

Les ouvrages types

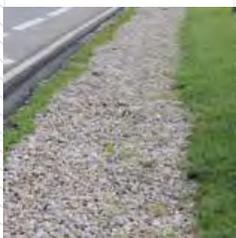
Assainissement

RÉFÉRENTIEL

CONCEPTION ET GESTION

DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Edition mars 2017



SOMMAIRE

Edition mars 2017

Prescriptions générales	p.1 à 3
1 ■ Les ouvrages d'accès	p.4 à 19
2 ■ Les équipements de sécurité	p.20 à 25
3 ■ Les équipements de surface	p.26 à 39
4 ■ Les branchements au réseau	p.40 à 52
5 ■ Les ouvrages aériens de gestion des eaux pluviales	p.53 à 77
6 ■ Les ouvrages enterrés de gestion des eaux pluviales	p.78 à 100
7 ■ Les piezomètres	p.101 à 106
8 ■ Les conditions de réception des ouvrages dans le patrimoine métropolitain.....	p.107 à 111
Annexe : Maîtrise des eaux pluviales	p.112 à 118

Prescriptions générales

Ce document précise les dispositions retenues par la Métropole de Lyon pour les travaux impactant ses propres réseaux et ceux qui ont vocation à lui être remis afin de garantir ainsi leur homogénéité, dans un souci de qualité, de pérennité et d'efficacité de gestion du service public.

Il n'a pas pour objet de rappeler les modes de construction des ouvrages qui sont régis par les textes réglementaires et normes en vigueur.

Documents de référence

Les travaux d'assainissement sont exécutés conformément aux normes et réglementations en vigueur et notamment :

- **la ville et son assainissement** : principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau. Edition MEDD / Direction de l'Eau - CERTU.

- **au CCTG :**

- *Fascicule 70* « ouvrage assainissement » Titre 1 pour les réseaux et Titre 2 pour les ouvrages de gestion des EP.

- *Fascicule 74* pour les réservoirs et ouvrages de stockage en béton.

- *Fascicule 73* pour les stations de pompages.

- *Fascicule 35* pour les aménagements paysagers.

- **aux normes en vigueur,**

- **au règlement du service public d'assainissement collectif en vigueur,**

- **à la "Charte qualité des réseaux d'assainissement" établie sous l'égide de l'ASTEE avec la profession,**

- **au règlement de voirie,**

- **au guide ville perméable.**

Modalités d'instruction des dossiers

Tous travaux effectués ayant un impact potentiel sur les réseaux d'assainissement doivent faire l'objet d'une validation de la Métropole de Lyon.

Les dossiers doivent être fournis au minimum 45 jours avant le début des travaux.

Les services de la Métropole disposent de 30 jours pour faire parvenir leur réponse.

Sans réponse après ce délai, les travaux envisagés peuvent être engagés 15 jours après envoi d'une lettre de rappel confirmant l'intention de réaliser les travaux.

Tout changement du projet initial doit faire l'objet d'un nouvel avis de la Métropole suivant les mêmes modalités sauf dérogation express de cette dernière.

Constitution des dossiers

Un dossier détaillé doit être fournis pour approbation à la Métropole, celui-ci comprendra :

- Un plan de situation (échelle 1/1000ème). Il y est indiqué la position du terrain, les limites des bassins versants et d'apport en traits mixtes, l'implantation des réseaux d'assainissement en traits continus.
- Un plan d'implantation (échelle 1/500ème ou 1/200ème). Il y est indiqué de manière précise et suivant les symboliques normalisées la position des collecteurs d'assainissement, des regards, des bouches d'égout, des branchements et tout autre ouvrage d'assainissement.
- Un carnet de détails des différents ouvrages.
- Les profils en long (côtes TN, voirie, radiers des collecteurs et branchements, diamètres...)
- La note de calcul précisant le découpage des bassins élémentaires et le tableau d'assemblage, le diamètre des canalisations et la nature des tuyaux, la pente et le débit d'évacuation, le respect des conditions d'auto curage.
- Une notice technique détaillée comprenant notamment les plans de détails et le cas échéant la note de calcul des ouvrages particuliers (bassin de rétention, ouvrage de traitement, poste de relèvement, refoulement, chambres de raccordement...).
- Les dossiers réglementaires qui ont été nécessaires pour la création des ouvrages (gestion des eaux pluviales notamment).

Le contenu de ce dossier doit être adapté à la nature et à l'étendue de l'opération.

Prescriptions techniques générales

La réalisation des travaux d'assainissement doit être conforme aux prescriptions contenues dans le cahier des Clauses Techniques Générales « fascicule 70 », Titre 1 et Titre 2.

Les canalisations principales ont un diamètre intérieur de 300 mm minimum et sont conformes aux normes en vigueur ; les canalisations secondaires utilisées pour les dessertes intérieures et les eaux pluviales auront un diamètre intérieur minimum de 250 mm.

La pente doit garantir un autocurage sans vitesse excessive et être au minimum de 5 mm/m, sauf dérogation expresse accordée par la Métropole.

La couverture de la conduite doit répondre aux conditions de pose du fournisseur, y compris durant la phase travaux.

L'implantation des réseaux et ouvrages d'assainissement doit se faire sous la voirie, de préférence à l'axe, et en aucun cas sous stationnement (cf fiche 1 pour plus de détails).

Dans le cas contraire, une servitude de non construction et de non plantation est nécessaire, soit 1m50 de part et d'autre du collecteur.

Tous les regards de visite sont accessibles par tous types de poids lourds hydrocureurs (à minima 16 tonnes) pour l'entretien et le nettoyage du réseau. Les regards d'accès ne doivent pas être sous stationnement.

Tout raccordement sur un réseau existant se fera impérativement par carottage.
Les raccordements à l'aide de marteau piqueur, brise roche hydraulique et tronçonneuse sont formellement proscrits.

Les branchements des immeubles bâtis, de diamètre $\varnothing 160$ minimum, comportent un ouvrage monobloc accessible et contrôlable visuellement appelé « boîte de branchement » placé sous le domaine public, le plus près possible de la limite de propriété, permettant le contrôle et l'entretien du branchement.

Les réseaux et branchements ainsi que la qualité des rejets des effluents devront respecter le règlement du service public d'assainissement collectif.

Les grilles d'eaux pluviales sont raccordées individuellement sur les réseaux par une conduite de diamètre $\varnothing 200$ minimum sur un regard de visite de préférence.

Toute station de relevage ou de refoulement mise en place et destinée à être rétrocedée doit respecter les prescriptions techniques de la Métropole relatives à ces ouvrages. Ces prescriptions spécifiques sont disponibles auprès du service exploitation « usines ».

Toute perturbation grave se produisant sur le réseau public par le fait de négligence ou de malfaçon impliquant la responsabilité du particulier, entraîne la suspension du service de desserte pouvant aller jusqu'à l'obturation du branchement ou du raccordement incriminé. Les frais inhérents à ces travaux et au nettoyage des réseaux publics sont mis à la charge du pétitionnaire.

Les prescriptions techniques des éléments constitutifs des réseaux sont décrites dans les fiches 1 à 6.

Vérification des travaux



En vertu de l'article L2224-8 du code général des collectivités territoriales, la Métropole se réserve le droit de regard et de contrôle de l'exécution des travaux.

En conséquence, ses représentants ont libre accès sur les chantiers et sont habilités à émettre, auprès du pétitionnaire, des avis ou observations sur la façon dont les travaux sont exécutés, de manière à ce qu'ils soient conformes aux prescriptions du présent document.

Les représentants de la Métropole sont avertis des réunions de chantiers et peuvent y assister tant que besoin.

En cas de non-conformité, la Métropole se réserve la possibilité de refuser le raccordement au réseau public d'assainissement dans l'attente de sa mise en conformité.

En cas de doute sérieux sur la conformité des ouvrages réalisés, les vérifications pourront consister à faire exécuter des sondages dont les frais seront supportés par le pétitionnaire si la non-conformité supposée est reconnue à la suite d'une expertise contradictoire.

Dans le cas contraire, les frais avancés par la Métropole restent à sa charge.

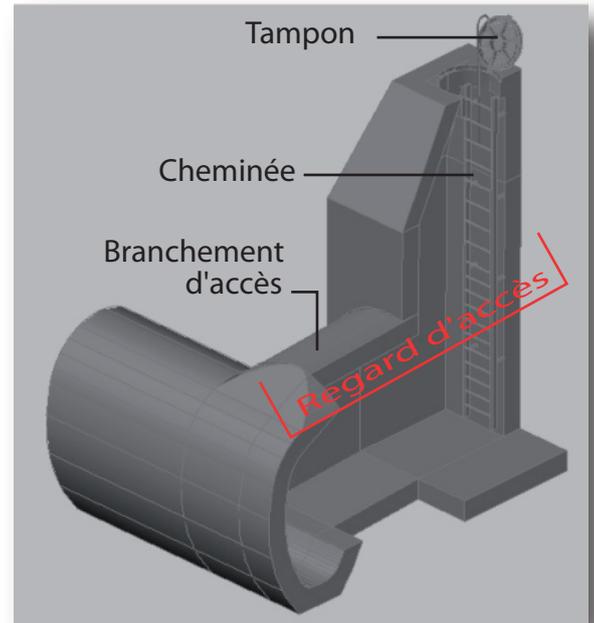
Les ouvrages d'accès au réseau

Les regards d'accès au réseau permettent d'accéder au réseau d'assainissement afin d'y pénétrer si sa dimension est suffisante (ouvrage visitable), ou simplement de l'inspecter et d'assurer sa maintenance et son entretien.

On peut donc répertorier les regards : - d'accès pour visite,
- d'entretien pour curage ou descente de matériel,
- d'aération (qui peuvent être de dimension inférieure).

Ils se composent d'un tampon, d'une cheminée et d'un branchement d'accès.

Ils sont le plus souvent matérialisés en surface par un tampon et sont le lieu principal où les caractéristiques du réseau sont modifiées (changement de pente, de direction).



1 Caractéristiques et qualités principales

Les regards d'accès au réseau se composent d'un tampon, d'une cheminée, et d'un branchement d'accès.

Les cheminées d'accès auront pour dimensions :

- Diamètre 1000 pour les collecteurs dans les cas généraux,
- Diamètre 1200 pour les collecteurs dans les cas particuliers si besoin d'adapter au projet,
- Adapté au cas par cas pour les collecteurs > 800mm et pour ceux présentant plus de 2 arrivées ou départs.

Les regards d'accès doivent dans certains cas comporter des **équipements de sécurité** :

- Si la profondeur est > 2.5m, l'échelle est obligatoire,
- Si la profondeur est > 3m, d'autres équipements de sécurité seront nécessaires,
- Si la profondeur est > 6m, la présence de pallier est obligatoire.

Voir fiche 2 (équipements de sécurité) pour compléments d'informations sur ce sujet.

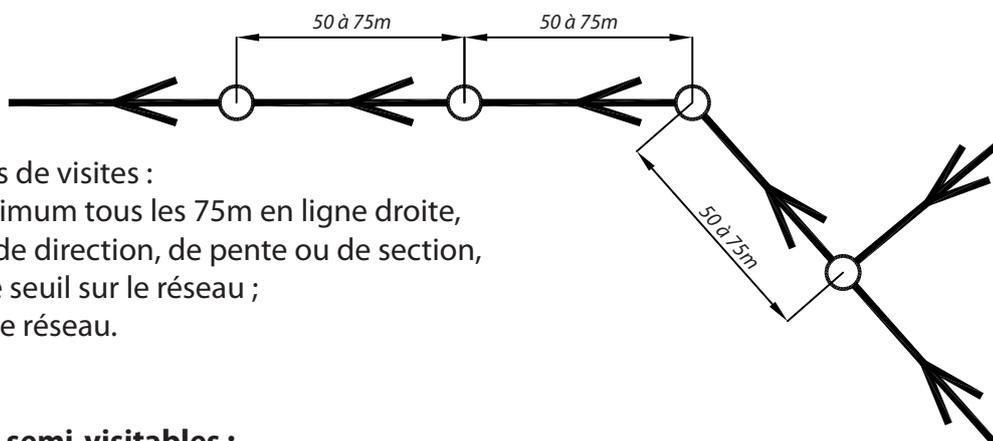
Les tampons qui équipent les regards d'accès au réseau doivent remplir les conditions suivantes :

- ils doivent être en fonte DN250 sur trottoir et DN400 sur chaussée,
- ils doivent être estampillés Grand Lyon Métropole et mentionner la nature de l'effluent (eaux usées ou eaux pluviales),
- ils doivent être de dimension standard (600 ou 650) pour les bouches d'aération,
- pour les chambres d'accès, ils seront de diamètre 800 avec assistance mécanique à l'ouverture,
- les tampons seront ajourés ou à grille sur le réseau unitaire et pluvial ; ils seront pleins pour l'eau usée stricte,
- des tampons pleins doivent être posés en zone inondable,
- ils doivent être articulés (minimum 110°),
- ils doivent offrir la possibilité d'installer un dispositif de verrouillage,
- ils doivent être usinés (avec un champfrein pour ne pas coller),
- les verins à gaz doivent être évités, on leur préférera une assistance mécanique (type verin à ressort),
- les tampons emplis de matériaux sont strictement proscrits, ils peuvent néanmoins être décorés (fonderies décoratives),
- ils seront sécurisés et munis d'un joint anti-bruit entre le cadre et le couvercle (pour neutraliser le bruit de circulation des véhicules).

2 Règles de conception

■ Consignes de l'exploitant pour le positionnement des cheminées d'accès lors de la construction d'un collecteur :

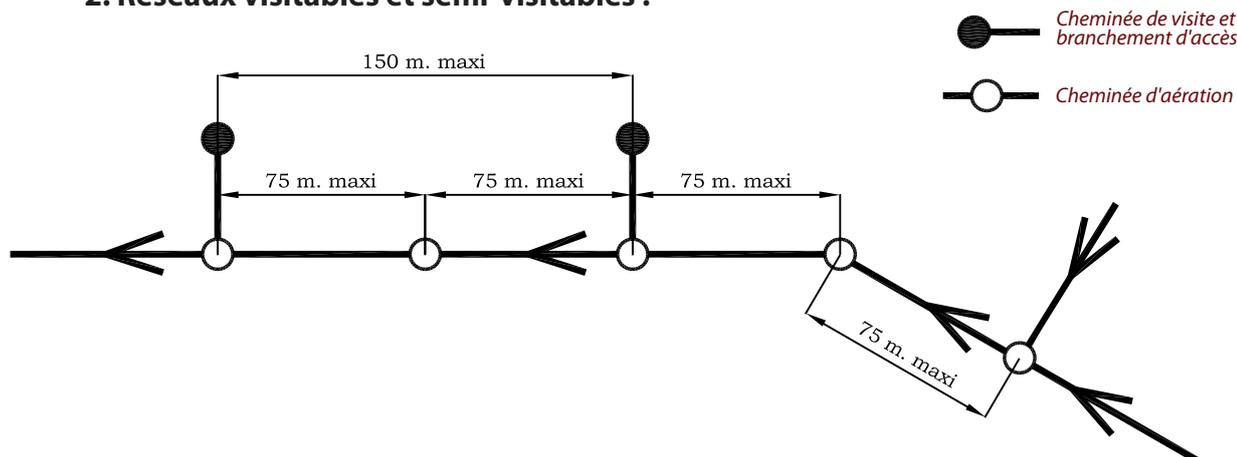
1. Réseaux circulaires :



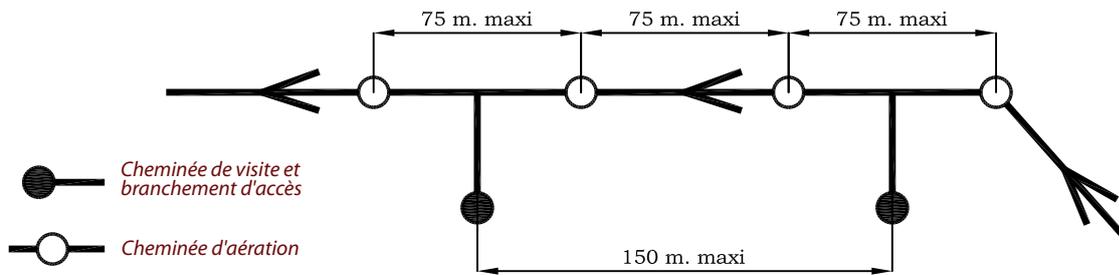
Réalisation de cheminées de visites :

- tous les 50m, et au maximum tous les 75m en ligne droite,
- à chaque changement de direction, de pente ou de section,
- ou en cas de chute ou de seuil sur le réseau ;
- à chaque intersection de réseau.

2. Réseaux visitables et semi-visitables :



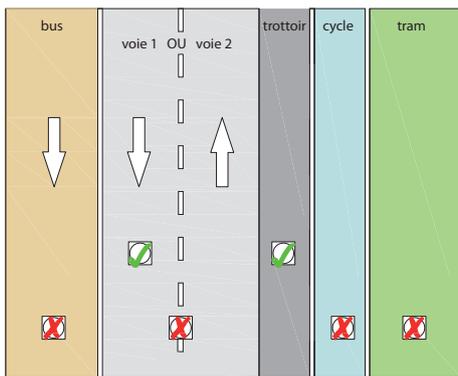
3. Réseau visitable avec cheminées d'accès déportées :



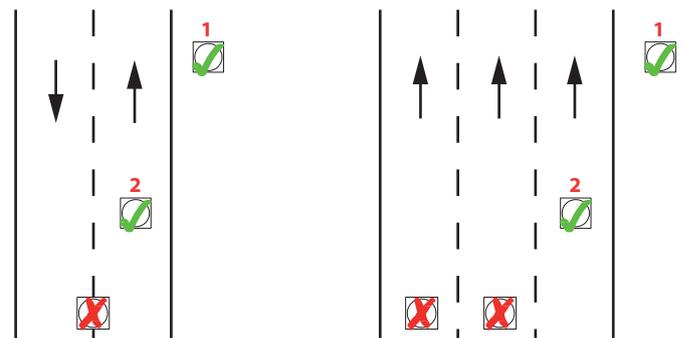
■ Consignes de l'exploitant pour le positionnement des regards en surface :

Les regards d'accès et de curage doivent être positionnés **hors voie circulée** dans la mesure du possible, et le cas échéant, ils doivent gêner au minimum le trafic :

- être au centre de la voie de circulation,
- si la chaussée est à 2 voies, se mettre au milieu d'une voie,
- si la chaussée est à 3 voies, éviter la voie rapide de gauche,
- ne pas positionner de tampon sur les entrées de parkings ou les places de stationnement.



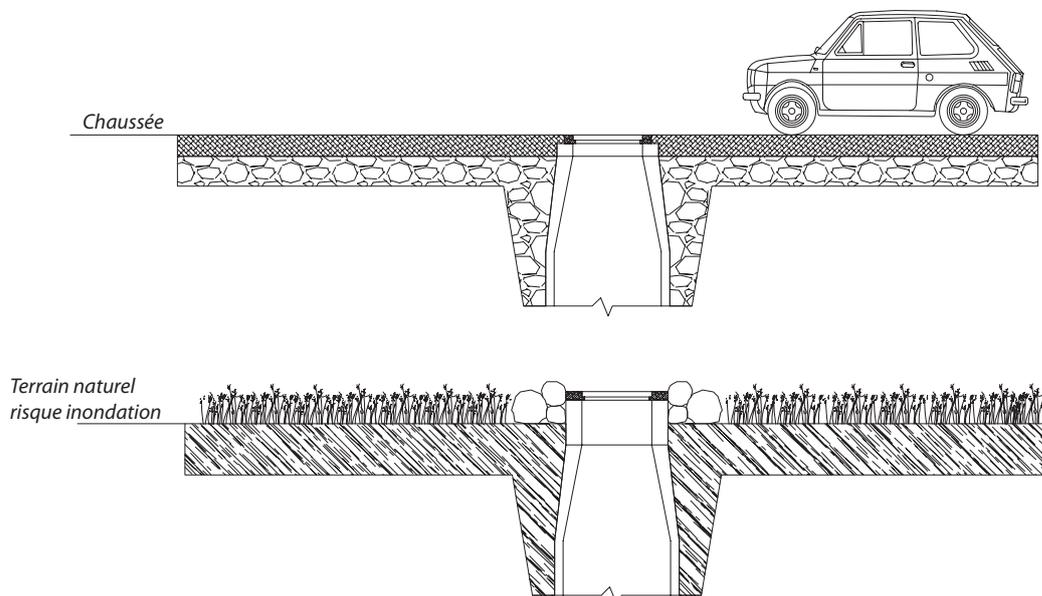
Implantation des regards en zone urbaine



2 voies

3 voies

Les regards doivent être **au niveau de la chaussée**, et à priori au niveau du terrain naturel. Sur terrain naturel avec risque inondation, le regard sera sur-élevé et protégé par un enrochement.

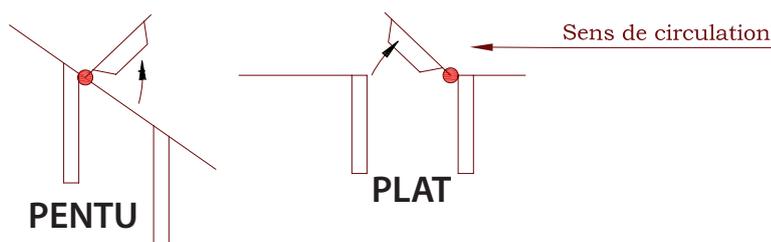


Sens d'ouverture des tampons articulés :

En terrain plat, la charnière doit permettre la fermeture dans le sens de la circulation.

En terrain pentu, la charnière doit être placée du côté le plus haut du regard.

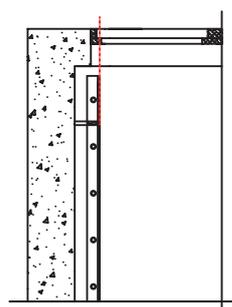
L'échelle doit toujours être positionnée à l'opposé de la charnière du tampon et doit être parallèle à l'axe d'écoulement.



Le bord du tampon doit toujours être aligné avec l'axe de l'échelle.



Echelle en retrait **INTERDIT**



Echelle alignée **OK**

3 Matériaux

Les regards d'accès au réseau sont le plus souvent en béton, préfabriqués ou bétonnés sur place selon les cas.

Ils sont recouverts obligatoirement sur voie de circulation de **tampons** de classe D400 (trafic lourd), en fonte (identifiés Grand Lyon), usinés et conformes à la norme EN 124 et titulaires de la marque NF ou équivalent. Sur espaces verts ou autre espace non pratiqué par des véhicules, le tampon sera de classe D250.

4 Conditions de réception

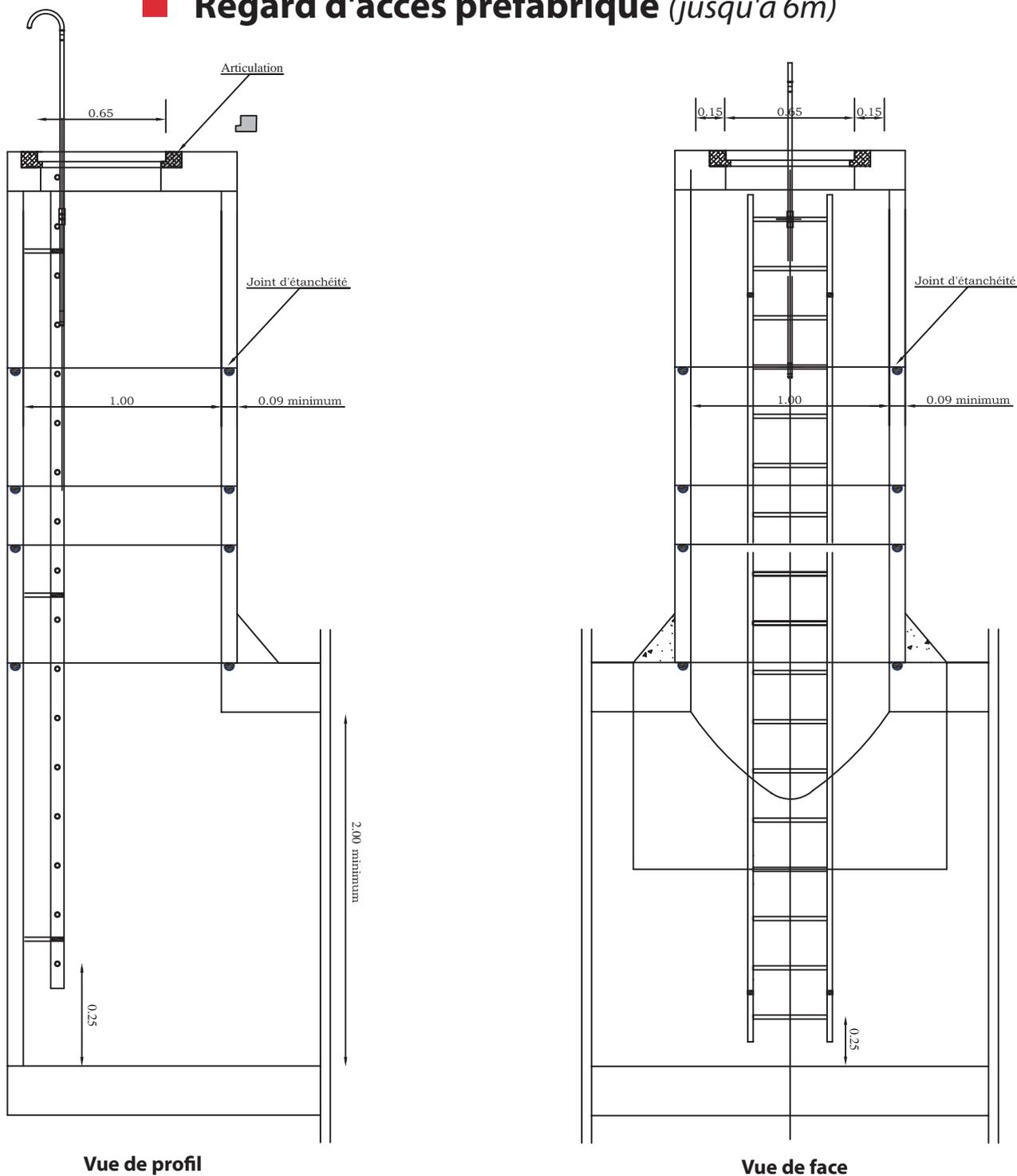
- Essais d'étanchéité sur les cheminées,
- Vérifier la bonne ouverture des tampons,
- Vérifier l'accès,
- Vérifier les moyens de sécurité (échelle, ...),
- Vérifier le retrait des coffrages et autres déchets,
- Vérifier le compactage au-dessus de la canalisation d'accès.

