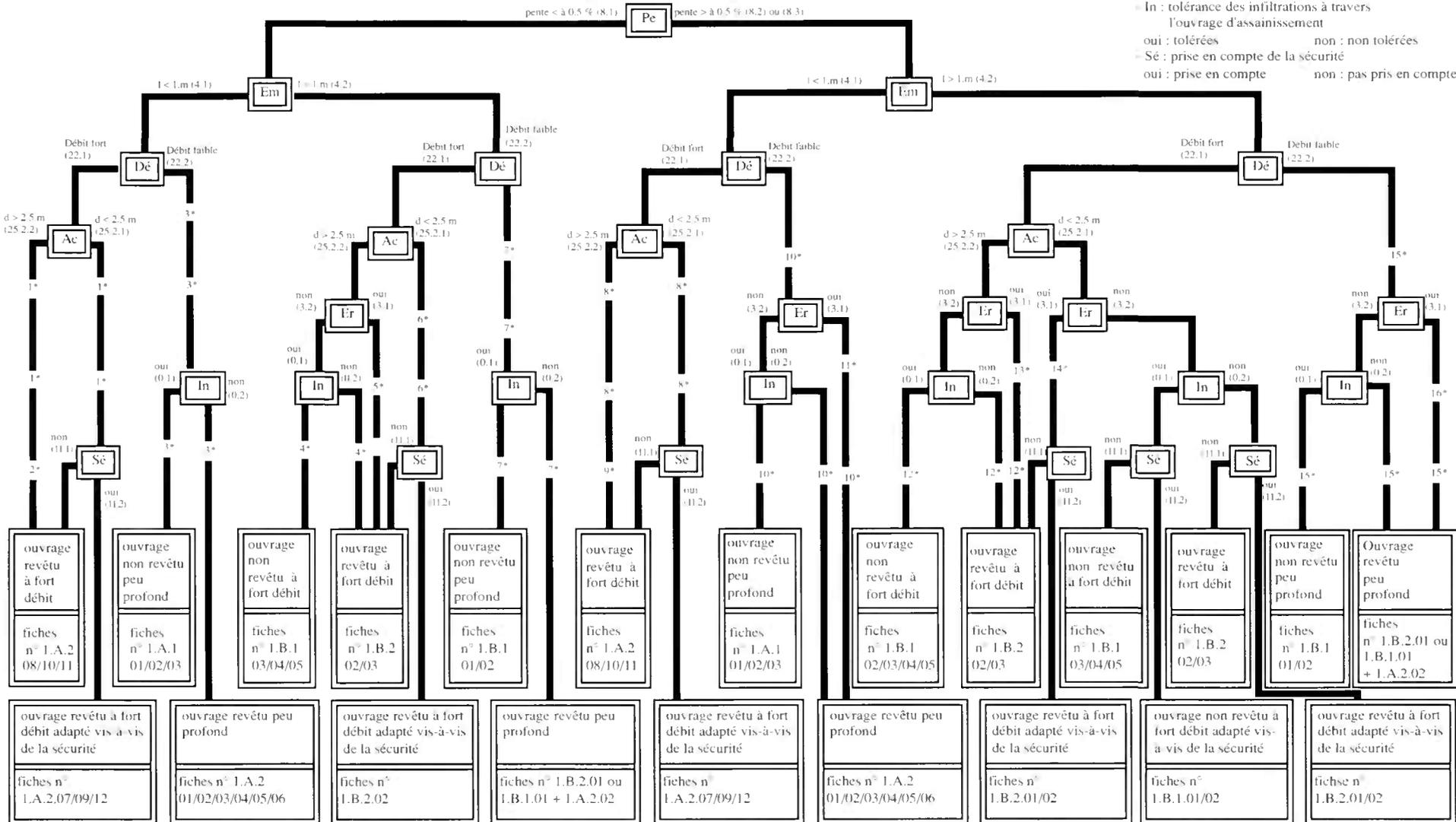
# 1.3 - arbres décisionnels

## 1.3.1 - Solutions eaux superficielles pour les sols sensibles à l'eau (bassin versant + plate-forme)

Critères spécifiques

Critères complémentaires

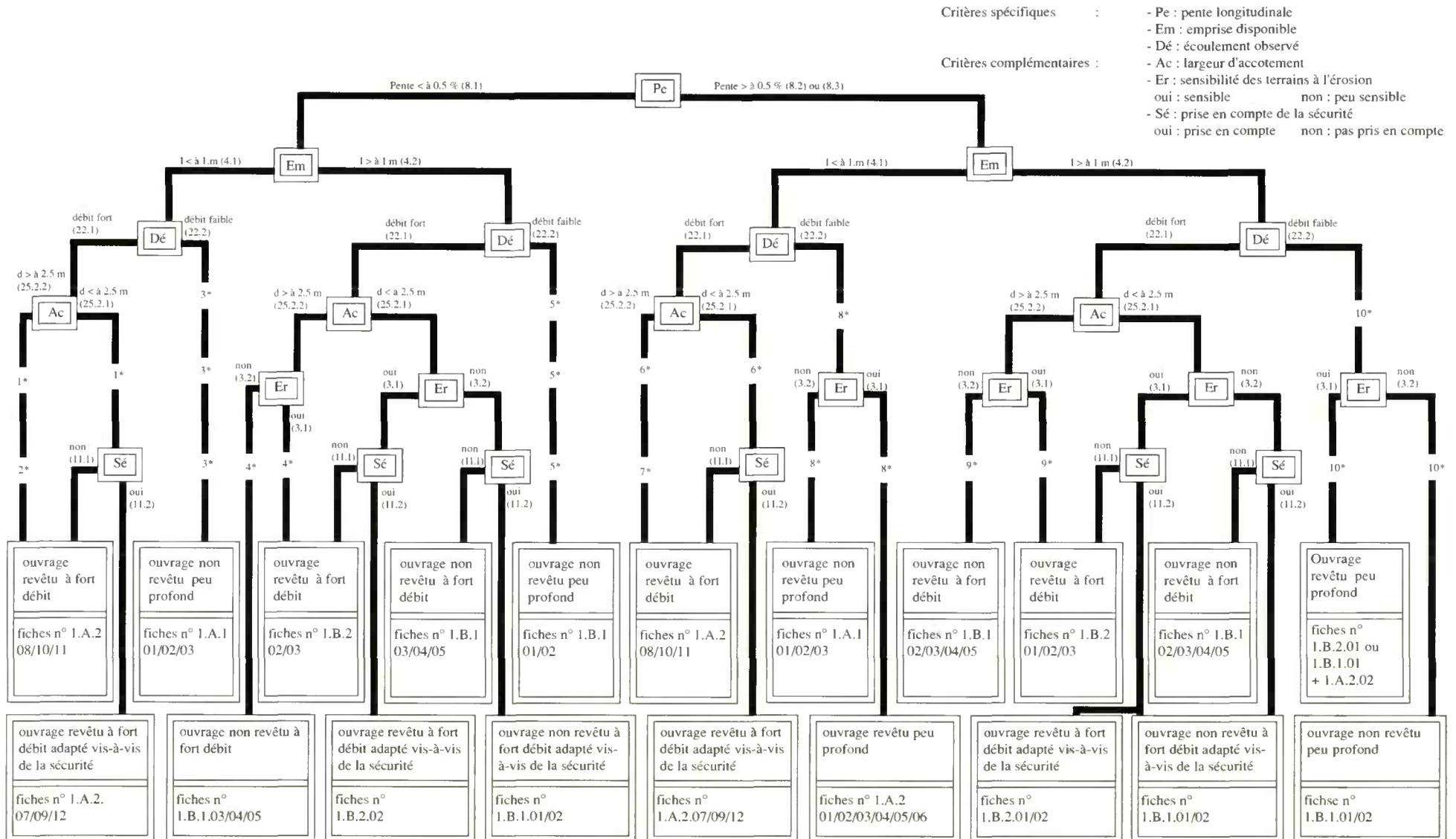
- Pe : pente longitudinale
  - Em : emprise disponible
  - Dé : écoulement observé
  - Ac : largeur d'accotement
  - Er : sensibilité des terrains à l'érosion
  - In : tolérance des infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement
  - Sé : prise en compte de la sécurité
- oui : tolérées  
non : non tolérées
- oui : prise en compte  
non : pas pris en compte



\* Voir compléments d'informations dans les tableaux du GUIDE METHODOLOGIQUE

# Arbre décisionnel

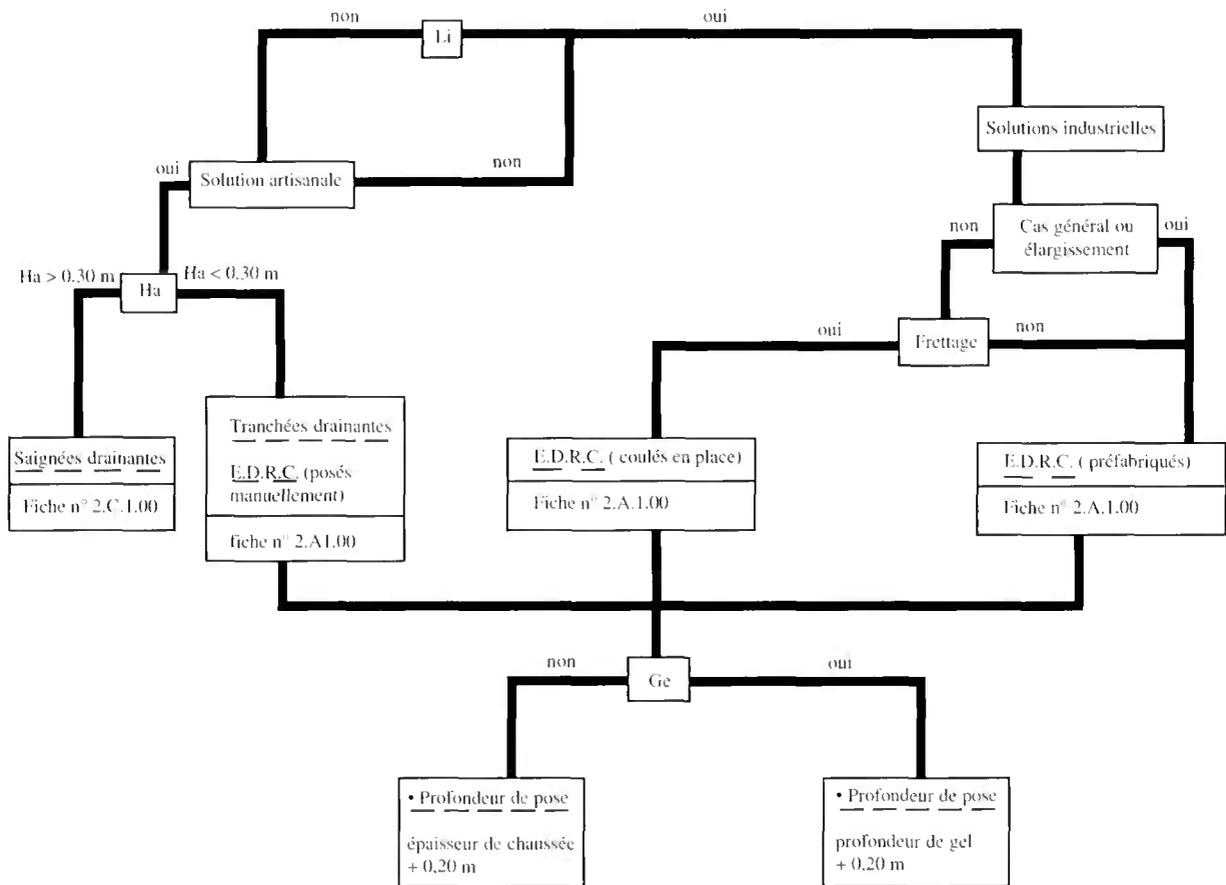
## 1.3.2 - Solutions eaux superficielles pour les sols peu sensibles à l'eau (bassin versant + plate-forme)



# Arbre décisionnel

## I.3.3 - Solutions eaux internes

Critères utilisés :   
 ■ Li : linéaire minimum de rentabilité   
 ■ Ha : hauteur entre le fond du fossé et le fond de la dernière couche de chaussée   
 ■ Ge : prise en compte du gel



\* E.D.R.C. (Écrans Drainants en Rive de Chaussée)



# CHAPITRE 2

## **application du guide**

### **préambule**

L'utilisation du guide méthodologique conduit à donner une appréciation aux critères. En effet, si certains d'entre eux sont fixes, tels que la pente longitudinale, l'écoulement observé et la sensibilité des terrains à l'érosion, d'autres peuvent être pondérés en fonction de la stratégie du maître d'oeuvre.

Les enjeux ne sont pas les mêmes selon l'intérêt économique et stratégique de la route, qui dépend du trafic, du niveau des échanges et de l'importance des liaisons géographiques.

Une route à grande circulation ne présente pas le même enjeu qu'une route à faible trafic. De même, s'il s'agit d'une politique de renforcement, reprofilage, revêtement mince de type enduit, ou tout simplement d'une mise en conformité de l'assainissement : le coût n'est pas le même.

Les critères relatifs à la sécurité et aux emprises disponibles pour l'assainissement et les accotements, sont laissés à l'appréciation du maître d'oeuvre en fonction d'une analyse des zones à risques, et des contraintes liées aux acquisitions foncières.

Pour le critère se rapportant aux infiltrations provenant de l'ouvrage d'assainissement, ces dernières doivent être évitées sur un sol support évolutif et relativisées sur les routes à faible trafic en fonction des enjeux définis par le maître d'oeuvre.

## II.1 - mode d'application

### II.1.1 - Recensement des critères

Il est bien entendu que les solutions apportées par le guide méthodologique ne sont adaptées au problème posé que si les critères recensés traduisent correctement la réalité du site.

Il appartient à l'utilisateur d'apprécier ou de faire apprécier si nécessaire ces critères par des spécialistes.

- Lors d'une première phase, il s'agit d'identifier les sols supports sensibles et peu sensibles à l'eau,

- . *une identification générale* peut être réalisée d'après :
  - . la carte géologique vérifiée par un levé de terrain, des sondages d'archives (LR - Subdivision - BRGM), et éventuellement des photographies aériennes,
  - . l'expérience du personnel des subdivisions et riverains.
- . *une identification spécifique* peut compléter la précédente, à l'aide de sondages exécutés sous la chaussée.

- Lors d'une seconde phase, il s'agit d'évaluer chaque critère nécessaire à l'application du catalogue, à l'aide d'un schéma itinéraire d'assainissement. Cette méthode est largement utilisée en France, et a fait l'objet d'une publication qui en rappelle les grands principes (\*).

Ce document (schéma itinéraire assainissement), permet de récapituler les données de la route et les caractéristiques hydriques de son environnement. Il peut être réalisé à l'aide de banque de données routières, appuyée par les appareils de reconnaissance, le tout nécessairement complété par un levé de terrain.

- Les données de la route (pente longitudinale, emprise réservée à l'assainissement et largeur d'accotement) sont à la charge du gestionnaire routier, selon qu'il s'agisse de projets d'entretien ou de remise en état. Ces caractéristiques doivent être complétées par un état de la chaussée existante, d'après un relevé visuel des dégradations, et éventuellement des mesures de déflexions.

- L'état du réseau existant doit tenir compte :

- . *de l'appréciation des écoulements* (forts ou faibles), où l'on notera la présence de débordements fréquents ou des bassins versants naturels avec des apports importants,
- . *de la sensibilité à l'érosion*, à l'aide d'un examen visuel des ouvrages en place.

- La **tolérance des infiltrations** provenant des ouvrages superficiels et la prise en compte de la sécurité, sont laissées à l'appréciation de l'utilisateur en fonction des enjeux et des considérations indiquées dans le préambule du présent document.

(\*) - «Schémas itinéraires d'assainissement routier-détection des secteurs sensibles» par J.P. POILANE - Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées. n° 155 mai et juin 1988

- La profondeur du gel et les caractéristiques de la chaussée seront prises en compte lorsqu'elles influenceront sur les solutions de drainage des eaux internes.

### **II.1.2 - Choix des solutions**

Les critères peuvent être regroupés par sections homogènes. Pour chaque section, le cheminement dans les tableaux ou dans les arbres décisionnels, permet d'aboutir au choix d'une solution puis d'ouvrages répertoriés sous forme de fiches dans le catalogue des ouvrages d'assainissement et de drainage.

Une fois les ouvrages choisis pour chaque section homogène, il appartient à l'utilisateur de vérifier la cohérence, de l'amont vers l'aval, des ouvrages superficiels mis bout à bout.

De même, il s'agira de vérifier la compatibilité des solutions des eaux internes avec celles des eaux superficielles. Par exemple, des ouvrages superficiels revêtus peu profonds, peuvent être remplacés suivant les cas par des ouvrages superficiels non revêtus peu profonds en présence d'écrans drainants.

## **II.2 - exemples d'application**

Pour mettre en évidence les possibilités du catalogue, à titre pédagogique deux exemples ont été traités :

### **Cas n°1**

Il s'agit du cas réel de la route départementale RD 132-132 b de la subdivision de Douai Sud Arleux (Nord). Le trafic est de 710 véhicules/jour, moyenne journalière dans les deux sens. Il s'agit donc d'une route départementale à faible trafic.

### **Cas n°2**

Il s'agit d'un cas fictif qui reprend les mêmes données du cas 1 sauf en ce qui concerne le trafic où nous avons considéré une moyenne journalière de 20.000 véhicules/jour.

### **II.2.1 - Méthode utilisée**

Le recensement des critères a été réalisé selon la procédure indiquée au paragraphe II.1.1 du présent document.

- Une première phase correspond à la cartographie de la nature du sol support et de l'environnement hydrique. Cette opération a été réalisée sur l'ensemble du réseau routier départemental de la subdivision de Douai Sud, soit 120 km environ.

Ce document permet de localiser les secteurs vulnérables (sols fins sensibles à l'eau - retenues d'eau dans les points bas, bassins versants avec apports importants, émergences de nappe), qui génèrent 70 à 80 % des dégradations (voir carte en annexe).

- Une seconde phase est basée sur l'établissement d'un schéma itinéraire d'assainissement routier, récapitulant tous les critères nécessaires à l'application du catalogue.

L'itinéraire présenté est compris entre les pk 7,700 et 9,700 (voir profils en annexe). Quel que soit le cas, les données de la route, les caractéristiques des sols supports et son environnement hydrique sont identiques.

Pour l'exemple, la répartition des sols supports sensibles et peu sensibles à l'eau a été réalisée à l'aide d'un profil géophysique par méthode radio magnéto tellurique (R.M.T.). Cette méthode a été expérimentée et mise au point par le LROP, dans le cadre de l'application du catalogue, et appliquée dans la région Nord-Picardie (\*).

Ce moyen mécanisé à grand rendement permet d'obtenir des informations continues sur la totalité de l'itinéraire.

Ainsi, les plages de résistivité étalonnées à l'aide d'un sondage électrique sont les suivantes:

- le sol support est constitué par de la craie rocheuse fissurée - Cra (130 à 150  $\Omega$  m), parfois altérée à la partie supérieure - Crc (75 à 100  $\Omega$  m)) et recouverte par des limons - A2 ou des alluvions limoneuses et argileuses - A2 - A3 (30 à 40  $\Omega$  m),
- la limite entre les sols sensibles et peu sensibles à l'eau prise en compte sur le profil RMT est de 85  $\Omega$  m.

Comme indiqué au paragraphe II.1.1, d'autres moyens peuvent être utilisés pour identifier les sols sensibles et peu sensibles à l'eau (carte géologique, sondages d'archives, expérience du personnel de subdivision etc.).

## II.2.2 - Traitement des exemples

Pour chaque cas, la superposition des critères dans le schéma itinéraire d'assainissement permet de scinder l'itinéraire étudié en six sections homogènes. Pour chacune des sections, l'utilisation des arbres décisionnels situés en annexe permet d'aboutir à une solution d'assainissement et de drainage.

## II.2.3 - Décisions préalables

Cas n°1 (710 v/j)

Compte tenu que l'on a affaire à une route départementale à faible trafic et que sur le tronçon traité il n'y a pas d'enjeu économique particulier, le gestionnaire peut envisager de ne pas prendre en compte les eaux internes et de tolérer les infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement. Il s'agit alors d'effectuer une remise en conformité des réseaux d'assainissement adaptée à chaque cas par section homogène.

(\*) «application du catalogue des solutions d'assainissement et drainage des routes existantes. Recensement des critères et schéma itinéraire par méthode RMT» LROP.

Cas n°2 (20.000 v/j)

Compte tenu de l'enjeu présenté par le niveau de service de cette route (trafic important), le gestionnaire décide de :

- traiter les eaux internes en décidant de réserver la mise en place de drainage que dans les zones avec un support sensible à l'eau qui génère les dégradations. Le facteur «gel» doit être pris en compte,
- limiter au niveau des zones sensibles à l'eau les infiltrations à travers l'ouvrage superficiel d'assainissement afin de réduire tout risque de dégradations,
- vérifier la compatibilité des solutions eaux superficielles et internes afin d'éviter tout double emploi entraînant un surcoût inutile.

En ce qui concerne la prise en compte de la sécurité pour le choix de l'ouvrage d'assainissement, ce critère n'intervient pas dans la mesure où les accotements sont supérieurs à 2,5 m sur la totalité du tronçon traité.

## **II.2.4 - Solutions proposées issues de l'application d'ACSARE**

L'application du catalogue des solutions d'assainissement, à partir des critères sélectionnés, est reportée sur les tableaux (ci-joints). Une carte d'assainissement routier pour chaque cas est située en annexe.

Malgré le sectionnement du tracé étudié qui tient compte de la sensibilité à l'eau des sols supports et des différentes associations de critères, on obtient une certaine homogénéité dans le choix des solutions.

- **Les ouvrages non revêtus peu profonds** ont été retenus pour évacuer des débits faibles, provenant des eaux de la plate-forme avec un faible apport des bassins versants.
- **Les ouvrages non revêtus à fort débit** ont été choisis lorsque les ruissellements provenant des bassins versants sont importants.
- **Les ouvrages revêtus à fort débit** font suite aux précédents en fonction de l'accroissement des débits, pour franchir les points bas, et améliorer la collecte et l'évacuation des eaux superficielles vers les exutoires.

En ce qui concerne le Cas n°2 (20.000 v/j), la décision de drainer étant prise, l'application d'ACSARE montre un linéaire eaux internes à traiter relativement important (1.860 mètres), aussi une solution «pose industrielle» a-t-elle été retenue. De même, il y a lieu de vérifier que les ouvrages retenus pour les solutions d'assainissement des eaux superficielles et de drainage des eaux internes sont complémentaires et n'entraînent pas un surcoût inutile.

