



Commune de Sierre

Directives concernant l'infiltration des eaux claires

1995

Directives concernant l'infiltration des eaux claires

1. Introduction

Le réseau d'égout de Sierre n'est pas conçu pour recevoir les eaux claires. Il ne pourrait évacuer toutes les eaux de ruissellement des toits, des places de parc et des chaussées. C'est pour ce motif que la Commune exige **l'infiltration des eaux de pluie** à l'endroit où elles sont recueillies.

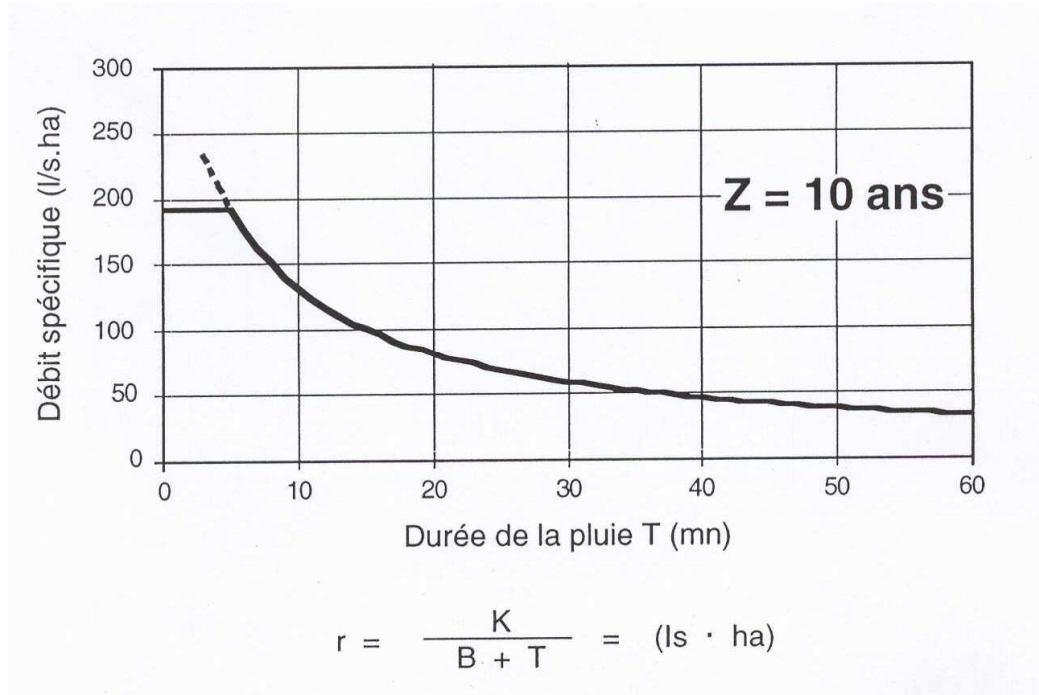
Ces directives sont mises à disposition des architectes et ingénieurs. Ils y trouveront des indications sur:

- l'intensité des pluies à Sierre (établie sur la base des valeurs mesurées à Sion);
- la méthodologie des essais de perméabilité;
- le dimensionnement du dessableur;
- les divers dispositifs d'infiltration;
- le coût estimatif d'un dispositif.

Ces présentes règles sont en accord avec la loi fédérale sur la protection des eaux et elles ont été approuvées par le Département cantonal de l'Environnement.

2. Détermination du débit de dimensionnement

La station ISM (Institut Suisse de Météorologie) de Sion a permis d'établir la courbe d'intensité des pluies adaptées à notre région :



où K = constante du lieu = 4'160 l mn/ha · s
 B = constante du lieu = 10 mn
 z = période de retour (ans)

Figure 1 : Courbe d'intensité de pluie pour le Valais central.

Si la pluie dure cinq minutes, son intensité r est ainsi de :

$$r = 0.0275 \text{ l/s} \cdot \text{m}^2$$

pour une **période de retour** z de dix ans.