5 Maintenance

- Mise à niveau systématique lors de la réfection de la chaussée,
- Vérification de l'état du scellement,
- Vérification des échelles et mains courantes au moins une fois par an,
- Nettoyage et curage du branchement d'accès.

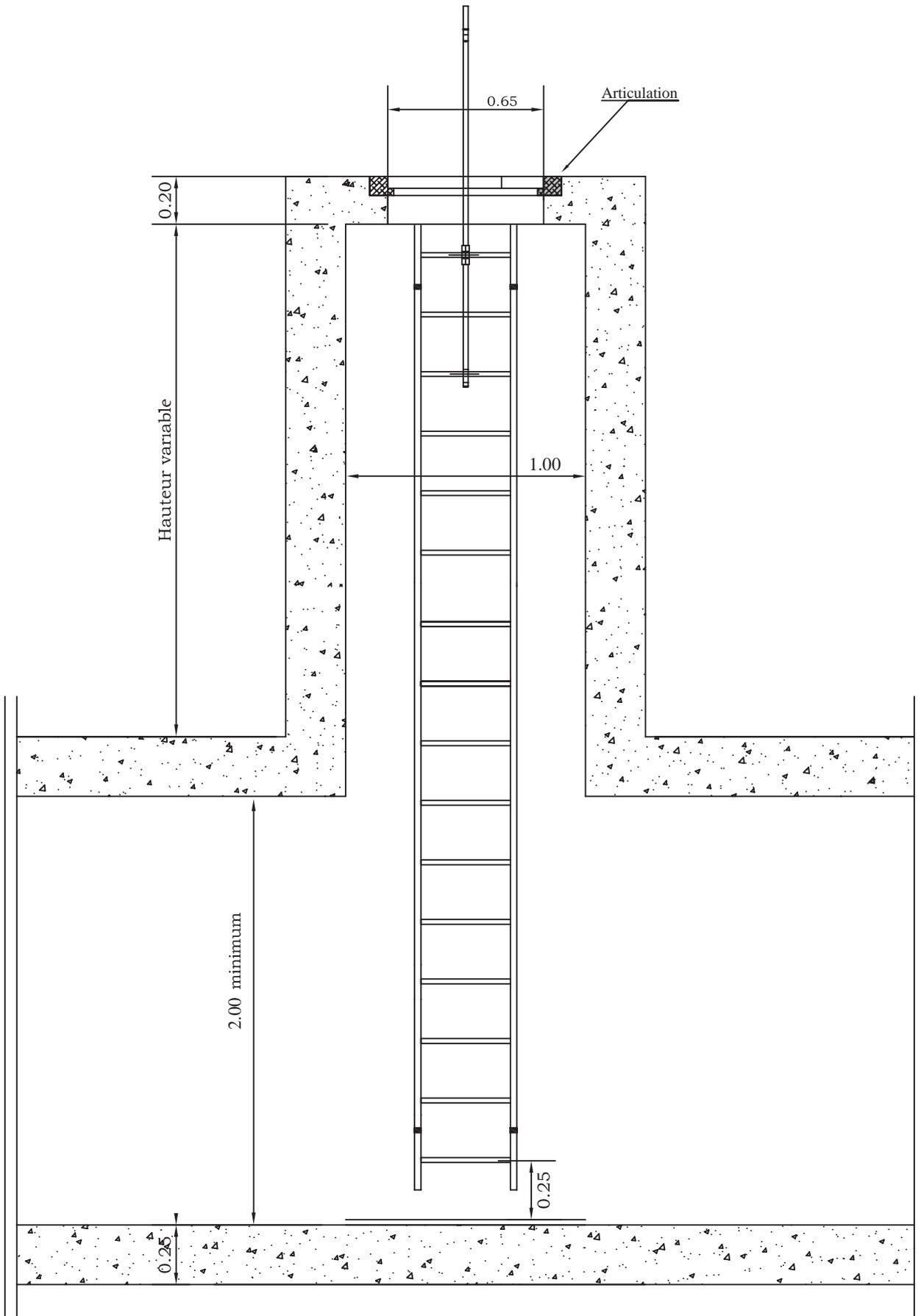
6 Plans

■ Regard d'accès préfabriqué (jusqu'à 6m)



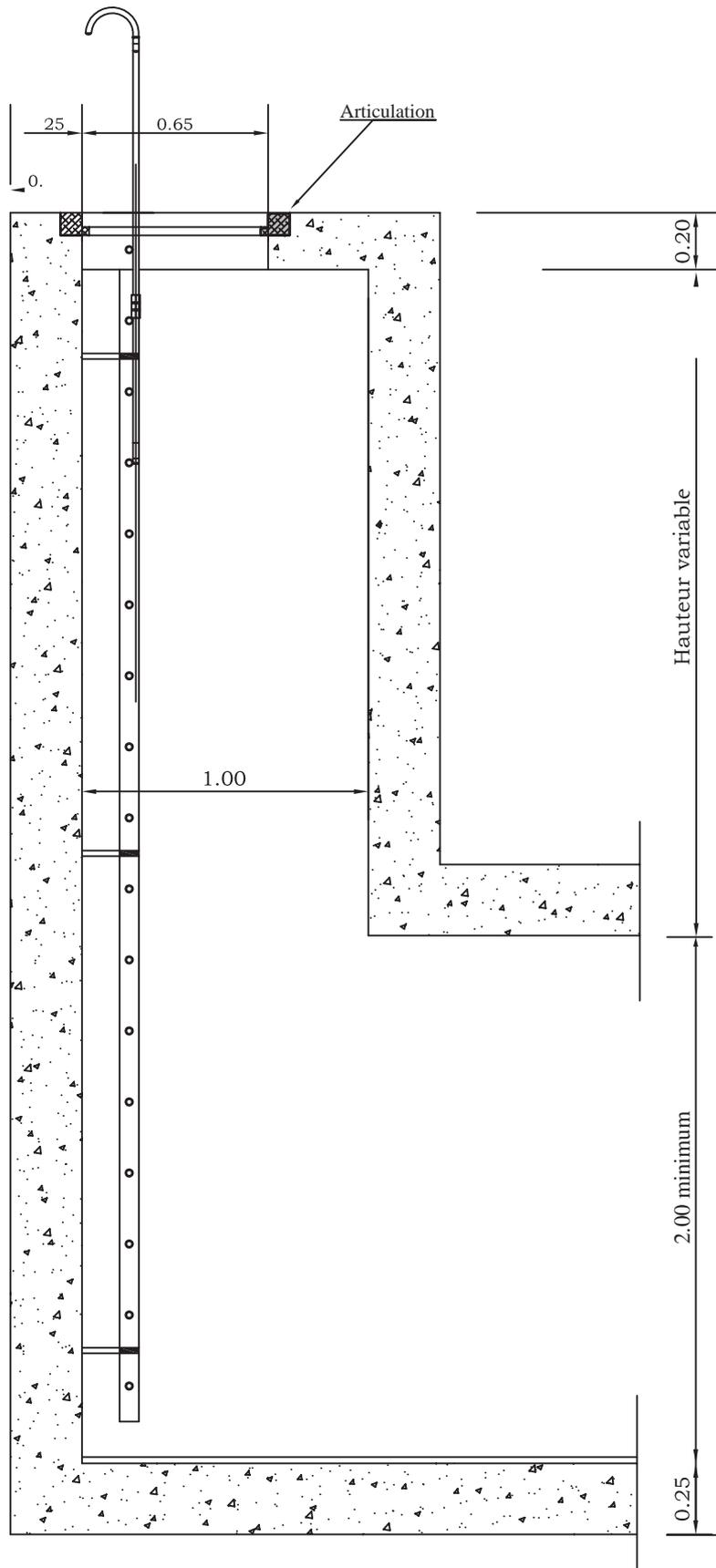
■ Regard d'accès coulé en place (jusqu'à 6m)

Vue de face



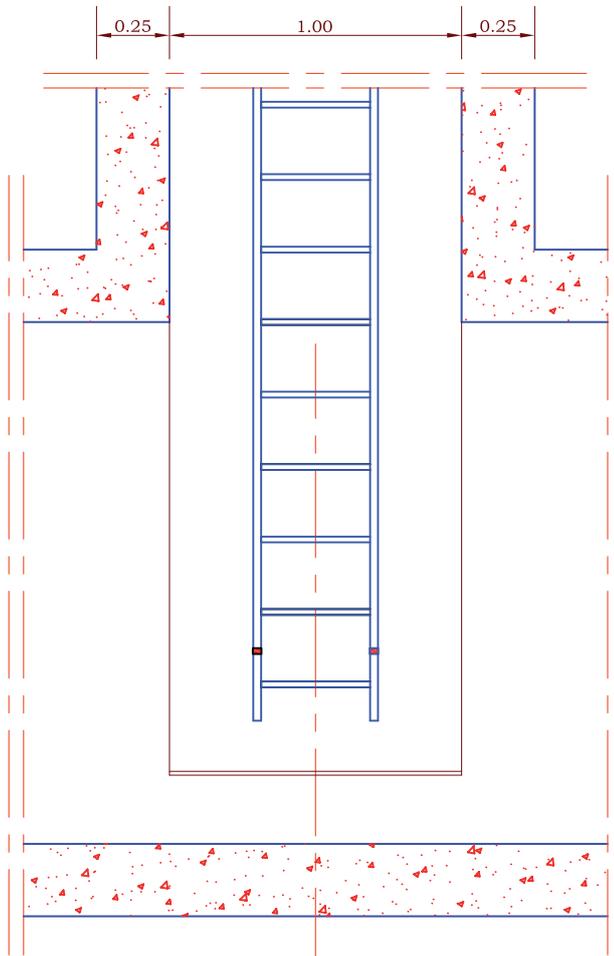
Vue de face

■ **Regard d'accès coulé en place (jusqu'à 6m)**
Vue de profil

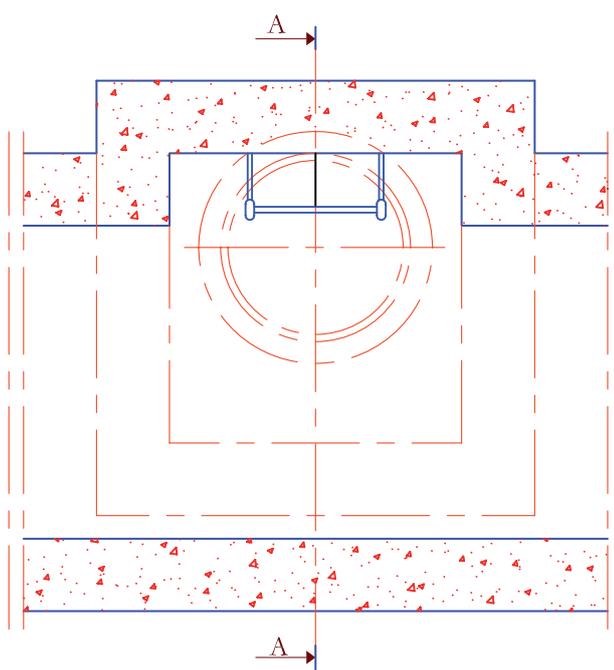


■ Regard d'accès accolé sur ovoïde (jusqu'à 6m)

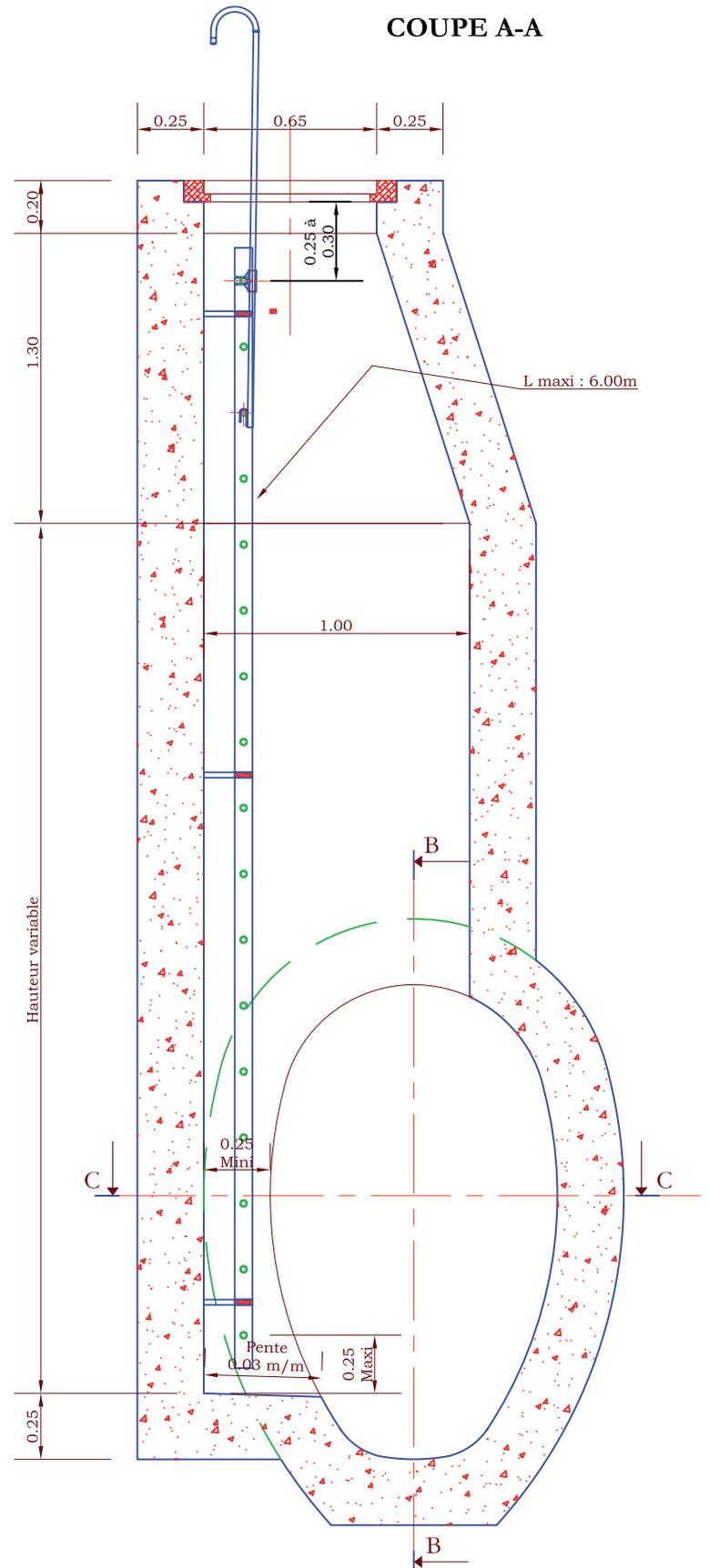
COUPE B-B



COUPE C-C

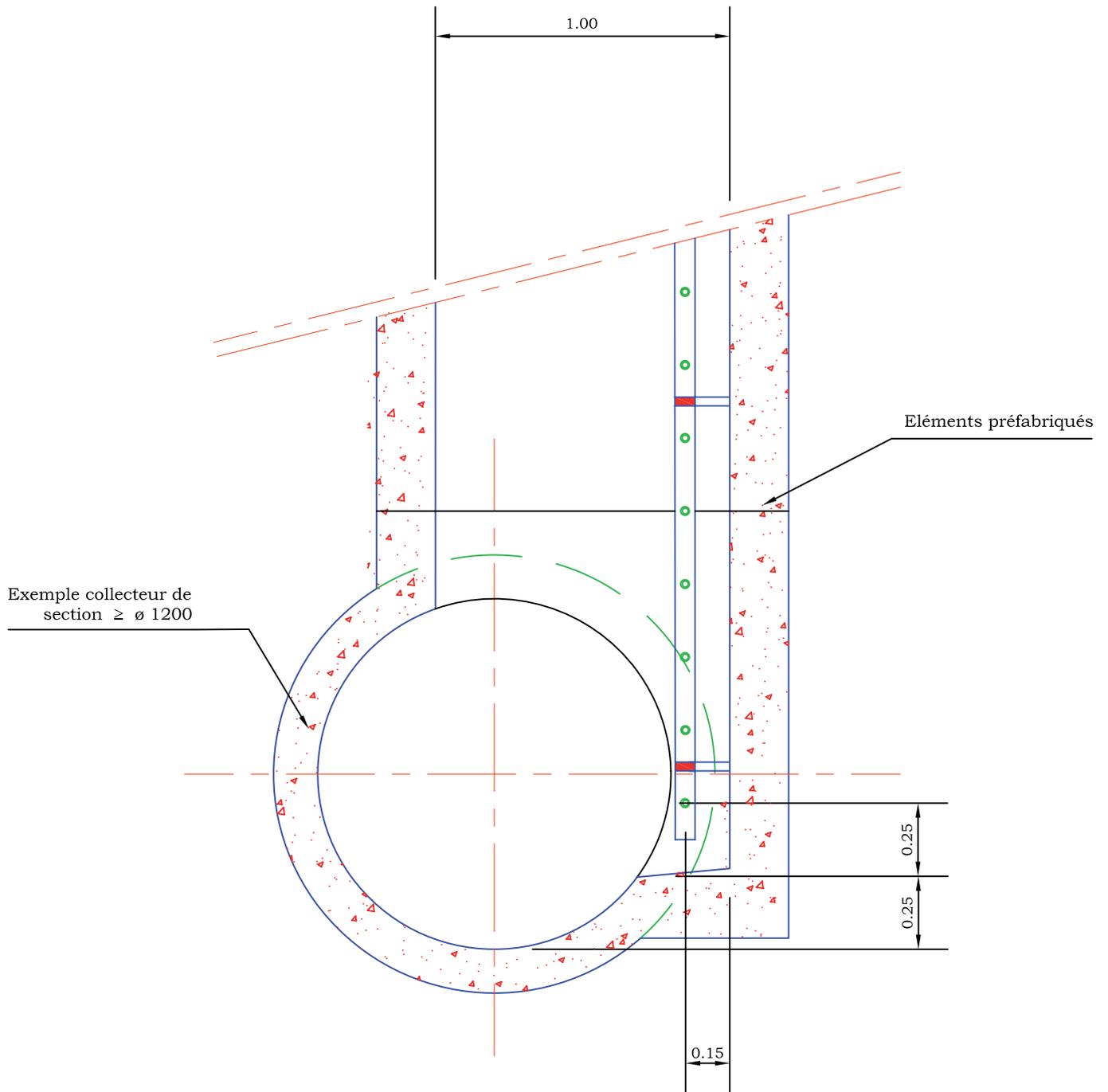


COUPE A-A

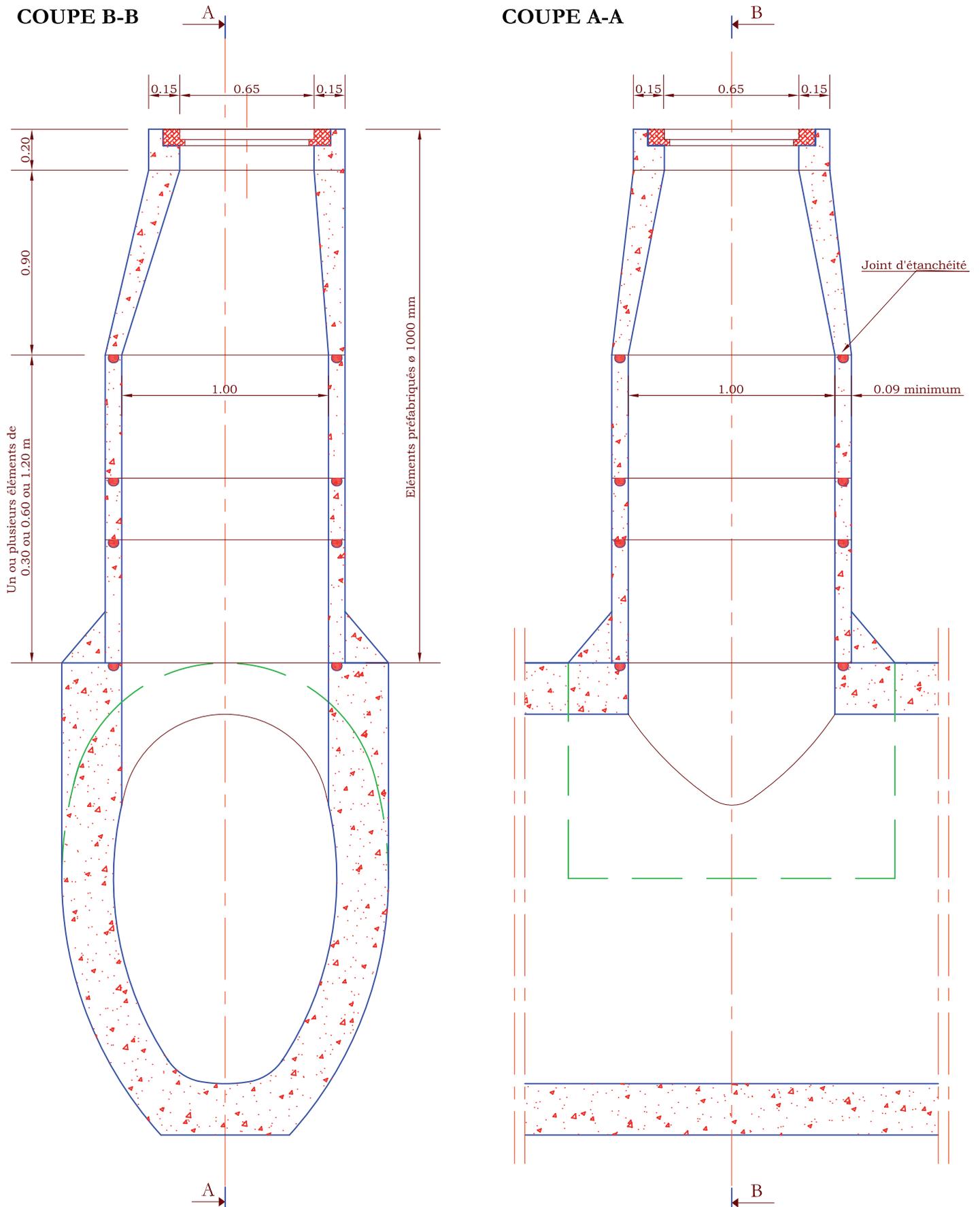


■ Regard d'accès accolé sur circulaire

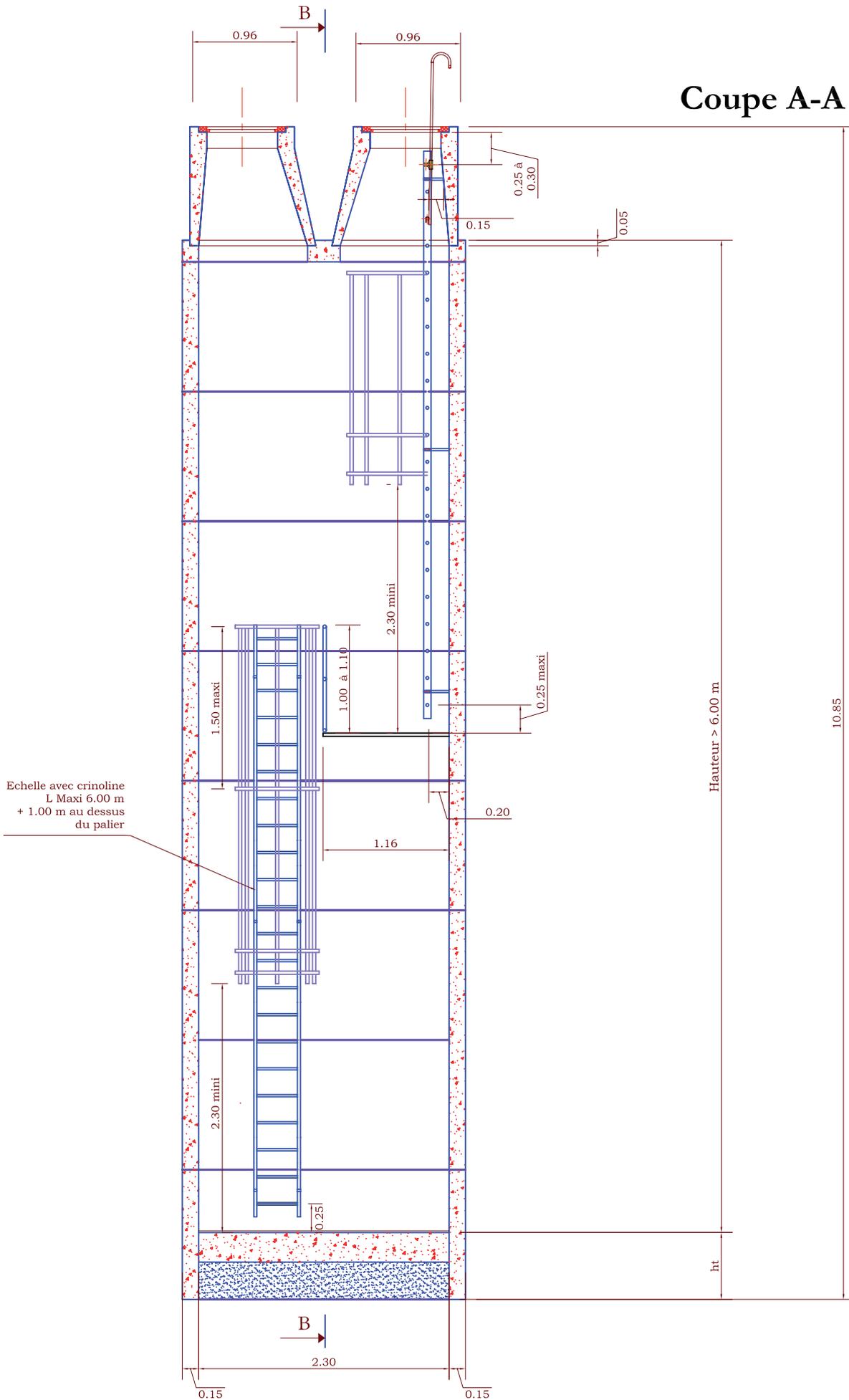
Schéma de principe pour des sections de collecteur > Ø 800