Aussi, le tableau propose-t-il pour les zones sensibles à l'eau, une solution résultante pour laquelle la décision a été prise de remplacer les ouvrages superficiels revêtus pour cause de non tolérance des infiltrations, par des ouvrages non revêtus de même capacité, les infiltrations étant récupérées par le système de drainage choisi (EDRC).

## CAS n° 1 (710 v/j)

section		longueur	sol support	pente	emprise	débit	accotement	érosion	infiltrations	solution catalogue
Section 1 p.k. 7.600 à 7.700	Rive droite	100 m	Sols peu sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	non (3.2)	----	Ouvrage non revêtu à fort débit en rive droite ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■
	Rive gauche					Faible (22.2)	----	----	Ouvrage non revêtu peu profond en rive gauche ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■	
Section 2 p.k. 7.700 à 8.030	Rive droite	330 m	Sols sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	non (3.2)	Tolérées (0.1)	Ouvrage non revêtu à fort débit en rive droite ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■
	Rive gauche					Faible (22.2)	----	----	Tolérées (0.1)	Ouvrage non revêtu peu profond en rive gauche ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■
Section 3 p.k. 8.030 à 8.900 rives droite et gauche		870 m	Sols peu sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	oui (3.1)	----	Ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■
Section 4 p.k. 8.900 à 9.100 rives droite et gauche		200 m	Sols peu sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	non (3.2)	----	Ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■
Section 5 p.k. 9.100 à 9.300 rives droite et gauche		200 m	Sols sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l < 1 m (4.1)	Faible (22.2)	----	----	Tolérées (0.1)	Ouvrage non revêtu peu profond ■ fiches n° 1.A.1.01/02/03 ■
Section 6 p.k. 9.300 à 9.700 rives droite et gauche		400 m	Sols sensibles à l'eau	p > 0,5 % (8.2)	l < 1 m (4.1)	Faible (22.2)	----	non (3.2)	Tolérées (0.1)	Ouvrage non revêtu peu profond ■ fiches n° 1.A.1.01/02/03 ■

CAS n° 2 (20000 v/j)

section		longueur	sol support	pente	emprise	débit	accotement	érosion	infiltrations	solution catalogue eaux superficielles	linéaire minimum*	cas général	gel	Solution catalogue eaux internes	Solution résultante eaux superficielles et internes
Section 1 p.k. 7.600 à 7.700	Rive droite	100 m	Sols peu sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	non (3.2)	----	Ouvrage non revêtu à fort débit en rive droite ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■	----	----	----	----	idem solution eaux superficielles ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■
	Rive gauche					Faible (22.2)	----	----	----	Ouvrage non revêtu peu profond en rive gauche ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■	----	----	----	idem solutions eaux superficielles ouvrage non revêtu peu profond ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■	
Section 2 p.k. 7.700 à 8.030	Rive droite	330 m	Sols sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	non (3.2)	non tolérées (0.2)	Ouvrage revêtu à fort débit en rive droite ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■	oui	oui	oui	EDRC préfabriqués avec profondeur de pose fonction de la profondeur de gel + 0,20 m ■ fiche n° 2.A.1.00 ■	ouvrage non revêtu à fort débit + EDRC préfabriqués posés à 0,20 m sous la profondeur de gel ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■ ■ + fiche n° 2.A.1.00 ■
	Rive gauche					Faible (22.2)	----	----	non tolérées (0.2)	Ouvrage revêtu peu profond en rive gauche fiches ■ n° 1.B.2.01 ■ ou ■ n° 1.B.1.01 + A.1.2.02 ■	oui	oui	oui	EDRC préfabriqués avec profondeur de pose fonction de la profondeur de gel + 0,20 m ■ fiche n° 2.A.1.00 ■	ouvrage non revêtu peu profond + EDRC préfabriqués posés à 0,20 m sous la profondeur de gel ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■ ■ + fiche n° 2.A.1.00 ■
Section 3 p.k. 8.030 à 8.900 rives droite et gauche		870 m	Sols peu sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	oui (3.1)	----	Ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■	----	----	----	idem solution eaux superficielles ouvrage revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.2.02/03 ■	
Section 4 p.k. 8.900 à 9.100 rives droite et gauche		200 m	Sols peu sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l > 1 m (4.2)	Fort (22.1)	d > 2,5 m (25.2.2)	non (3.2)	----	ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■	----	----	----	idem solution eaux superficielles ouvrage non revêtu à fort débit ■ fiches n° 1.B.1.03/04/05 ■	
Section 5 p.k. 9.100 à 9.300 rives droite et gauche		200 m	Sols sensibles à l'eau	p < 0,5 % (8.1)	l < 1 m (4.1)	Faible (22.2)	----	----	non tolérées (0.2)	Ouvrage revêtu peu profond ■ fiches n° 1.A.2.01/02/03/04/05/06 ■	oui	oui	oui	EDRC préfabriqués avec profondeur de pose fonction de la profondeur de gel + 0,20 m ■ fiche n° 2.A.1.00 ■	ouvrage non revêtu peu profond + EDRC préfabriqués posés à 0,20 m sous la profondeur de gel ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■ ■ + fiche n° 2.A.1.00 ■
Section 6 p.k. 9.300 à 9.700 rives droite et gauche		400 m	Sols sensibles à l'eau	p > 0,5 % (8.2)	l < 1 m (4.1)	Faible (22.2)	----	non (3.2)	non tolérées (0.2)	Ouvrage revêtu peu profond ■ fiches n° 1.A.2.01/02/03/04/05/06 ■	oui	oui	oui	EDRC préfabriqués avec profondeur de pose fonction de la profondeur de gel + 0,20 m ■ fiche n° 2.A.1.00 ■	ouvrage non revêtu peu profond + EDRC préfabriqués posés à 0,20 m sous la profondeur de gel ■ fiches n° 1.B.1.01/02 ■ ■ + fiche n° 2.A.1.00 ■

\* linéaire minimum de rentabilité pour la pose industrielle d'écran drainant en rive de chaussée



# ANNEXES

Cartographie de la nature du sol support  
et de son environnement hydrique

Schémas itinéaires d'assainissement  
routier

Arbres décisionnels des eaux superficielles  
et internes

Cartes d'assainissement routier

**Page laissée blanche intentionnellement**

CARTOGRAPHIE DE LA NATURE DU SOL SUPPORT  
ET DE SON ENVIRONNEMENT HYDRIQUE

Échelle 1 : 25 000

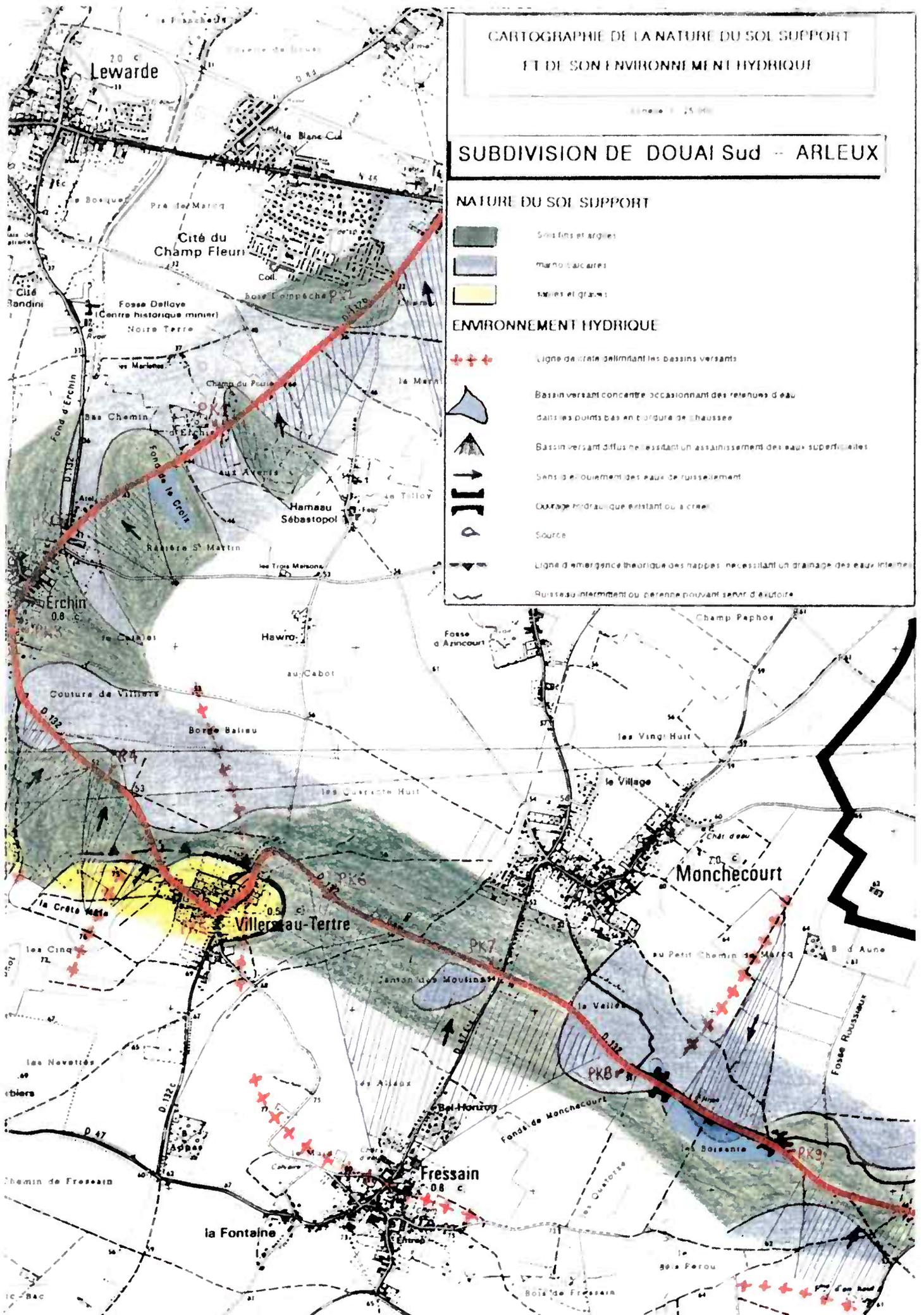
SUBDIVISION DE DOUAI Sud - ARLEUX

NATURE DU SOL SUPPORT

-  Sols fins et argiles
-  Marnes calcaires
-  Sables et graviers

ENVIRONNEMENT HYDRIQUE

-  Ligne de crête délimitant les bassins versants
-  Bassin versant concentré occasionnant des retenues d'eau dans les points bas en bordure de hausse
-  Bassin versant diffus nécessitant un assainissement des eaux superficielles
-  Sens de ruoulement des eaux de ruoulement
-  Ouvrage hydraulique existant ou à créer
-  Source
-  Ligne d'urgence théorique des nappes nécessitant un drainage des eaux intérieures
-  Ruouseau intermittent ou perenne pouvant servir de déutoire



DOUAI RD 132 - 132 b

PROFIL RMT DU  
SOL SUPPORT

08/06/89 (1071KHZ)

 Sols  
sensibles à l'eau

 Sols  
peu sensibles à l'eau

Echelle : 1/5000

**DONNEES DE LA ROUTE**

Entretien routier

Dégradations

Point haut

Point bas

Sens d'écoulement  
longitudinal  
Exutoire

Assainissement existant

**RECENSEMENT DES CRITERES**

[Pe] : pente longitudinale

[Em] : emprise disponible

[Dé] : écoulement observé

[Ac] : largeur d'accotement

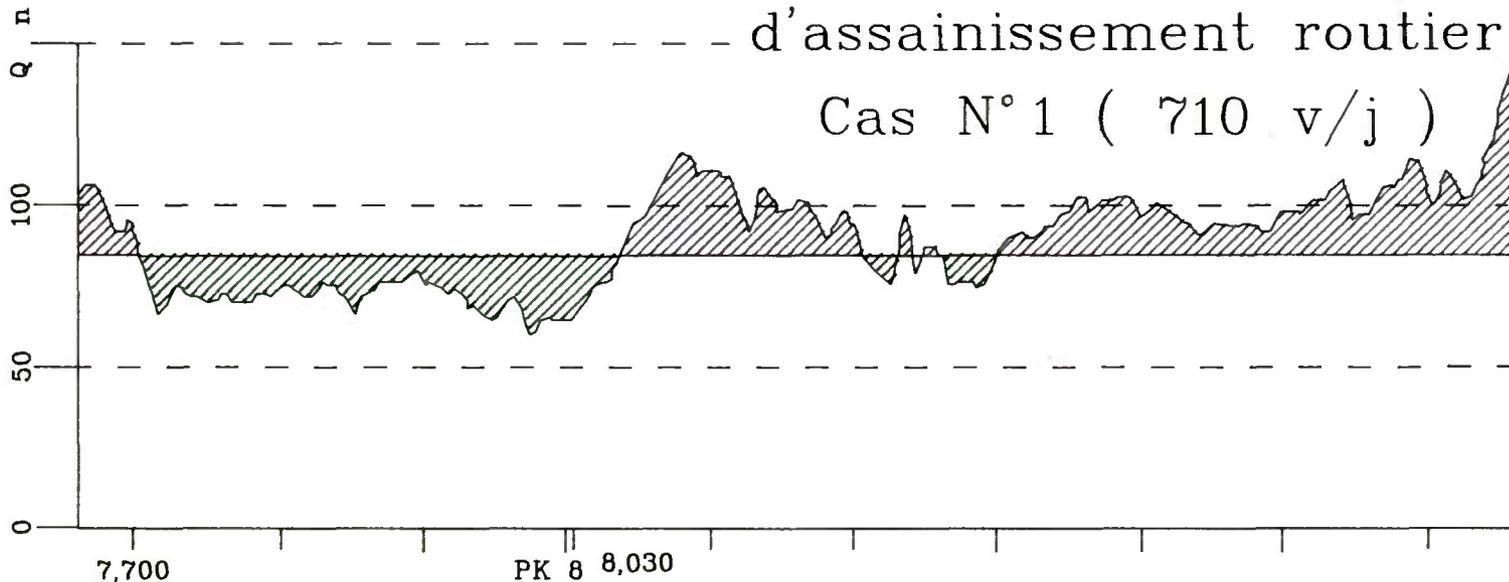
[Er] : sensibilité à l'érosion

[In] : infiltrations tolérées

[Se] : sécurité prise en  
compte

**SOLUTION CATALOGUE**

Schéma itinéraire  
d'assainissement routier  
Cas N°1 ( 710 v/j )



chaussée de bonne qualité apparente : 4 cm de BB - 8 cm de GB sur pavage

pas d'observations particulières



Fossés existants des deux cotés , mais servitudes de pavage non traitées

SECTION 1		SECTION 2		SECTION 3
pente < 0.5 %		pente < 0.5 %		pente < 0.5 %
emprise > à 1 m		emprise > à 1 m		emprise > à 1 m
débit fort (rive droite)	débit faible (rive gauche)	débit fort (rive droite)	débit faible (rive gauche)	débit fort
accotement > à 2.50 m	-	accotement > à 2.50 m	-	accotement > à 2.50 m
non	-	non	-	oui
-	-	oui	oui	-
-	-	-	-	-
ouvrage non revêtu à fort débit en rive droite et ouvrage non revêtu peu profond en rive gauche				ouvrage revêtu à fort débit en rives droite et gauche

**PROFIL RMT DU SOL SUPPORT**

06/06/89 (1071KHZ)

 Sols sensibles à l'eau

 Sols peu sensibles à l'eau

Echelle : 1/5000

**DONNEES DE LA ROUTE**

Entretien routier

Dégradations

Point haut

Point bas

Sens d'écoulement longitudinal

Exutoire

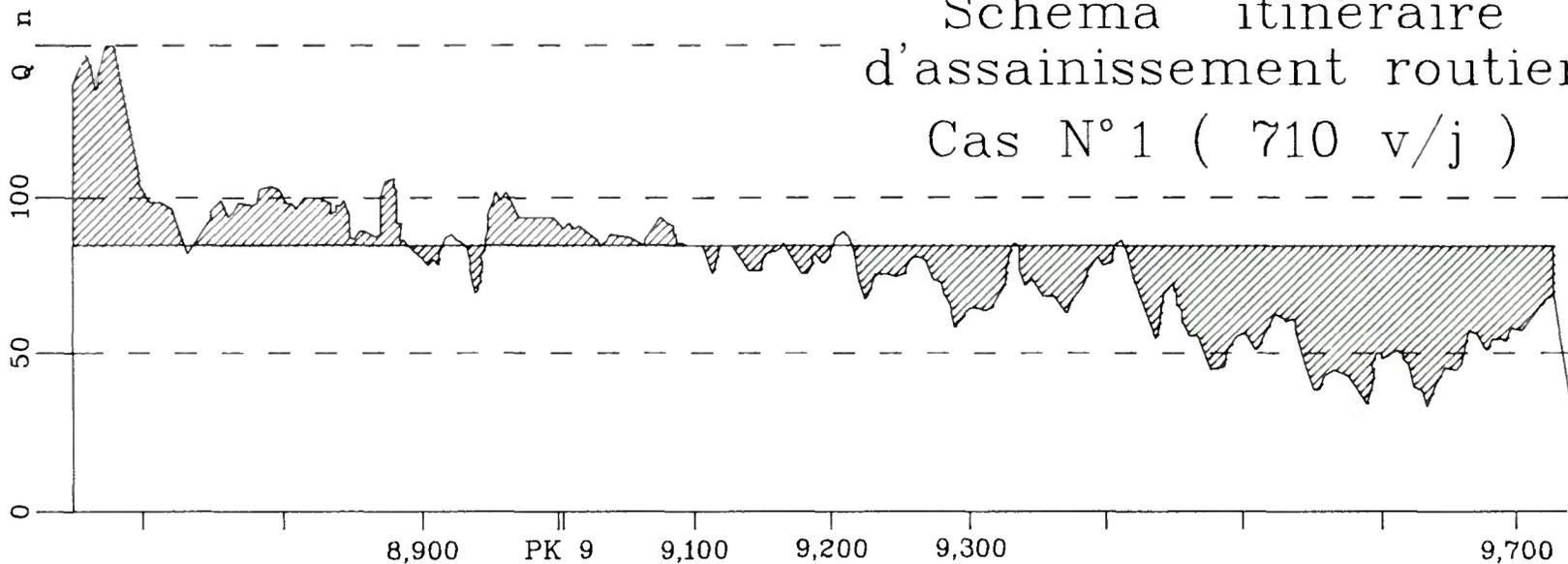
Assainissement existant

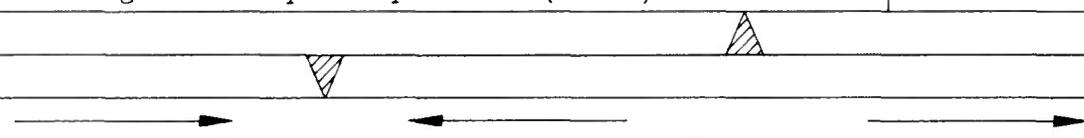
**RECENSEMENT DES CRITERES**

[Pe] : pente longitudinale  
 [Em] : emprise disponible  
 [Dé] : écoulement observé  
 [Ac] : largeur d'accotement  
 [Er] : sensibilité à l'érosion  
 [In] : infiltrations tolérées  
 [Se] : sécurité prise en compte

**SOLUTION CATALOGUE**

Schéma itinéraire d'assainissement routier  
 Cas N°1 ( 710 v/j )



	chaussée de bonne qualité apparente : 4 cm de BB - 8 cm de GB sur pavage		chaussée de qualité médiocre	
	dégradations peu importantes ( 5 % )		affaissements ou ornières ( 20 % )	
				
	Exutoire			
	ouvrages hydrauliques défectueux		assainissement inexistant	
	SECTION 3	SECTION 4	SECTION 5	SECTION 6
	pente < 0.5 %	pente < 0.5 %	pente < 0.5 %	pente > à 0.5 %
	emprise > à 1 m	emprise > à 1 m	emprise < à 1 m	emprise < à 1 m
	débit fort	débit fort	débit faible	débit faible
	accotement > à 2.5 m	acc. > à 2.5 m	-	-
	oui	non	-	non
	-	-	oui	oui
	-	-	-	-
	ouvrage revêtu à fort débit en rives droite et gauche	ouvrage non revêtu à fort débit en rives droite et gauche	ouvrage non revêtu peu profond en rives droite et gauche	

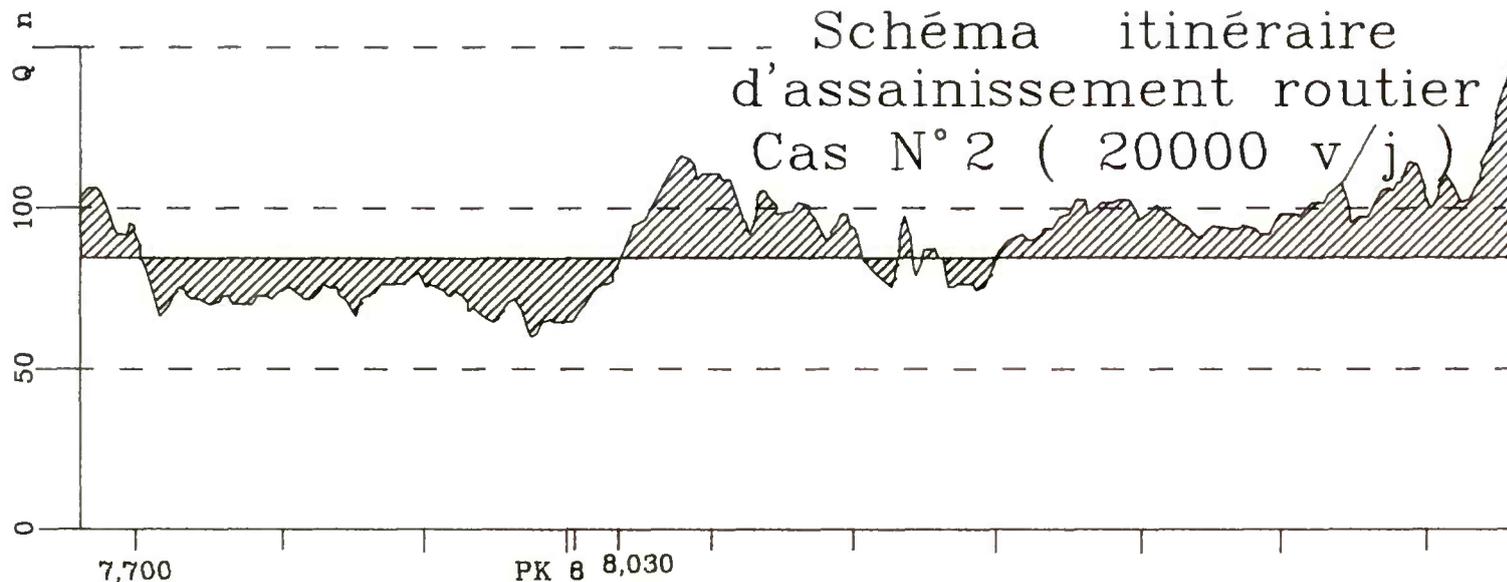
PROFIL RMT DU  
SOL SUPPORT

06/06/89 (1071KHZ)