Le **débit de pointe** Q s'obtient alors simplement :

$$Q = r \cdot \alpha \cdot A$$

où α = coefficient de retardement ou de ruissellement
 A = surface du toit, projetée sur un plan horizontal

Le **coefficient de retardement** α tient compte de la rugosité de la surface réceptrice.

| Genre de surface réceptrice de pluie A | α |
|---|--|
| Toit en couverture en : – fibro-ciment, ardoise naturelle – métal – verre – matière synthétique – tuile (terre cuite ou béton) – étanchéité monocouche synthétique (sans couche protectrice) | 0.95 0.95 0.95 0.95 0.95 0.95 |
| Toit plat avec étanchéité monocouche synthétique ou multicouche bitumeuse, avec couche de protection de : – gravier 15/30 – dallage | 0.6 0.8 |
| Place et chemin surfacés en dur : – places pavées – places avec pavés ajourés engazonnés | 0.8 0.5 – 0.7 0.15 – 0.3 |
| Toit plat avec étanchéité multicouche bitumeuse, avec couche de protection de : – sable et gravillons 0/15 | 0.3 – 0.6 |

Tableau 1 : Coefficient de retardement (d'après HIRSIGER, 1988).

Un calcul plus précis peut être effectué selon la norme SNV 640'351 (évacuation des eaux de chaussée) ou à partir de l'hydrogramme réel de la pluie par décomposition du temps en tranches de n minutes.

2.1 Places de parc

Rappelons que les **pavés engazonnés** réduisent fortement le débit parvenant au dispositif d'infiltration (coefficient de retardement 0.15 à 0.30, cf. tableau 1).

Un **séparateur d'huile** est exigé seulement si la place de parc sert au stockage et au transbordement d'hydrocarbures. Le séparateur d'huile sera choisi sur la base d'un **débit réduit de pluie Q_r** de

$$Q_r = 15 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$$

3. Détermination de la perméabilité du terrain

La perméabilité doit être mesurée par un essai dans une **tranchée d'infiltration**. On déverse rapidement 200 à 500 l dans un trou et l'on mesure l'abaissement en fonction du temps. Lorsque le niveau de la nappe se situe à une profondeur de plus de 3 m par rapport au fond de fouille, on peut admettre que la nappe n'influence pas l'écoulement depuis la fouille (gradient hydraulique égal à 1).

La **perméabilité moyenne k** vaut alors (hypothèses de PORCHET)

$$K = \frac{-C}{60(t_2 - t_1)} \quad \ln \left(\frac{P_o - P_2 + C}{P_o - P_1 + C} \right) = (m/s)$$

où $C = \frac{L \cdot I}{2(L + I)}$

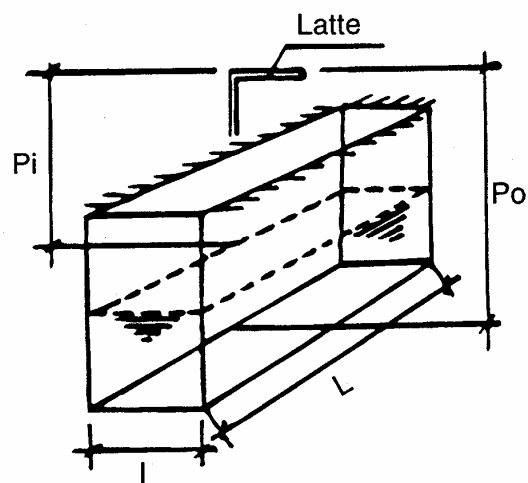


Figure 2 : Tranchée d'infiltration.

L = longueur de la tranchée (m)

I = largeur de la tranchée (m)

P_o = profondeur de la fouille depuis la latte (m)

P_i = profondeur du plan d'eau depuis la latte au temps t (m)

t_i = temps (mn)

Si le gradient n'est pas égal à l'unité, on cherche sa valeur grâce à l'équation de LAPLACE (réseau orthogonal de filets de courant et équipotentielles). La pose d'un piézomètre près de la tranchée permet de mesurer la valeur réelle du gradient.