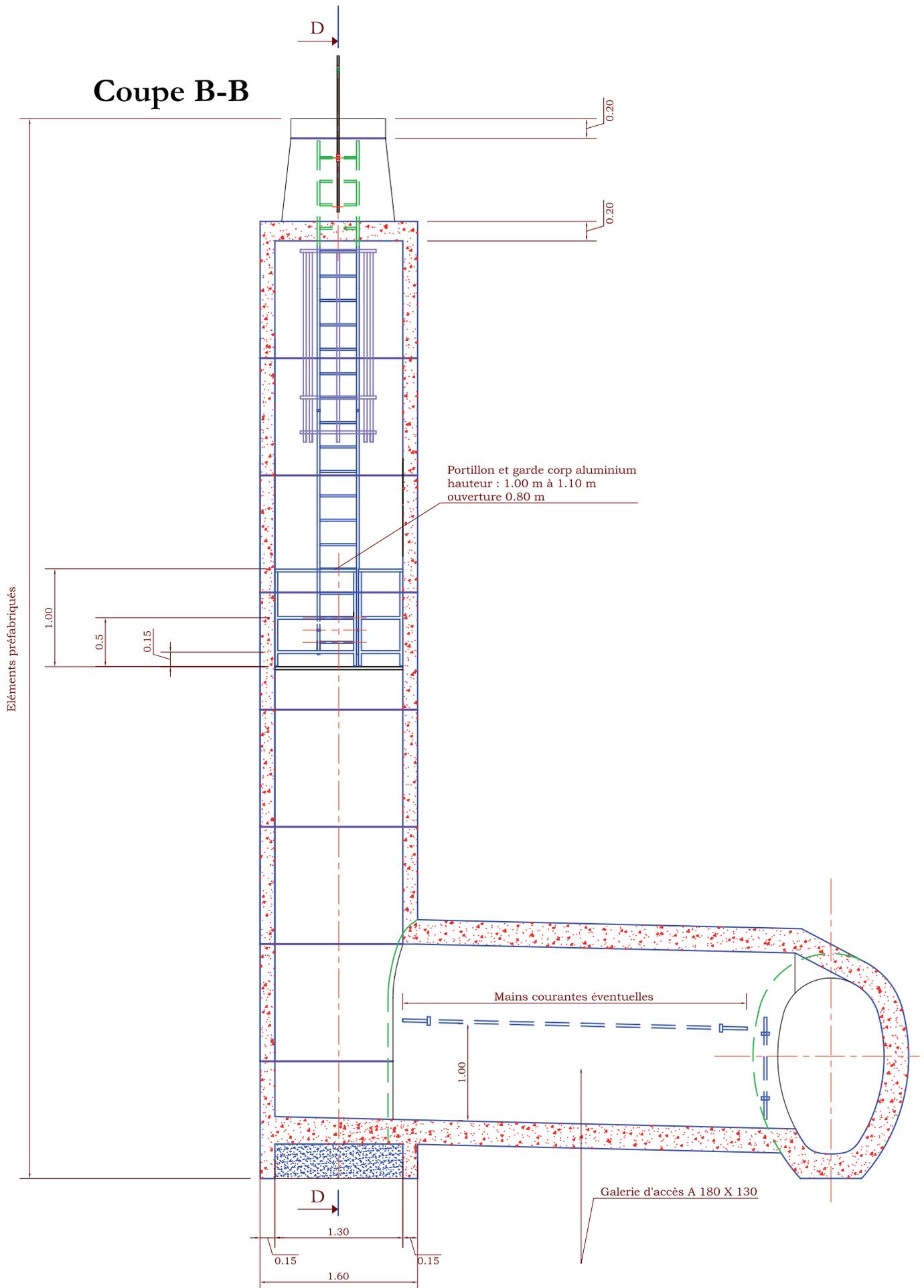
■ Regard d'aération préfabriqué Ø 1000



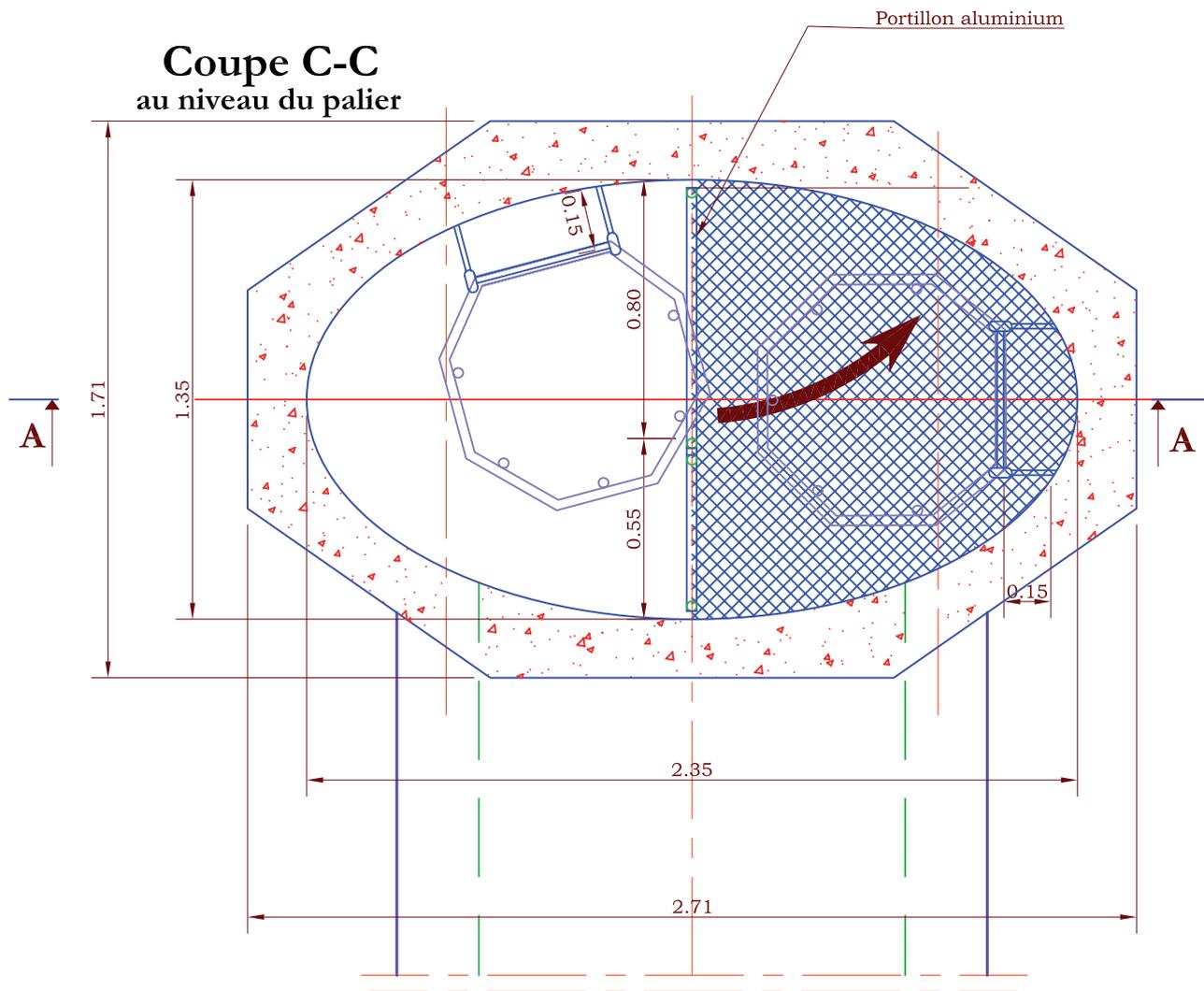
■ Regard d'accès grande hauteur préfabriqué



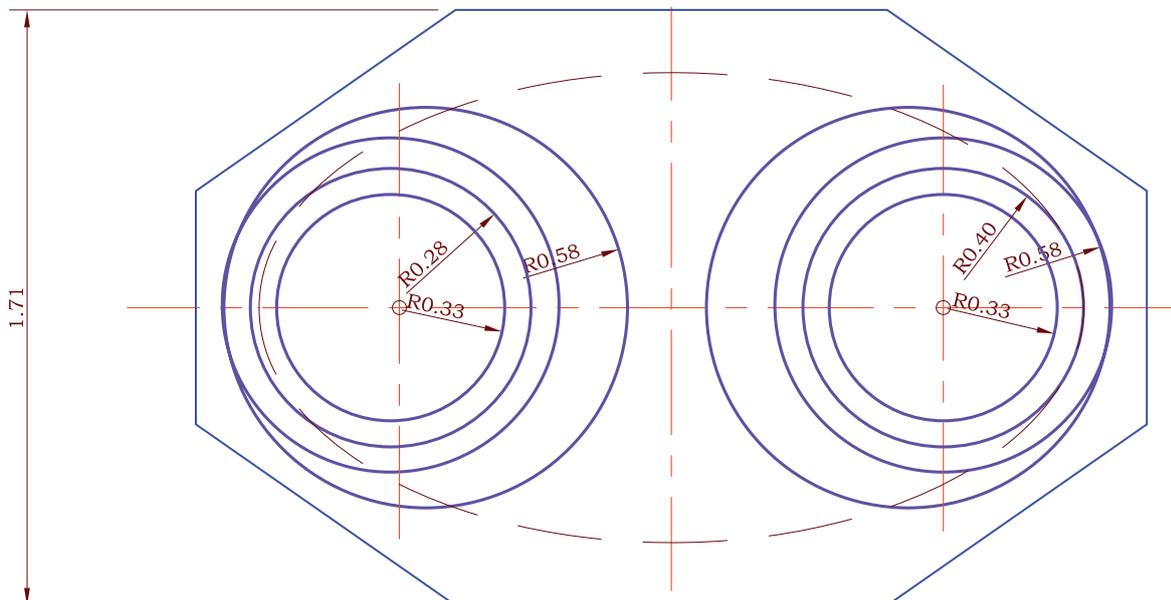
■ Regard d'accès grande hauteur préfabriqué



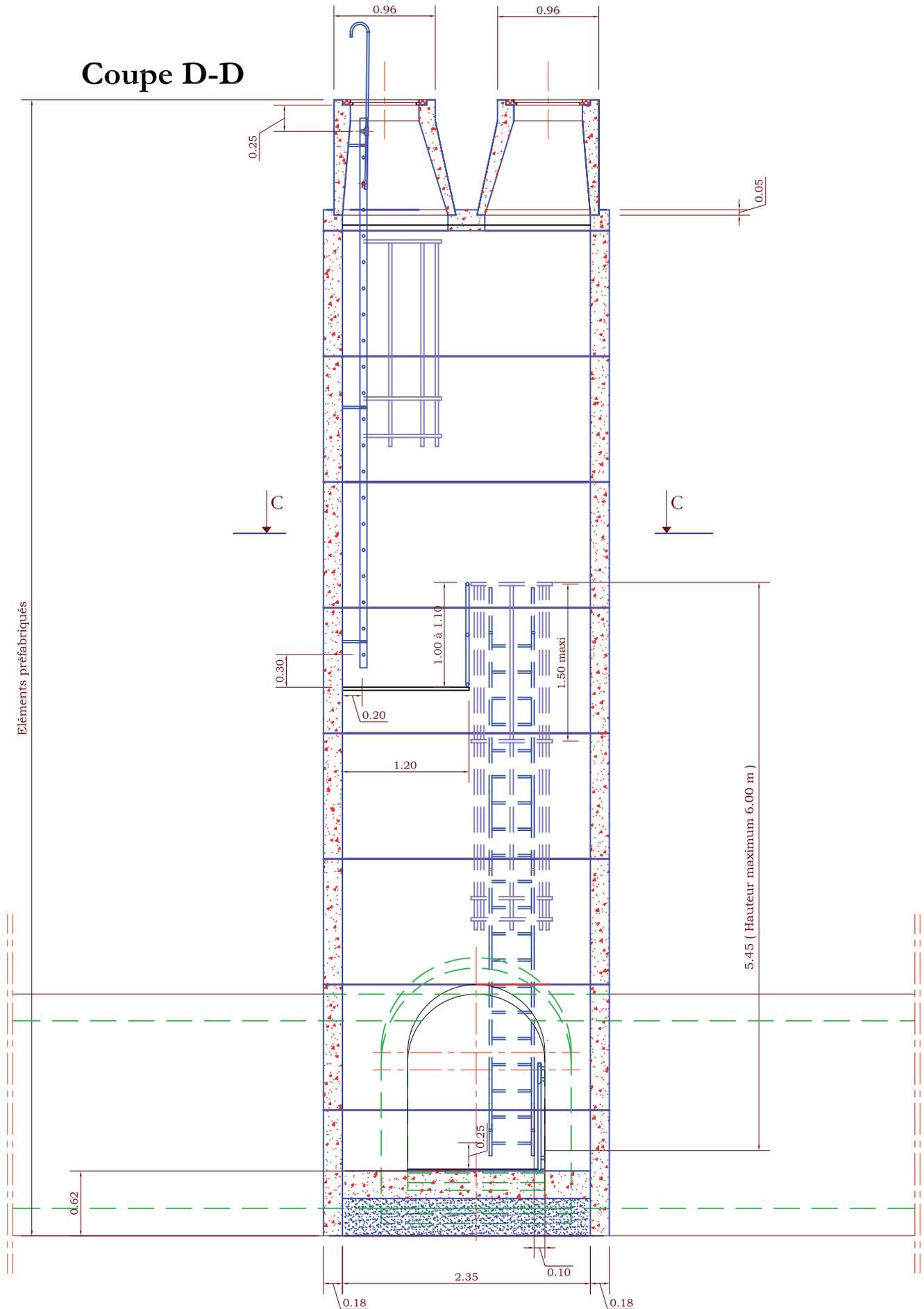
■ Regard d'accès grande hauteur préfabriqué



Vue de dessus de la tête de l'ouvrage



■ Regard d'accès grande hauteur préfabriqué



Les équipements de sécurité

Les équipements de sécurité permettent de garantir la sécurité des agents lors de leur descente en réseau. Ce sont des équipements indispensables dont la pose est bien souvent règlementée et dont l'entretien doit être particulièrement surveillé.



1 Caractéristiques et qualités principales

1. Echelles, échelons et crinolines

- Elles permettent de descendre en sécurité par les regards d'accès.
- Des échelles en aluminium ou en matière composite armée équipées de double crosse, seront installées dans les regards, si la profondeur est supérieure à 2,50 m, sauf dans le cas d'ouvrages spéciaux.
- La hauteur du 1er barreau devra être à 25 cm sous le niveau du tampon.
- Les échelles seront privilégiées aux échelons qui ne seront tolérés que s'ils sont munis de garde-pied.
- L'échelle devra être positionnée à l'opposé de l'articulation du tampon et devra être parallèle au sens d'écoulement.
- Pour les collecteurs visitables de diamètre supérieur à 1,2 m, on installera une échelle dans les regards dont la hauteur intérieure est supérieure à 1,20 m.
- Une crinoline est obligatoire si le diamètre du regard est supérieur à 1,2m et la profondeur supérieure à 3m.



2. Garde-corps et mains courantes

- Un garde-corps est un ensemble d'éléments formant une barrière de protection placée afin d'empêcher une chute accidentelle dans le vide. Il est indispensable dès que le risque de chute existe.
- La main-courante est la partie d'un garde-corps sur laquelle on pose la main. Parfois dans le réseau, elles sont ancrées directement dans le mur et permettent de se déplacer en sécurité sur les banquettes des collecteurs.



3. Trappes et caillebotis

Les caillebotis sont constitués d'assemblage de barres porteuses (généralement des pièces métalliques plates, appelées "plats porteurs") maintenues par des entretoises perpendiculaires (qui peuvent être constituées de plats, de profils ronds ou de carrés torsadés) et formant ainsi une grille rigide, destinée notamment à résister en flexion.

4. Protection diélectrique

Elles sont destinées à isoler électriquement les éléments métalliques présents dans le réseau.

2 Règles de conception

1. Echelles, échelons et crinolines

Les caractéristiques à respecter seront les suivantes :

- Montant : Profils fermés d'épaisseur minimale 3mm,
Contrainte de rupture minimale 25 hectobars,
Effort d'écartement minimum sans déformation permanente 400 daN.
- Barreaux : Tubes striés d'épaisseur minimale 3mm,
Charge minimale admissible sans déformation permanente 240 daN.
- Les échelles doivent être démontables, et seront munies en tête d'une crosse escamotable à bout recourbé non amovible en aluminium avec fourrure tube acier de hauteur 1,60 m.
- Le haut et le bas des montants doivent être obturés.
- Les dimensions caractéristiques sont les suivantes :
 - . Distance entre l'échelle et le mur : 150 à 200mm,
 - . Largeur normale entre montants : de 400 à 480mm,
 - . Distance entre barreaux d'axe en axe : 250mm.
- les échelles doivent être vissées et non scellées afin de permettre un meilleur contrôle.
- les échelons scellés sont également à proscrire car ils causent plus de dommages à l'ouvrage lorsqu'ils sont abîmés (reprise de génie civil + coûteuse).

2. Garde-corps et mains courantes

- L'épaisseur minimale des profilés sera de 3mm ; la main courante en ovale d'environ 70 x 30mm.
- Dans le cas d'une adjonction de garde-corps sur une installation existante, le type de garde-corps devra être, dans la mesure du possible, identique à l'existant.

3. Trappes et Caillebotis

Leur résistance aux charges et surcharges devra correspondre aux exigences fixées par le maître d'œuvre dans l'ordre d'intervention ou le bon de commande.

4. Protection diélectrique

Lorsque des équipements en aluminium seront fixés sur une structure métallique d'une autre nature, un joint diélectrique sera interposé.

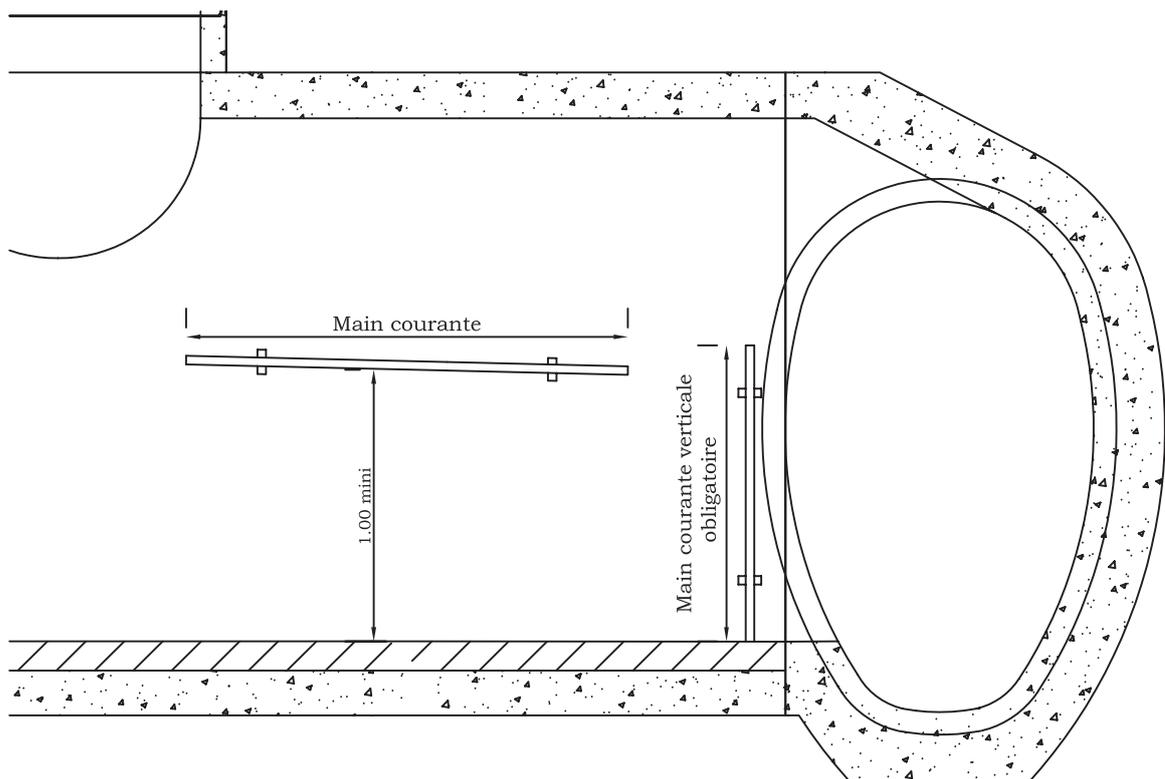


3 Matériaux

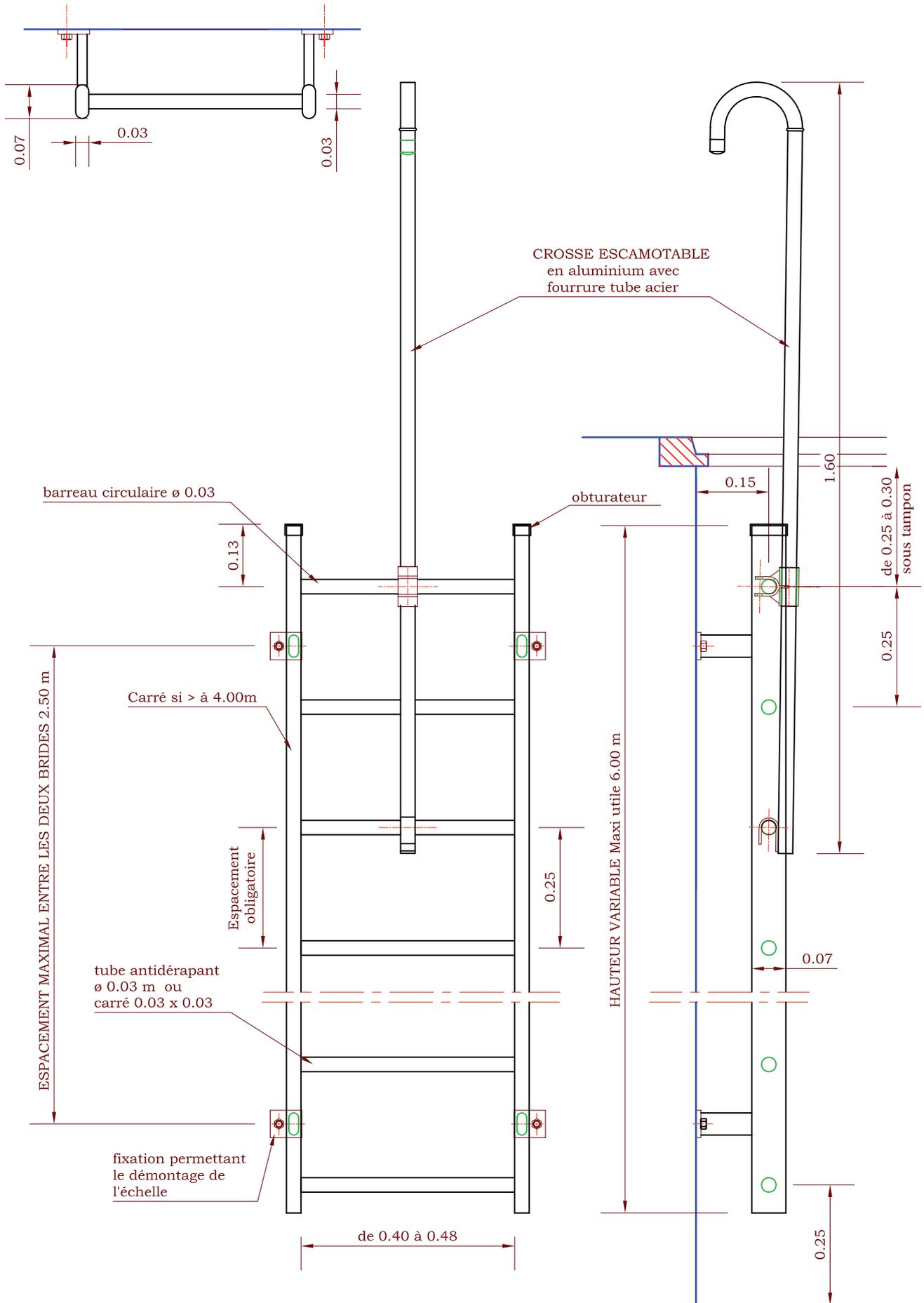
- Les échelles métalliques fixes et les crinolines, seront de préférence en aluminium et conformes à la norme NFE 85010 ou marque de contenu équivalent au niveau de la conception, l'installation et les essais. L'alliage utilisé sera le 6060 (norme AFNOR NFA 50 ou marque de contenu équivalent).
- Les garde-corps seront en aluminium et en conformité avec la norme de construction NFE 85 101 en vigueur ou équivalente. Ils comporteront un garde pied.
- Les trappes et caillebotis mis en place à l'intérieur du réseau seront de préférence en aluminium.