 Sols  
sensibles à l'eau

 Sols  
peu sensibles à l'eau

Echelle : 1/5000



**DONNEES DE LA ROUTE**

RECENSEMENT DES CRITERES  
EAUX SUPERFICIELLES

[Pe] : pente longitudinale  
[Em] : emprise disponible  
[Dé] : écoulement observé  
[Ac] : largeur d'accotement  
[Er] : sensibilité à l'érosion  
[In] : infiltrations tolérées  
[Se] : sécurité prise en  
compte

**SOLUTION EAUX SUPERFICIELLES**

RECENSEMENT DES CRITERES  
EAUX INTERNES

[Li] : linéaire de rentabilité  
Cas général  
[Ge] : prise en compte  
de gel

**SOLUTION EAUX INTERNES**

**SOLUTION RESULTANTE**

idem Cas N°1

SECTION 1		SECTION 2		SECTION 3
pente < 0.5 %		pente < 0.5 %		pente < 0.5 %
emprise > à 1 m		emprise > à 1 m		emprise > à 1 m
débit fort (rive droite)	débit faible (rive gauche)	débit fort (rive droite)	débit faible (rive gauche)	débit fort
accotement > à 2.50 m	-	accotement > à 2.50 m	-	accotement > à 2.50 m
non	-	non	-	oui
-	-	non	non	-
-	-	-	-	-
ouvrage non revêtu à fort débit en rive droite et ouvrage non revêtu peu profond en rive gauche		ouvrage revêtu à fort débit	ouvrage revêtu peu profond	ouvrage revêtu à fort débit
-	-	oui	-	-
-	-	oui	-	-
-	-	oui	-	-
-	-	E.D.R.C. préfabriqués avec profondeur de pose fonction de la profondeur de gel		-
ouvrage non revêtu à fort débit en rive droite et ouvrage non revêtu peu profond en rive gauche		ouvrage non revêtu à fort débit en rive droite et ouvrage non revêtu peu profond en rive gauche + E.D.R.C. préfabriqués en rives droite et gauche		ouvrage revêtu à fort débit en rives droite et gauche

**PROFIL RMT DU SOL SUPPORT**

06/06/89 (1071KHZ)

 Sols sensibles à l'eau

 Sols peu sensibles à l'eau

Echelle : 1/5000

**DONNEES DE LA ROUTE**

**RECENSEMENT DES CRITERES EAUX SUPERFICIELLES**

- [Pe] : pente longitudinale
- [Em] : emprise disponible
- [Dé] : écoulement observé
- [Ac] : largeur d'accotement
- [Er] : sensibilité à l'érosion
- [In] : infiltrations tolérées
- [Se] : sécurité pris en compte

**SOLUTION EAUX SUPERFICIELLES**

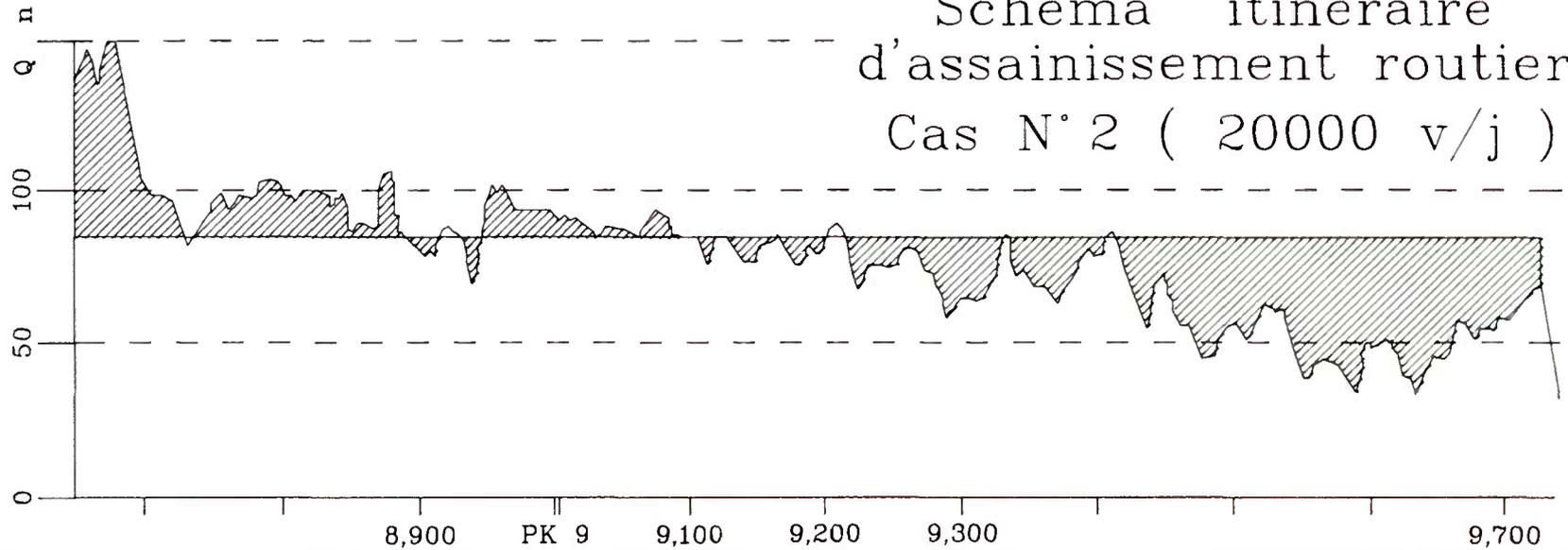
**RECENSEMENT DES CRITERES EAUX INTERNES**

- [Li] : linéaire de rentabilité
- Cas général
- [Ge] : prise en compte de gel

**SOLUTION EAUX INTERNES**

**SOLUTION RESULTANTE**

Schéma itinéraire  
d'assainissement routier  
Cas N° 2 ( 20000 v/j )

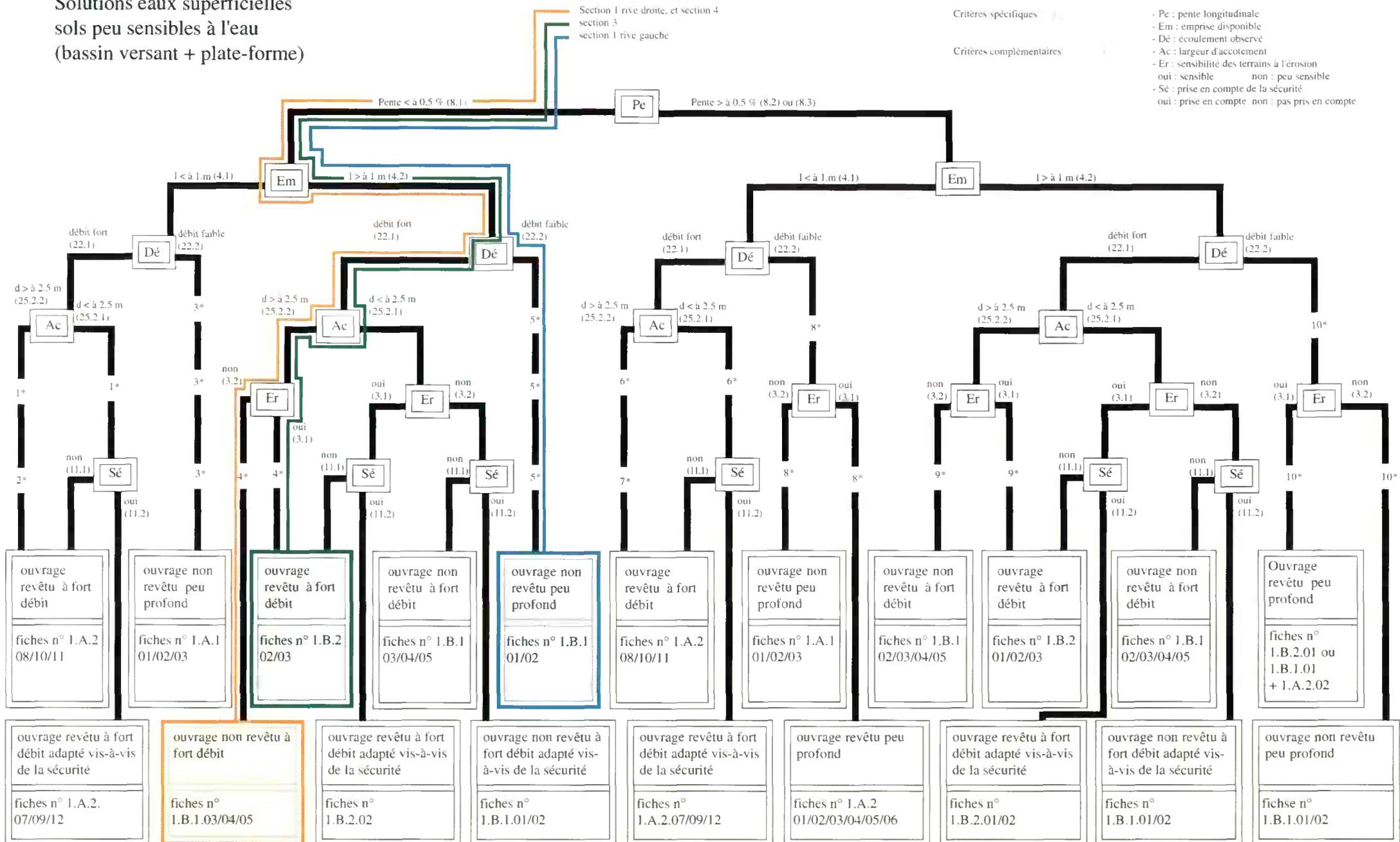


idem Cas N° 1

	SECTION 3	SECTION 4	SECTION 5	SECTION 6
	pente < 0.5 %	pente < 0.5 %	pente < 0.5 %	pente > à 0.5 %
	emprise > à 1 m	emprise > à 1 m	emprise < à 1 m	emprise < à 1 m
	débit fort	débit fort	débit faible	débit faible
	accotement > à 2.5 m	acc. > à 2.5 m	-	-
	oui	non	-	non
	-	-	non	non
	-	-	-	-
	ouvrage revêtu à fort débit	ouvrage non revêtu à fort débit	ouvrage revêtu peu profond	
	-	-	oui	oui
	-	-	oui	oui
	-	-	oui	oui
	-	-	E.D.R.C. préfabriqués avec profondeur de pose fonction de la profondeur de gel	
	ouvrage revêtu à fort débit en rives droite et gauche	ouvrage non revêtu à fort débit en rives droite et gauche	ouvrage non revêtu peu profond + E.D.R.C. préfabriqués en rives droite et gauche	

# CAS n° 1 (710v/j)

## Solutions eaux superficielles sols peu sensibles à l'eau (bassin versant + plate-forme)



nb : Dans le cas des sols peu sensibles à l'eau, on ne tient pas compte des infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement.

\* voir compléments d'informations dans les tableaux du Guide Méthodologique

# CAS n° 1 (710 v/j)

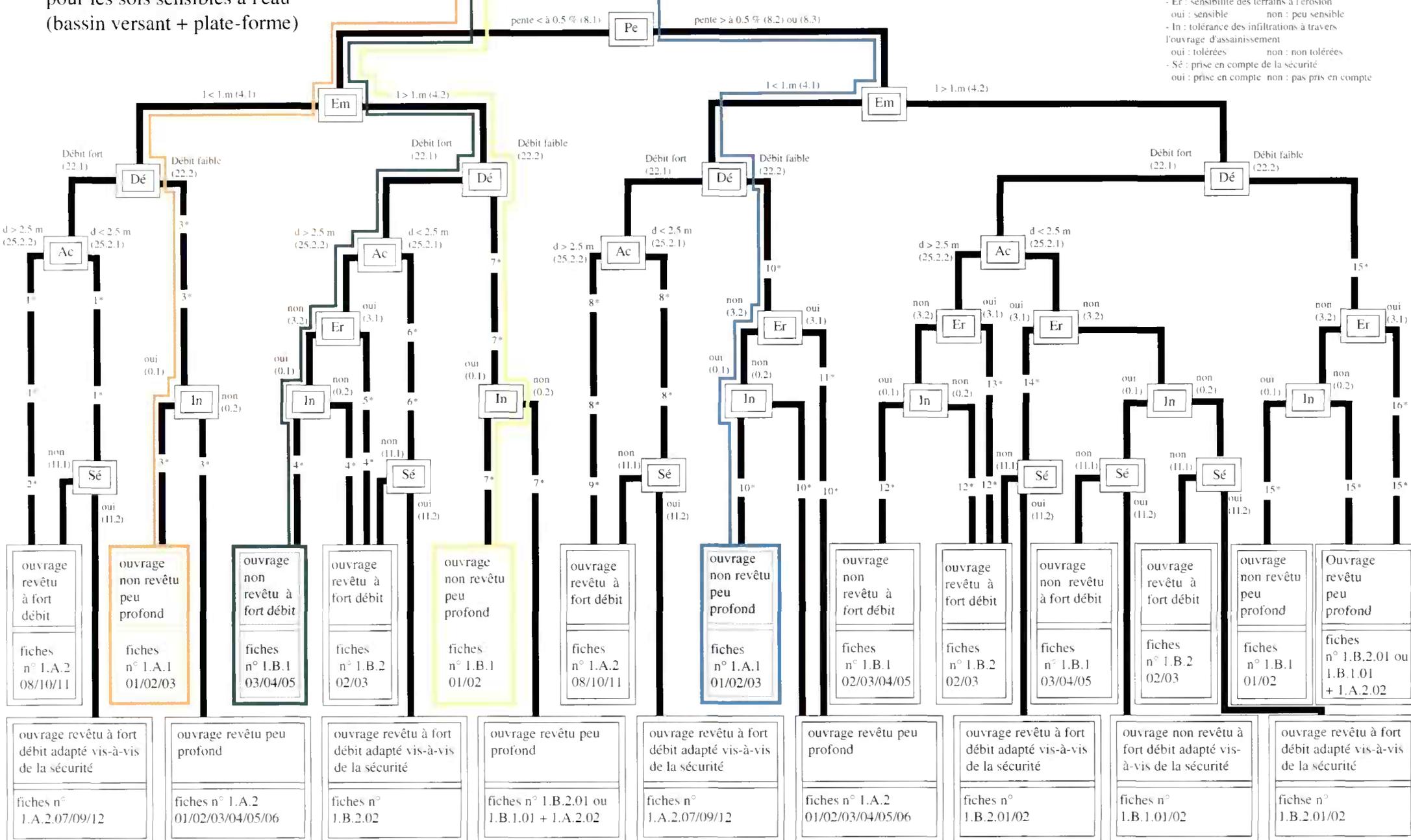
Solutions eaux superficielles pour les sols sensibles à l'eau (bassin versant + plate-forme)

Section 5  
Section 2 nive droite  
Section 2 nive gauche  
section 6

Critères spécifiques

Critères complémentaires

- Pe : pente longitudinale
- Em : emprise disponible
- Dé : écoulement observé
- Ac : largeur d'accotement
- Er : sensibilité des terrains à l'érosion
  - oui : sensible      non : peu sensible
- In : tolérance des infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement
  - oui : tolérées      non : non tolérées
- Sé : prise en compte de la sécurité
  - oui : prise en compte      non : pas pris en compte



© Voir compléments d'informations dans les tableaux du GUIDE MÉTHODOLOGIQUE

# CAS n° 2 (20000v/j)

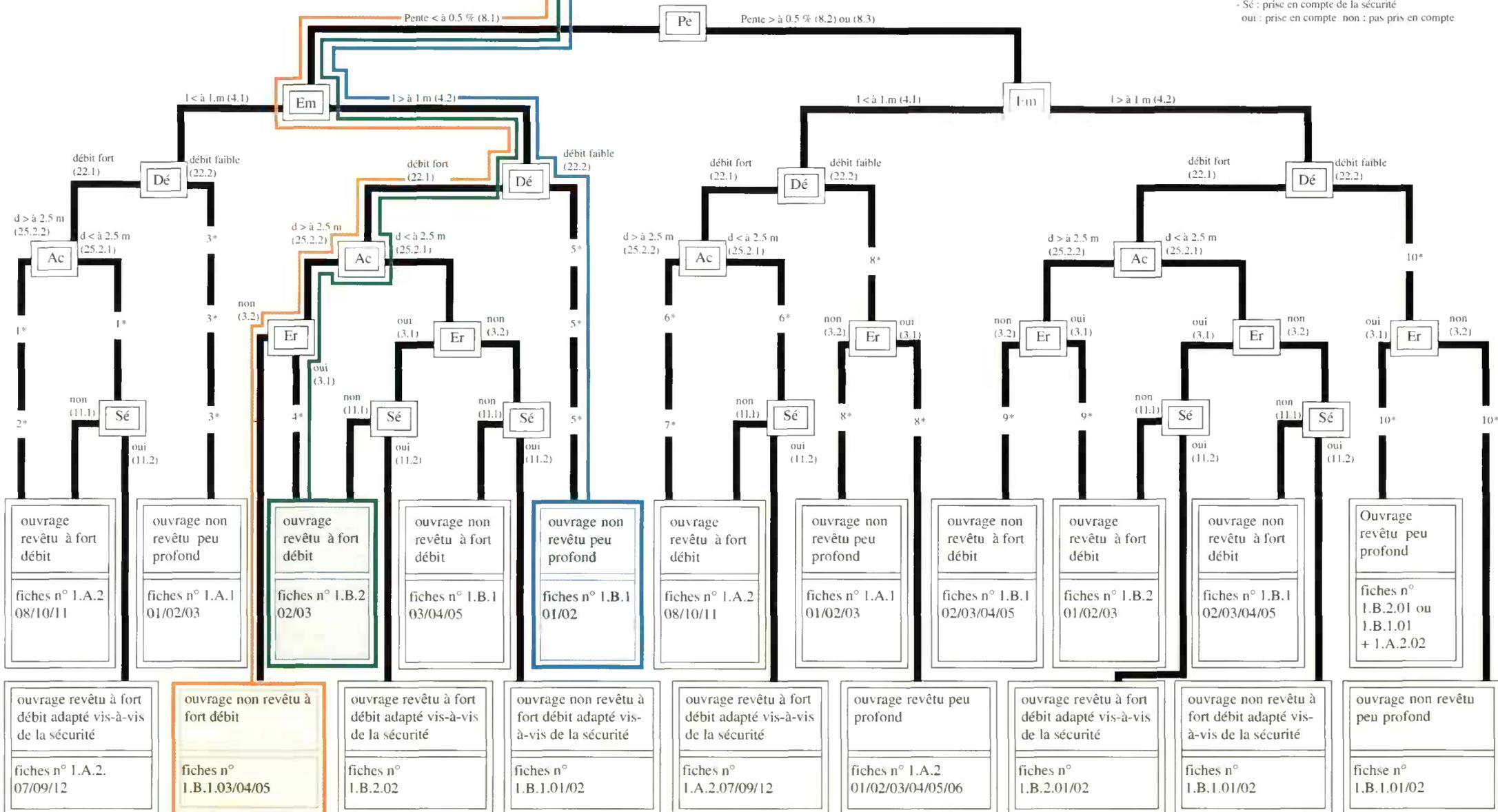
Solutions eaux superficielles  
sols peu sensibles à l'eau  
(bassin versant + plate-forme)

Section 1 rive droite, et section 4  
section 3  
section 1 rive gauche

Critères spécifiques

Critères complémentaires

- Pe : pente longitudinale
- Em : emprise disponible
- Dé : écoulement observé
- Ac : largeur d'accotement
- Er : sensibilité des terrains à l'érosion
- oui : sensible non : peu sensible
- Sé : prise en compte de la sécurité
- oui : prise en compte non : pas pris en compte



nb : Dans le cas des sols peu sensibles à l'eau, on ne tient pas compte des infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement.