4. Détermination du type d'infiltration

Il existe quatre dispositifs :

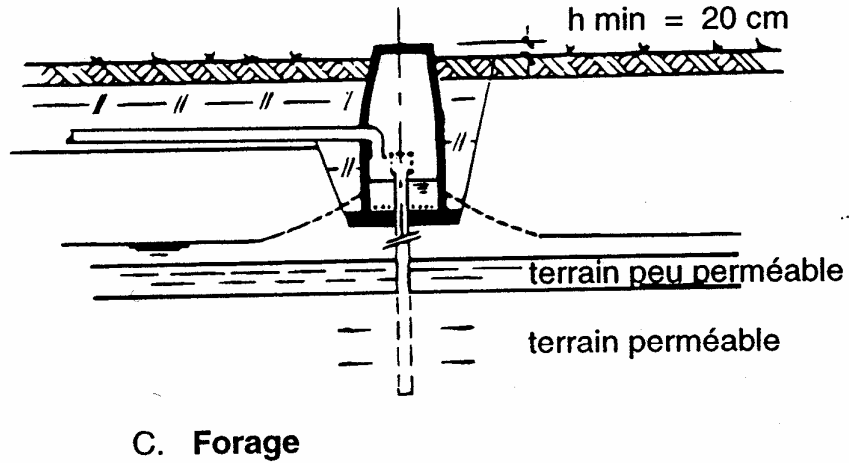
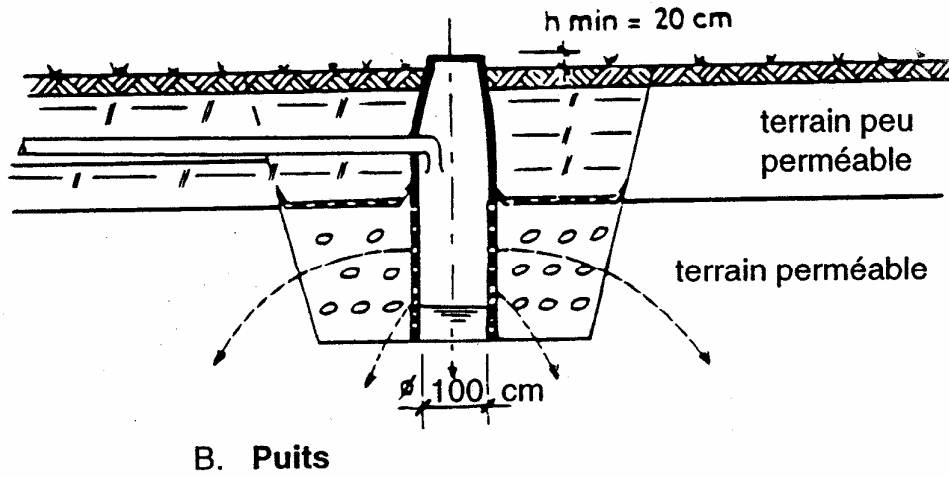
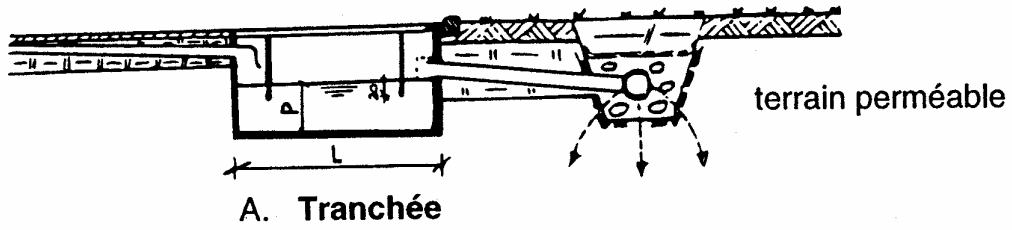
- la tranchée d'infiltration;
- le puits d'infiltration;
- le forage d'infiltration;
- la zone inondable.

On donnera la préférence au forage lorsque les terrains superficiels sont peu perméables et/ou lorsque l'épaisseur de terrain non saturé est faible (tableau 2 et figure 3).