4 Plans

■ Main courante

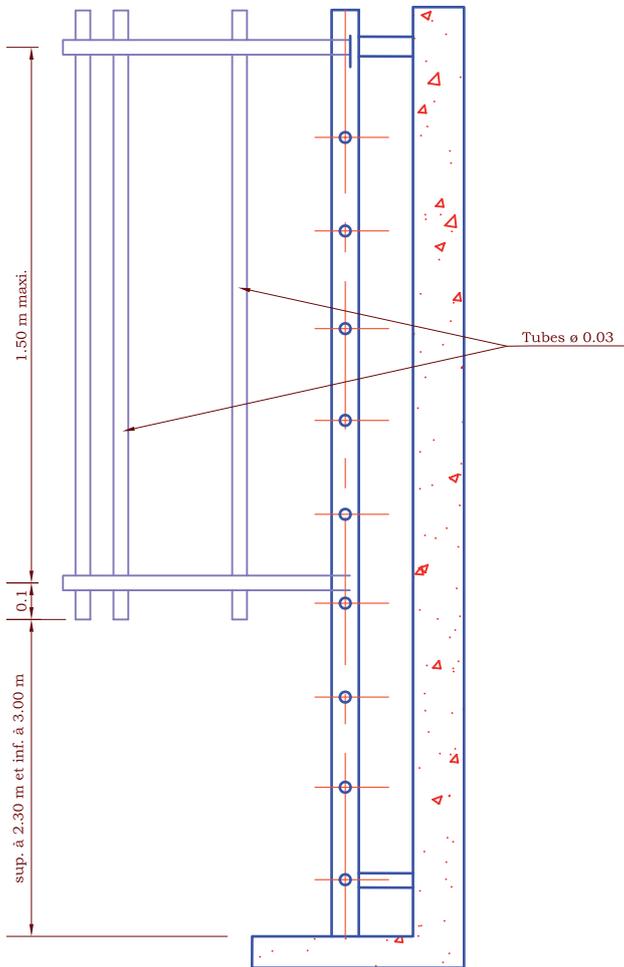


Échelle

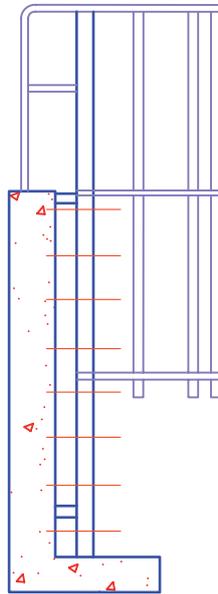


■ Crinoline

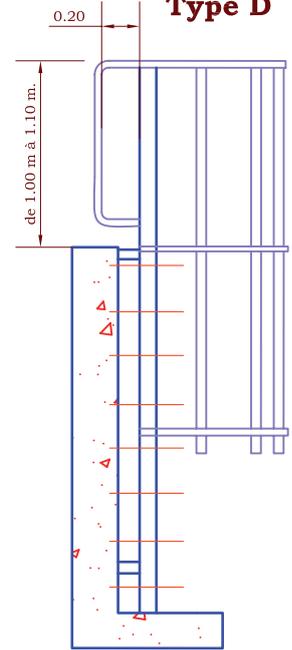
Type A



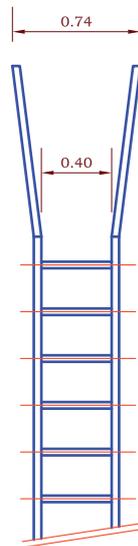
Type B



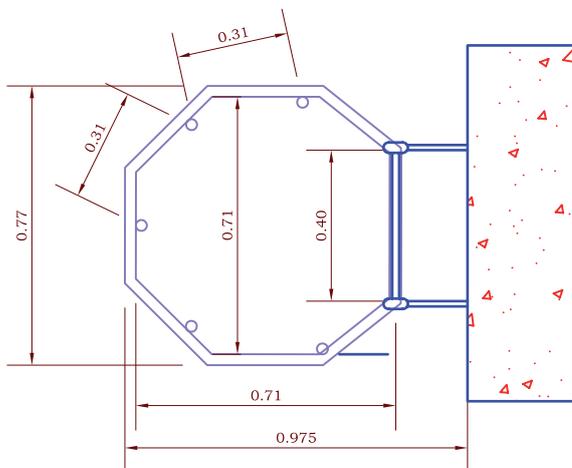
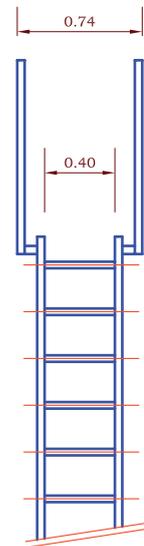
Type D



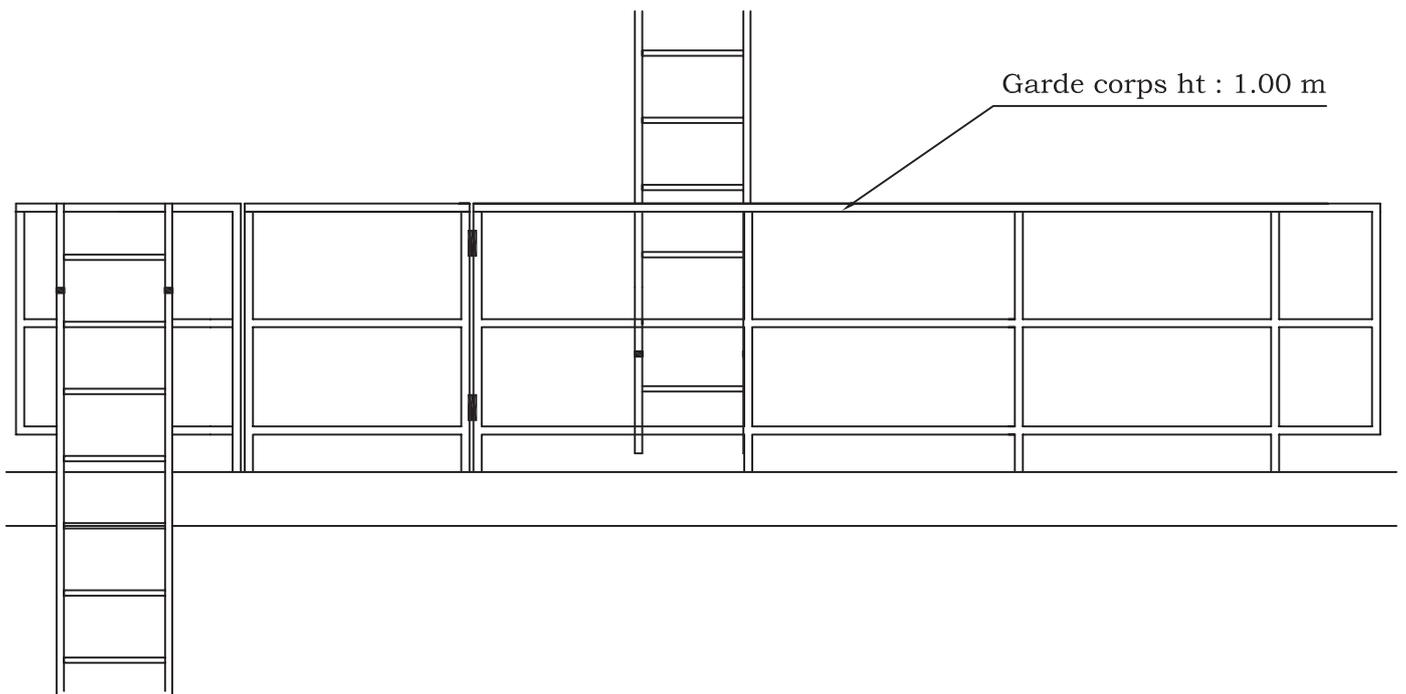
Type E



Type C



■ Garde-corps



Les équipements de surface

Les équipements de surface ont pour fonction de collecter les eaux de ruissellement et de les raccorder à l'égout. Parmi ces équipements, on compte les tabourets-grilles, les bouches d'égout, les puisards, etc...



1 Caractéristiques et qualités principales

On distingue 2 grandes familles d'équipements de surface :

■ Des ouvrages ponctuels :

1. Les bouches d'égout sont les éléments (ponctuels) d'un réseau d'assainissement permettant l'introduction des eaux de ruissellement dans le réseau. Elles peuvent être avec ou sans grille, avec ou sans puisard.

La présence ou non de grille est déterminée en fonction du débit d'eau à collecter, mais aussi de la présence ou non de déchets végétaux.

En amont d'ouvrages sensibles (drain ou Structure Alvéolaire Légère), il est envisageable de mettre des paniers sous les grilles pour piéger les flottants. Cependant, leur entretien manuel est chronophage, ils sont donc à utiliser de façon exceptionnelle.

Les puisards sont de petits bassins de dessablement au fond d'un regard, d'une bouche d'égout ou un petit ouvrage maçonné situé sous le fil d'eau d'un collecteur.

2. Les tabourets (ou regards de branchement) sont des dispositifs qui permettent de raccorder les canalisations privatives d'eaux usées ou d'eaux pluviales à la conduite de raccordement à l'égout public. Le tuyau de branchement doit faire à minima 160mm de diamètre afin de permettre le curage et le passage caméra.

■ Des ouvrages linéaires :

Les caniveaux sont des équipements qui doivent permettre :

- la collecte des eaux de surface, y compris quand le ruissellement est fort,
- la non collecte des déchets,
- le non bouchage par des feuilles.



- **Les caniveaux fente et les caniveaux grilles sont interdits** compte tenu des expériences passées et de l'analyse faite des coûts d'exploitation et de la pérennité de ces ouvrages. Cependant, dans des cas très exceptionnels de réhabilitation de places ou d'espaces à valeur architecturale particulière (et contraint par un brevet architectural par exemple), une dérogation pourra être acceptée et le service Exploitation devra être consulté, le plus en amont possible, afin de définir le type, la configuration, et les accès indispensables à son exploitation. Les profils devront être auto-curants avec une pente intérieure au minimum d'1cm/m.

- **Grille sélective** : le choix entre une bouche d'engouffrement ou une grille doit être fait en fonction de la localisation, des activités à proximité, de la fréquence et du type passage (piétons, routier...). Attention, si beaucoup d'arbres, il y a un risque d'obstruction de la grille par les feuilles. Le type de grille sélective (espacement, verrouillage, cadre, profil) doit être choisi au cas par cas en fonction de la localisation : **consulter le service Exploitation au cas par cas.**

- **Les bouches d'égout** se positionnent en général à proximité d'un tampon (pour favoriser leur entretien), on les trouve donc au minimum tous les 50m environ. Les bouches d'égout sans puisard doivent être pentées à 15% pour les eaux usées. On évitera de placer des bouches d'égout sur des emplacements sensibles aux odeurs (terrasses de café, fenêtres, etc...).

- **Les Siphoides** sont à utiliser en cas de problème d'odeur ou pour piéger des flottants, mais ne doivent pas être généralisés car lorsqu'un siphon se bouche, il reste en eau et on est "aveugle" pour le désobstruer. D'autres dispositifs anti-odeurs peuvent être installés. Les coudes plongeurs doivent être en forme de T ou amovible afin de permettre le passage d'un tuyau d'aspiration. Le fond des bouches d'égout avec un coude plongeur ne doit pas être penté.

- **Les bouches d'égout avec puisard** présentent l'inconvénient de favoriser la multiplication des moustiques en raison de l'eau stagnante au fond du puisard. De plus, l'accessibilité en centre ville pour les poids-lourds de curage est difficile.

C'est pourquoi, **il est recommandé de ne plus les utiliser en ville.**

Cependant, une bouche d'égout sans puisard ne permet pas l'installation de coude ou siphon anti-odeur.

S'ils sont utilisés les puisards devront alors faire au minimum 30cm de manière à pouvoir utiliser un arpaillou pour l'extraction et le fond du puisard doit être plat et poreux dans le cas d'un réseau pluvial pour faciliter l'extraction.

La présence ou non d'un puisard s'étudie au cas par cas.

Cas particuliers :

- Présence d'un ouvrage de gestion des eaux pluviales enterré (rétention et/ou infiltration centrale) : il vaut mieux un dessableur unique en amont du bassin de rétention dans lequel se piquent des bouches d'égout sans puisard plutôt que d'équiper chaque bouche d'égout d'un puisard.

- Présence d'un ouvrage sensible au colmatage (drain ou Structure Alvéolaire Légère) : les flottants doivent être piégés en amont pour protéger l'ouvrage sensible. Il est alors envisageable de mettre des paniers sous les grilles. Attention car les paniers nécessitent un entretien manuel chronophage, ils ne doivent pas être multipliés, mais être utilisés ponctuellement pour protéger des ouvrages sensibles uniquement.

3 Conditions de réception

A déterminer en fonction des ouvrages et de leur réalisation :

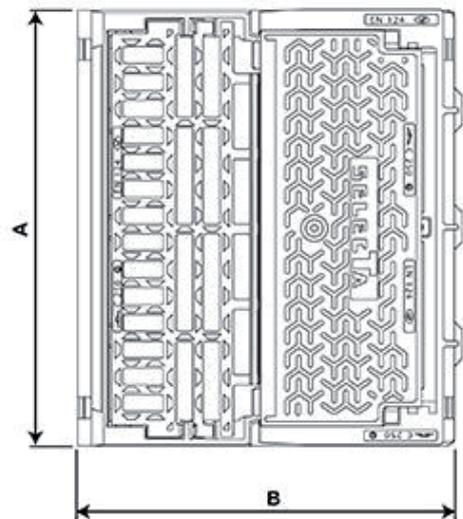
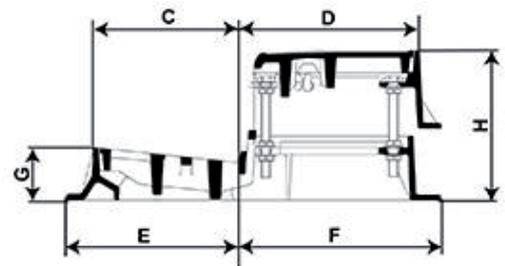
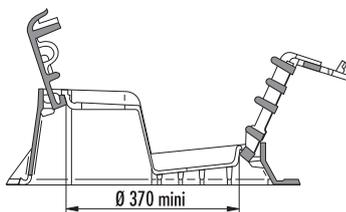
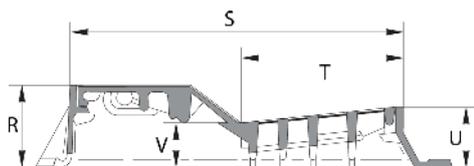
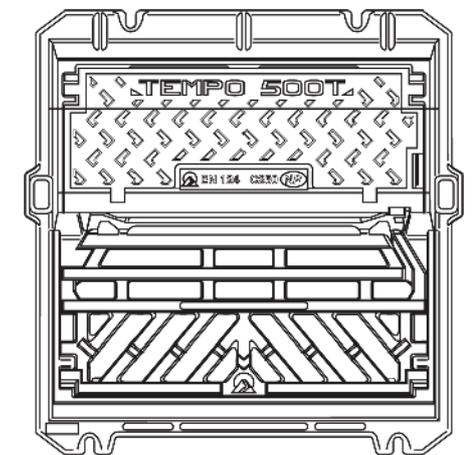
- essais d'étanchéité,
- essais de roulement.

4 Maintenance

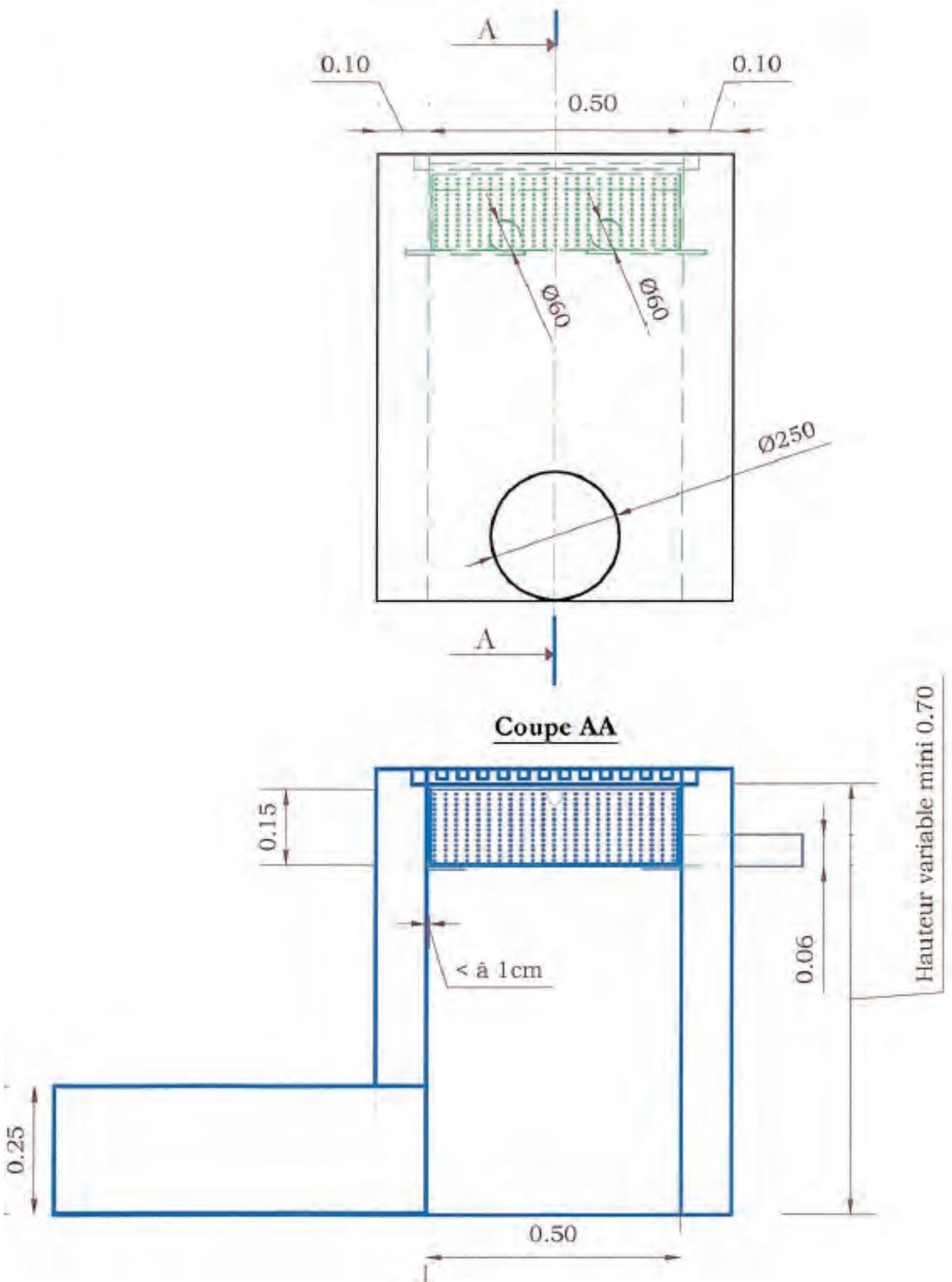
- Dégager régulièrement les grilles des déchets les obstruant et empêchant le bon écoulement de l'eau dans le réseau.
- Curer les puisards une fois par an.