\* voir compléments d'informations dans les tableaux du Guide Méthodologique

# CAS n° 2 (20000 v/j)

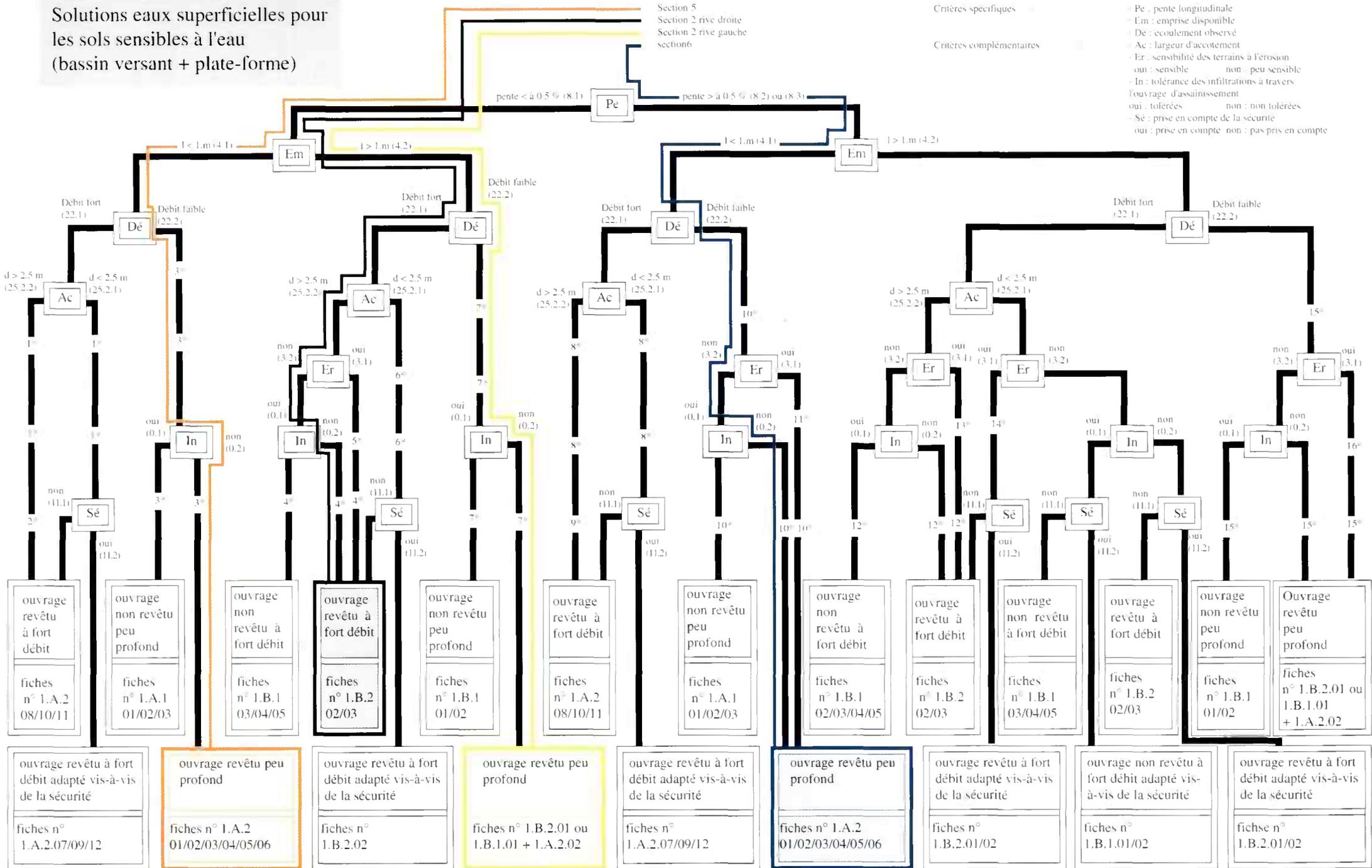
Solutions eaux superficielles pour les sols sensibles à l'eau (bassin versant + plate-forme)

Section 5  
Section 2 rive droite  
Section 2 rive gauche  
section6

Critères spécifiques

Critères complémentaires

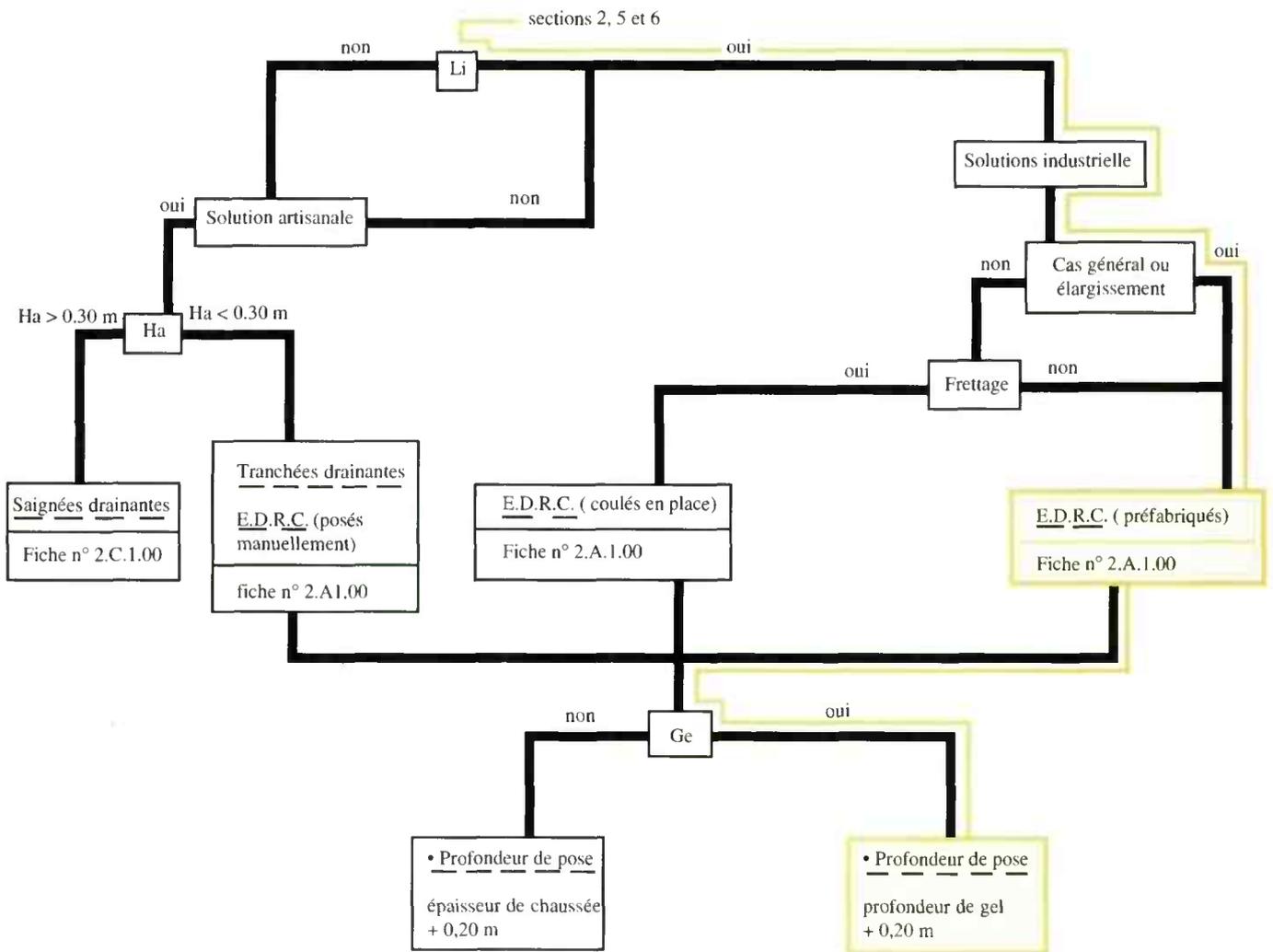
- Pe : pente longitudinale
- Em : emprise disponible
- De : écoulement observé
- Ac : largeur d'accotement
- Er : sensibilité des terrains à l'érosion
  - oui : sensible
  - non : peu sensible
- In : tolérance des infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement
  - oui : tolérées
  - non : non tolérées
- Sé : prise en compte de la sécurité
  - oui : prise en compte
  - non : pas pris en compte



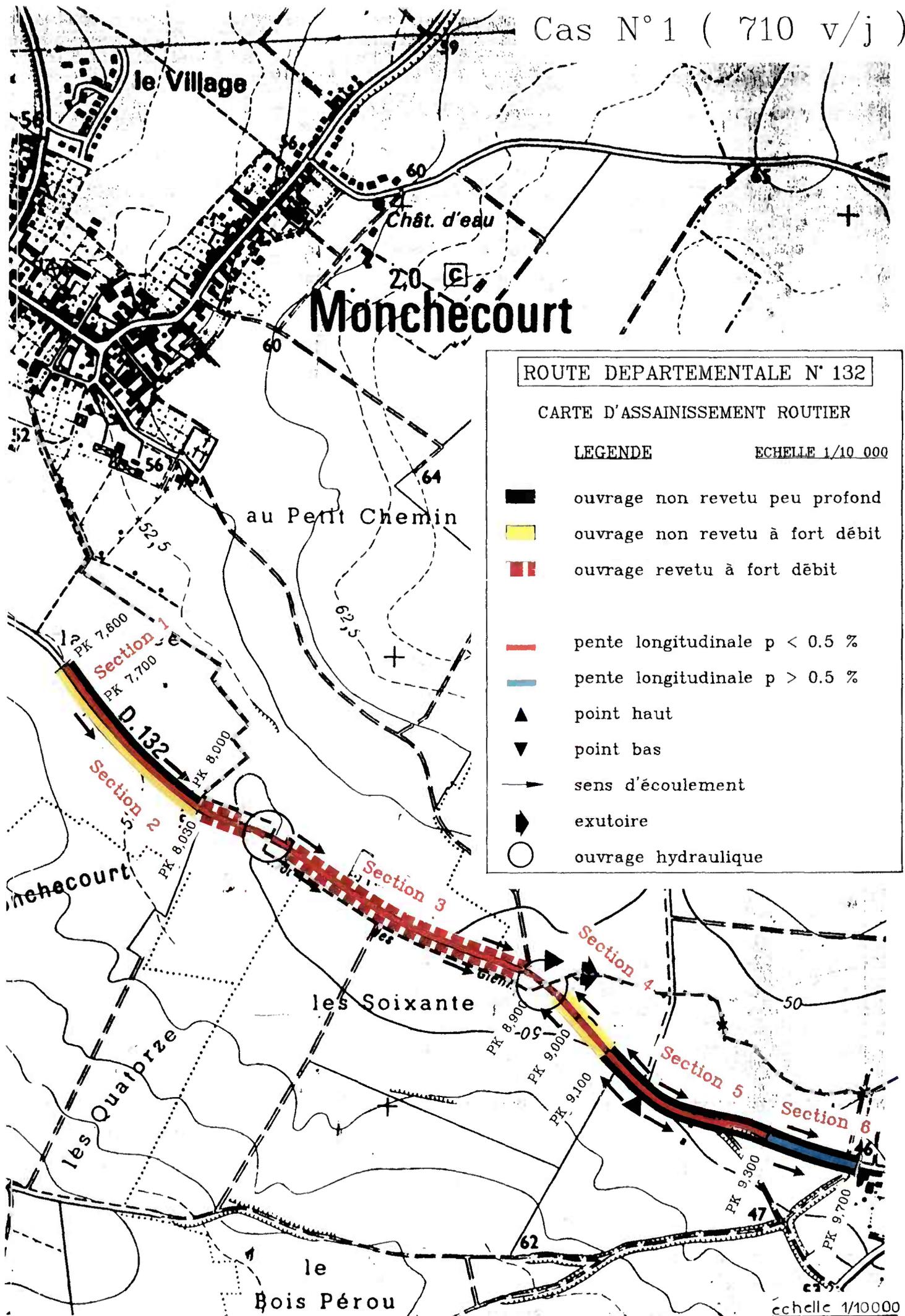
\* Voir compléments d'informations dans les tableaux du GUIDE METHODOLOGIQUE

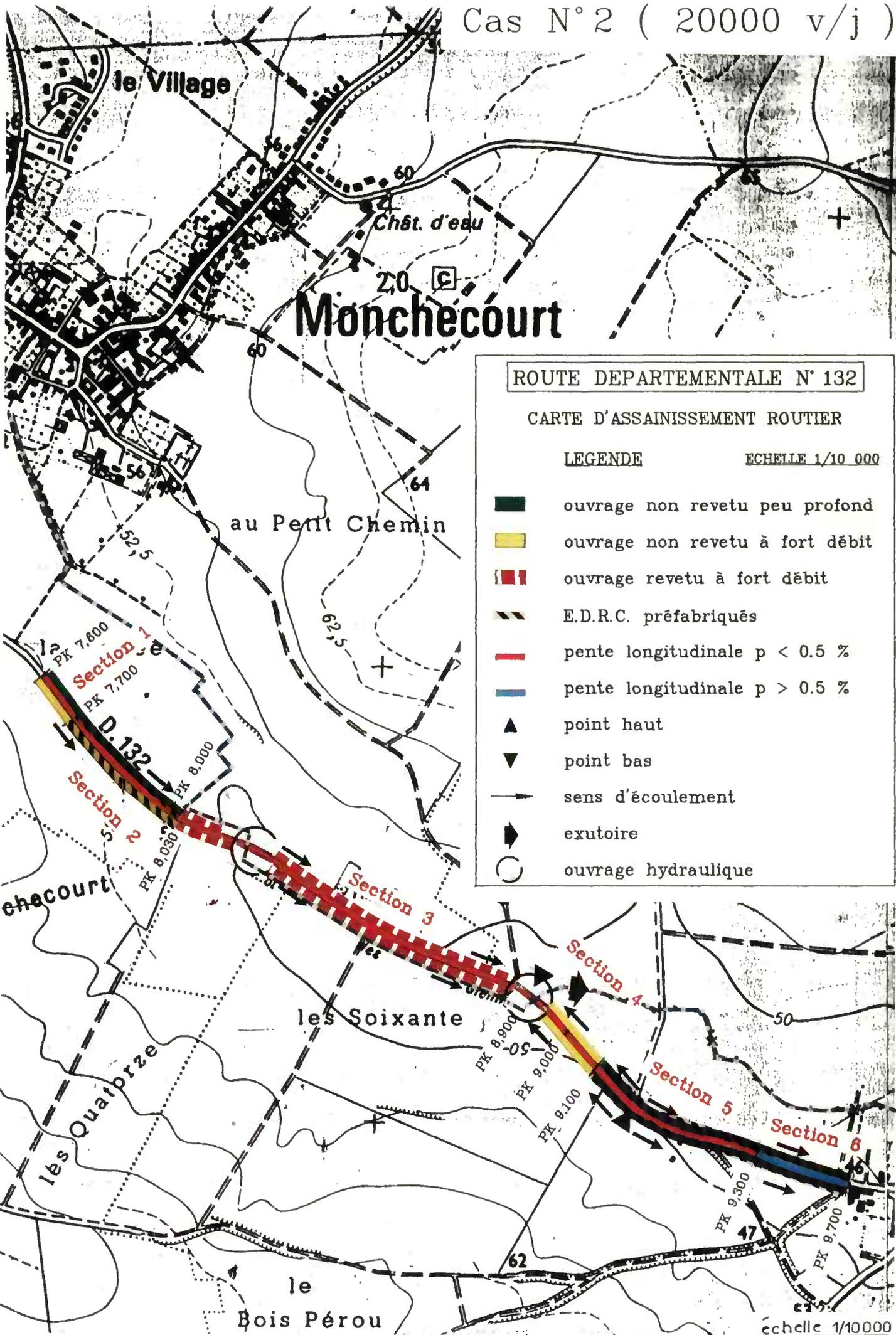
## Arbre décisionnel

Critères utilisés :  
 ■ Li : linéaire minimum de rentabilité  
 ■ Ha : hauteur entre le fond du fossé et le fond de la dernière couche de chaussée  
 ■ Ge : prise en compte du gel



\* E.D.R.C. (Ecrans Drainants en Rive de Chaussée)





ROUTE DEPARTEMENTALE N° 132

CARTE D'ASSAINISSEMENT ROUTIER

LEGENDE

ECHELLE 1/10 000

-  ouvrage non revetu peu profond
-  ouvrage non revetu à fort débit
-  ouvrage revetu à fort débit
-  E.D.R.C. préfabriqués
-  pente longitudinale  $p < 0.5 \%$
-  pente longitudinale  $p > 0.5 \%$
-  point haut
-  point bas
-  sens d'écoulement
-  exutoire
-  ouvrage hydraulique

*Cet ouvrage a été composé avec Aldus Page-Maker<sup>®</sup> sur un Macintosh<sup>®</sup> d'Apple<sup>®</sup>.*

*Les illustrations ont été réalisées avec Aldus FreeHand<sup>®</sup>*

*Maquette, illustrations : Eric Rillardon - SETRA Service Communication*

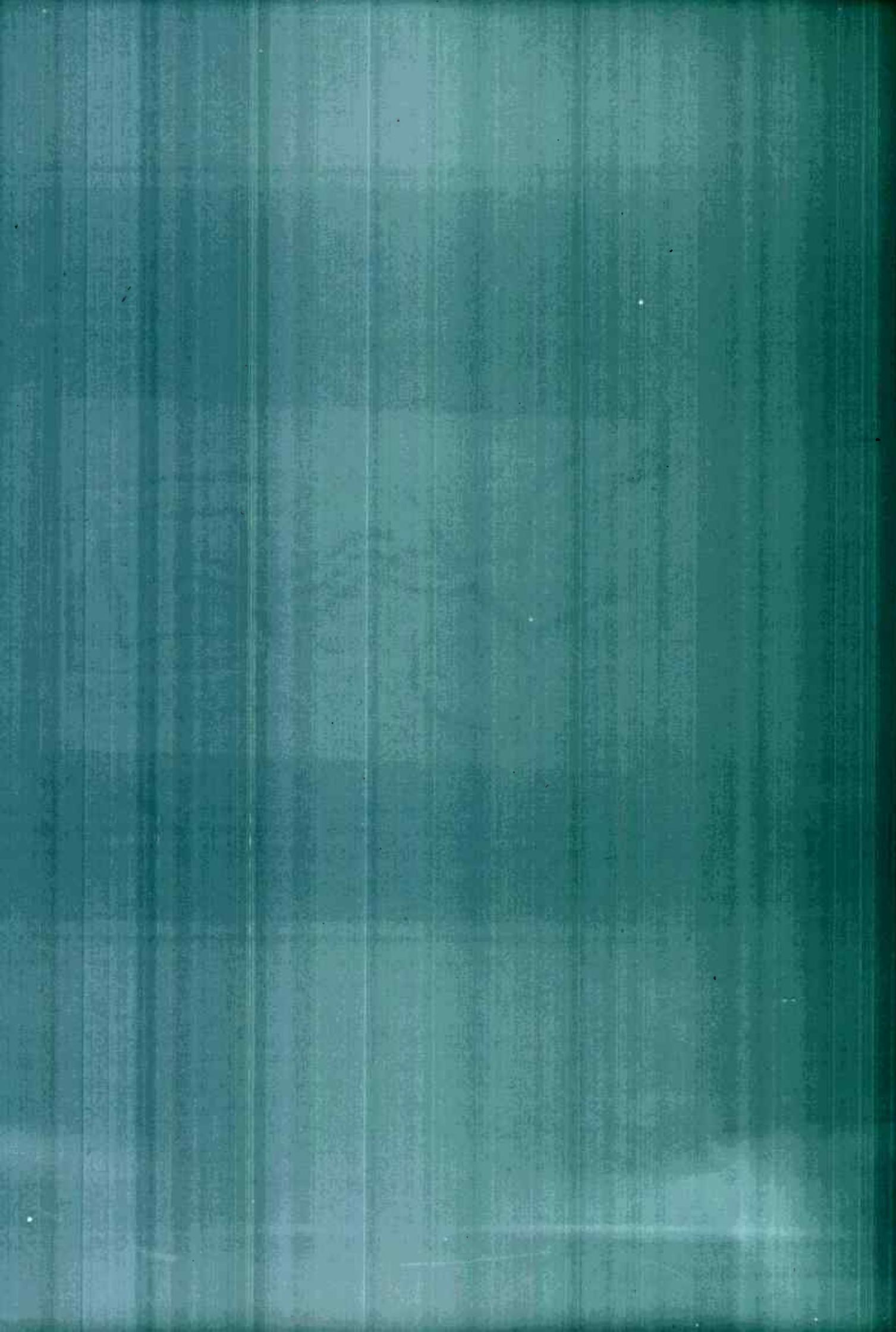
**Page laissée blanche intentionnellement**

*Ce document est propriété de l'Administration, il ne pourra être utilisé ou reproduit,  
même partiellement, sans l'autorisation du SETRA.*

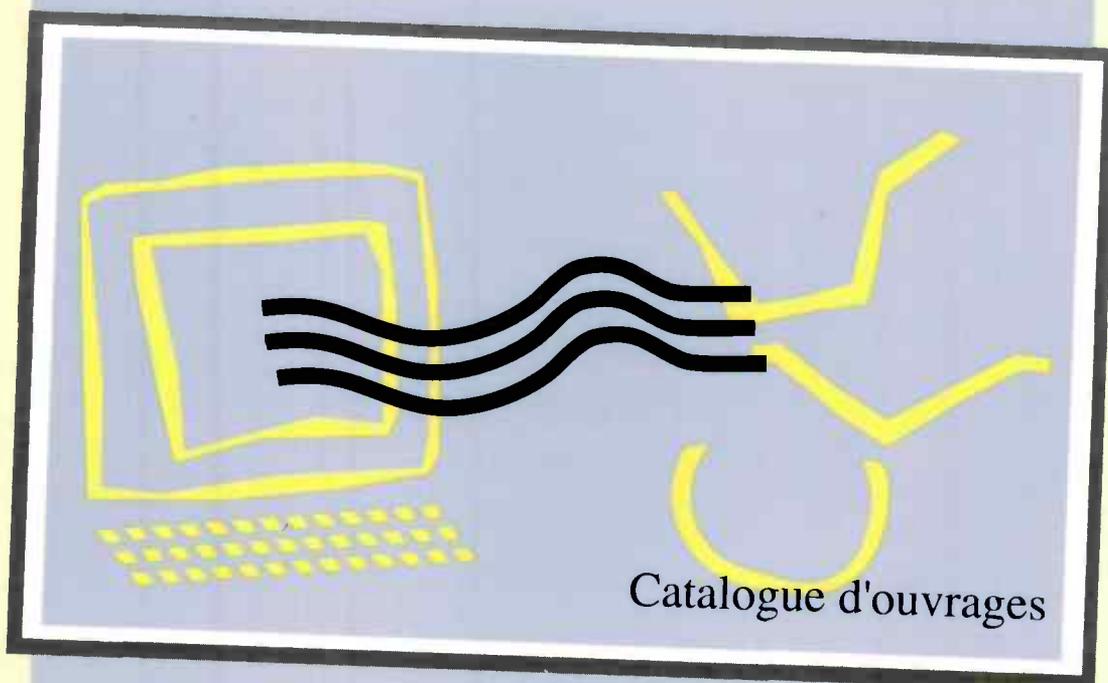
*1993 SETRA - Dépôt légal Février 1993. N° ISBN : 2.11.085710.2*

**Page laissée blanche intentionnellement**

**Page laissée blanche intentionnellement**



# ACSARE



Aide aux Choix des Solutions d'Assainissement  
et de drainage sur Routes Existantes

**Page laissée blanche intentionnellement**

# ACSARE

## METHODOLOGIE PRATIQUE ET EFFICACE DE RECHERCHE DE SOLUTIONS D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE

### CATALOGUE D'OUVRAGES

FEVRIER 1993

Document réalisé et diffusé par le



**Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes**

Centre de la Sécurité et des Techniques Routières

46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 Bagneux Cedex - FRANCE

Tél : (1) 46 11 31 31 - FAX : (1) 46 11 31 69 - Télex : 632 263

**Page laissée blanche intentionnellement**

# CATALOGUE D'OUVRAGES

## **sommaire**

**présentation** 5

**arbres décisionnels** 9

**fiches d'ouvrages** 13

Ouvrages pour les eaux superficielles :

Ouvrages non revêtus avec emprise  $\leq$  1 mètre 15

Ouvrages revêtus avec emprise  $\leq$  1 mètre 23

Ouvrages non revêtus avec emprise  $>$  1 mètre 49

Ouvrages revêtus avec emprise  $>$  1 mètre 61

Ouvrages pour les eaux internes 69



# CATALOGUE D'OUVRAGES

## **présentation**

Le présent document constitue l'outil opérationnel ; il est composé des arbres décisionnels et d'un catalogue d'ouvrages.

L'utilisation des arbres décisionnels, en fonction de critères d'entrée propres à une section de route donnée, permet d'aboutir au choix d'ouvrages d'assainissement et de drainage. Ces derniers sont répertoriés sous forme de fiches dans le catalogue d'ouvrages.

### ARBRES DECISIONNELS

Trois arbres décisionnels sont fournis : deux pour les eaux superficielles concernant les sols sensibles et les sols peu sensibles à l'eau et un pour les eaux internes pour les sols sensibles à l'eau.

Ces arbres représentent, sous la forme d'un organigramme, l'ensemble des scénarios possibles.