Dans tous les cas, il est impératif de prévoir un dessableur retenant les particules de sol supérieures à 0.1 mm (voir chapitre 6).

| | Terrain superficiel perméable et nappe profonde | Terrain superficiel peu perméable et nappe profonde | Nappe phréatique peu profonde | Décolmatage ultérieur du massif filtrant possible |
|----------------|---|---|-------------------------------|---|
| Tranchée | X | | | |
| Puits | X | X | | |
| Forage | | X | X | |
| Zone inondable | X | | | X |

Tableau 2 : Domaine de validité des dispositifs d'infiltration.



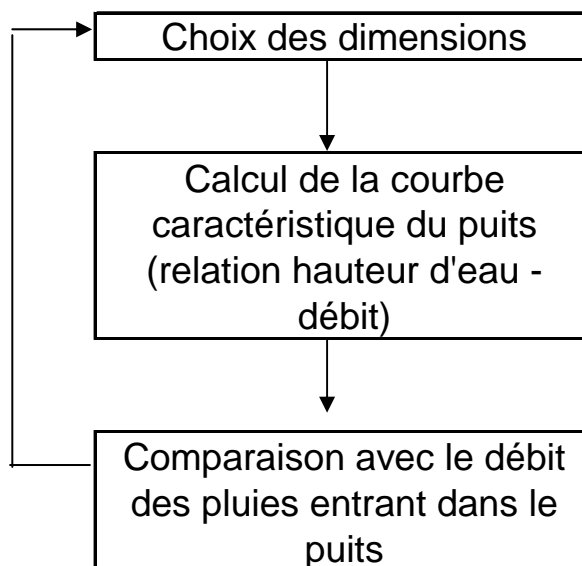
Légende :

| | |
|--|-----------------|
| | remblai |
| | massif filtrant |
| | géotextile |

Figure 3 : Dispositifs d'infiltration et dessableur

5. Détermination du volume du massif filtrant

Le choix des dimensions du massif filtrant se fait par itération.



La courbe caractéristique du puits s'obtient sur la base des hypothèses de DARCY en régime permanent ou transitoire. Ici aussi, il est possible d'utiliser l'hydrogramme de la pluie (méthode exposée dans BOLLER et BÛNI, 1985).

Si plusieurs puits sont nécessaires, la distance entre deux puits se calcule comme pour deux puits de pompage (cf. SGS, 1985, p. 27). Dans la zone non saturée, une distance minimale de 20 m entre deux puits est à respecter.

Le cas échéant, il est intéressant, sur le plan économique, d'infiltrer les eaux pluviales dans le même puits que les eaux de rejet d'une pompe à chaleur.

6. Détermination du volume du dessableur

Pour atteindre une grande efficacité, le dessableur est de section rectangulaire. L'usage de dessableur circulaire est moins intéressant du point de vue économique, car une grande partie du volume n'est pas utilisée.

Les conditions de base pour le dimensionnement du dessableur sont les suivantes :

- profondeur minimale du dessableur : $P = 1 \text{ m}$
- largeur minimale du dessableur : $l = 1 \text{ m}$
- rapport longueur/largeur du dessableur : 3 à 3.5
- taille minimale des grains à décanter : sables de tailles supérieure à 0.1 mm

La **vitesse de chute V_c** dans l'eau des particules les plus fines à retenir (\varnothing 0,1 mm) est de 24 m/h, donc de 0,0067 m/s.

Le dessableur se dimensionne comme suit :

| | | | | | | |
|------------|---|---|---|--------------------|-----------|-----------------------------------|
| - surface | : | S | = | $\frac{Q}{V_c}$ | (m^2) | Q = débit (m^3/s) à infiltrer |
| | | | | | | |
| - longueur | : | L | = | $\sqrt{3 \cdot S}$ | (m) | |
| | | | | | | |
| - largeur | : | l | = | $\frac{L}{3}$ | (m) | |
| | | | | | | |

Pour calculer le volume, on admet d'abord que la profondeur du puits P est égale à 1 m.