5 Plans

■ Grille sélective



■ Regards GRILLE avec PANIER



Grille

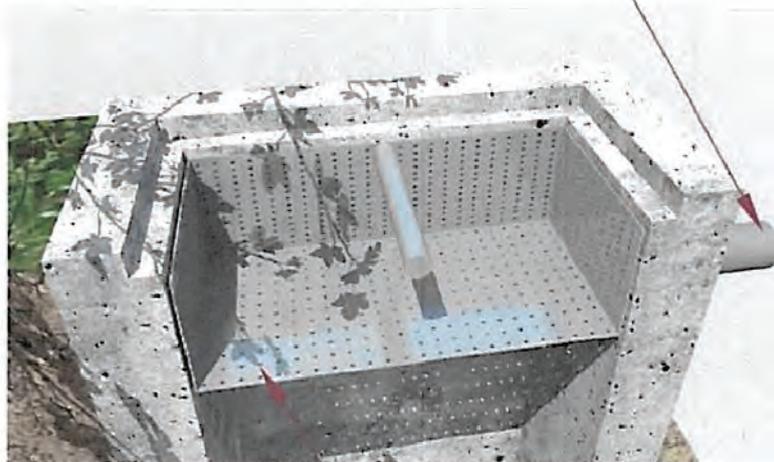
Drain diffuseur



Surverse 2 Ø60

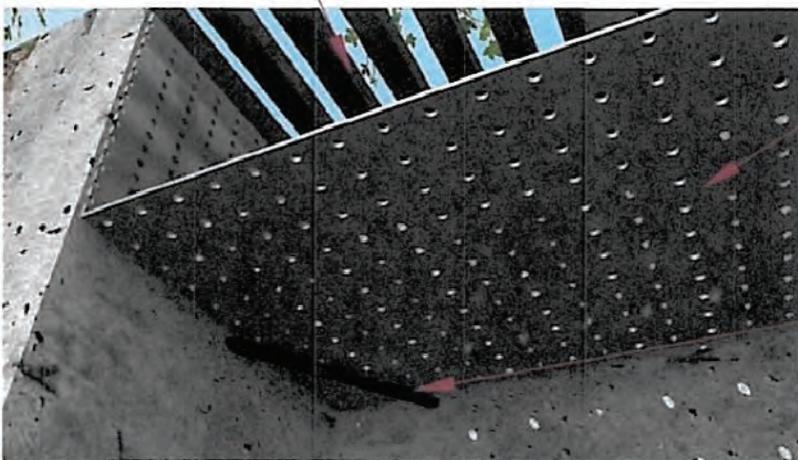
Gravette 15cm ou
béton poreux 10cm

Mélange
Terre / Pierre



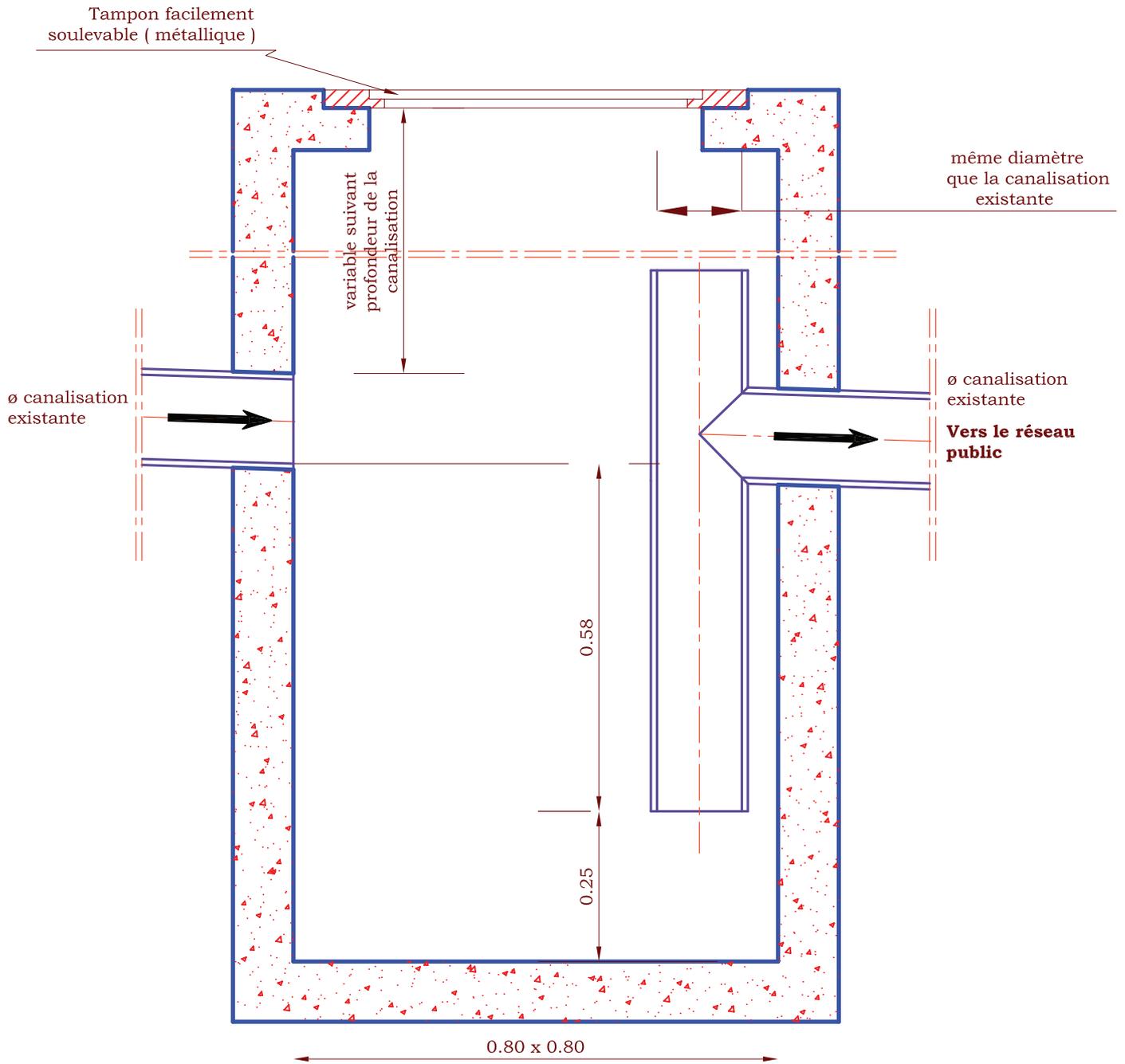
Grille

Panier dégrilleur inox

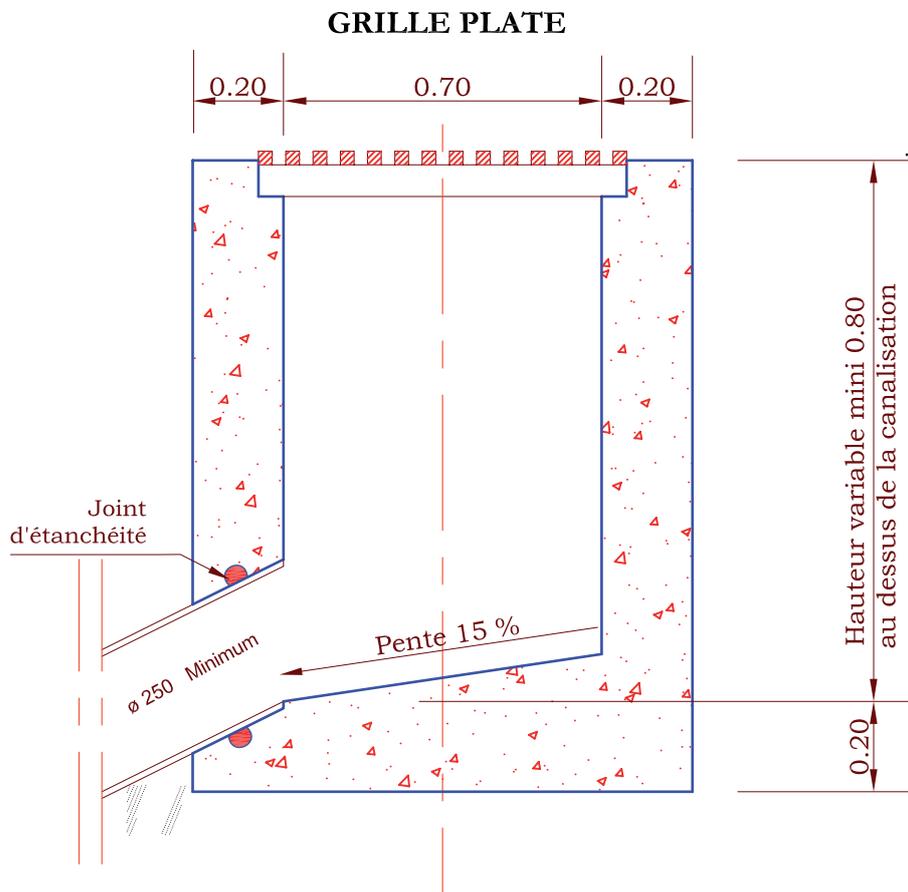


Tige métallique Ø8

■ TABOURET Syphoïde

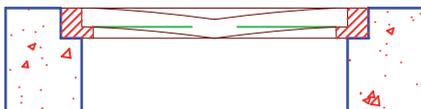


■ TABOURET GRILLE sans puisard



GRILLE CONCAVE CARREE

DETAIL GRILLE

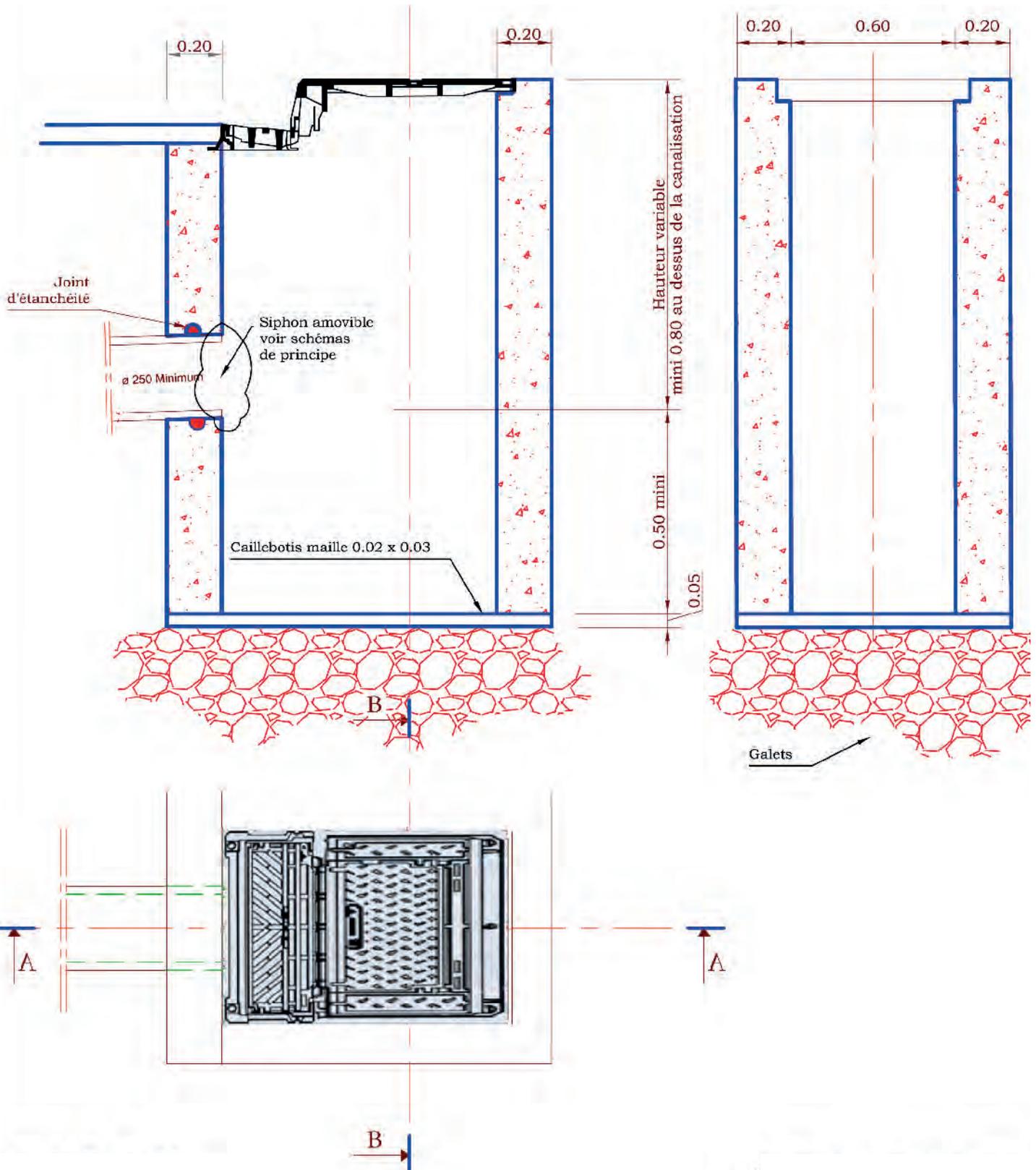


Pour : grille 0.80 x 0.80 - tabouret 0.70 x 0.70
: grille 0.60 x 0.60 - tabouret 0.50 x 0.50
: grille 0.75 x 0.60 - tabouret 0.65 x 0.50

BOUCHE d'ÉGOUT à PUISARD sous TROTTOIR Réseau d'eau pluviale

COUPE A-A

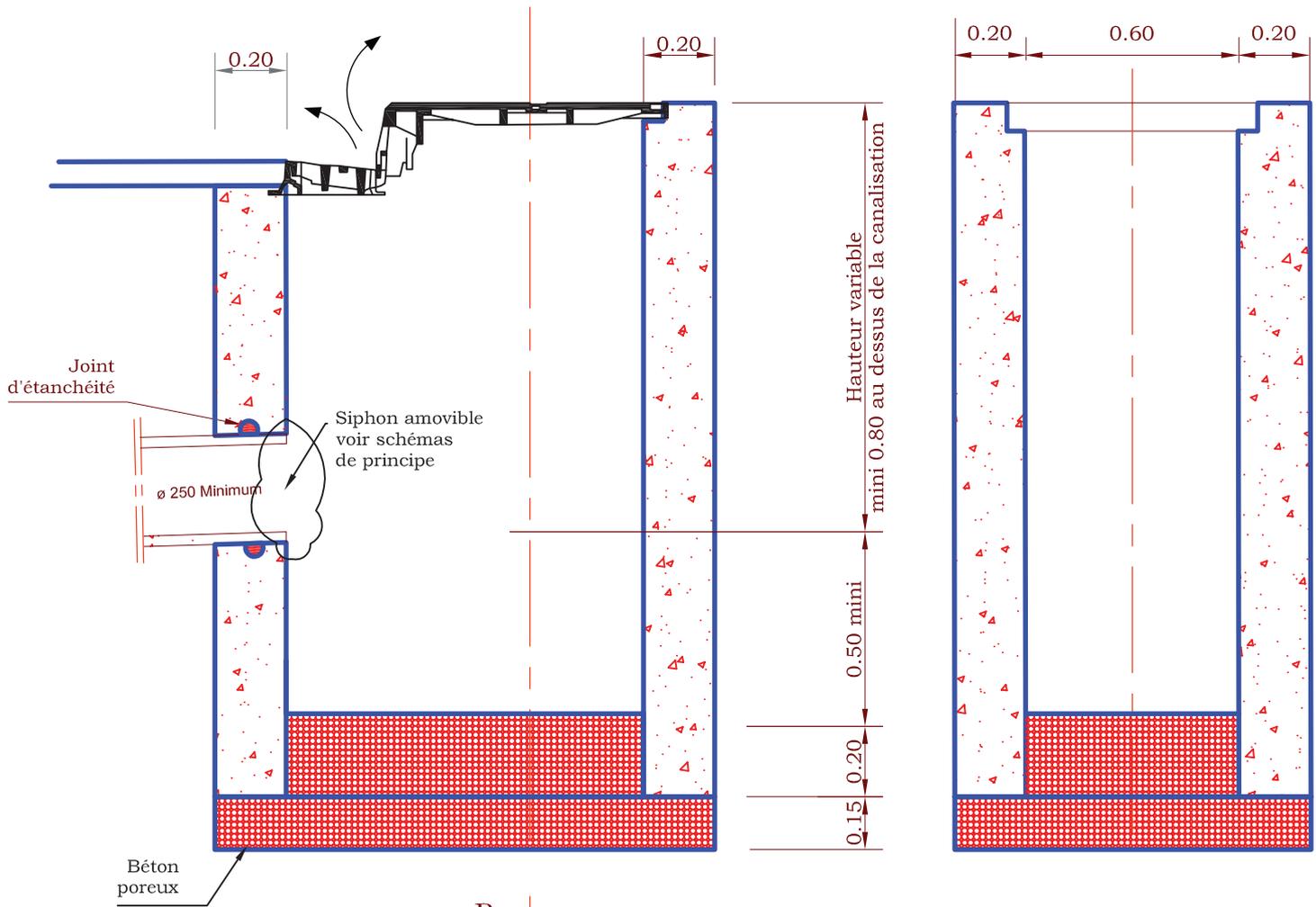
COUPE B-B



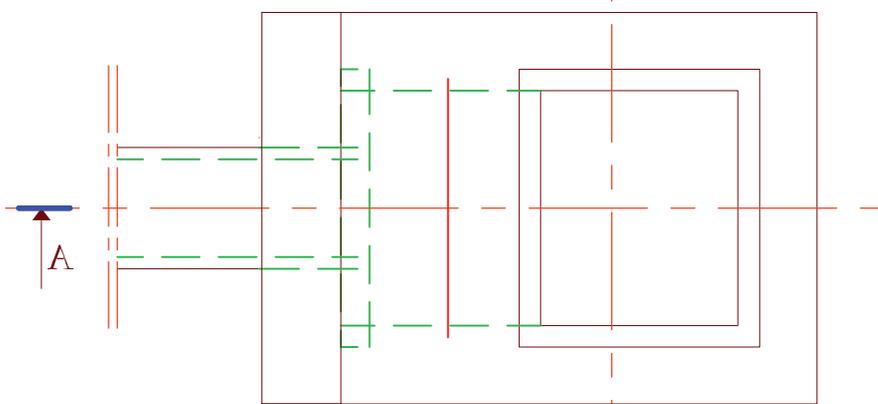
BOUCHE d'ÉGOUT à PUISARD sous TROTTOIR
avec fond en béton poreux - Réseau d'eau pluviale

COUPE A-A

COUPE B-B



B



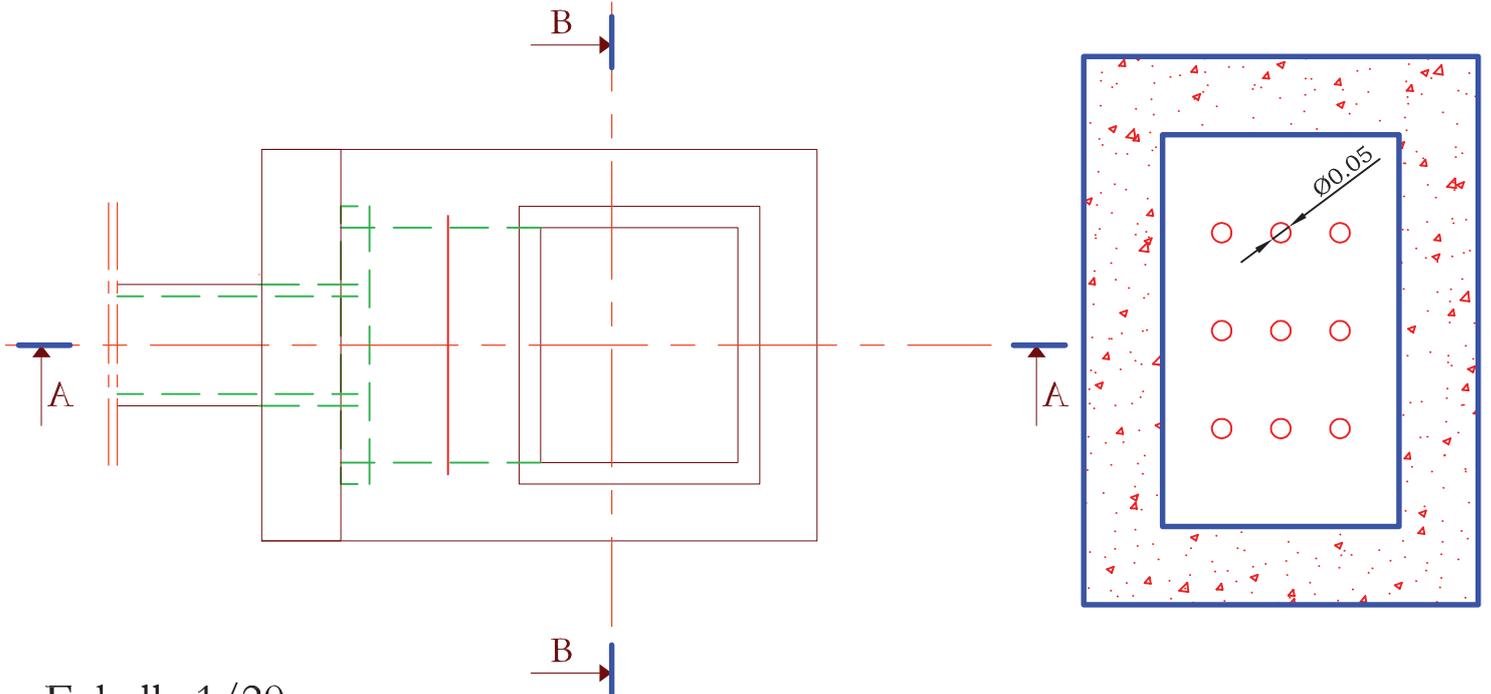
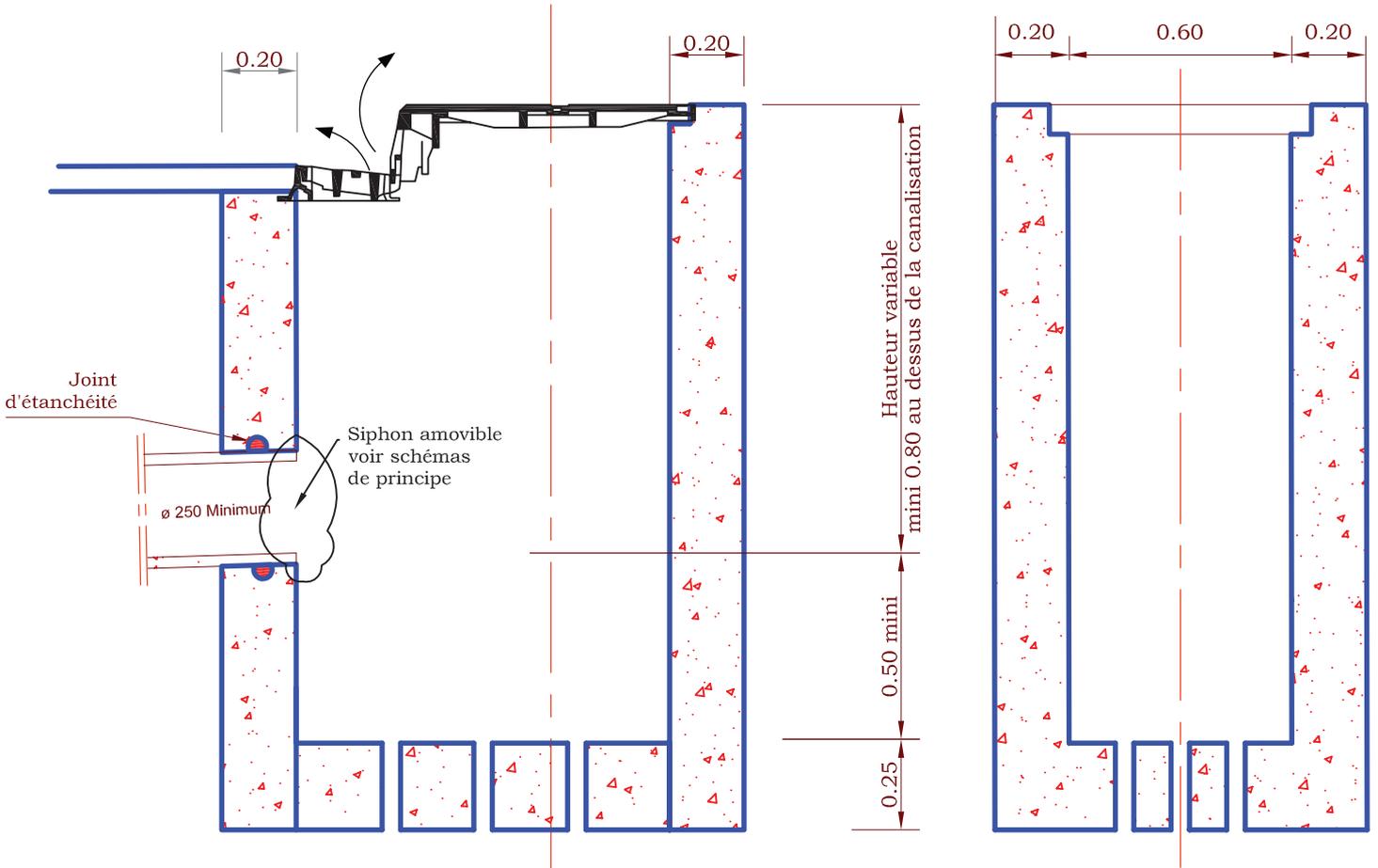
B

Echelle 1/20

**BOUCHE d'ÉGOUT à PUISARD sous TROTTOIR
avec fond percé - Réseau d'eau pluviale**

COUPE A-A

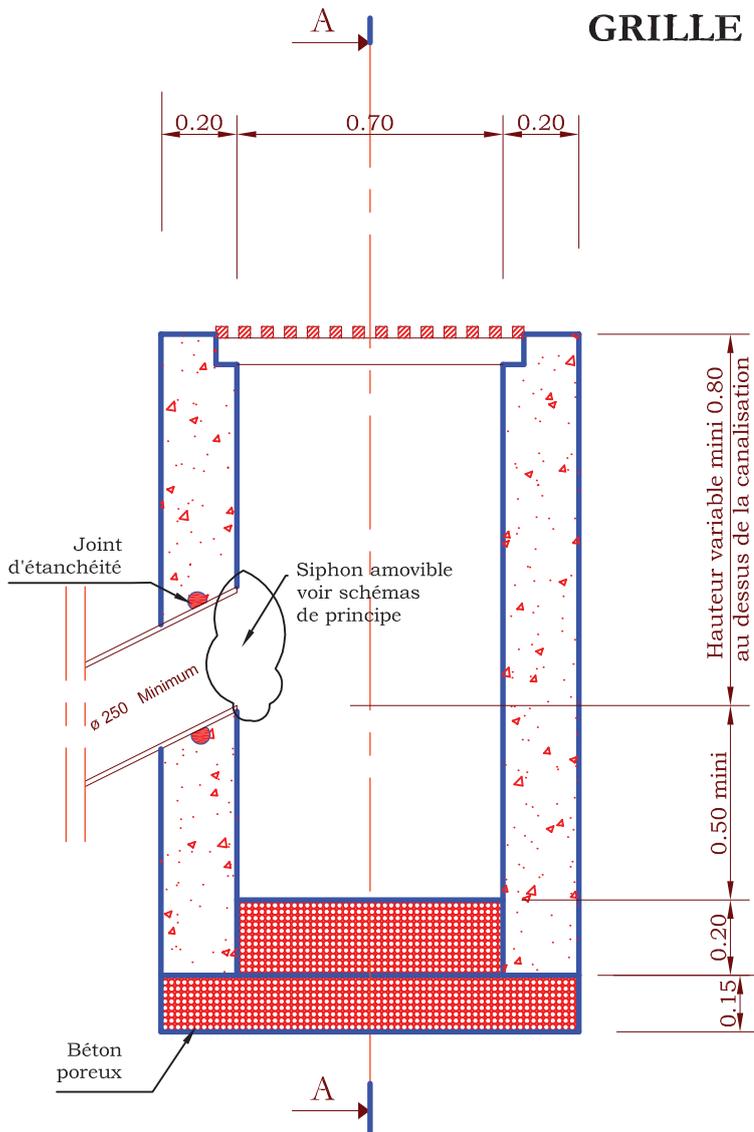
COUPE B-B



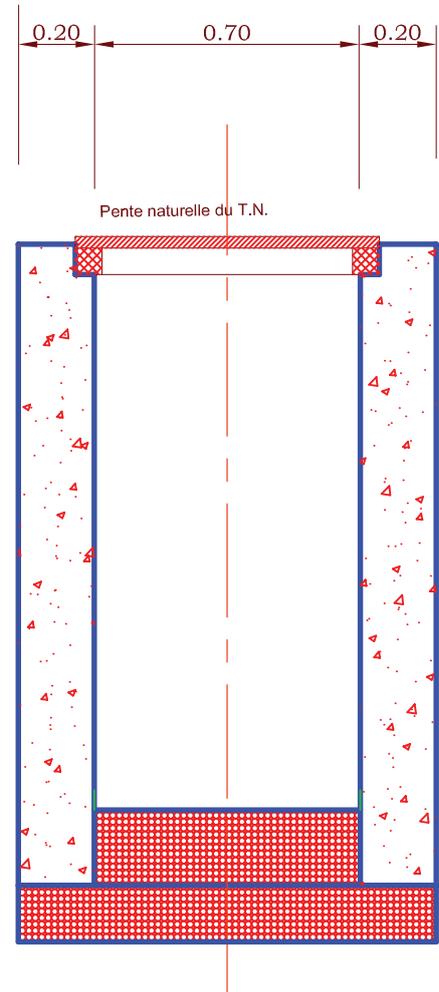
Echelle 1/20

■ TABOURET GRILLE à PUISARD avec fond en béton poreux - Réseau d'eau pluviale

GRILLE PLATE

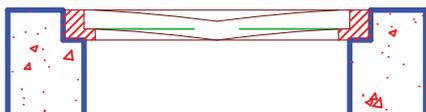


COUPE A-A



GRILLE CONCAVE CARREE

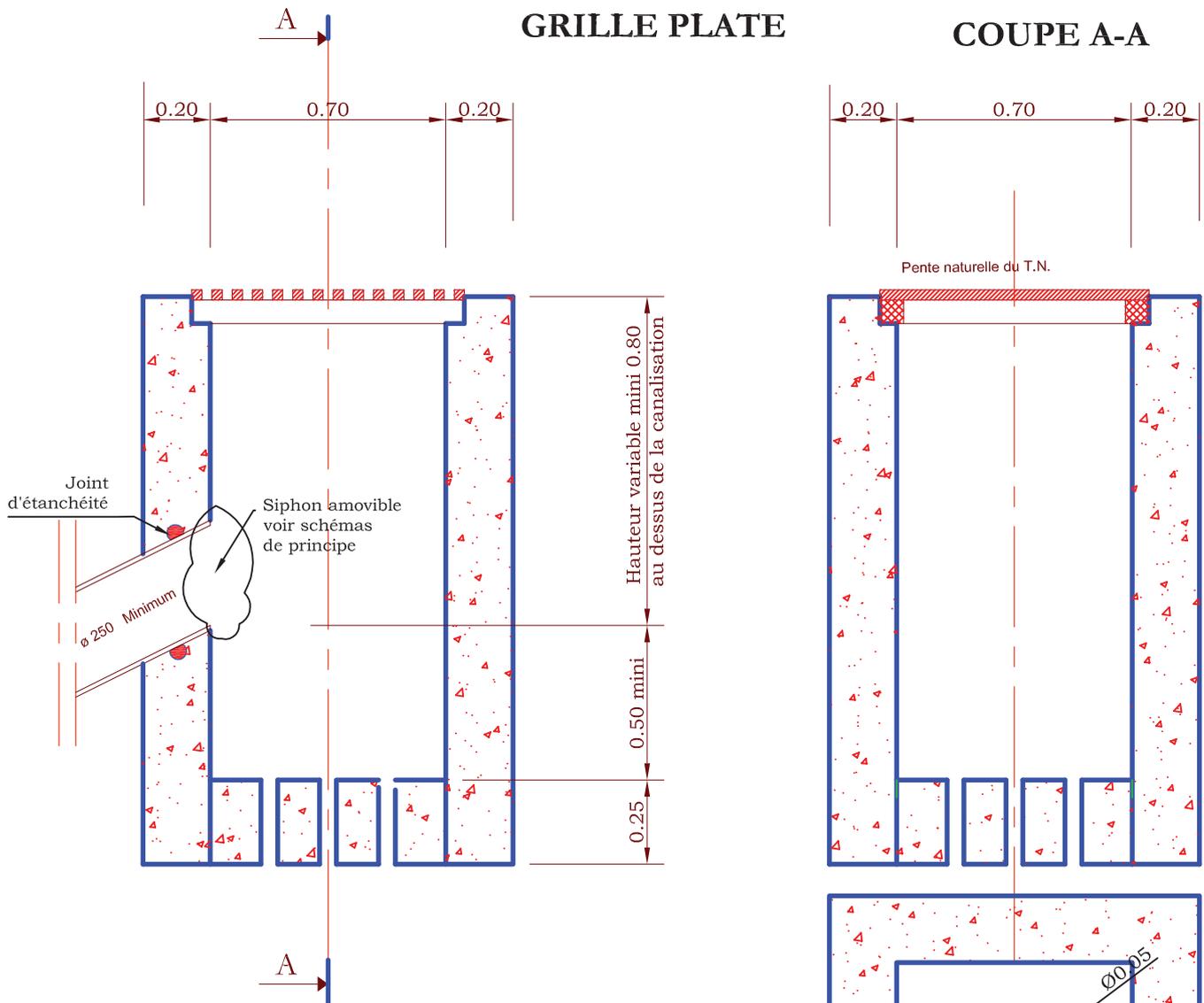
DETAIL GRILLE



Pour : grille 0.80 x 0.80 - tabouret 0.70 x 0.70
 : grille 0.60 x 0.60 - tabouret 0.50 x 0.50
 : grille 0.75 x 0.60 - tabouret 0.65 x 0.50