### CATALOGUE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE DES ROUTES EXISTANTES

Les différents ouvrages présentés sur les fiches ci-après sont classés en deux grands ensembles :

- ouvrages superficiels,
- ouvrages enterrés.

## OUVRAGES POUR LES EAUX SUPERFICIELLES (famille 1)

Figurent dans cet ensemble tous les ouvrages assurant linéairement la continuité de la collecte et de l'évacuation des eaux superficielles en provenance de la route et (ou) de son environnement. Cet ensemble constitue la famille 1.

Bien qu'ayant des formes similaires, les ouvrages entrant dans cet ensemble sont classés en fonction de l'emprise disponible au sol ; sont ainsi distingués les ouvrages occupant une emprise inférieure ou égale à 1 mètre et les ouvrages occupant une emprise supérieure à 1 mètre.

A l'intérieur de chaque classement, les ouvrages sont différenciés suivant leur nature ; pour une même nature ils sont rangés dans leur catégorie, par ordre de capacité croissante. Ceci conduit à la classification suivante :

### 1 A - Ouvrages d'emprise $l \leq 1$ m

1. Ouvrages non revêtus
2. Ouvrages revêtus

### 1 B - Ouvrages d'emprise $l > 1$ m

1. Ouvrages non revêtus
2. Ouvrages revêtus

A titre indicatif, la capacité des ouvrages est indiquée en fonction de leur pente longitudinale P. Ceci permet de comparer rapidement les ouvrages entre eux ou d'en calculer la capacité si nécessaire.

Le débit capable de chaque ouvrage est donné par la formule de Manning-Strickler :

$$Q = 1000 K \cdot RH^{2/3} \cdot p^{1/2} \cdot S$$

Q : débit capable (l/s)

RH : rayon hydraulique de l'ouvrage coulant à plein

$$RH = \frac{\text{section mouillée}}{\text{périmètre mouillé}} \quad (\text{m})$$

p : gradient hydraulique de l'écoulement, pratiquement c'est la pente de l'ouvrage (m/m)

S : section mouillée de l'ouvrage coulant à plein (m<sup>2</sup>)

K : coefficient de rugosité de l'ouvrage, nous avons retenu les valeurs suivantes :

K = 25 pour les ouvrages non revêtus

K = 60 pour les ouvrages revêtus

Les valeurs K, RH, S sont des constantes à un même ouvrage élémentaire. Dès lors, sa capacité d'évacuation ne dépend que de sa pente longitudinale.

En exemple, pour l'ouvrage 1A.2.06 qui est un caniveau plat, il nous est donné en fonction de ses dimensions les capacités d'évacuation suivantes :

l (m)	h (m)	Q (l/s)
0,6	0,15	$400 \sqrt{p}$ (1)
1,00	0,25	$1600 \sqrt{p}$ (2)

En supposant une pente longitudinale de 0,01 m/m soit 1 % ; la première formule (1) nous donne un débit capable de :

$$400 \times \sqrt{0,01} = 40 \text{ l/s}$$

tandis que la seconde formule (2) nous permet d'évacuer :

$$1600 \times \sqrt{0,01} = 160 \text{ l/s}$$

## OUVRAGE POUR LES EAUX INTERNES (famille 2)

Sont spécifiquement traités dans cet ensemble, que l'on appelle famille 2, les ouvrages de drainage constitués par :

- les écrans drainants (fiche 2 A),
- les tranchées drainantes (fiche 2 B),
- les saignées drainantes (fiche 2 C).

Dans le but de faciliter la recherche d'un ouvrage d'assainissement adapté à un scénario, les fiches d'ouvrages sont répertoriées par des couleurs différentes :

### OUVRAGES POUR LES EAUX SUPERFICIELLES

- emprise  $\leq$  1 m.

. ouvrages non revêtus

(fiches 1.A.1)

. ouvrages revêtus

(fiches 1.A.2)

- emprise  $>$  1 m

. ouvrages non revêtus

(fiches 1.B.1)

. ouvrages revêtus

(fiches 1.B.2)

### OUVRAGES POUR LES EAUX INTERNES

(fiches 2)

**NOTA :** Dans la conception du guide, les collecteurs enterrés ne constituent pas un type de solution autonome et ne font pas l'objet de fiche. Ils sont, bien entendu, employés pour compléter la capacité d'un ouvrage superficiel, rétablir les accès riverains ou comme petits ouvrages hydrauliques de traversées sous chaussée.



# CATALOGUE D'OUVRAGES

## **arbres décisionnels**

***Solutions eaux superficielles  
pour les sols sensibles à l'eau***

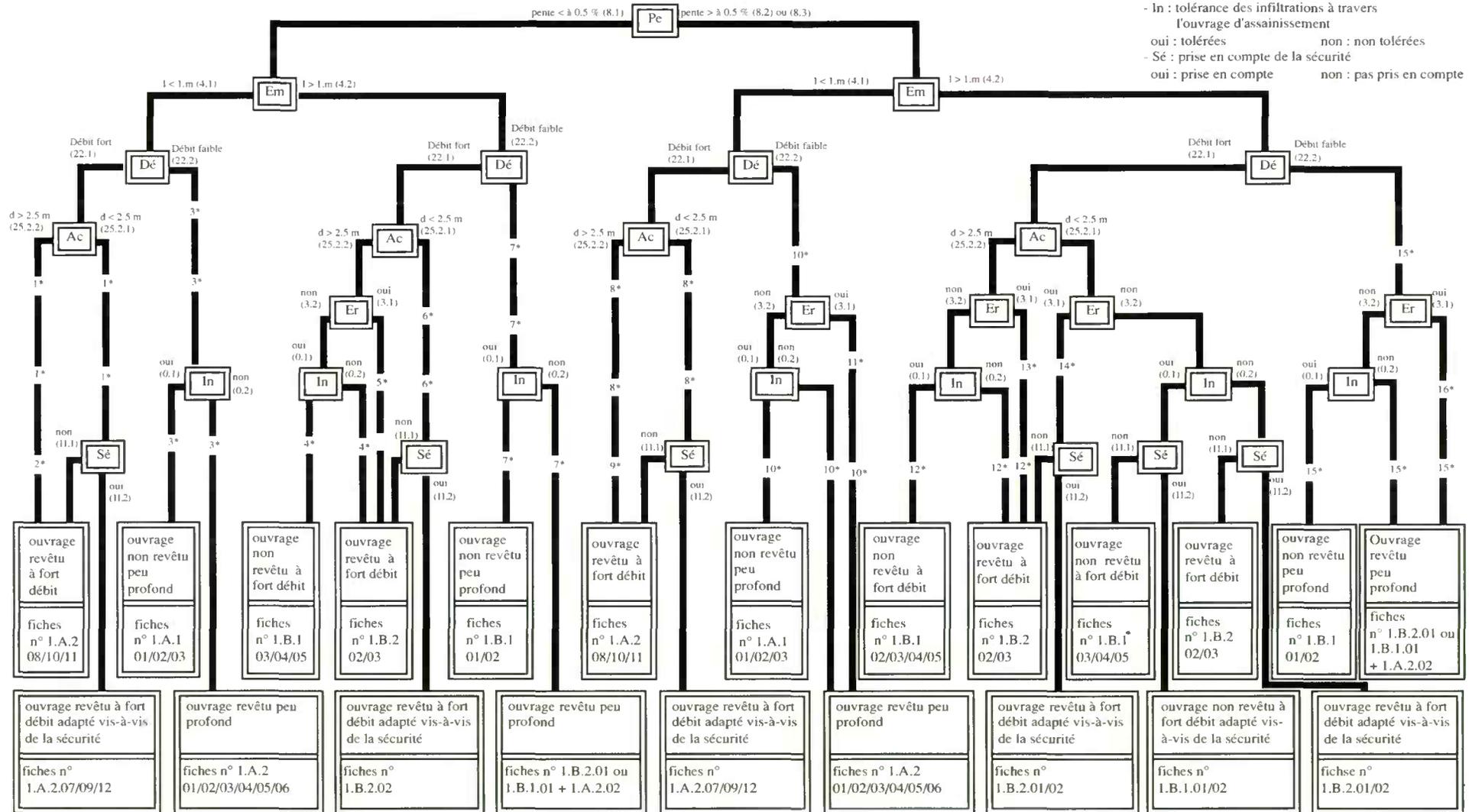
***Solutions eaux superficielles  
pour les sols peu sensibles à  
l'eau***

***Solutions eaux internes***

# Solutions eaux superficielles pour les sols sensibles à l'eau (bassin versant + plate-forme)

Arbre décisionnel

- Critères spécifiques :
- Pe : pente longitudinale
  - Em : emprise disponible
  - Dé : écoulement observé
- Critères complémentaires :
- Ac : largeur d'accotement
  - Er : sensibilité des terrains à l'érosion
  - oui : sensible non : peu sensible
  - In : tolérance des infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement
  - oui : tolérées non : non tolérées
  - Sé : prise en compte de la sécurité
  - oui : prise en compte non : pas pris en compte

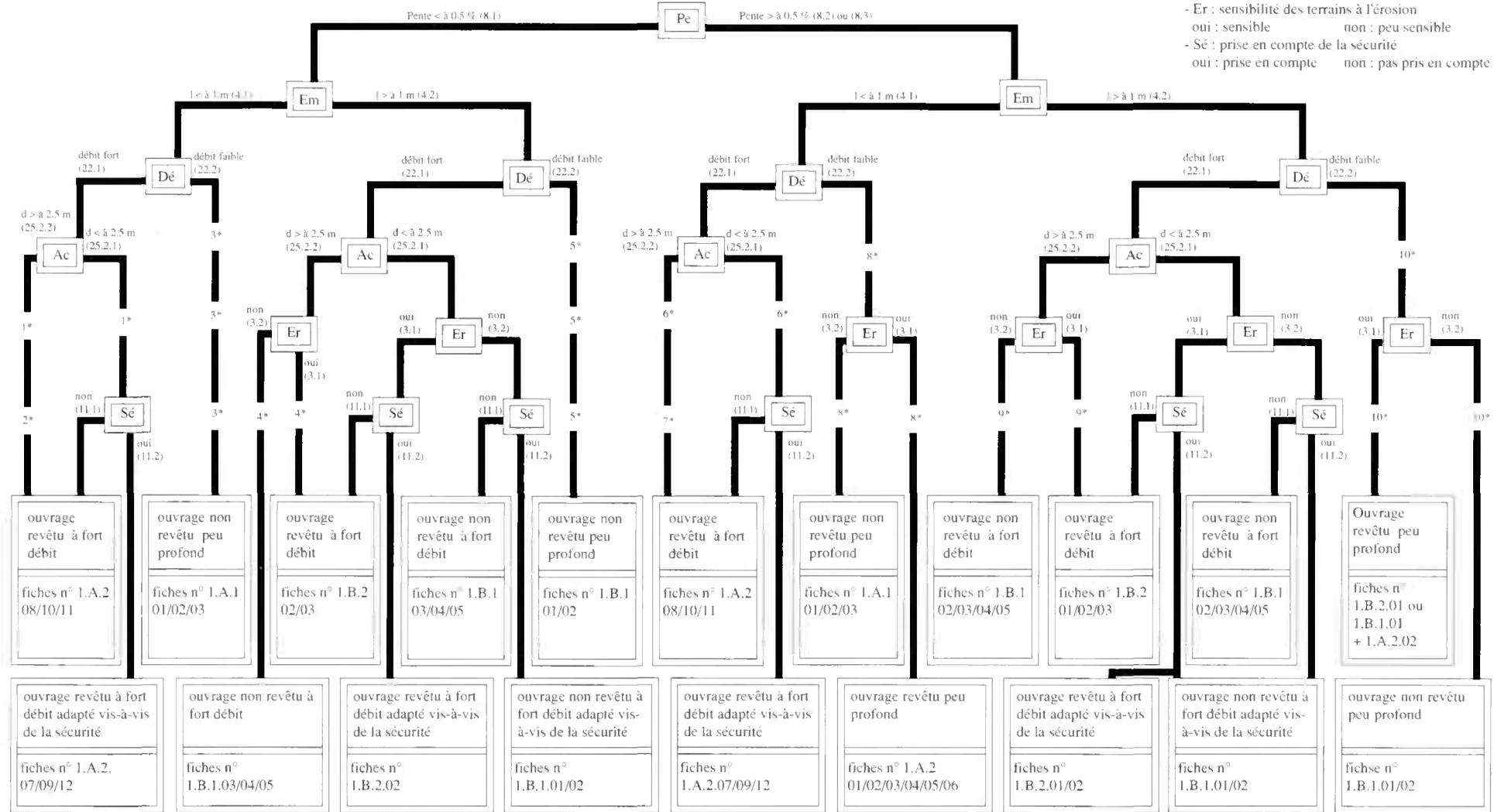


\* Voir compléments d'informations dans les tableaux du GUIDE METHODOLOGIQUE

# Solutions eaux superficielles pour les sols peu sensibles à l'eau (bassin versant + plate-forme)

Arbre décisionnel

- Critères spécifiques :
- Pe : pente longitudinale
  - Em : emprise disponible
  - Dé : écoulement observé
- Critères complémentaires :
- Ac : largeur d'accotement
  - Er : sensibilité des terrains à l'érosion
  - Sé : prise en compte de la sécurité
- oui : sensible                      non : peu sensible  
 oui : prise en compte        non : pas pris en compte



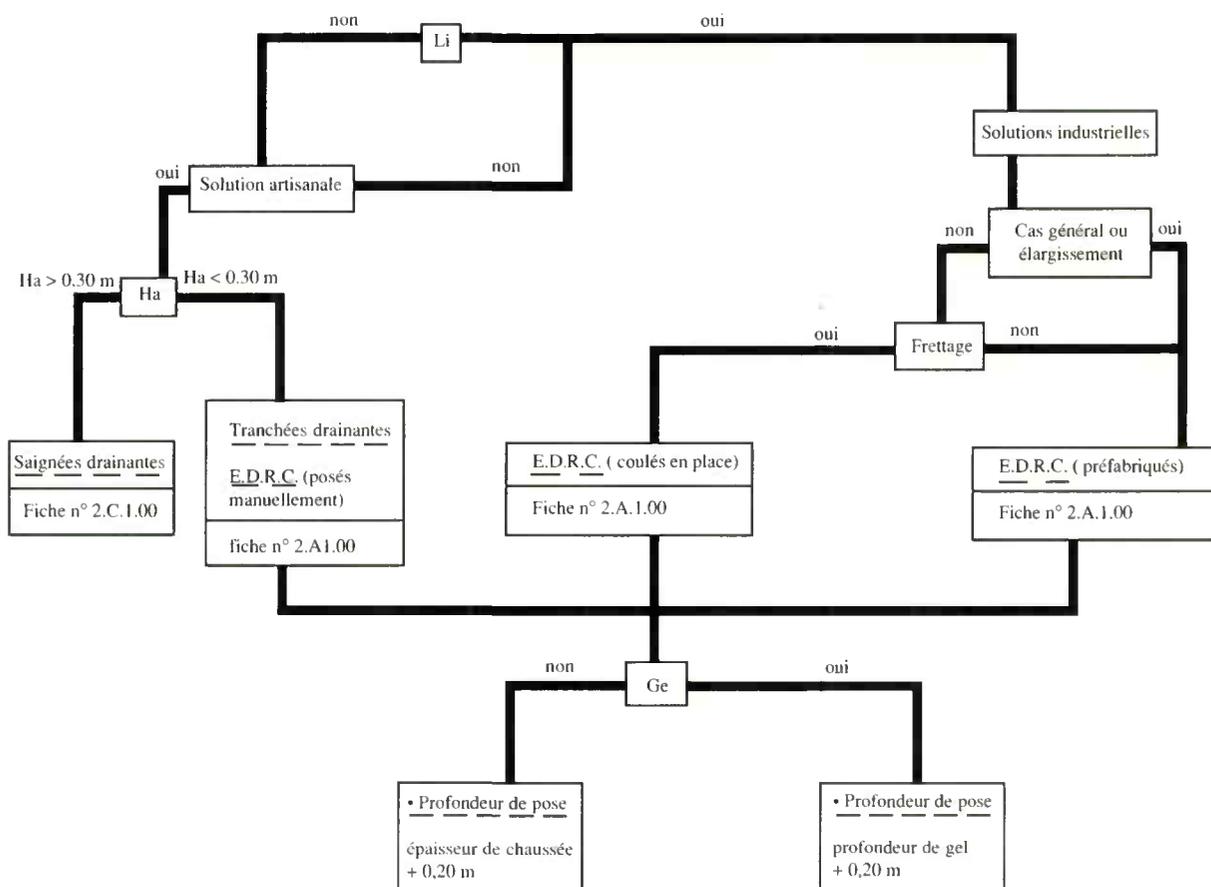
nb : Dans le cas des sols peu sensibles à l'eau, on ne tient pas compte des infiltrations à travers l'ouvrage d'assainissement.

\* voir compléments d'informations dans les tableaux du Guide Méthodologique

# Solutions eaux internes

## Arbre décisionnel

Critères utilisés :   
 ■ Li : linéaire minimum de rentabilité   
 ■ Ha : hauteur entre le fond du fossé et le fond de la dernière couche de chaussée   
 ■ Ge : prise en compte du gel



\* E.D.R.C. (Ecrans Drainants en Rive de Chaussée)

# CATALOGUE D'OUVRAGES

## **fiches d'ouvrages**

Ouvrages pour les eaux superficielles :

Ouvrages non revêtus avec emprise  $\leq$  1 mètre

Famille 1      Fiche n°1A-1-01 à Fiche n°1A-1-03

Ouvrages revêtus avec emprise  $\leq$  1 mètre

Famille 1      Fiche n°1A-2-01 à Fiche n°1A-2-12

Ouvrages non revêtus avec emprise  $>$  1 mètre

Famille 1      Fiche n°1B-1-01 à Fiche n°1B-1-05

Ouvrages revêtus avec emprise  $>$  1 mètre

Famille 1      Fiche n°1B-2-01 à Fiche n°1B-2-03

Ouvrages pour les eaux internes

Famille 2      Fiche n°2A-1-00 à Fiche n°2C-1-00



# Ouvrages pour les eaux superficielles :

*Ouvrages non revêtus avec emprise  $\leq$  1 mètre*

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossés triangulaires symétriques ou dissymétriques peu profonds



*L'impluvium alimentant l'ouvrage est limité aux talus et accotement.*

**- Nature ou matière :**

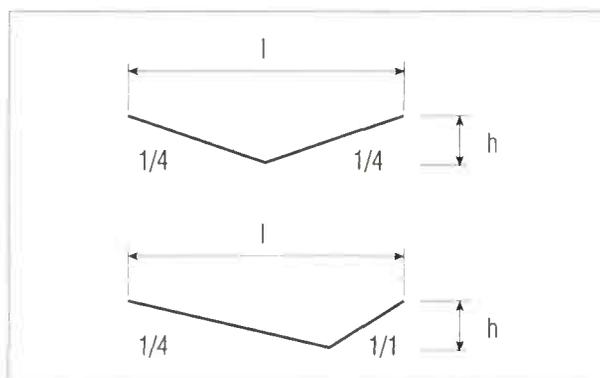
En terre ou engazonnés

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

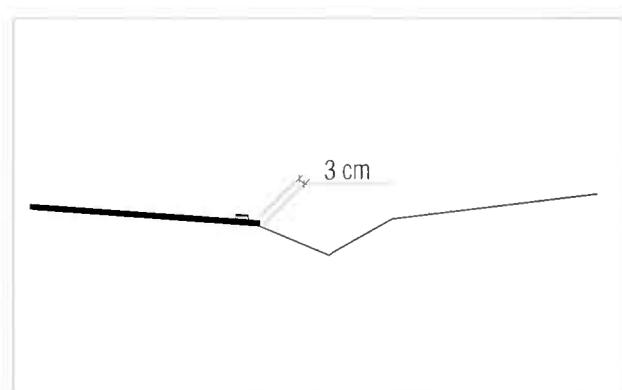
l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.00	0.125	$240 \sqrt{p}$
1.00	0.20	$500 \sqrt{p}$



**- Définition de l'ouvrage :** Fossés triangulaires symétriques ou dissymétriques peu profonds

**- Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou terrain naturel

**- Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



Prévoir un décrochement avec le bord de chaussée ou de l'accotement revêtu

**- Avantages :**

- Entretien aisé (fauchage)
- Favorable à l'aspect sécurité

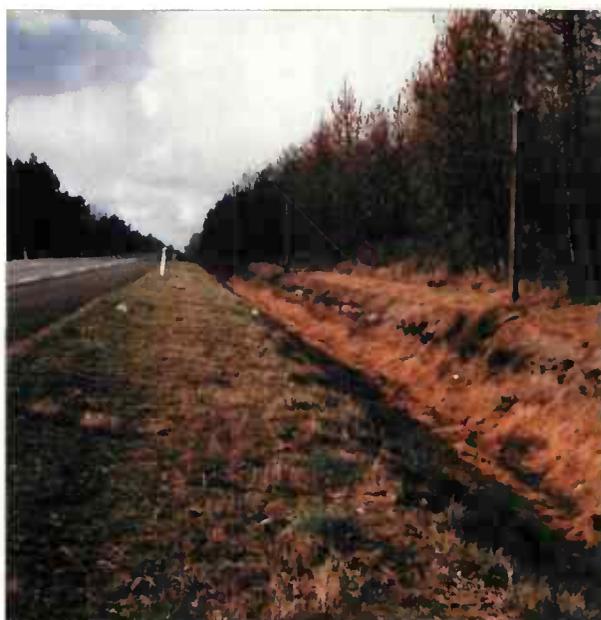
**- Inconvénients :**

- Faible capacité
- Ne draine pas les couches de chaussée
- La moindre obstruction peut gêner l'écoulement
- Infiltrations possibles à travers l'ouvrage
- Peut être sujet à l'érosion sur forte pente