- volume : $Vol = L \cdot l \cdot P$ (m^3)

- vérification de la profondeur : $P = V_c \cdot \Delta t = \frac{V_c \cdot Vol}{Q}$ (m)

= profondeur admise (=1m)

Δt = durée de la traversée
du dessableur

Application numérique

Profondeur utile admise : P = 1.0 m

| | | | |
|---|-----|-----|-----|
| Débit (l/s) | 20 | 50 | 100 |
| Surface du dessableur (m ²) | 3.0 | 7.5 | 15 |
| Longueur du dessableur (m) | 3.0 | 4.7 | 6.7 |
| Largeur du dessableur (m) | 1.0 | 1.6 | 2.2 |
| Volume du dessableur (m ³) | 3 | 7.5 | 15 |
| Vérificateur de la profondeur | OK | OK | OK |

Il est préférable de couvrir le dessableur par des plaques en béton ou une dalle, pour éviter le gel de l'eau (risque de fissuration du dessableur).

La figure 3 représente un dessableur avec deux lames plongeantes qui servent à répartir les eaux et à retenir les éléments moins denses que l'eau (bois, huiles, etc.).

7. Exemple d'un coût d'un puits d'infiltration réalisé en zone industrielle – 1995

Capacité d'infiltration : 30l/s

| | | | |
|---|--|-----|----------------|
| – | essai de perméabilité et choix des dimensions (y.c pelle rétro) | Fr. | 1'000.- |
| – | excavation à la pelle rétro 55 m ³ à Fr. 15.-/m ³ | Fr. | 825.- |
| – | fourniture et pose des tuyaux pleins et perforés en ciment Ø 100 cm, hauteur 3.5m, avec regard Ø 60 cm carrossable | Fr. | 1'800.- |
| – | fourniture et pose du massif filtrant 50/100 30 m ³ à Fr. 50.-/m ³ | Fr. | 1'500.- |
| – | fourniture et pose d'un dépotoir | Fr. | 3'500.- |
| – | fourniture et pose du géotextile 25 m ² à Fr. 6.-/m ² | Fr. | 150.- |
| – | remblayage 20m ³ à Fr. 10.-/m ³ | Fr. | 200.- |
| | Total | Fr. | <u>8'975.-</u> |

8. Mise en service

Lors de la mise en service de nouvelles installations, un procès-verbal de conformité sera établi par la direction des travaux et fourni au Service communal de protection de l'environnement. Ce procès-verbal comportera les points suivants :

- caractéristiques du dispositif d'infiltration ;
- caractéristiques du dépotoir ;
- preuve que seules les eaux pluviales sont raccordées sur le dispositif d'infiltration (résultat d'essai et plan des canalisations).

9. Entretien

Le dépotoir se nettoie au gré des apports par les pluies (poussières, feuilles, etc.). Une **vidange annuelle** est en tout cas nécessaire.

10. Domaine de validité

Les présentes directives sont applicables à toutes les eaux de pluie n'ayant pas été polluées par des produits chimiques de type solvants, acides, pesticides, etc. Lors d'implantation de nouvelles usines chimiques dans la zone industrielle, les mesures pour éviter ce genre de pollution peuvent, d'ordinaire, facilement être prises.

REFERENCES

ANGEHRN P.P., 1984 – Hinweise und Beispiele für das Erstellen von Versickerungsanlagen. Kanton Nidwalden – Gemeinde Stans – 2 Berichte – 7 und 10 S.

BOLLER M. et BÖNI H., 1985 – Versickerung von Dachwasser. Gaz – Eaux – Eaux usées, 7, 393 – 402.

FISCHER H., 1988 - Planung und Ausführung von Versickerungsanlagen. VSA – Verband Schweizerischer Abwasserfachleute – Nr 370 – 57 S.

HIRSIGER F., 1988 – Erfahrungen bei der Realisierung von Versickerungsanlagen. VSA – Verband Schweizerischer Abwasserfachleute – Nr 371 – 8 S.

SGS – Groupe des Hydrogéologues, 1985 – L'exploitation de la chaleur dans les nappes d'eau phréatiques – Aspects de l'effet des infiltrations d'eau froide. 79 p.

*Approuvé par le Conseil général le
23 mars 1994*

*Homologué par le Conseil d'Etat le
25 janvier 1995*

*Mis en vigueur le 23 mars 1994 selon décision du Conseil communal du
31 janvier 1995*