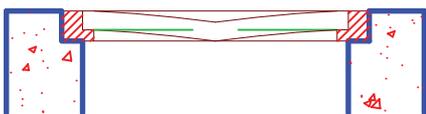
Echelle 1/20

■ TABOURET GRILLE à PUISARD avec fond percé Réseau d'eau pluviale



GRILLE CONCAVE CARREE

DETAIL GRILLE

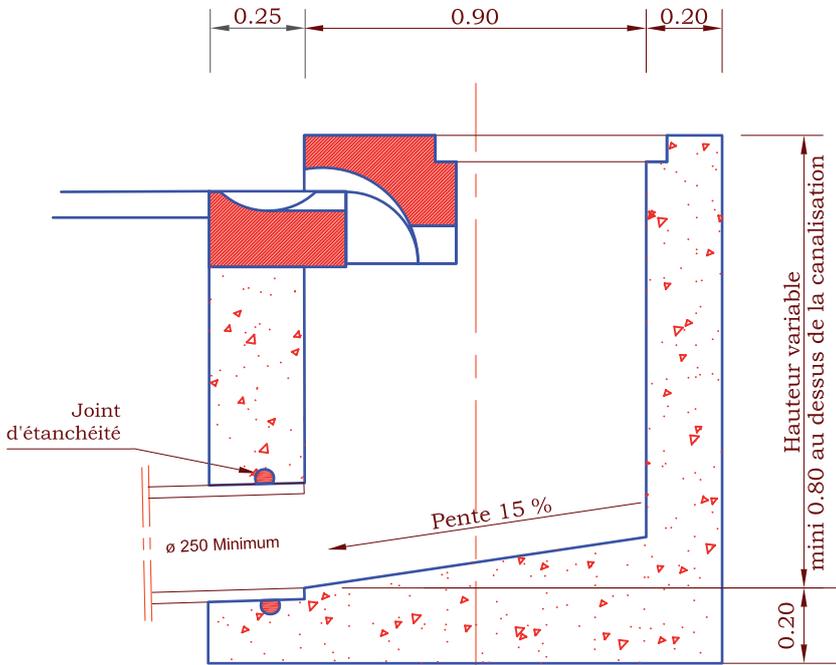


Echelle 1/20

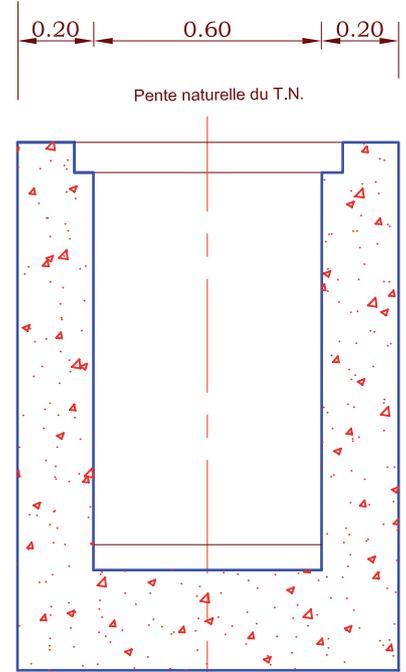
Pour : grille 0.80 x 0.80 - tabouret 0.70 x 0.70
: grille 0.60 x 0.60 - tabouret 0.50 x 0.50
: grille 0.75 x 0.60 - tabouret 0.65 x 0.50

BOUCHE d'ÉGOUT sous TROTTOIR - Réseau unitaire et eaux usées

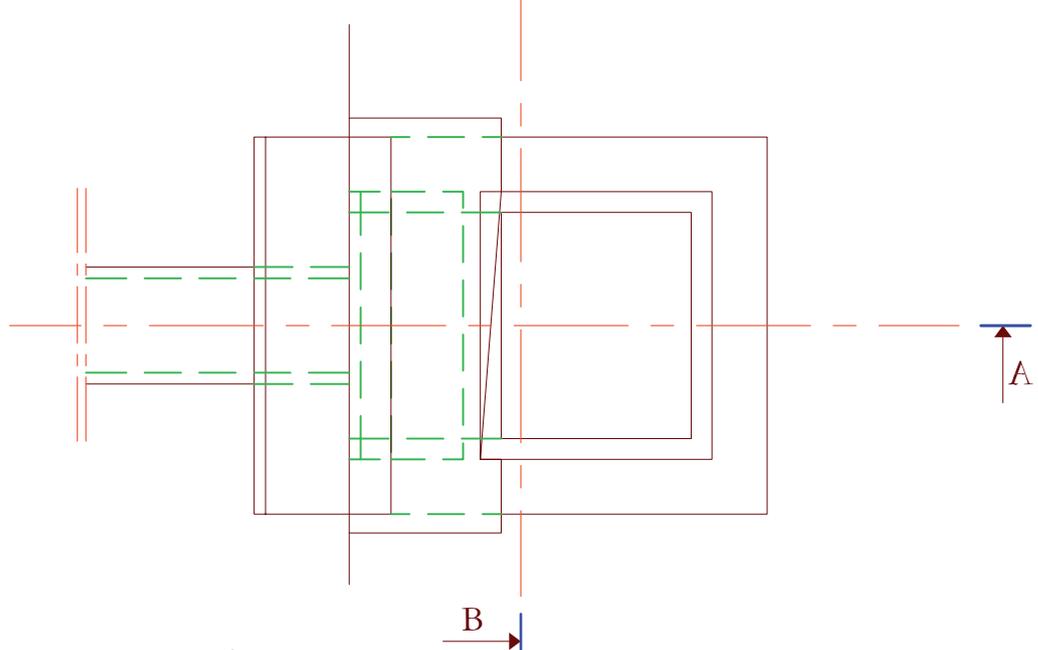
COUPE A-A



COUPE B-B

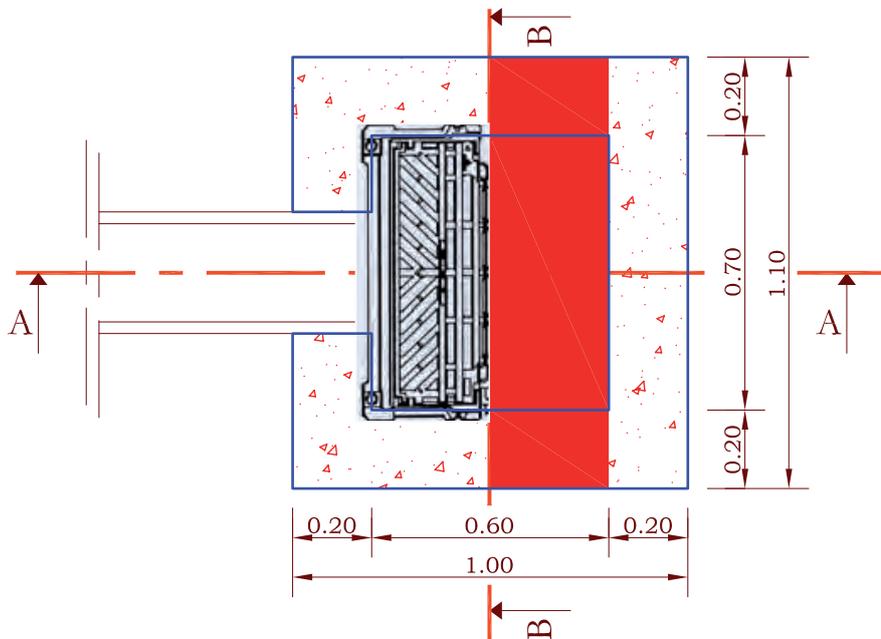
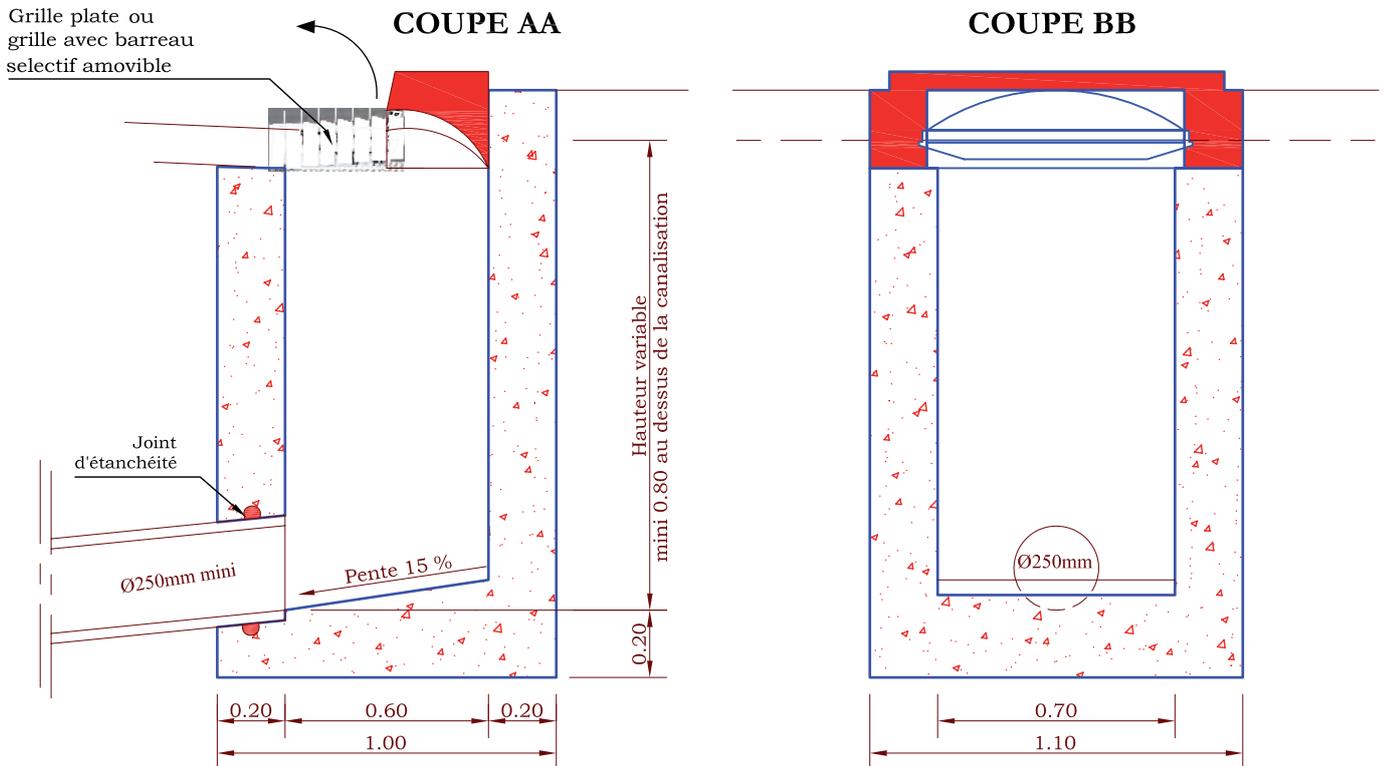


B



Echelle 1/20

■ BOUCHE d'ÉGOUT sous CHAUSSÉE Réseau unitaire et eaux usées



VUE EN PLAN

Les branchements et raccordements au réseau

Le présent document fixe les règles minimales à respecter pour la conception et la réalisation des branchements à l'égout, sous voie publique.

Il fixe également les conditions de la remise d'ouvrage des dits branchements à la Métropole de Lyon - Direction de l'Eau.



1 Caractéristiques et qualités principales

Un branchement sous voie publique comprend d'aval en amont :

- un dispositif permettant le raccordement sur l'égout public,
- une canalisation de branchement,
- un ouvrage dit « regard de branchement », « tabouret de voirie » ou « boîte de branchement », placé en limite de propriété, sur le domaine public ou exceptionnellement sur le domaine privé. Il doit demeurer visible et accessible au service exploitant pour permettre un contrôle et l'entretien du branchement.

■ Procédures administratives à respecter

L'ensemble des procédures que vous devez respecter, sont recensées dans un guide qui vous est remis par le service lors de votre demande de raccordement. Ce guide sera mis à jour en fonction de l'évolution des réglementations locales ou nationales. Il s'agit d'un document d'information qui ne peut engager la responsabilité de la Métropole de Lyon à quelque titre que ce soit.

■ Mode d'exécution des travaux

Le pétitionnaire devra prendre en compte l'ensemble des contraintes environnementales du site. Les travaux seront exécutés selon les règles de l'art conformément aux dispositions :

- du fascicule 70 du cahier des clauses techniques générales relatif aux marchés publics de travaux d'assainissement ;
- du règlement de voirie de la Métropole de Lyon ou de l'Etat suivant la domanialité de la voie publique ;
- du code général des collectivités territoriales relatives au pouvoir de police du maire, et le cas échéant du préfet ;
- du décret n° 91.1147 du 14 octobre 1991 relatif à l'exécution des travaux à proximité de réseaux souterrains et aériens ainsi qu'aux recommandations techniques des concessionnaires de ces différents réseaux.

2 Règles de conception

■ Raccordement

- **Ouverture de la canalisation principale** : l'ouverture sera réalisée obligatoirement à l'aide d'outils spécifiques (carottage à la couronne). La démolition par choc est interdite. En cas de rencontre d'une canalisation en amiante ciment l'intervention devra se conformer aux dispositions législatives et réglementaires concernant ce type de matériau.
- **Niveau de raccordement** :
 - dans le cas d'une canalisation principale circulaire, l'axe de raccordement doit être radial et situé dans la demi section supérieure de l'égout ;
 - dans le cas d'une canalisation principale visitable (type T ou A) la génératrice inférieure du raccordement sera située à + 0.30 m du radier de l'égout.
- **Dispositif de raccordement** : il sera constitué de pièces de raccord spéciales (culottes, selle de branchement, tulipes ou té de raccordement) préfabriquées. La réalisation du tabouret borgne est proscrite. Un joint au regard et un joint au niveau de la selle sont obligatoires.
- **Angle de raccordement** entre la canalisation principale et le branchement : l'angle sera conforme aux prescriptions du fascicule 70 et effectué dans le sens d'écoulement du réseau.
- **Nature des matériaux** : béton centrifugé armé, pvc polypropylène, polyéthylène, polyester renforcé de verre, fonte ductile ou grès répondant à une certification de conformité aux normes NF ou EN. **Attention : Pas de selle PVC sur béton.**
- Le branchement ne doit pas être pénétrant dans le collecteur et dans le regard.
- Les branchements sur cheminée d'accès sont interdits.

■ Canalisation de branchement

- **Diamètre** :
 - branchement EU (réseau séparatif) > 150mm,
 - branchement (réseau unitaire ou eaux pluviales) > 200mm.
- **Pente minimale souhaitée** : > 3 % sauf conditions particulières liées à la topographie des lieux ou à l'encombrement du sous-sol. Les coudes, les changements de direction et de pente sont proscrits.
- **Nature des matériaux** :
 - béton centrifugé armé,
 - polyéthylène, polypropylène, polyester renforcé de verre, pvc, grès, fonte ductile répondant à une certification de conformité aux normes NF ou européenne.Le matériau sera choisi chez le même fabricant ou à défaut de manière compatible avec les pièces du dispositif de raccordement.
- **Classe de résistance** : conforme aux spécifications du fascicule 70.
- **Étanchéité** : à l'air ou à l'eau conforme aux spécifications du fascicule 70.
- **Protection** : mise en place d'un grillage avertisseur de couleur marron à 0.20 – 030 cm au dessus de la canalisation.

■ Tabouret de voirie ou regard de branchement ou boîte de branchement

Le tabouret est un élément obligatoire du branchement.

- Emplacement :

- sur voie publique en limite des domaines public et privé ;
- en cas d'impossibilité technique (encombrement du sous-sol), et uniquement sur autorisation expresse du service Exploitation, le tabouret pourra être implanté sur domaine privé en limite du domaine public, sous réserve du maintien de l'accessibilité.

- **Profondeur minimale** : 0.8 mètre ou profondeur compatible avec l'encombrement du sous-sol sous la voie publique.
- **Caractéristiques géométriques** : dimensions conformes aux spécifications du cahier des ouvrages d'assainissement communautaires (annexe CCTP).
Le tabouret siphonide est proscrit ; cet ouvrage est réservé au réseau intérieur de canalisations eaux ménagères et eaux pluviales.
- **Nature de l'ouvrage** : Préfabriqués en PVC, fonte ou béton. Vous équiperez cet ouvrage d'un dispositif d'obturation inviolable, qui sera supprimé, par vos soins, lors de la mise en service du branchement.
- **Dispositif de fermeture** : le dispositif sera apparent. Il sera constitué d'un cadre et d'un tampon en fonte ductile hydraulique d'une classe de résistance :
 - B 125 sur trottoirs, accotements ou surface accessibles aux véhicules de tourisme,
 - C 250 sur trottoirs, accotements ou surfaces accessibles aux poids lourds,
 - D 400 sur les voiries.
- **Scellement** : la résistance du produit de scellement doit être à terme compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture.

■ **Raccordement de la canalisation privée**

- La canalisation issue de la propriété privée sera obligatoirement raccordée dans l'amorce prévue à cet effet dans la paroi du tabouret.
- Les arrivées multiples au delà de 2 sont à proscrire sauf dispositions dérogatoires de la Métropole de Lyon - Direction de l'Eau.

■ **Remblaiement de la fouille**

Le remblaiement de la fouille sera réalisé conformément aux exigences du règlement de voirie et des prescriptions du gestionnaire de la voirie publique.

■ **Réfection de chaussée**

Les réfections de chaussée (réfection provisoire et réfection définitive) seront réalisées conformément aux dispositions du règlement de voirie et des prescriptions du gestionnaire de la voirie publique.

3 Conditions de mise en service

■ **Contrôle en cours de chantier**

L'entreprise chargée des travaux sous voie publique sollicitera 5 jours ouvrables avant le commencement des travaux, l'exploitant du réseau d'égouts communautaires pour l'obtention de l'autorisation de travail en égout (MADO) nécessaire au percement de l'égout public en service. La subdivision territoriale procèdera à un contrôle de votre branchement en tranchée ouverte, afin de vérifier la bonne exécution des éléments constitutifs du branchement, ainsi que l'état des canalisations des concessionnaires. L'entreprise sollicitera la subdivision territoriale 5 jours ouvrables avant le remblaiement de la tranchée. A l'occasion de ce contrôle, la subdivision territoriale vous délivrera l'autorisation de remblaiement.

■ **Contrôle de fin de chantier**

Afin de juger la conformité de réalisation du branchement, il sera exigé la production :

- de deux exemplaires du plan de récolement (échelle 1/500 ou 1/200ème) établi à partir du plan masse de la parcelle desservie, sur lequel figureront les informations suivantes :
 - diamètre de la canalisation,
 - tracé du branchement (repérage du point de raccordement et du tabouret par triangulation),
 - profondeur et dimensions du tabouret,
 - nature des matériaux des ouvrages,
 - date de réalisation.
- d'un exemplaire des procès-verbaux d'essais d'étanchéité (branchement sur égout visitable), d'inspection télévisuelle et d'essais de compacité de tranchée produits par un organisme de contrôle qualifié et validés par la direction de la Voirie ainsi que la réalisation d'un essai d'écoulement au seuil.

■ **Mise en service du branchement**

Le dispositif d'obturation sera supprimé par vos soins lors de la mise en service du branchement. Cette mise en service, qui permet le déversement des effluents en provenance de la partie située en domaine privé, est subordonnée à la remise d'ouvrage du branchement à la Métropole de Lyon - Direction de l'Eau. Elle peut également être subordonnée à un contrôle de conformité des installations d'assainissement privées, conformément aux articles 33 et suivants de la partie 1 du règlement du service public d'assainissement.

Cette mise en service ne dégage pas le pétitionnaire de ses obligations vis-à-vis du gestionnaire de la voirie publique (en cas d'une réfection définitive de chaussée non réalisée à la date de la remise d'ouvrage).

En cas de mise en service anticipée d'un branchement non conforme, la Métropole de Lyon - Direction de l'Eau se réserve le droit d'exécuter d'office les travaux de mise en conformité du branchement aux frais du pétitionnaire.

4 Conditions de réception

■ **Remise d'ouvrage du branchement**

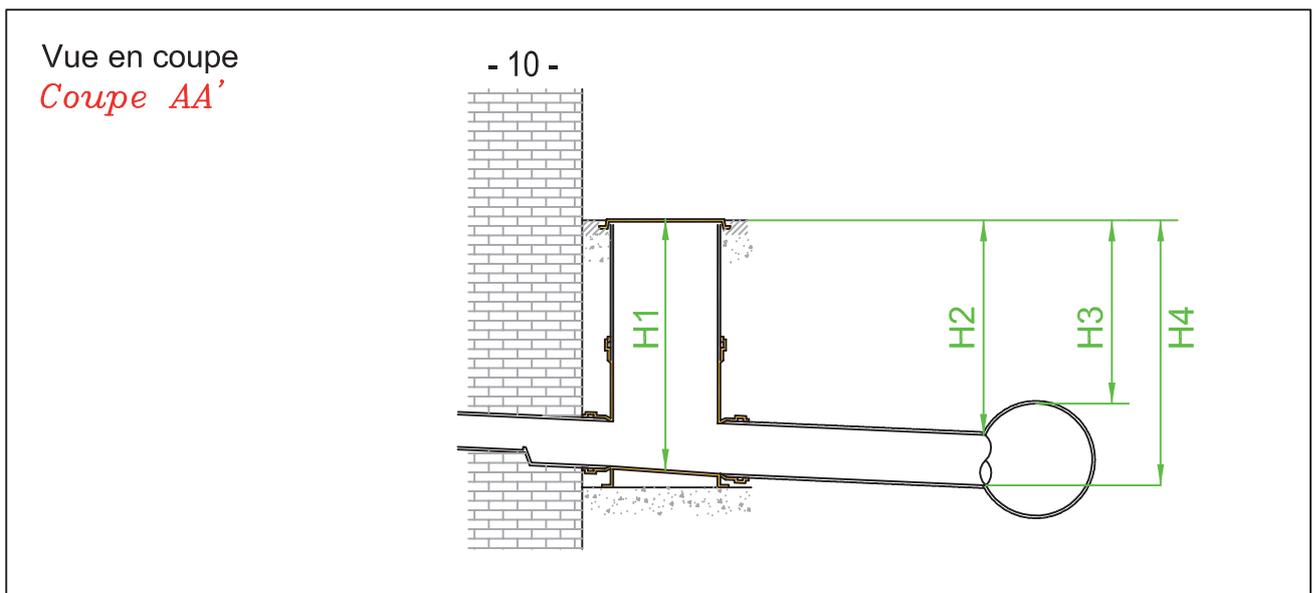
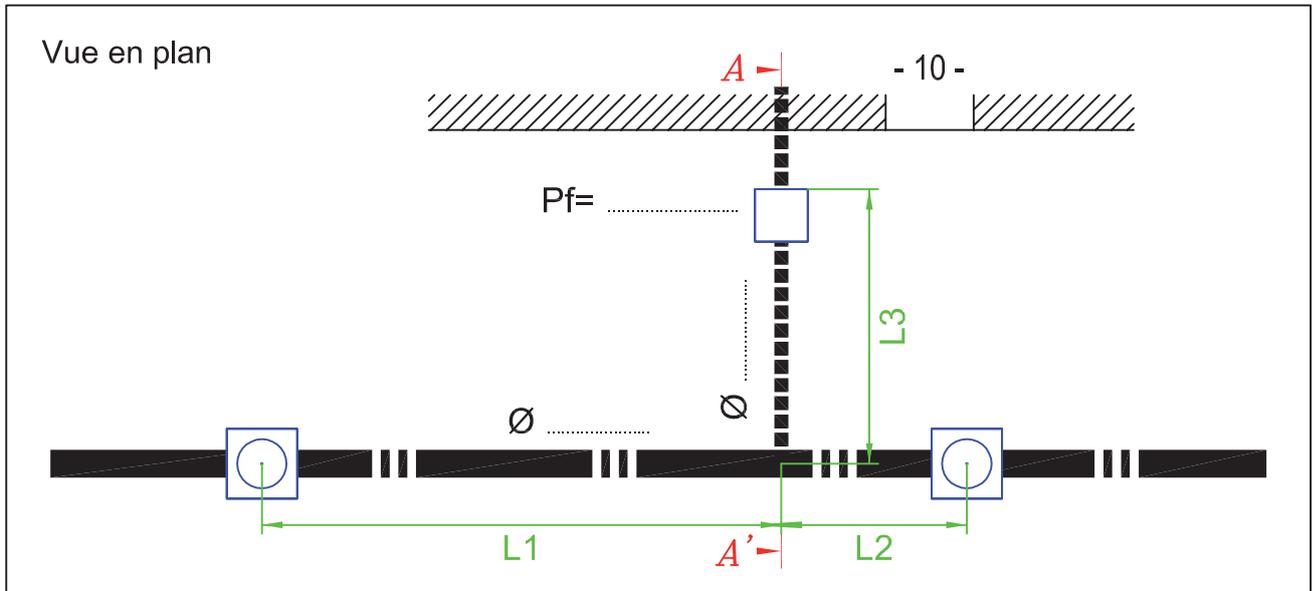
La remise d'ouvrage du branchement à la Métropole de Lyon - Direction de l'Eau est subordonnée à la conformité du branchement et à la production des documents précités. Cette remise d'ouvrage sera signifiée au pétitionnaire par un procès-verbal.