**- Références et (ou) normes :** RD 932 - Pyrénées Atlantiques

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossés triangulaires



**- Nature ou matière :**

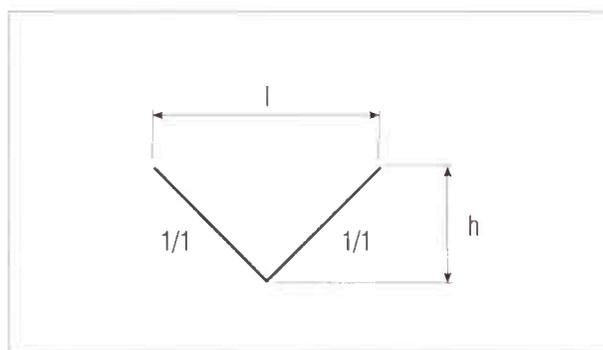
En terre ou engazonnés

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.80	0.40	$1100 \sqrt{p}$

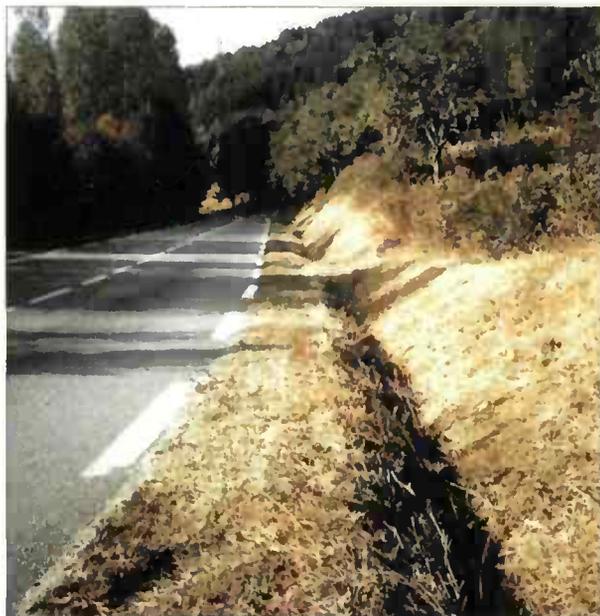


\* modulation de h en fonction des impératifs de sécurité

- 
- **Définition de l'ouvrage :** Fossés triangulaires
  
  - **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou terrain naturel
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**  
Prévoir un décrochement avec le bord de chaussée ou de l'accotement revêtu
  
  - **Avantages :**
    - Entretien aisé (fauchage)
    - Peut drainer les couches de chaussée si implantation proche de celle-ci
    - Capacité supérieure par rapport aux ouvrages peu profonds
  
  - **Inconvénients :**
    - Difficulté suivant les cas de maintenir la continuité du fil d'eau
    - Infiltrations possibles à travers l'ouvrage
    - Peut être sujet à l'érosion
  
  - **Références et (ou) normes :**

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossés trapézoïdal



**- Nature ou matière :**

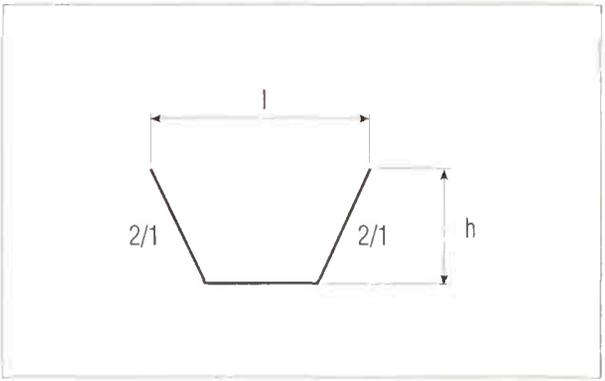
En terre ou engazonnés

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.80	0.40	$2000 \sqrt{p}$



\* modulation de h en fonction des impératifs de sécurité

- 
- **Définition de l'ouvrage :** Fossé trapézoïdal
  
  - **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai, de remblai ou au droit du terrain naturel
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**  
A envisager sur des sols autorisant un talutage supérieur à 1/1
  
  - **Avantages :**
    - Peut drainer les couches de chaussée si implantation proche de celle-ci
    - Capacité relativement importante pour une faible emprise
  
  - **Inconvénients :**
    - Utilisation à adapter en fonction des critères de sécurité
    - Infiltrations possibles à travers l'ouvrage
    - Peut être sujet à l'érosion
  
  - **Références et (ou) normes:**



# Ouvrages pour les eaux superficielles :

***Ouvrages revêtus avec emprise  $\leq$  1 mètre***

**- Définition de l'ouvrage :**

Fils d'eau

- Bourrelet en enrobés
- Bordures caniveau
- Autres types de bordures

**- Nature ou matière :**

Enrobés  
Béton



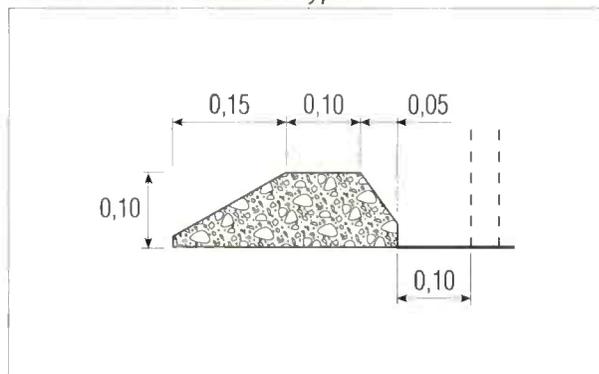
**- Fonction :**

Guider sur de courtes distances les eaux superficielles vers des ouvrages de capacité supérieure

**- Dimensions indicatives :**

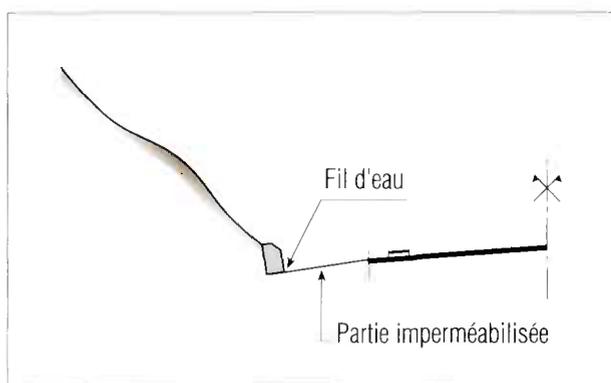
Sans objet.

*Le bourrelet en enrobé peut être remplacé par des bordures béton de divers types*



- **Définition de l'ouvrage :** Fils d'eau
- **Domaine d'application :** Déblai ou remblai en limite d'accotement

- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**

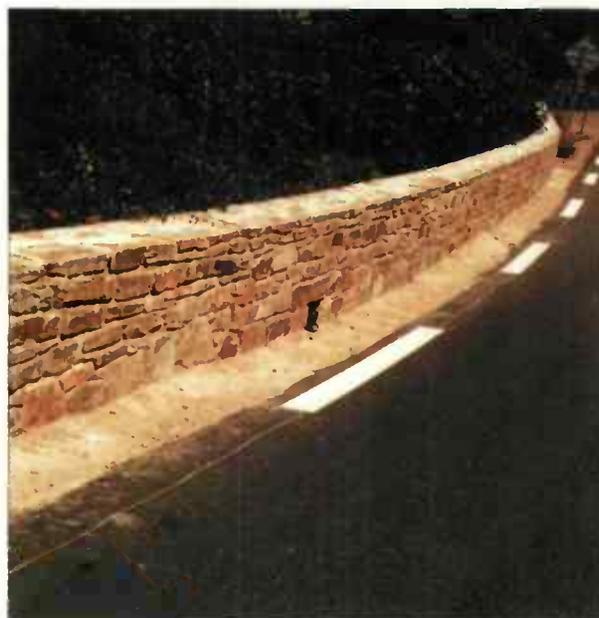


- Nécessite un accotement imperméabilisé
- Le fil d'eau est créé par la jonction accotement imperméabilisé/ouvrage

- **Avantages :**
  - Emprise réduite
  - Entretien aisé
  - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
  - Evite les érosions en forte pente
- **Inconvénients :**
  - Faible capacité
  - Ne pas implanter dans le périmètre d'action d'un chasse-neige
- **Références et (ou) normes :** Fascicule 31 du CCTG pour les bordures en béton

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveaux type "CC" à double pente



Ouvrage coulé en place.

**- Nature ou matière :**

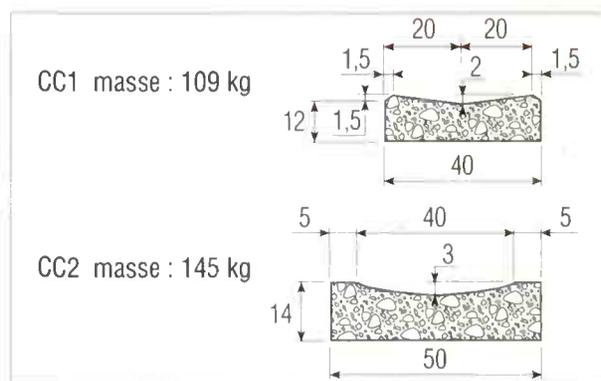
Béton

**- Fonction :**

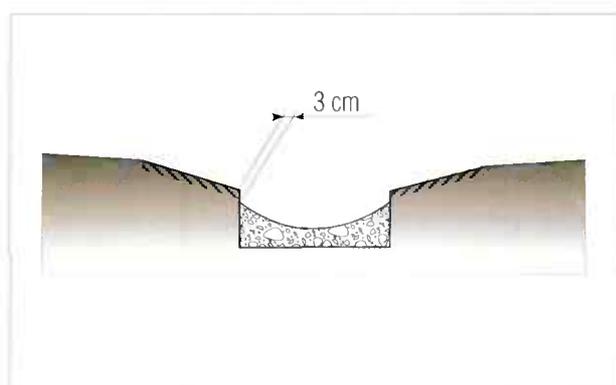
Guider sur de courtes distances les eaux superficielles vers des ouvrages de capacité plus importante

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.40	0.015	/
0.50	0.030	/



- **Définition de l'ouvrage :** Caniveaux type «CC» à double pente
- **Domaine d'application :** Création d'un fil d'eau en bord de plate-forme ou à l'intérieur d'un ouvrage plus important non revêtu
- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



- En bord de plate-forme, imperméabilisation à assurer entre la rive de chaussée et l'ouvrage
- Dans tous les cas, soigner le raccordement caniveau/terrain environnant en ménageant un léger décrochement
- A proscrire en zone d'éboullis

- **Avantages :**
  - Entretien aisé
  - Favorable pour l'aspect sécurité
  - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
  - Evite l'érosion
- **Inconvénients :**
  - Faible capacité
  - Entretien fréquent (la moindre obstruction peut dévier l'écoulement)
- **Références et (ou) normes :**
  - Fascicule 31 du CCTG
  - Norme NFP 98-302

**- Définition de l'ouvrage :**

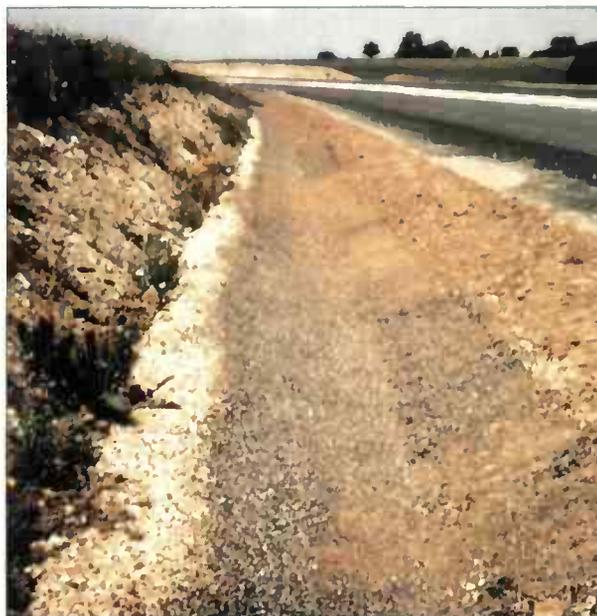
Caniveaux plat bi-couche

**- Nature ou matière :**

Bi-couche sur GNT

**- Fonction :**

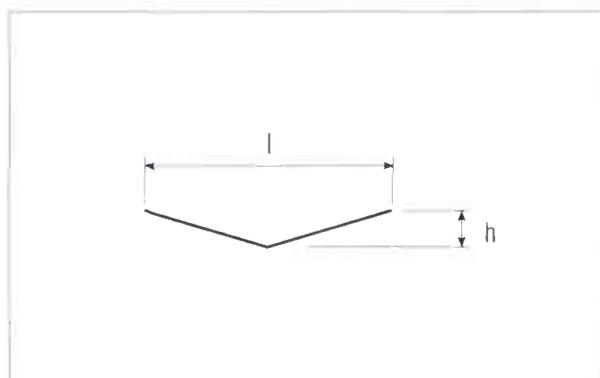
Evacuation des eaux superficielles



*En cours de chantier (meilleur aspect après nettoyage et végétation).*

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.60	0.08	$165 \sqrt{p}$
1.00	0.125	$570 \sqrt{p}$



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau plat bi-couche
  
  - **Domaine d'application :** En pied de talus de déblai en dehors des zones de risques d'éboulis
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Forme et compactage de la GNT
    - S'assurer que l'accotement ne constitue pas un obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, compactage, imperméabilisation...)
  
  - **Avantages :**
    - Avantageux plus particulièrement lorsque l'accotement est de même nature
    - Favorable à l'aspect sécurité
    - Limite les infiltrations à travers l'ouvrage
    - Entretien courant aisé (enlèvement des obstructions)
    - Evite l'érosion
  
  - **Inconvénients :**
    - Utilisation limitée à des pentes moyennes (< 3.5 %)
    - GNT + bicouche vulnérables aux engins de déneigement
    - Les réparations de l'ouvrage nécessitent l'atelier du "point à temps"
  
  - **Références et (ou) normes:**

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveaux plat double pente



**- Nature ou matière :**

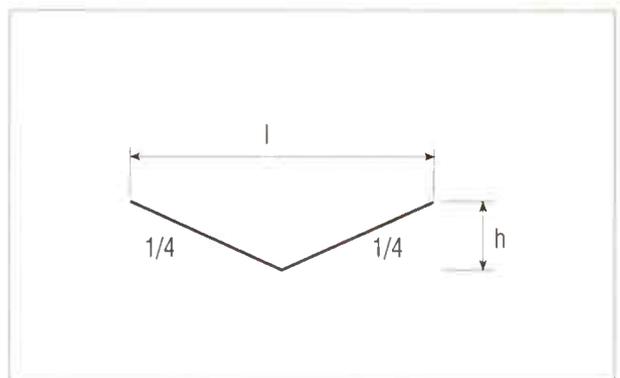
Béton

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.60	0.08	$165 \sqrt{p}$
1.00	0.125	$570 \sqrt{p}$



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau plat double pente
  
  - **Domaine d'application :** En pied de talus de déblai ou à l'intérieur d'un ouvrage plus important non revêtu
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Imperméabilisation à assurer entre la rive de chaussée et l'ouvrage et soigner les raccordements
  
  - **Avantages :**
    - Entretien aisé
    - Favorable pour l'aspect sécurité
    - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
    - Evite l'érosion
    - Pas de limitation de pente longitudinale
    - Ne pose pas de problème aux engins de déneigement
  
  - **Inconvénients :**
  
  - **Références et (ou) normes:**

**- Définition de l'ouvrage :**

Chanfrein



*Le chanfrein autorise un arrêt en partie hors chaussée en cas d'urgence.*

**- Nature ou matière :**

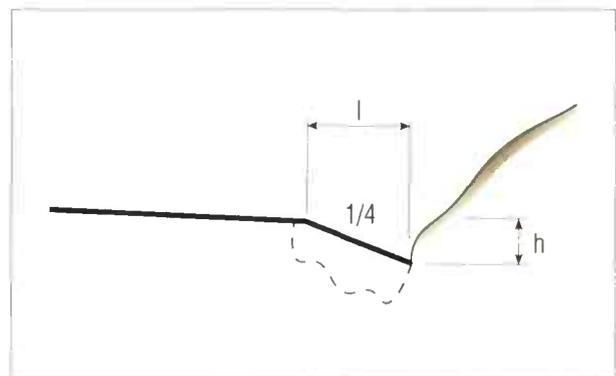
- Béton
- Béton bitumineux

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.60	0.15	$400 \sqrt{p}$
1.00	0.25	$1600 \sqrt{p}$



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Chanfrein
  
  - **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Dans le cas d'enrobés, nécessité d'un compactage
    - Le chanfrein doit venir buter contre le pied de talus
    - Imperméabiliser l'accotement
  
  - **Avantages :**
    - Consolide la rive
    - Limite les infiltrations à travers l'ouvrage
    - Evite l'érosion
    - Facilite le cheminement de l'eau en cas de faible pente
    - Favorable pour l'aspect sécurité
    - Ne pose pas de problème aux engins de déneigement
  
  - **Inconvénients :**
    - Infiltrations possibles en pied de talus
  
  - **Références et (ou) normes:** RN 199 Haute Corse

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveau plat en L ou simple pente

**- Nature ou matière :**

- Béton

**- Fonction :**

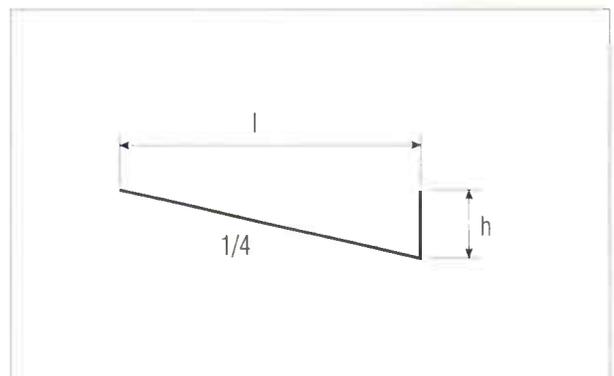
Evacuation des eaux superficielles



*A noter, comme effet indirect le bon démarquage de chaussée.*

**- Dimensions indicatives :**

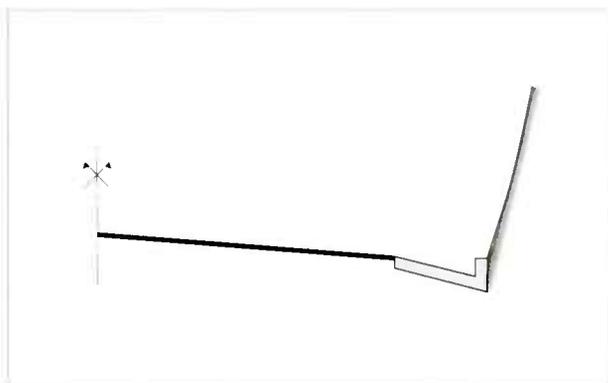
l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.60	0.15	$400 \sqrt{p}$
1.00	0.25	$1600 \sqrt{p}$



- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau plat en L ou simple pente

- **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai

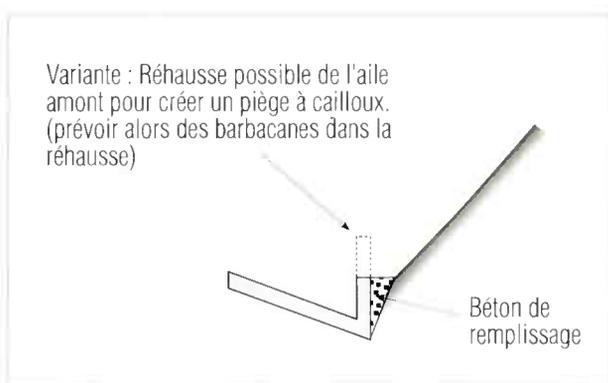
- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



- Assurer une bonne liaison des deux extrémités de l'ouvrage avec la plate-forme et le talus (ou le mur) pour éviter les infiltrations

- l'accotement ne doit pas faire obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, imperméabilisation)

- **Avantages :**



- Emprise faible

- Favorable pour l'aspect sécurité

- Pas d'infiltration à travers l'ouvrage

- Bonne évacuation des eaux en faible pente

- Evite l'érosion

- Entretien aisé et peu fréquent

- Possibilité de piège à cailloux par rehausse de l'aile amont

- Ne pose pas de problème aux engins de déneigement

- **Inconvénients :**

- Dans certains cas, la réhausse peut être une gêne pour les engins de déneigement

- **Références et (ou) normes:** RN 193 Haute Corse

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveau plat type "Luchon"

**- Nature ou matière :**

- Béton

**- Fonction :**

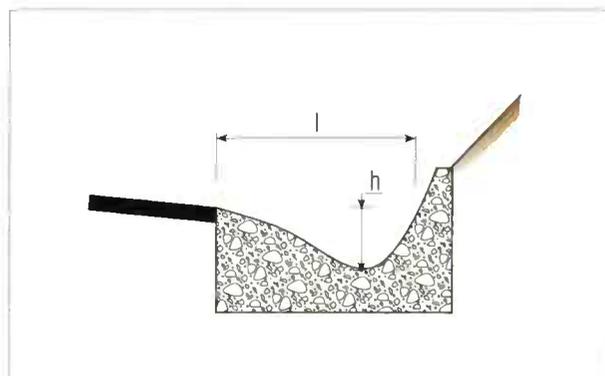
Evacuation des eaux superficielles



*A noter, la liaison en béton maigre entre le mur de soutènement et le caniveau.*

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.60	0.18	$600 \sqrt{p}$



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau type "Luchon"
  - **Domaine d'application :** En pied de talus de déblai
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Pince de manutention pour la mise en oeuvre
    - Soigner les raccordements du caniveau avec la plate-forme et le talus
  - **Avantages :**
    - Bonne capacité et profil hydraulique
    - Particulièrement favorable pour l'aspect sécurité
    - Possibilité de fixation d'une rehausse côté amont pour créer un piège à cailloux
    - Evite l'érosion
    - Entretien aisé
    - Ne pose pas de problème aux engins de déneigement
    - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
  - **Inconvénients :**
    - Dans certains cas, la rehausse peut être une gêne pour les engins de déneigement
  - **Références et (ou) normes:** RD 618 - Département de Haute Garonne

**- Définition de l'ouvrage :**

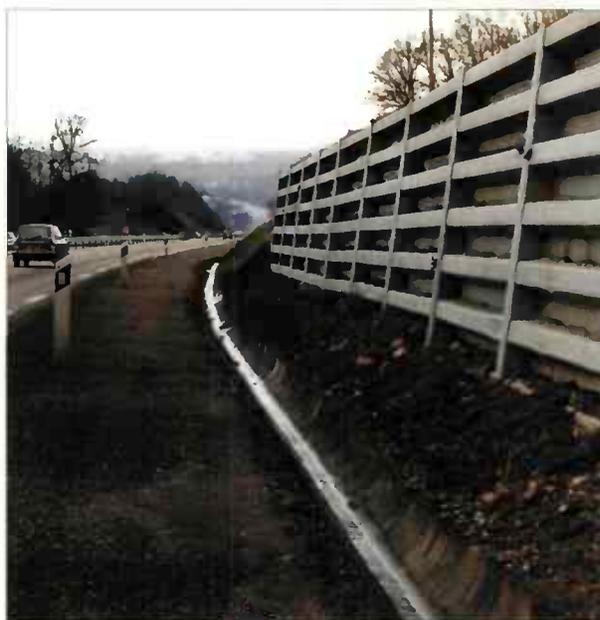
Caniveau 1/2 buse

**- Nature ou matière :**

- Béton

**- Fonction :**

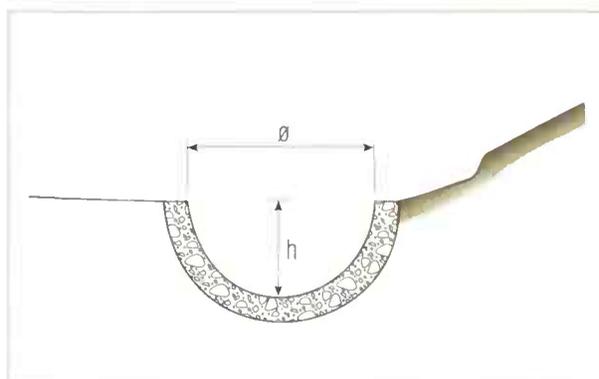
Evacuation des eaux superficielles



*Le bon raccordement du talus à l'ouvrage évite les infiltrations.*

**- Dimensions indicatives :**

∅	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.300	0.150	$380 \sqrt{p}$
0.600	0.300	$2400 \sqrt{p}$