■ **Non-conformité du branchement**

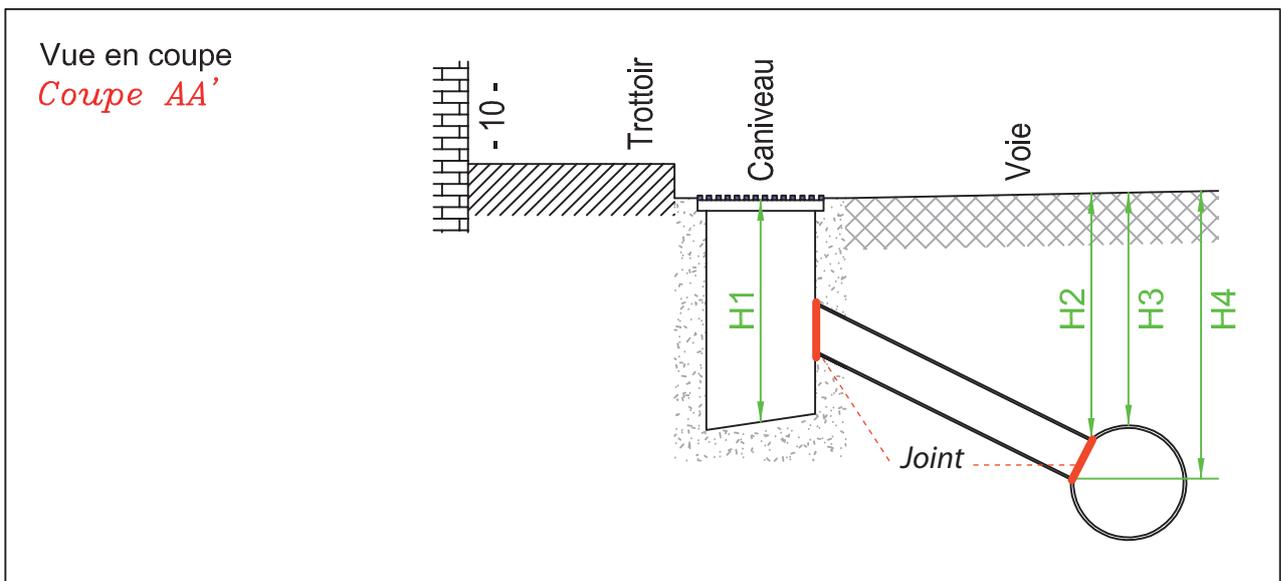
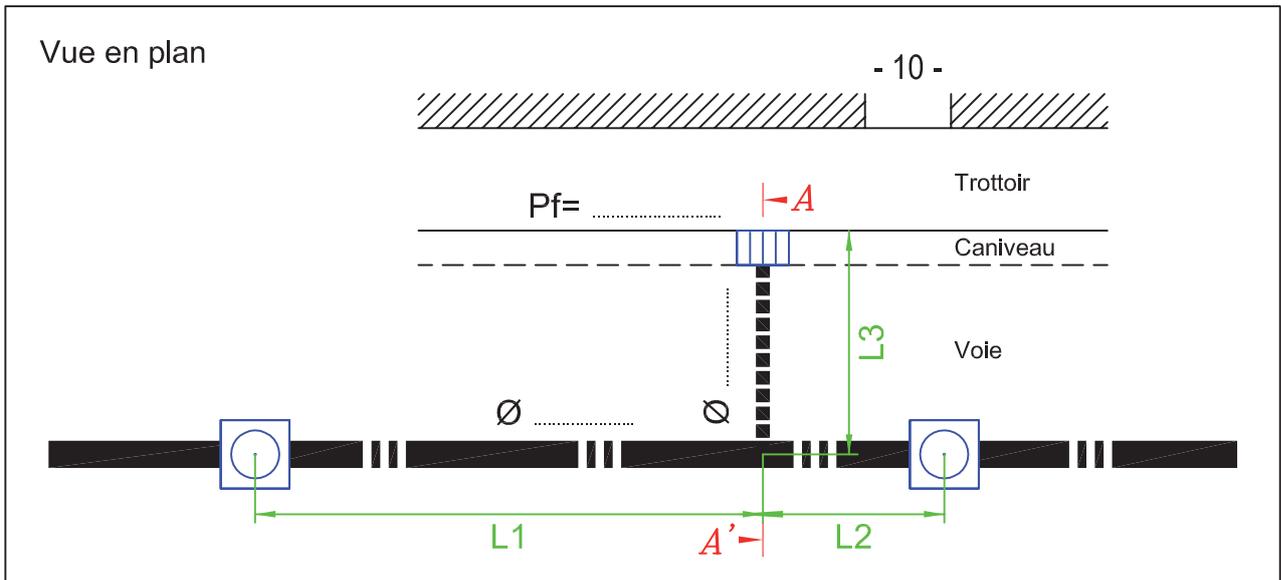
En cas de malfaçon et de non transmission des documents de fin de chantier, la Métropole de Lyon - Direction de l'Eau se réserve le droit de refuser la remise d'ouvrage, ce qui donnera lieu à l'émission de réserves.

Le pétitionnaire devra apporter les corrections nécessaires à la levée des réserves pour permettre la remise d'ouvrage puis la mise en service du branchement.

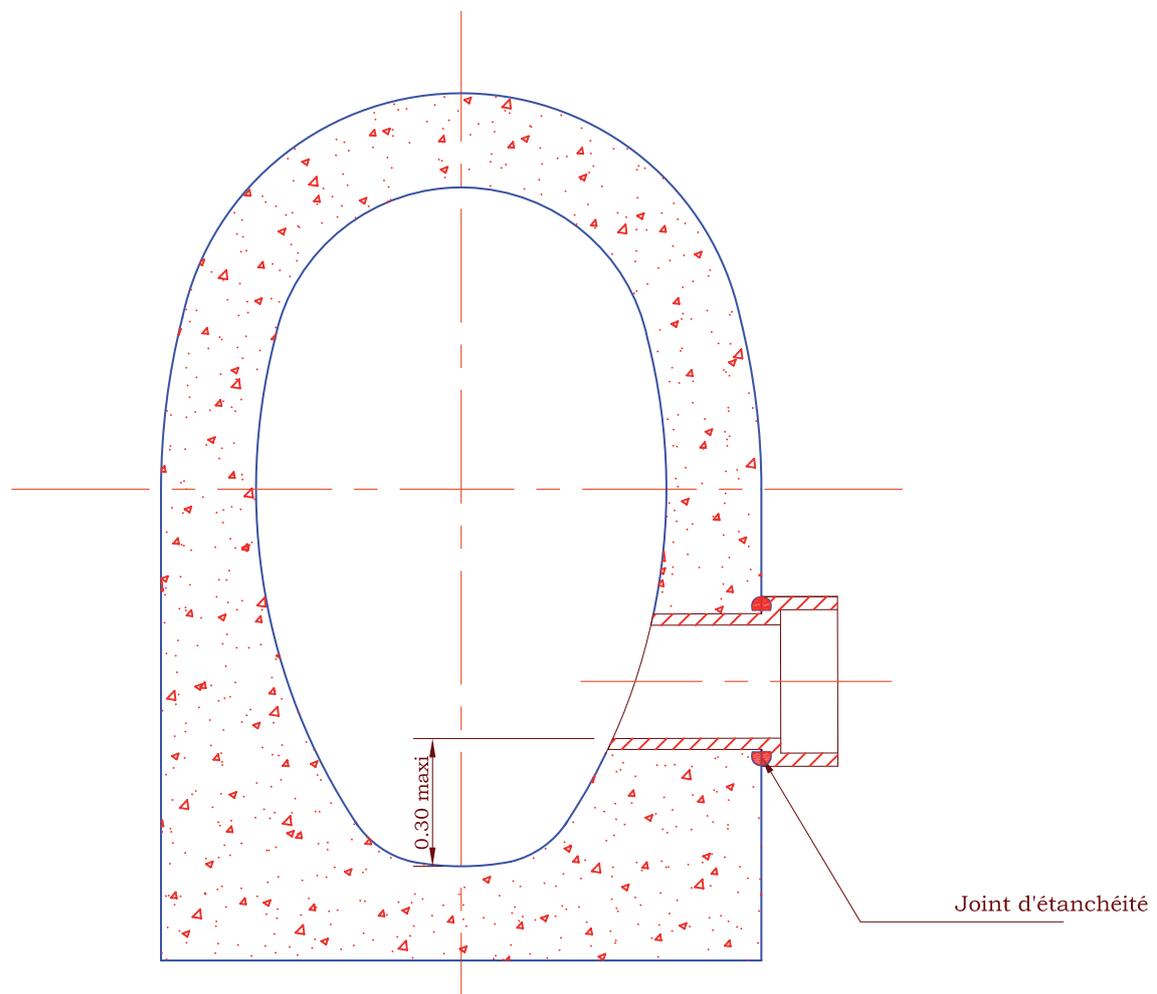
■ Branchement particulier sur réseau non visitable



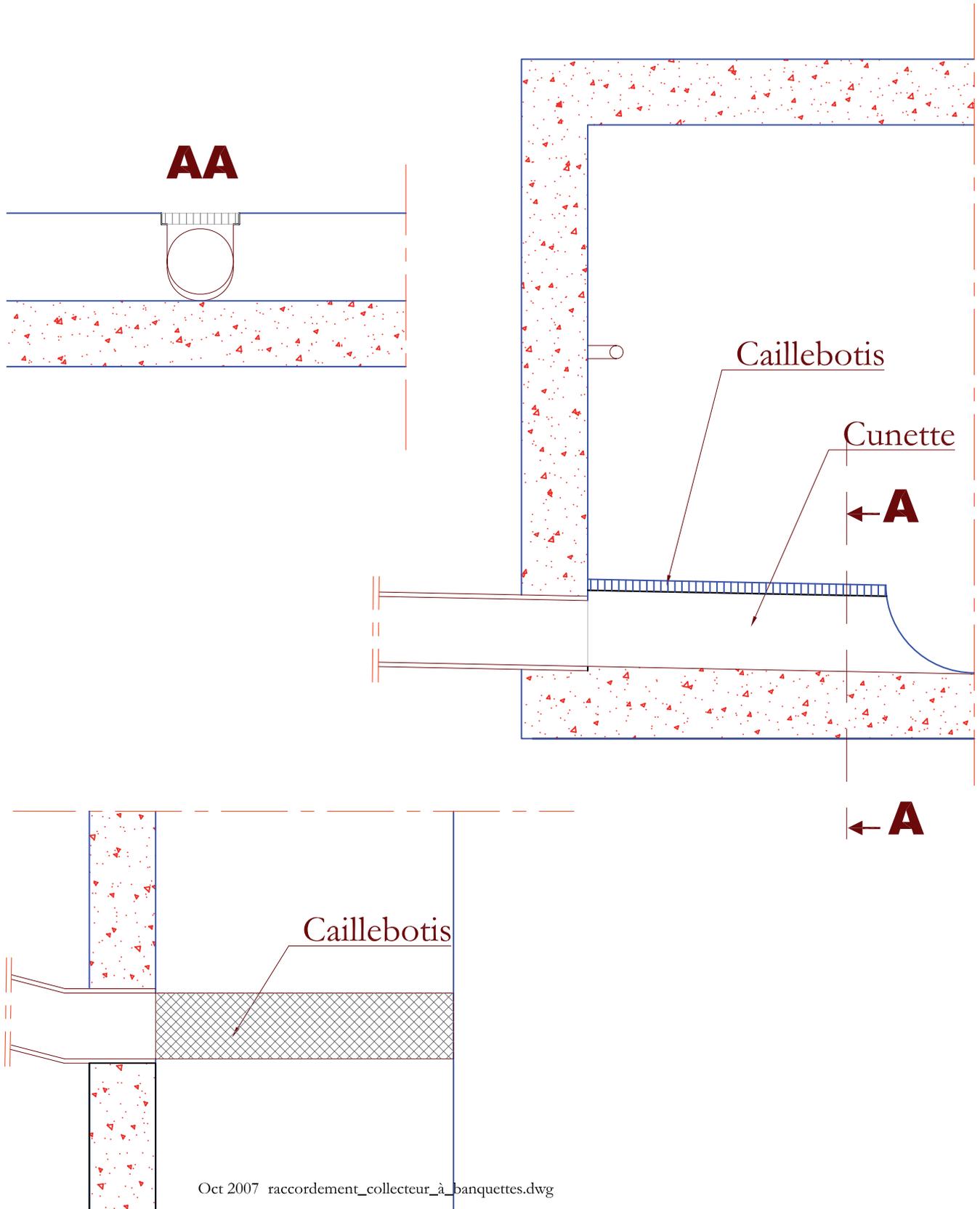
■ Bouche d'égout sur réseau non visitable



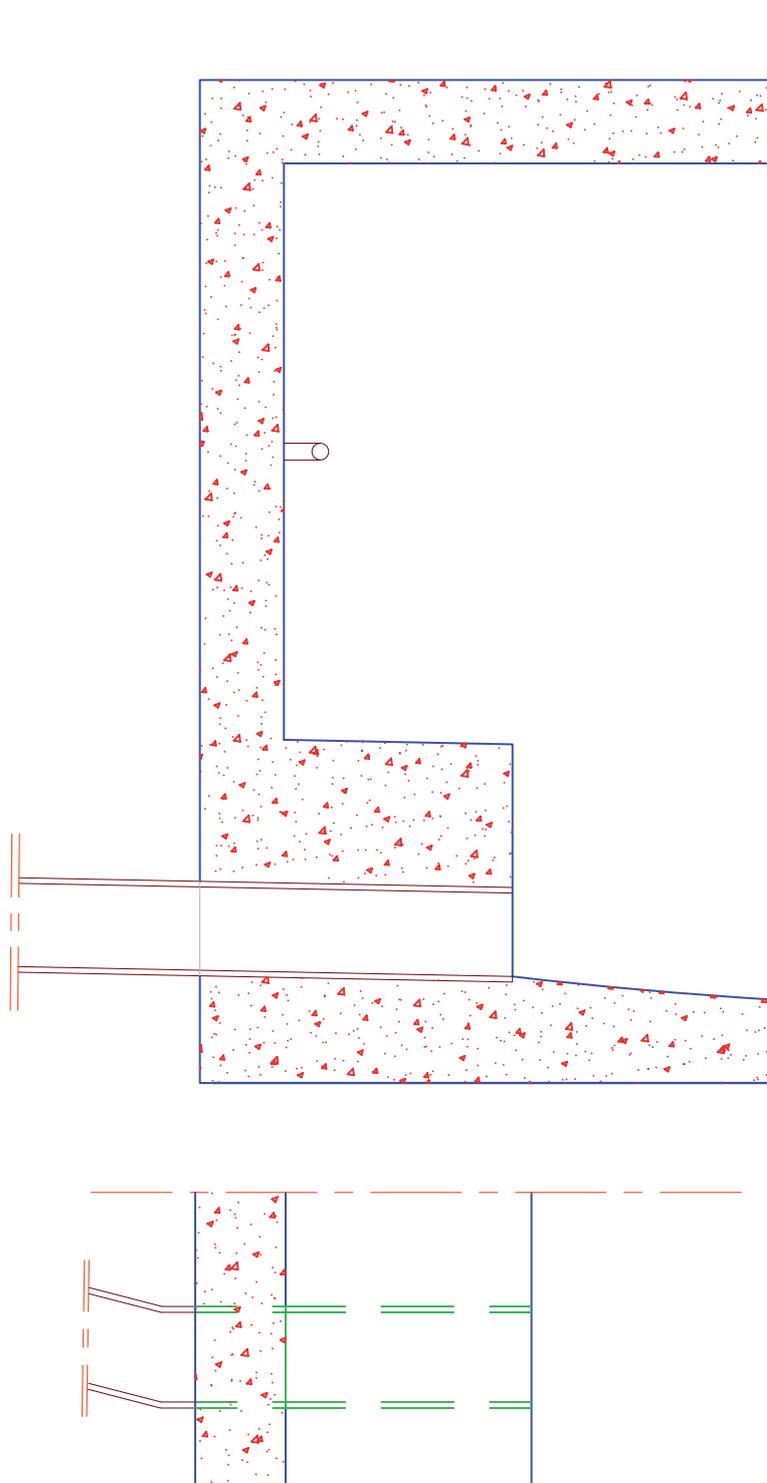
■ Raccord sur réseau visitable (après forage éventuel à la couronne)



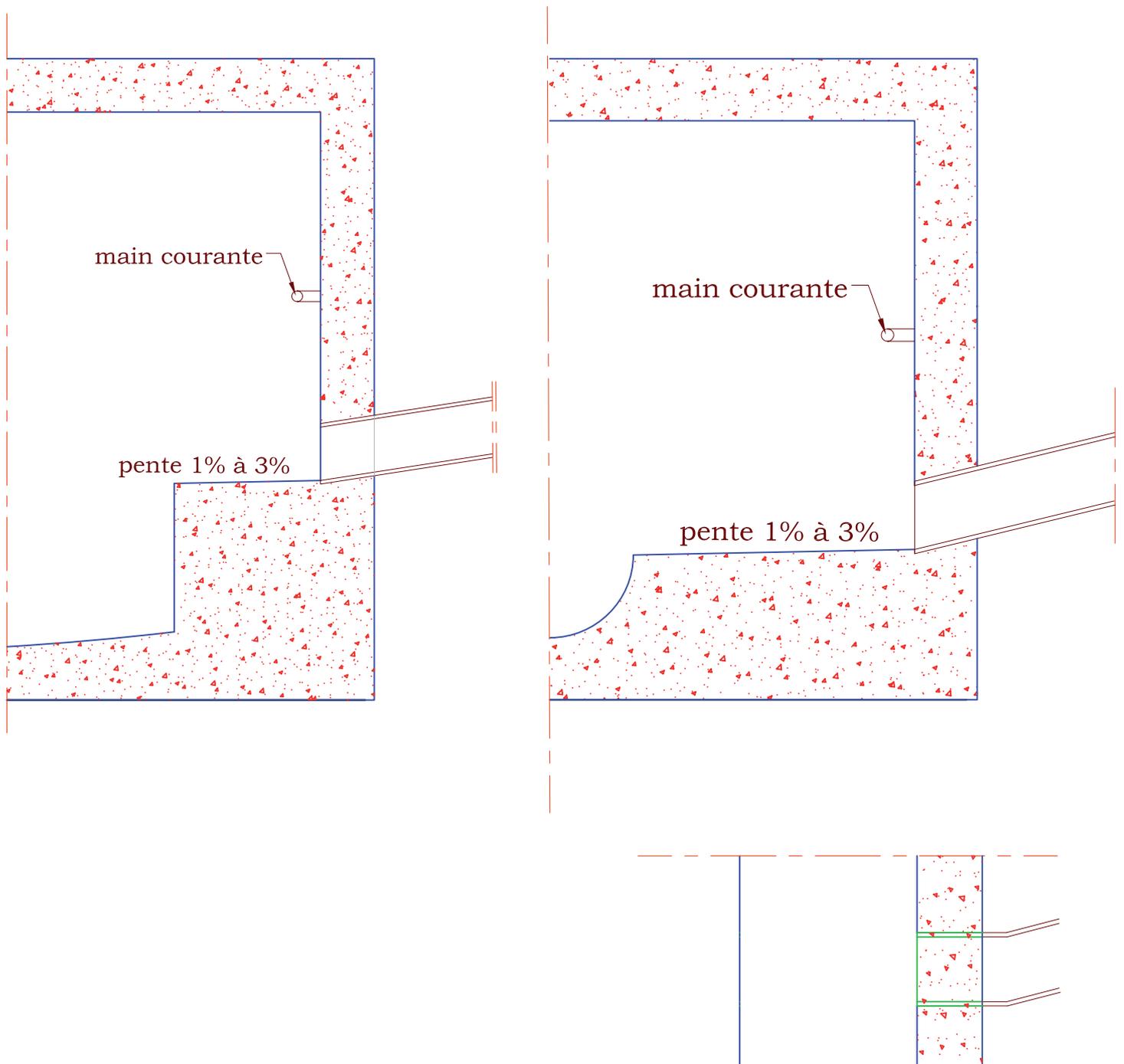
■ **Raccordement type eaux usées**
sur collecteur à banquette
(après forage éventuel à la couronne)



■ **Raccordement type eaux usées**
sur collecteur à banquette
(après forage éventuel à la couronne)

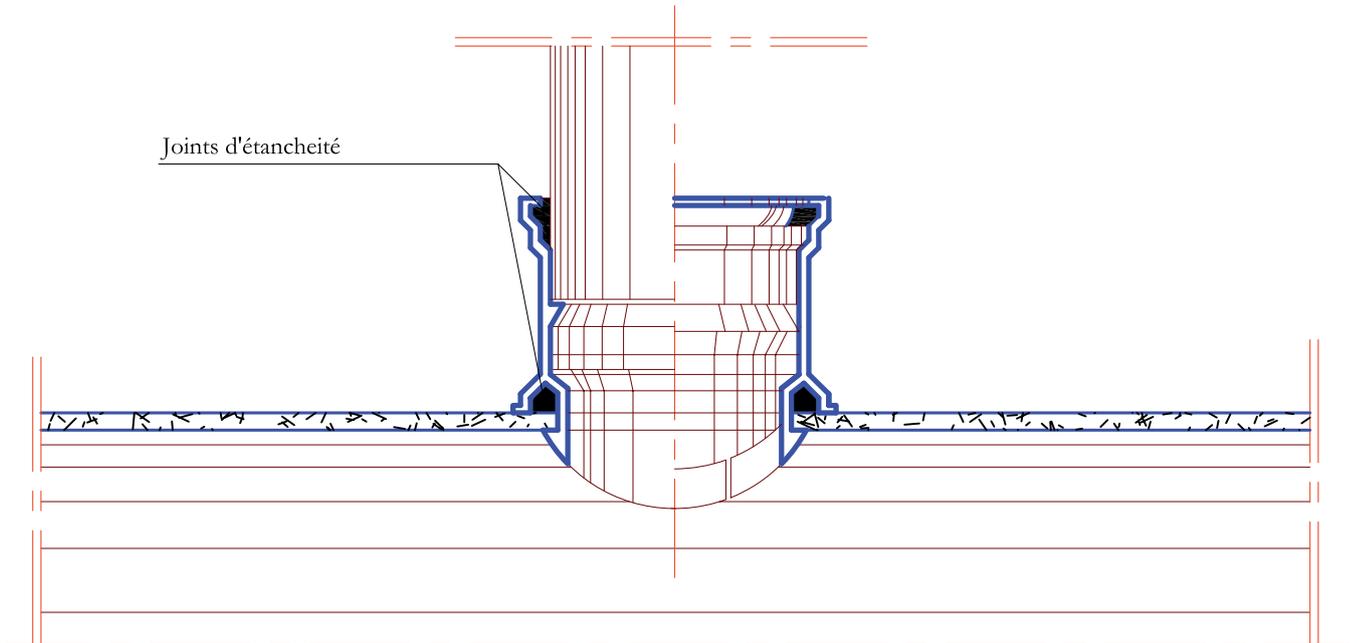


■ Raccordement type **eaux pluviales** sur collecteur à banquette (après forage éventuel à la couronne)



■ Raccordement sur tubulaire (après forage à la couronne)

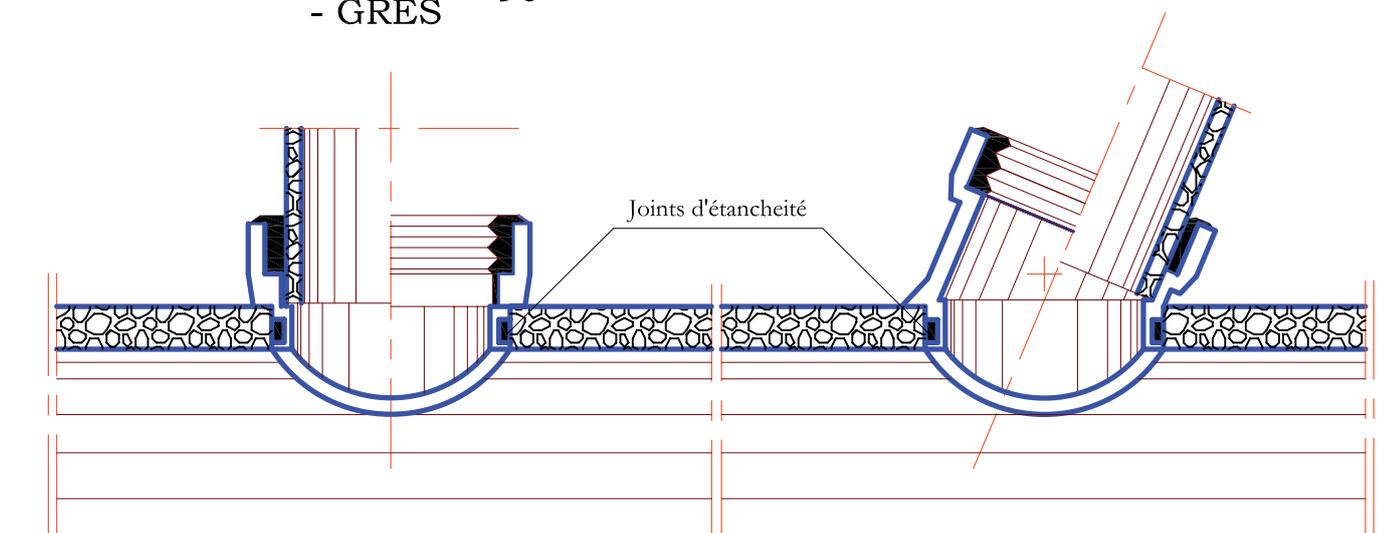
Selle de branchement P.V.C.