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau 1/2 buse
  
  - **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou terrain naturel
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Pose obligatoire sur lit de béton maigre jusqu'à la partie supérieure de l'ouvrage
    - Soigner contact chaussée/bords de l'ouvrage avec décrochement de 3 cm ainsi qu'avec le bord de talus
    - S'assurer que l'accotement ne constitue pas un obstacle au bon cheminement de l'eau vers l'ouvrage
  
  - **Avantages :**
    - Bonne capacité hydraulique
    - Evite l'érosion
    - Entretien aisé
    - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
    - Ne pose pas de problème aux engins de déneigement
  
  - **Inconvénients :**
    - Pas favorable pour l'aspect sécurité
  
  - **Références et (ou) normes:**

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveau à fente longitudinale

**- Nature ou matière :**

- Béton

**- Fonction :**

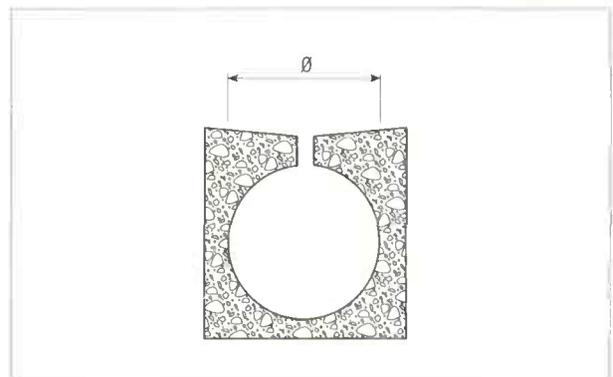
Evacuation des eaux superficielles



*Le bon raccordement du talus à l'ouvrage évite les infiltrations.*

**- Dimensions indicatives :**

$\varnothing$ (m)	Q (l/s)
0.30	$750 \sqrt{p}$
0.40	$1620 \sqrt{p}$
0.50	$2940 \sqrt{p}$



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau à fente longitudinale
  
  - **Domaine d'application :** Partout où il est nécessaire d'implanter un ouvrage de capacité non négligeable dans une zone où la sécurité est à prendre particulièrement en compte
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Soigner les raccordements latéraux à l'ouvrage
    - Implantation en limite de partie revêtue
  
  - **Avantages :**
    - Allie capacité, absorption continue et sécurité
    - Peut être coulé en place si le linéaire le justifie
    - Evite l'érosion
    - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
    - Ne pose pas de problème aux engins de déneigement
  
  - **Inconvénients :**
    - Prévoir à la conception des regards à grille (entretien et maintien de la collecte localisée des eaux en cas de colmatage de la fente longitudinale)
    - Colmatage possible de la fente
  
  - **Références et (ou) normes:**
    - Rocade Est de Toulouse Département de la Haute Garonne
    - Rocade Rive droite de Bordeaux Département de la Gironde

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveau plat trapézoïdal

**- Nature ou matière :**

- Béton

**- Fonction :**

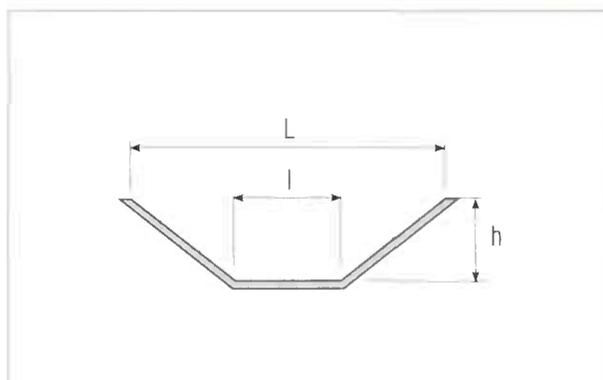
Evacuation des eaux superficielles



Bonne imperméabilisation globale de la plate-forme.

**- Dimensions indicatives :**

l	L	h	Q
(m)	(m)	(m)	(l/s)
0.20	0.50	0.15	$600 \sqrt{p}$
0.30	0.50	0.10	$400 \sqrt{p}$
0.50	1.00	0.25	$3250 \sqrt{p}$



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau plat trapézoïdal
  
  - **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Soigner les raccordements du caniveau avec la plate-forme et le talus
    - S'assurer que l'accotement ne constitue pas un obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, compactage, imperméabilisation...)
  
  - **Avantages :**
    - Capacité supérieure au caniveau ouvert plat triangulaire
    - Entretien aisé
    - Evite l'érosion
    - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
    - Ne pose pas de problème aux engins de déneigement
  
  - **Inconvénients :**
    - Utilisation à adapter en fonction des critères de sécurité
  
  - **Références et (ou) normes:** - RD N° 25 Département du Var

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveau rectangulaire ouvert

**- Nature ou matière :**

- Béton

**- Fonction :**

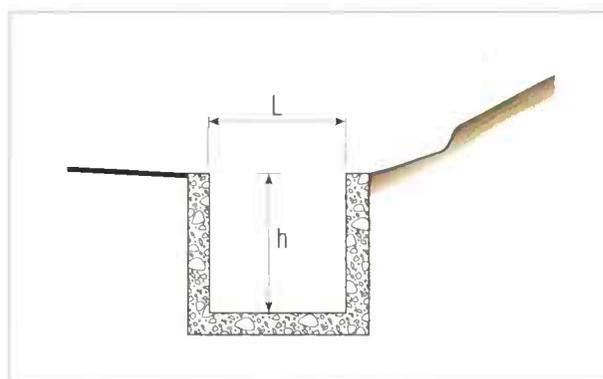
Evacuation des eaux superficielles



*Bonne imperméabilisation globale de la plate-forme.*

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.40	0.40	$2500 \sqrt{p}$
0.60	0.60	$7400 \sqrt{p}$

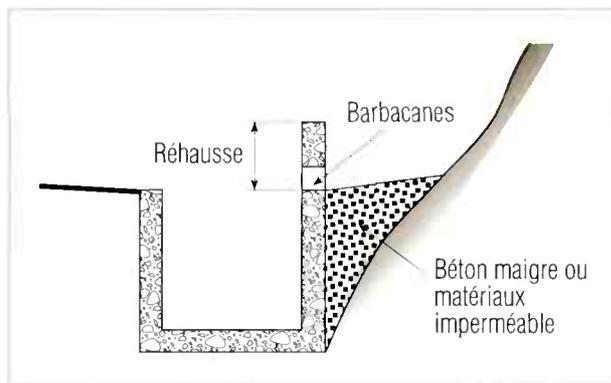


Pour une même largeur, on peut faire varier la profondeur.

**- Définition de l'ouvrage :** Caniveau rectangulaire ouvert

**- Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou autres

**- Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



- Soigner les raccordements du caniveau avec la plate-forme et le talus

- S'assurer que l'accotement ne constitue pas un obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, compactage, imperméabilisation)

**- Avantages :**

- Grande capacité
- Entretien aisé
- Evite l'érosion
- Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
- Ne pose pas de problème aux engins de déneigement
- Possibilité de rehausse de l'aile amont pour piège à cailloux

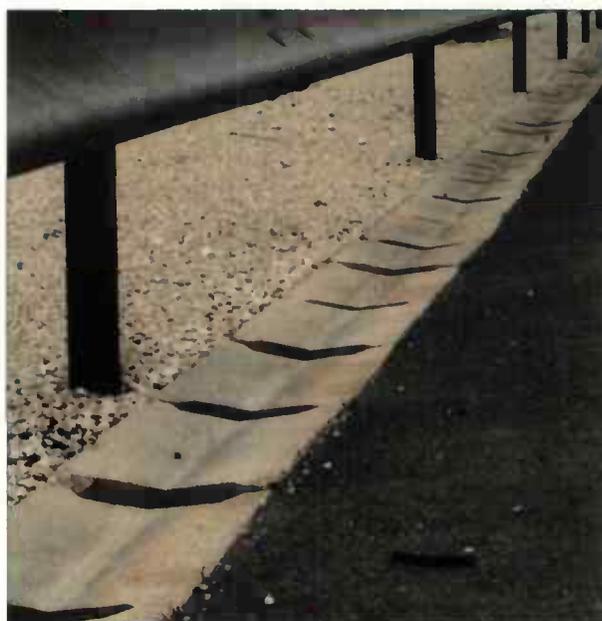
**- Inconvénients :**

- Pas favorable à l'aspect sécurité sinon le recouvrir
- Dans certains cas, la rehausse peut être une gêne pour les engins de déneigement

**- Références et (ou) normes:** - RN 141 Département de la Haute Vienne

**- Définition de l'ouvrage :**

Caniveau rectangulaire couvert



Couverture par "dalles béton" ou grilles. Ici "dalles"

**- Nature ou matière :**

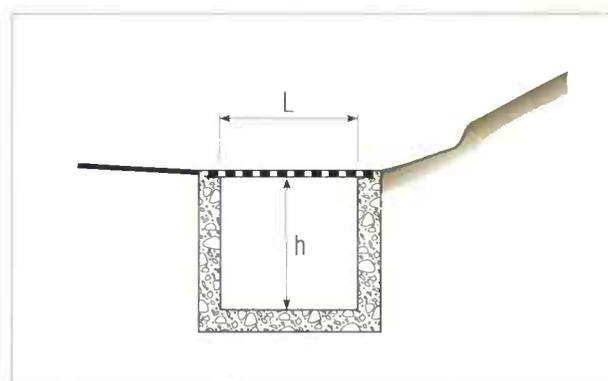
- Béton

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
0.40	0.40	$2500 \sqrt{p}$
0.60	0.60	$7400 \sqrt{p}$



Pour une même largeur, on peut faire varier la profondeur.

- **Définition de l'ouvrage :** Caniveau rectangulaire couvert

- **Domaine d'application :** Partout où il est nécessaire d'implanter un ouvrage de capacité non négligeable dans une zone où la sécurité est à prendre particulièrement en compte et l'emprise limitée

- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



- Soigner les raccordements du caniveau avec la plate-forme et le talus

- S'assurer que l'accotement ne constitue pas un obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, compactage, imperméabilisation...)

- **Avantages :**

- Grande capacité

- Evite l'érosion

- Pas d'infiltration à travers l'ouvrage

- Ne pose pas de problème aux engins de déneigement

- Favorable pour l'aspect sécurité

- **Inconvénients :** La couverture (dalles ou grilles) peut créer une sujétion d'entretien en fonction des moyens employés

- **Références et (ou) normes:** - RN 20 Département de la Haute Vienne



# Ouvrages pour les eaux superficielles :

*Ouvrages non revêtus avec emprise > 1 mètre*

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé triangulaire symétrique peu profond



*Large emprise et aspect accueillant.*

**- Nature ou matière :**

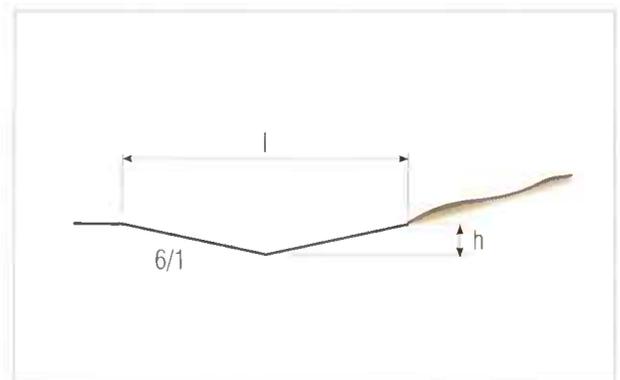
En terre ou engazonné

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.50	0.125	$400 \sqrt{p}$
2.00	0.16	$800 \sqrt{p}$

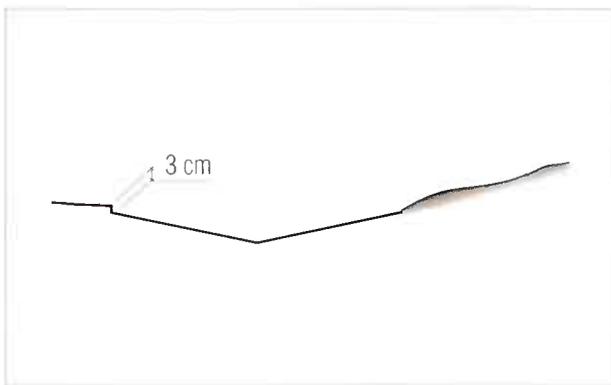


Ici l'inclinaison transversale est de 1/6 mais elle peut s'élever jusqu'à 1/4

- **Définition de l'ouvrage :** Fossé triangulaire symétrique peu profond

- **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou terrain naturel

- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



- Prévoir un décrochement avec le bord de la plate-forme

- **Avantages :**

- Favorable à l'aspect sécurité
- Entretien aisé (fauchage)
- Bonne capacité relative

- **Inconvénients :**

- Ne draine pas les couches de chaussée
- Infiltrations possibles à travers l'ouvrage
- Peut être sujet à l'érosion sur forte pente

- **Références et (ou) normes :** RD 108 Gironde

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé triangulaire dissymétrique peu profond

**- Nature ou matière :**

En terre ou engazonné

**- Fonction :**

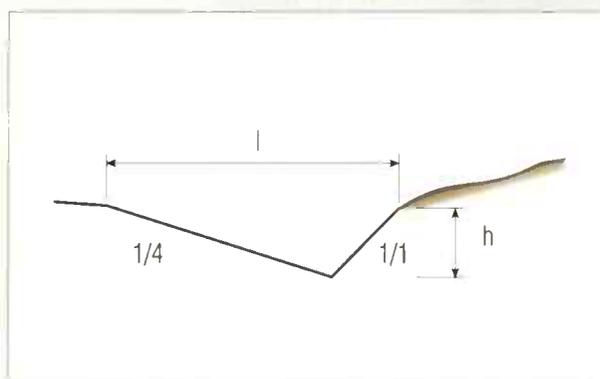
Evacuation des eaux superficielles



*Le fossé joue également le rôle d'accotement.*

**- Dimensions indicatives :**

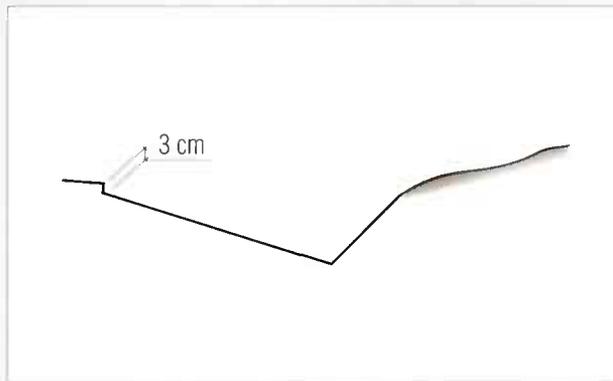
l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.50	0.30	$1500 \sqrt{p}$
2.00	0.40	$3200 \sqrt{p}$



- **Définition de l'ouvrage :** Fossé triangulaire dissymétrique peu profond

- **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou terrain naturel

- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



- Prévoir un décrochement avec le bord de la plate-forme

- **Avantages :**

- Favorable à l'aspect sécurité
- Entretien aisé (fauchage)
- Bonne capacité relative

- **Inconvénients :**

- Ne draine pas les couches de chaussée
- Infiltrations possibles à travers l'ouvrage
- Peut être sujet à l'érosion sur forte pente

- **Références et (ou) normes :** RD Gironde

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé triangulaire symétrique profond

**- Nature ou matière :**

En terre ou engazonné

**- Fonction :**

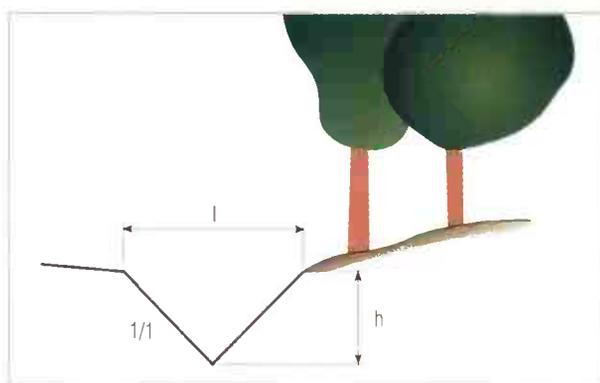
Evacuation des eaux superficielles



*Ne pas implanter les réseaux des concessionnaires dans l'emprise du fossé.*

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.50	0.75	$6000 \sqrt{p}$
2.00	0.75	$8000 \sqrt{p}$



- **Définition de l'ouvrage :** Fossé triangulaire symétrique profond
- **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou remblai et terrain naturel
- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
- **Avantages :**
  - Entretien aisé (fauchage)
  - Peut drainer les couches de chaussée si implantation proche de celle-ci
  - Très bonne capacité
- **Inconvénients :**
  - Difficulté suivant les cas de maintenir la continuité du fil d'eau
  - Pas favorable pour l'aspect sécurité
  - Infiltrations possibles à travers l'ouvrage
  - Peut être sujet à l'érosion
- **Références et (ou) normes:** RD 106 Gironde

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé trapézoïdal

**- Nature ou matière :**

En terre ou engazonné



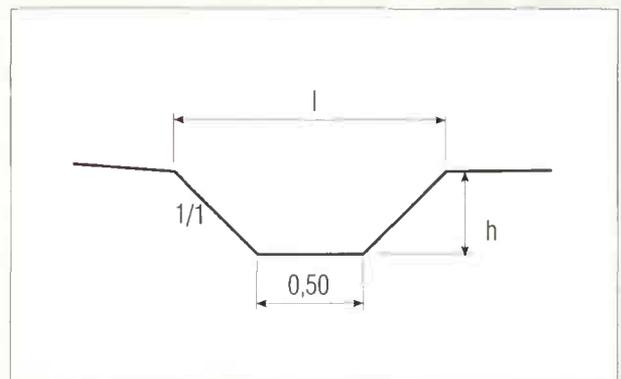
*Berges talutées à des pentes supérieures à 1/1.*

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.50	0.50	$5000 \sqrt{p}$
2.00	0.75	$12000 \sqrt{p}$



- **Définition de l'ouvrage :** Fossé trapézoïdal
- **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou remblai et terrain naturel
- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
- **Avantages :**
  - Excellente capacité
  - Peut drainer les couches de chaussée si implantation proche de celle-ci
- **Inconvénients :**
  - Pas favorable pour l'aspect sécurité
  - Infiltrations possibles à travers l'ouvrage
  - Peut être sujet à l'érosion
  - Un curage peut être nécessaire pour l'entretien
- **Références et (ou) normes:** Fossé universel

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé trapézoïdal profond

**- Nature ou matière :**

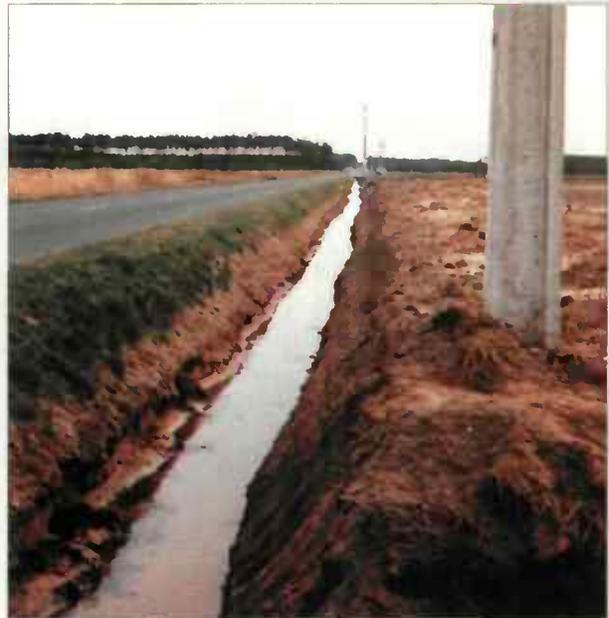
En terre ou engazonné

**- Fonction :**

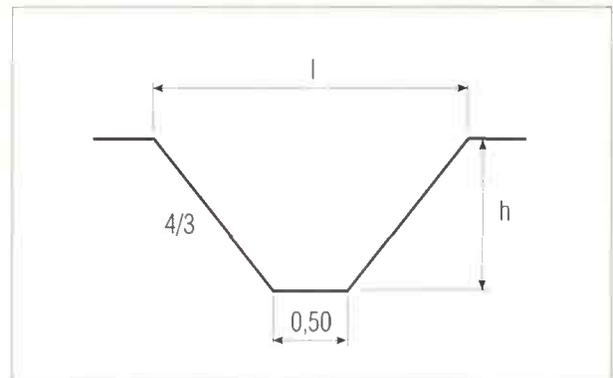
- 1 - Evacuation des eaux superficielles
- 2 - Drainage

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
2.00	1.00	$17500 \sqrt{p}$
2.75	1.50	$42000 \sqrt{p}$



*Délimite particulièrement bien le domaine public.*



- 
- **Définition de l'ouvrage :** Fossé trapézoïdal profond
  
  - **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou remblai et terrain naturel
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Doit être proche de la chaussée si on veut lui faire jouer un rôle drainant pour les couches de chaussée et le sol support
    - Pour une même profondeur, l'emprise de l'ouvrage peut être minimisée en raidissant le talutage des berges en fonction de la cohésion des sols en place
  
  - **Avantages :**
    - Capacité importante
    - Interception des venues d'eaux internes extérieures à la plate-forme
    - Si implantation proche de la chaussée, permet de drainer les couches de chaussée et le sol-support
  
  - **Inconvénients :**
    - La fonction «drainante» nécessite d'assurer correctement la pérennité des écoulements et le maintien du niveau du fil d'eau
    - Très défavorable pour l'aspect sécurité
    - Peut être sujet à l'érosion
  
  - **Références et (ou) normes:** CD Gironde



# Ouvrages pour les eaux superficielles :

*Ouvrages revêtus avec emprise > 1 mètre*

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé triangulaire symétrique peu profond revêtu



*En variante, forme arrondie (cunette).*

**- Nature ou matière :**

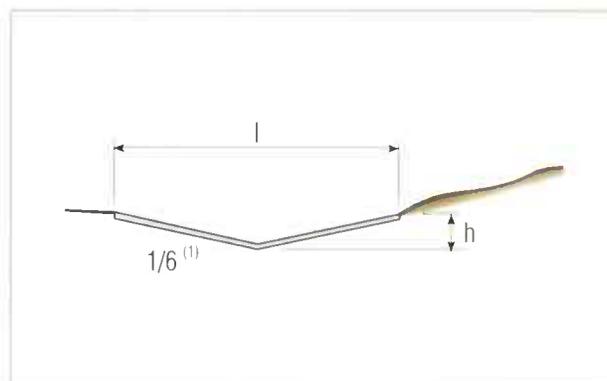
Béton  
 Enduit bi-couche sur GNT  
 Pierres cassées non jointoyées

**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.50	0.125	$900 \sqrt{p}$
2.00	0.16	$1800 \sqrt{p}$



(1) Ici l'inclinaison transversale est de 1/6 mais elle peut aller jusqu'à 1/4

(2) Pour les ouvrages en «pierres cassées», diviser les valeurs de «Q» indiquées dans le tableau par 2

- **Définition de l'ouvrage :** Fossé triangulaire symétrique peu profond revêtu
- **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou terrain naturel
- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
  - Soigner les raccordements de l'ouvrage avec la plate-forme et les talus pour les ouvrages en béton ou bi-couche
  - S'assurer que les accotements ne constituent pas un obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, compactage, imperméabilisation...)
- **Avantages :**
  - Favorable à l'aspect sécurité
  - Entretien aisé et espacé
  - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage sauf pour celui en "pierres cassées"
  - Evite l'érosion
- **Inconvénients :**
  - Utilisation de matériaux nobles
- **Références et (ou) normes :**

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé triangulaire dissymétrique peu profond revêtu



**- Nature ou matière :**

Béton

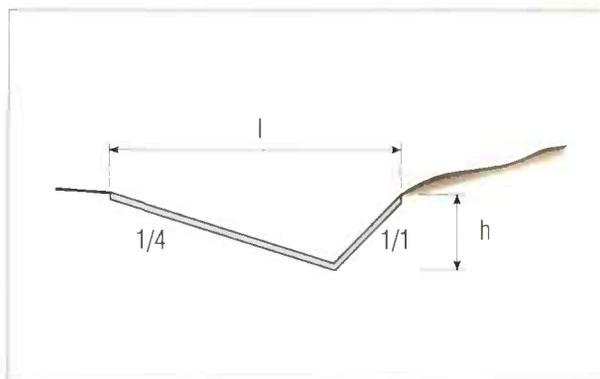
**- Fonction :**

Evacuation des eaux superficielles

*La partie entre le bord de chaussée et l'ouvrage est imperméabilisée : bon écoulement transversal.*

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.50	0.30	$3600 \sqrt{p}$
2.00	0.40	$7700 \sqrt{p}$



- **Définition de l'ouvrage :** Fossé triangulaire dissymétrique peu profond revêtu
- **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou terrain naturel
- **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
  - Soigner les raccordements de l'ouvrage avec la plate-forme et les talus
  - S'assurer que les accotements ne constituent pas obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, compactage, imperméabilisation...)
- **Avantages :**
  - Favorable à l'aspect sécurité
  - Entretien aisé et espacé
  - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
  - Evite l'érosion
- **Inconvénients :**
- **Références et (ou) normes :**

**- Définition de l'ouvrage :**

Fossé trapézoïdal revêtu

**- Nature ou matière :**

Béton

**- Fonction :**

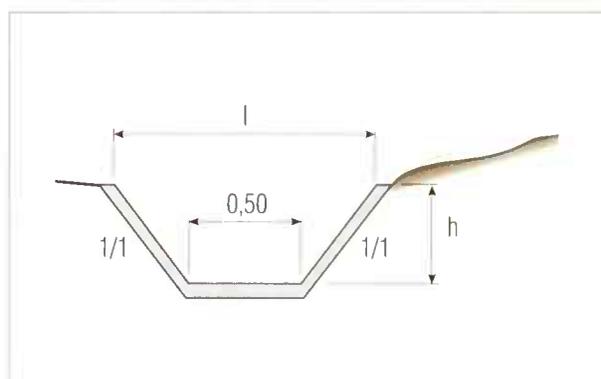
Evacuation des eaux superficielles



Bon cheminement de l'eau entre la chaussée et le fossé revêtu.

**- Dimensions indicatives :**

l	h	Q
(m)	(m)	(l/s)
1.50	0.50	12000 $\sqrt{p}$
2.00	0.75	28000 $\sqrt{p}$



\* Pour le seul cas de limitation des infiltrations, le revêtement béton peut être remplacé par une géomembrane

- 
- **Définition de l'ouvrage :** Fossé trapézoïdal revêtu
  
  - **Domaine d'application :** Pied de talus de déblai ou remblai et terrain naturel
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Soigner les raccordements de l'ouvrage avec la plate-forme et les talus
    - S'assurer que l'accotement ne constitue pas un obstacle au cheminement de l'eau vers l'ouvrage (réglage, compactage, imperméabilisation...)
    - Entourer les éléments préfabriqués de béton maigre pour pallier aux difficultés de compactage
    - Possibilité d'utiliser la technique du béton projeté
  
  - **Avantages :**
    - Entretien aisé et espacé
    - Pas d'infiltration à travers l'ouvrage
    - Evite l'érosion
    - Capacité conséquente
  
  - **inconvénients :**
    - Très défavorable pour l'aspect sécurité
  
  - **Références et (ou) normes :**



# Ouvrages pour les eaux internes



**- Définition de l'ouvrage :**

Ecran drainant préfabriqué en rive de chaussée (produits préfabriqués et mis en place - pour de grandes longueurs - par des procédés mécanisés)

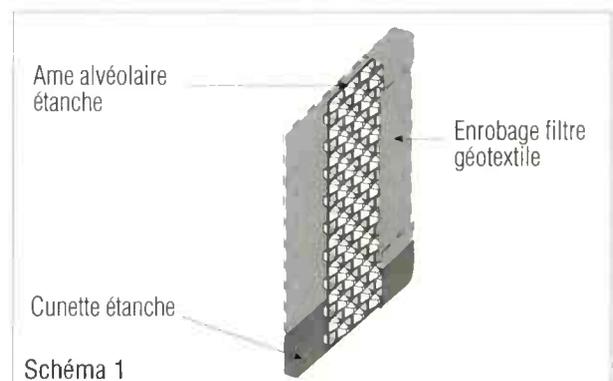
**- Nature ou matière :**

- Ame en polyéthylène ou polypropylène entouré d'un géotextile avec cunette étanche à la base ou drain PVC (Procédés Stabidrain, Hydraway)
- Ame drainante en géotextile associée à un collecteur, le tout enveloppé d'un filtre géotextile (procédé Draincotex)

**- Fonction :**

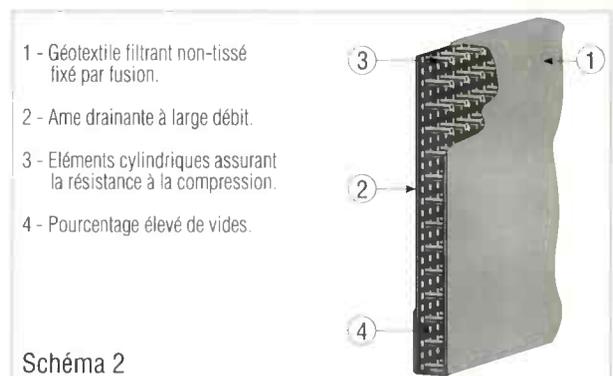
- Evacuation des eaux internes pouvant avoir plusieurs origines :
  - Eaux d'infiltration circulant à différentes interfaces de la chaussée
  - Eaux internes provenant de l'environnement latéral et se dirigeant vers les assises de chaussées et le sol support

. Ecran capillaire



**- Dimensions indicatives :**

Hauteur : de 0.30 à 1.00 m  
 Epaisseur : de 0.02 à 0.25 m



**- Définition de l'ouvrage :** Ecran drainant en rive de chaussée

**- Domaine d'application :** En bord de rive de chaussée

**- Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**

- Bon réglage du fil d'eau
- Plaquer correctement l'écran contre la rive de chaussée
- Excellent compactage des matériaux de remblaiement
- Prévoir des exutoires
- Imperméabiliser le dessus de l'écran pour empêcher l'infiltration des eaux de ruissellement
- L'effet écran se manifeste pleinement lorsque l'on imperméabilise également la chaussée (gain plus important sur la déflexion)
- Profondeur de pose conseillée : (voir guide technique EDRC SETRA-LCPC)
  - a) Problème de gel non pris en compte
    - sans venue d'eau latérale : prévoir une vingtaine de centimètres au moins sous le corps de chaussée (la cunette étanche de l'écran venant sous ces 20 cm)
    - avec venue d'eau latérale : la hauteur totale de l'écran captant ces venues d'eau est limitée à 1 m
  - b) Problème de gel pris en compte : La garde précédente de 20 cm devra se situer sous la profondeur de gel.

**- Avantages :**

- Rapidité de mise en oeuvre par la mécanisation
- Moindre gêne causée à l'usager
- Economie de matériaux
- Dans certaines conditions, empêche une dessiccation trop importante des chaussées en période de sécheresse

**- Inconvénients :**

- La mécanisation de la pose (trancheuse + atelier de mise en oeuvre) est justifiée pour un linéaire important (une pose manuelle est néanmoins possible)

**- Références et (ou) normes :**

- RD 769 - Stabidrain - Morbihan - Marssac-Gaillac- Tarn
- RN3 - Draincotex - Marne

**- Définition de l'ouvrage :**

Ecran drainant en rive de chaussée (produit industrialisé mis en place par procédé mécanisé)

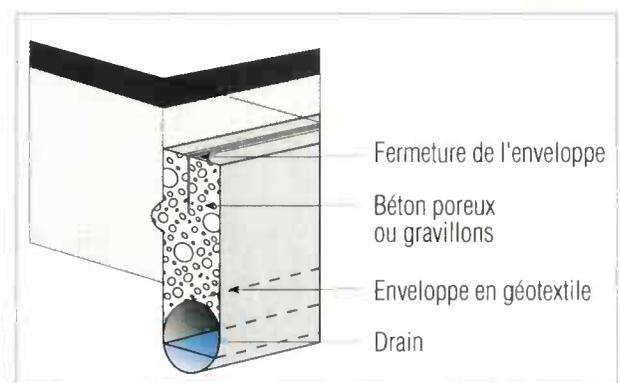
**- Nature ou matière :**

Drain PVC surmonté d'un matériau drainant enveloppé de géotextile (procédé Séco-drain) (schéma 3)

**- Fonction :**

- Evacuation des eaux internes pouvant avoir plusieurs origines :
  - Eaux d'infiltration circulant à différentes interfaces de la chaussée
  - Eaux internes provenant de l'environnement latéral et se dirigeant vers les assises de chaussées et le sol support

. Ecran capillaire



**- Dimensions indicatives :**

Hauteur : de 0.50 à 1.00 m  
Epaisseur : de 0.15 à 0.25 m

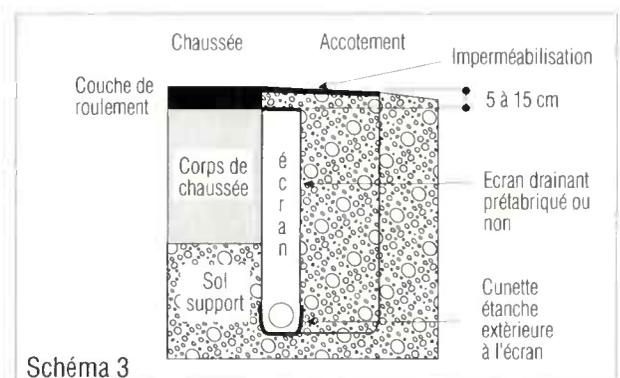


Schéma 3

- 
- **Définition de l'ouvrage :** Ecran drainant en rive de chaussée
  - **Domaine d'application :** En bord de rive de chaussée
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Bon réglage du fil d'eau
    - Plaquer correctement l'écran contre la rive de chaussée (facilité par la technique de pose et la conception de l'écran)
    - Les écrans en béton poreux contribuent par «fretage» à un renforcement localisé de la rive
    - Prévoir des exutoires
    - Imperméabiliser le dessus de l'écran pour empêcher l'infiltration des eaux de ruissellement
    - L'effet écran se manifeste pleinement lorsque l'on imperméabilise également la chaussée (gain plus important sur la déflexion)
    - Profondeur de pose conseillée : (voir guide technique EDRC SETRA-LCPC)
      - a) Problème de gel non pris en compte
        - sans venue d'eau latérale : prévoir une vingtaine de centimètres au moins sous le corps de chaussée (la cunette étanche de l'écran venant sous ces 20 cm)
        - avec venue d'eau latérale : la hauteur totale de l'écran captant ces venues d'eau est limitée à 1 m
      - b) Problème de gel pris en compte : La garde précédente de 20 cm devra se situer sous la profondeur de gel.
  - **Avantages :**
    - Rapidité de mise en oeuvre par la mécanisation
    - Moindre gêne causée à l'utilisateur
    - Economie de matériaux
    - Dans certaines conditions, empêche une dessiccation trop importante des chaussées en période de sécheresse
  - **Inconvénients :**
    - La mécanisation de la pose (trancheuse + atelier de mise en oeuvre) est justifiée pour un linéaire important (une pose manuelle est néanmoins possible)
  - **Références et (ou) normes :**
    - RN 570 - Sécodrain - Bouches du Rhône
    - RD 38-33 - Sécodrain - Allier
    - RN20 et 22 - Sécodrain - Pyrénées Orientales

**- Définition de l'ouvrage :**

Tranchée drainante

**- Nature ou matière :**

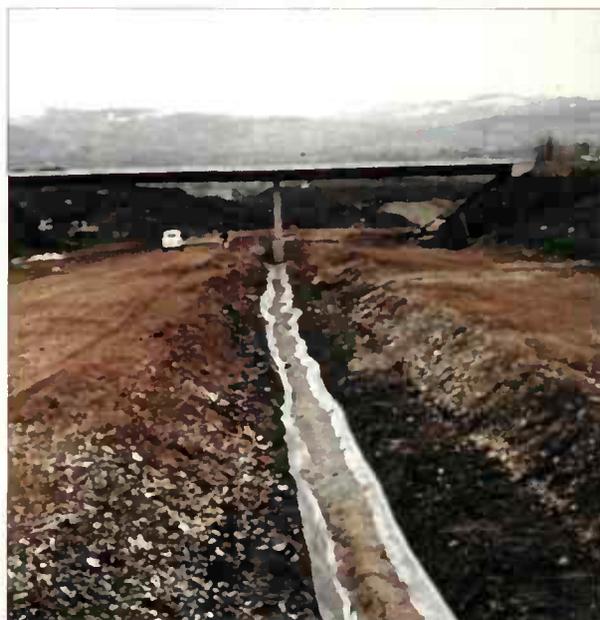
Drain PVC

Géotextile

Matériaux drainants

**- Fonction :**

Identique à l'écran drainant sous réserve d'une implantation similaire lorsque c'est possible mais particulièrement bien adaptée pour des débits d'eau interne importants (rabattements, nappe, sources,...) et de faibles linéaires.

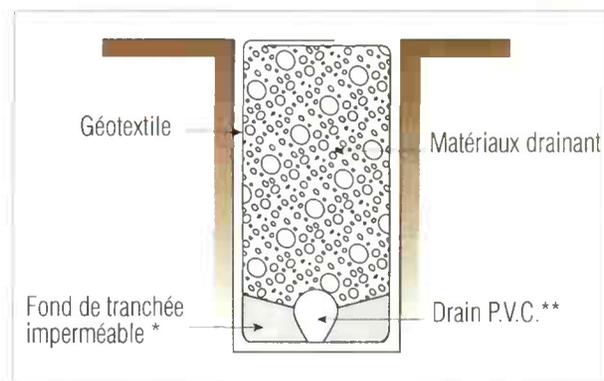


*Le géotextile est ensuite refermé sur le matériau drainant.*

**- Dimensions indicatives :**

Profondeur : 1,20 m

Largeur : 0.50 m



\* Dans le cas de nappe, le fond de tranchée imperméable n'est pas à réaliser

\*\* Dans la nappe, le drain routier peut être remplacé par un drain perméable sur tout son périmètre

- 
- **Définition de l'ouvrage :** Tranchée drainante
  
  - **Domaine d'application :** Déblai ou terrain naturel
  
  - **Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**
    - Sur fortes pentes et dans le cas d'exutoires rapprochés, il est parfois possible de s'affranchir du tuyau en fond de tranchée
    - Géotextile indispensable pour jouer le rôle de filtre
    - Prévoir des regards de contrôle et d'entretien en présence du drain
    - Prévoir des exutoires
    - Imperméabiliser si nécessaire, le dessus de la tranchée pour empêcher la réception des eaux de ruissellement
  
  - **Avantages :**
    - Largeur, profondeur de la tranchée et diamètre du drain à la demande
  
  - **inconvénients :**
    - Consommation de matériaux
  
  - **Références et (ou) normes :** Chantiers routiers et autoroutiers

**- Définition de l'ouvrage :**

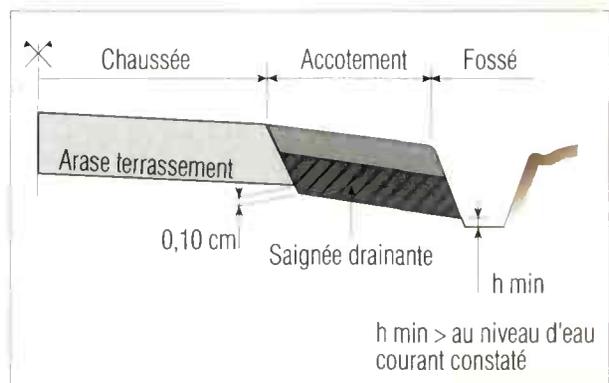
Saignée drainante sous accotement

**- Nature ou matière :**

Matériaux drainants enrobés ou non dans un géotextile

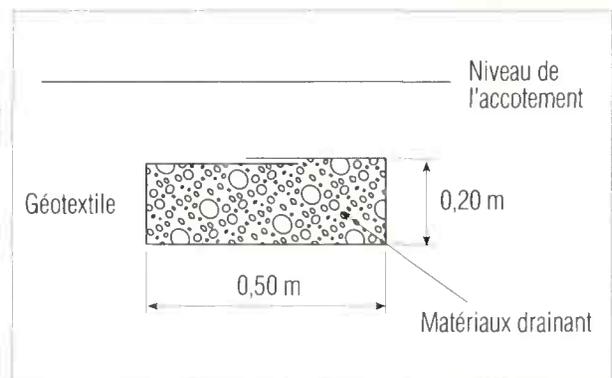
**- Fonction :**

Drainage en discontinu par évacuations ponctuelles transversales des eaux internes présentes au contact chaussée/accotement et éventuellement dans l'accotement.



**- Dimensions indicatives :**

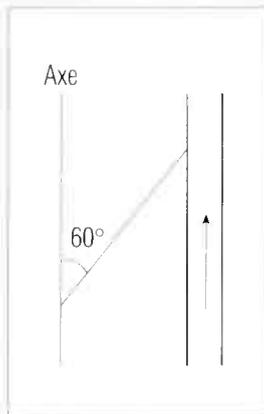
En règle générale 0.50 m de largeur sur 0.20 m de hauteur, la longueur étant tributaire de la largeur de l'accotement.



**- Définition de l'ouvrage :** Saignée drainante sous accotement

**- Domaine d'application :** En déblai comme en remblai lorsque l'on vise l'évacuation ponctuelle des eaux présentes à l'interface chaussée/accotement et dans une moindre mesure dans l'accotement

**- Sujétions de mise en oeuvre ou dispositions constructives :**



- Fossé profond ou présence de talus indispensables
- Fils d'eau à positionner sous la structure de chaussée (10 cm) avec une pente longitudinale (0.05 m/m)
- En règle générale, la saignée sera perpendiculaire à l'axe de la route ; si l'accotement est traficable, on adoptera un biais de 50° dans le sens de l'écoulement
- Les saignées drainantes sont implantées en épis avec un espacement à adapter en fonction de chaque cas (10 à 25 m)
- Le géotextile est indispensable et ne devra pas déboucher dans le fossé
- Si l'accotement est traficable, la partie supérieure de la saignée doit être remblayée et compactée de façon à ne pas créer de point faible

**- Avantages :**

- Avantage relatif par rapport à un système de drainage en continu
- Economie de matériaux drainants
- Nécessite un matériel de terrassement traditionnel

**- Inconvénients :**

- L'atelier de mise en oeuvre travaillant normalement perpendiculaire à l'axe de la route peut entraîner une plus grande gêne à l'utilisateur

**- Références et (ou) normes :**

Travaux Neufs RN 10 - DDE 17  
Déviation de Chenaux

**Page laissée blanche intentionnellement**

*Cet ouvrage a été composé avec Aldus Page-Maker<sup>®</sup> sur un Macintosh<sup>®</sup> d'Apple<sup>®</sup>*

*à l'exception des photos couleurs incorporées en photogravure traditionnelle.*

*Les illustrations ont été réalisées avec Aldus FreeHand<sup>®</sup>*

*Maquette, illustrations : Eric Rillardon - SETRA Service Communication*

*Ce document est propriété de l'Administration, il ne pourra être utilisé ou reproduit,  
même partiellement, sans l'autorisation du SETRA.*

1993 SETRA - Dépôt légal Février 1993. N° ISBN : 2.11.085710.2

**Page laissée blanche intentionnellement**

**Page laissée blanche intentionnellement**

ACSARE



FEVRIER 1993

Ce document traite des ouvrages longitudinaux d'assainissement dans le cadre d'un programme de renforcement, de remise en état et d'entretien.

Il a pour but d'apporter une aide pédagogique aux techniciens routiers, tant dans le domaine des routes existantes que dans celui des chaussées neuves.

Il comprend :

- un outil pédagogique devant permettre d'aboutir, à partir de critères caractérisant la route et son environnement, au choix d'une solution d'assainissement et de drainage,
- un outil opérationnel composé d'arbres décisionnels sous forme d'organigramme (mode d'utilisation graphique avec un module informatique),
- un catalogue d'ouvrages.

*This document deals with longitudinal sewerage structures within the frame of a rehabilitation, a strengthening or a maintenance programme.*

*Its goal is to bring a pedagogic assistance to road technicians, would it be in the domain of existing roads or of new construction.*

*Its includes :*

- *a pedagogic tool allowing one to achieve, from criteria defining the road and its environment, a selection of a drainage and sewerage solution.*
- *an operational tool made of decision trees in the form of organisation charts (graphics usage mode with a computer module).*
- *a catalogue of structures.*