Selle de branchement :

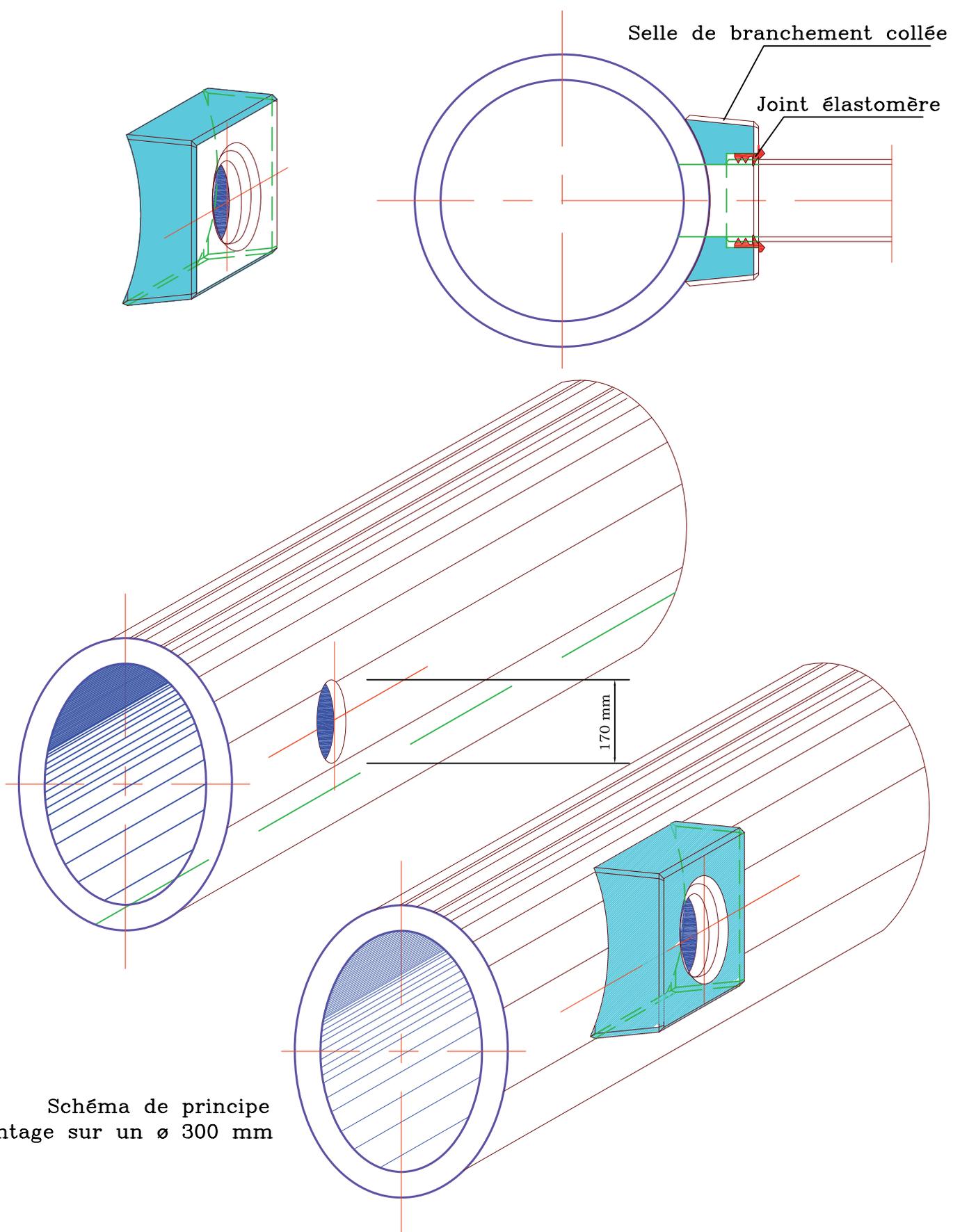
- FONTE 90°
- GRES

- FONTE 67°30



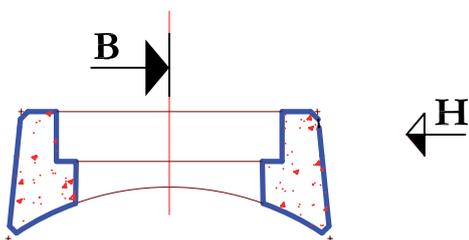
Nota : les raccordements par selle sont à réaliser en l'absence de la mise en oeuvre de culottes préfabriquées

■ Selle de branchement

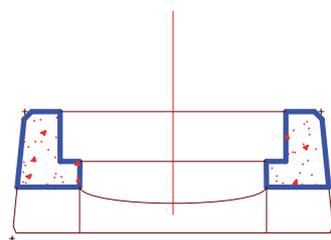


■ Selle de branchement

COUPE A-A

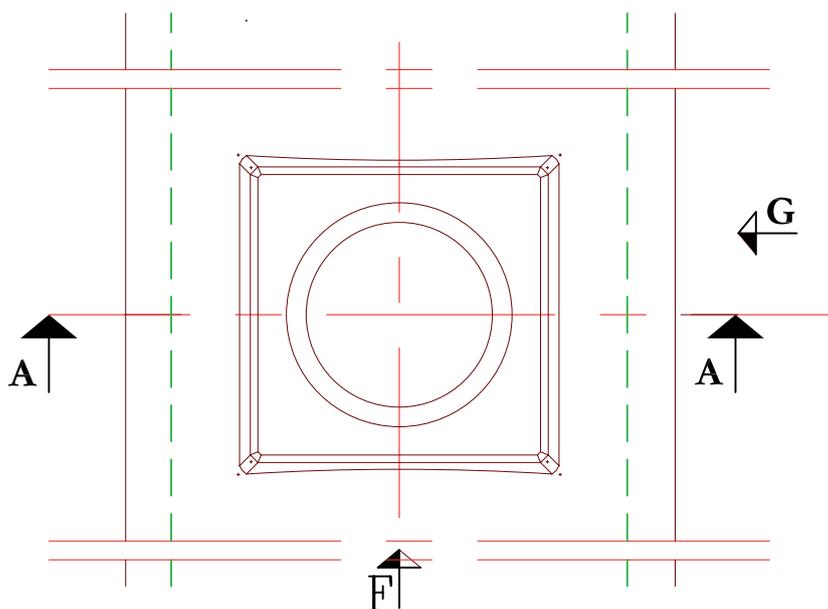


COUPE B-B

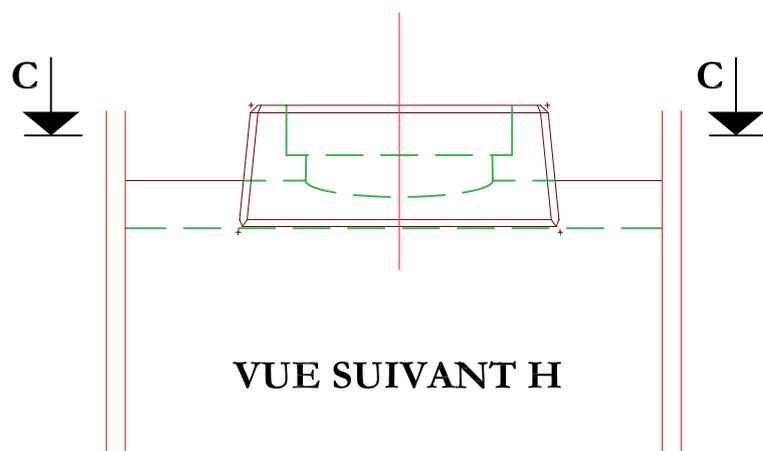
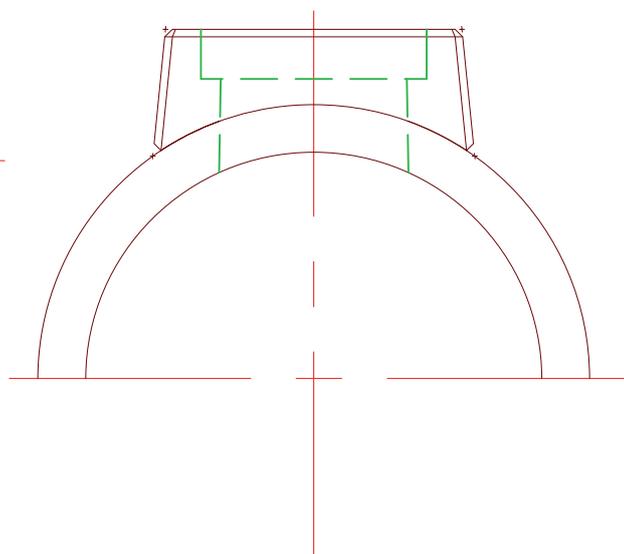


TUYAU Ø 600 mm PVC Ø 250 mm

VUE DE DESSUS



VUE SUIVANT F



VUE SUIVANT H

Le ø maxi du Branchement sera adapté au ø nominal du collecteur

Les ouvrages aériens de gestion des eaux pluviales

Les ouvrages aériens de gestion des eaux pluviales permettent de :

- collecter et stocker temporairement à l'air libre les eaux de ruissellement, limitant ainsi les risques d'inondation,
- les traiter éventuellement (si les eaux sont polluées, suite au lessivage des surfaces urbaines et chaussées...),
- les évacuer, soit vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau), soit par infiltration dans le sol et évaporation.

Ces ouvrages aériens peuvent aussi jouer un rôle dans la composition de l'espace en prenant la forme d'ouvrages surfaciques (bassins à ciel ouvert) ou longitudinaux (noues ou fossés).



Noue



Fossé

Les bassins à ciel ouvert

1 Caractéristiques et qualités principales

Les bassins à ciel ouvert sont des ouvrages de stockage, de décantation et/ou d'infiltration des eaux pluviales. On distingue les bassins en eau permanente (hauteur d'eau de 0,5 à 3m) des bassins secs, inondés ponctuellement en fonction des pluies.

Il peut s'agir aussi de zones humides.

Les bassins à ciel ouvert permettent, en plus de leurs fonctions hydrauliques, d'assurer le piégeage de la pollution par décantation.

Ils peuvent être ouverts au public et assurer des fonctions de loisirs : promenade, terrain de sport occasionnel, vélo cross...

Enfin, ils peuvent être conçus comme des refuges de biodiversité pour la faune et la flore.

2 Règles de conception

La Direction de l'Eau et en particulier le service Exploitation doivent être associés dès la conception du projet.

■ Dimensionnement

• **Période de retour** : fixée en fonction du zonage ruissellement et de la vulnérabilité à l'aval du site de rétention. En général elle est fixée à 30 ans mais peut être portée à 50 ou 100 ans en cas de vulnérabilité forte ou de Plan de Prévention des Risques Naturels pour les Inondations (PPRNI) avec un règlement spécifique.

• Débit de fuite des bassins :

- infiltration : débit fixé par la perméabilité du sous sol multipliée par la surface dédiée à l'infiltration.

- rétention : dépend de la taille du bassin versant (BV), des risques de pollution et de l'exutoire. Le débit est généralement limité à 1l/s vers un réseau unitaire et 3l/s vers un milieu naturel.

• **Traitement de la pollution des eaux pluviales** : Il est défini sur la base d'une étude d'incidence pour les projets >1 ha ou d'une étude simplifiée pour les projets <1ha suivant le modèle disponible dans le guide Grand Lyon « traitement de la pollution des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques sur le territoire du Grand Lyon ».

■ Définition des usages futurs du bassin

Dès le démarrage de la phase conception, l'ouverture au public de l'ouvrage doit être envisagée et une recherche d'usages (promenade, vélo-cross, sport collectif, biodiversité...) doit être faite en analysant les besoins de la commune ou des riverains.

Les ouvrages de rétention fermés doivent être limités au maximum.

Un plan de domanialité de gestion devra être établi au moment de l'avant-projet (AVP).

■ Adéquation du système de collecte aux usages futurs

Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers le bassin avec les éléments suivants :

• Réseaux eaux pluviales séparatifs :

- risques/présence de mauvais branchements, de déversoir d'orage en amont et traitement prévu,
- apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process ; et qualité de ces eaux.

• Réseaux de noues ou de tranchées drainantes :

- capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages (pour limiter le dimensionnement du bassin). Dans ce cas, le traitement des eaux ne sera pas nécessaire.

■ Ouvrage d'entrée dans le bassin

Le projet doit déterminer les besoins en :

- ouvrage dissipateur d'énergie pour limiter l'érosion du fond de bassin,
- grille anti-intrusion amovible,
- ouvrage de dessablement éventuel.



■ Pendage des talus du bassin

Le pendage est fonction de la profondeur du bassin :

- profondeur du bassin ≤ 2 m : pendage 1/4,
- profondeur du bassin > 2 m : pendage 1/6.

Un pendage plus fort pourra être accepté avec des aménagements complémentaires :

- mur, gabions,
- cheminement intermédiaire pour couper la pente.

Dans tous les cas les ruissellements de surface localisés vers le bassin doivent être accompagnés pour limiter l'érosion des talus.

■ Étanchéité

Les principes et matériaux sont à faire valider en phase conception.

Les membranes d'étanchéité devront faire l'objet d'une attention particulière (choix du type de matériau, stockage de rouleaux, pose et contrôle des soudures...).

■ Accessibilité

- Tous les organes doivent être accessibles par camion, en particulier au droit du dessableur/séparateur d'hydrocarbure, régulateur de débit.
- Création d'un chemin d'exploitation autour du bassin dans la mesure du possible.
- Si une piste d'accès est nécessaire, la largeur minimum est de 3m et le pendage de la piste d'accès de 7% maximum.
- Les grilles positionnées en entrée et en sortie de bassin doivent être accessibles même lorsque le bassin est en charge (accès par le haut de bassin, donc talus à aménager en fonction).
- Un véhicule doit pouvoir s'en approcher au plus près afin de faciliter l'export des déchets de dégrillage.
- Les principes et les matériaux sont à faire valider en phase conception.



Régulateur à flotteur

■ Limiteur de débit et régulateur

Ils sont fonction des débits de fuite :

- Débit de fuite entre 1 et 20l/s = régulateur à vortex.
- Débit de fuite > 20l/s = régulateur à flotteur.

Les vannes, et les systèmes à orifice unique ou ajutage sont à limiter car ils présentent peu de possibilité de réglage. Des régulateurs à orifices multiples (cf plans) peuvent être adaptés.

■ Vidange

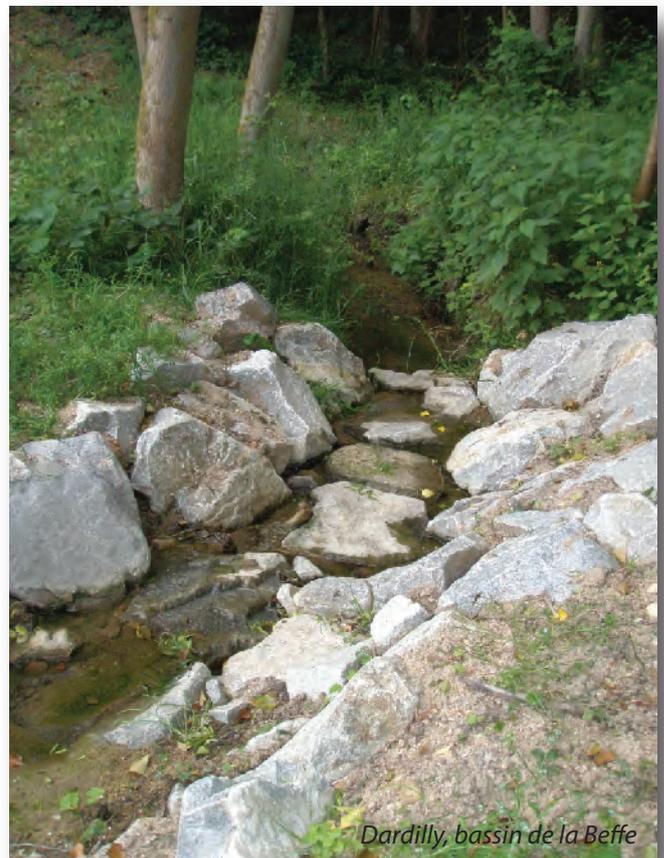
Tous les bassins en eau permanente devront obligatoirement comporter une vidange de fond vers un exutoire gravitaire pour l'exploitation.

■ Exutoire vers les ruisseaux

Le rejet vers le ruisseau fera l'objet d'une conception soignée avec comme objectifs principaux :

- ne pas déstabiliser le lit ni les berges du ruisseau,
- éviter les retours d'eau de la rivière vers le bassin,
- limiter les apports de polluants aux ruisseaux.

Une vanne d'isolement devra être installée pour fermer le bassin en cas de pollution accidentelle.



Dardilly, bassin de la Beffe

■ Bassin d'infiltration

- Le bassin devra présenter une épaisseur de sol « non saturé » sous l'infiltration d'un minimum de 1m avec le niveau des plus hautes eaux.
- Une végétalisation herbacée de ce compartiment est possible avec des plantes autochtones pour limiter le colmatage et l'entretien.
- Une vanne d'isolement en amont du bassin d'infiltration permettra de l'isoler en cas de pollution accidentelle.
- Des piézomètres amont et aval pourront être imposés pour des ouvrages avec des BV > 1ha.



■ Cas particulier des bassins nécessitant une levée de terre (digue ou barrage)

- Il est recommandé de limiter la hauteur à 2m ou d'avoir un volume inférieur à 50 000m³ car si les dimensions ou volumes sont supérieurs et qu'une habitation est située à moins de 400m à l'aval, la levée de terre devient un barrage de classe C soumise à une réglementation particulière.
- Une étude géotechnique spécifique devra être engagée et les moyens de surveillance et d'exploitation clairement définis en phase conception.
- Aucune plantation d'arbre ou d'arbuste n'est acceptée sur le barrage quelle que soit sa hauteur.

■ Cas particulier de bassin traversés par des ruisseaux

La continuité écologique du cours d'eau devra pouvoir être démontrée.

■ Signalétique / Clôtures

- Les panneaux signalétiques sont spécifiques (voir modèles au paragraphe 7).
- Les clôtures sont en treillis soudé de préférence.
- Pour les bassins en eau une échelle limnimétrique permettant de visualiser le niveau des eaux pour des pluies 5, 10, 30, ... ans peut être mise en place.
- Des panneaux de communication sur le projet peuvent également être prévus pour les sites ouverts au public.

3 Matériaux

Toute installation de matériau devra faire l'objet d'une fiche d'agrément validée par la Direction de l'Eau (bâche, géomembrane, géotextile, ...)

- Tous les aciers seront galvanisés ou inoxydables.
- Pour les espaces verts, prévoir des espèces autochtones optimisant les conditions d'exploitation et favoriser un semis dense pour les herbacées afin d'éviter les espèces invasives.
- Utiliser des enrochements non gélifs.
- Privilégier les canalisations de vidange, dans les bassins en remblais, en acier ou âme tôle.
- Si la qualité des matériaux le permet, on privilégiera les matériaux issus du site pour la conception du bassin et la réalisation du remblais. Les études géotechniques donneront les conditions de réemplois des déblais.
- Grille anti-intrusion : 9,5cm entre les barreaux.
- Grille de retenue : 5 à 6 cm entre les barreaux.



- **Toute modification en cours de réalisation doit être suivie et validée par la Direction de l'Eau.**

- **Fiche de pré-réception validée par le service Exploitation,**

- Dossier des ouvrages exécutés (DOE),
- Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (DIUO),
- Manuel de gestion d'exploitation suivant le modèle fourni par le service Exploitation,
- Convention d'entretien (en particulier pour les espaces verts) et d'accès pour les bassins ouverts au public,
- Inspection visuelle en présence de l'exploitant et formation sur le fonctionnement des ouvrages spécifiques,
- Contrôle du compactage pour les ouvrages en remblai,
- L'ensemble des essais de réception doivent être fournis,
- Conformité géométrique et altimétrique des ouvrages réalisés par rapport au plan d'exécution :
 - levé topographique de récolement avec une précision de + ou - 1 cm,
 - Raccordement des ouvrages de collectes amont et exutoire aval : respect des fils d'eau du projet à + ou - 1 cm.

Si le levé topographique de récolement ne permet pas de lever un doute un essai d'écoulement avec une citerne pourra être demandé.

- Vérification de la capacité de stockage prévue : Le levé topographique sera exploité pour déterminer la capacité de stockage en fonction des côtes fil d'eau et des surverses éventuelles du bassin.

- Étanchéité : contrôle pendant la pose si celle-ci est recouverte ensuite de terre végétale ou contrôle à la réception si elle reste visible. Les longueurs de recouvrement des laies d'étanchéité seront vérifiées et devront être conformes à celles recommandées par le fabricant.

L'étanchéité visible ne devra comporter aucune trace de poinçonnement.

- Piste d'accès : Essai avec un camion de curage pour vérifier le non arrachement de la piste d'accès.

- Équipements : Vérification de la présence des équipements prévus et de leur fonctionnement :

- grilles anti intrusion amovibles,
- limiteur/régulateur de débit avec leur notice d'utilisation et d'entretien,
- piézomètre (avec essai de pompage pour vérifier le non colmatage).

- Infiltration :

- vérification de l'état de propreté des matériaux du lit d'infiltration,
- essai de perméabilité en 3 points.

Une période d'observation de 6 mois est préconisée pour vérifier le bon fonctionnement de l'ouvrage. La réception se fera alors avec réserve pendant cette période liée à la période d'observation.

Pour les barrages, un contrôle spécifique devra être fait lors de la première mise en eau.

5 Maintenance

Un contrôle visuel des ouvrages et des organes de contrôle (vannes..) est réalisé régulièrement (fréquence adaptée en fonction du milieu récepteur) et obligatoirement après un événement pluvieux. Il permet de déclencher le curage des ouvrages de pré-traitement et de rétention en cas de besoin.

Lorsque le bassin d'infiltration est colmaté, c'est-à-dire qu'il persiste une lame d'eau plus de 4 jours, la couche superficielle est enlevée et remplacée par du matériau propre.

La durée de vie d'un bassin de rétention / infiltration est estimé entre 60 et 100 ans avec un décolmatage en moyenne tous les 30 à 40 ans.

Gestion des espaces verts : La Métropole ne fait pas de gestion horticole.

Dans le cas de bassins végétalisés, ouverts au public, une convention d'entretien de l'espace est signée entre la Métropole et le service espaces verts de la ville concernée afin d'assurer le ramassage régulier des déchets, les tontes et l'entretien des plantations.

L'utilisation de fertilisants chimiques dans le bassin et aux abords est interdite.

Les produits de tonte et de fauchage doivent être évacués, en particulier en cas de relèvement.

Le désherbage chimique est interdit.



Dardilly, bassin Godefroy

6 Seconde vie des matériaux

- Traitement, valorisation ou élimination des produits de curage en centre de traitement en fonction de la pollution du bassin versant.

- Les déchets verts sont évacués dans les filières classiques.

- Les matériaux (type bêche, etc...) doivent être traités dans les filières adéquates.

- **A savoir : une terre excavée est considérée comme un déchet dès lors qu'elle quitte le site.**

Cf guide de réutilisation hors site des terres excavées en technique routière et dans des projets d'aménagement du BRGM de 2012, qui donne les modalités sous lesquelles certaines terres peuvent être réutilisées dans une optique de développement durable, de protection des populations et de l'environnement.

■ Panneaux signalétiques

Rectangle 500 x 650 mm

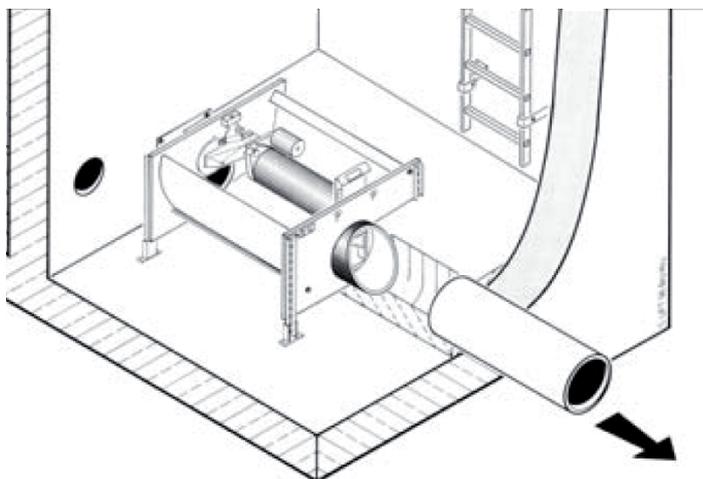


Rectangle 500 x 350 mm



■ Régulateurs à flotteur

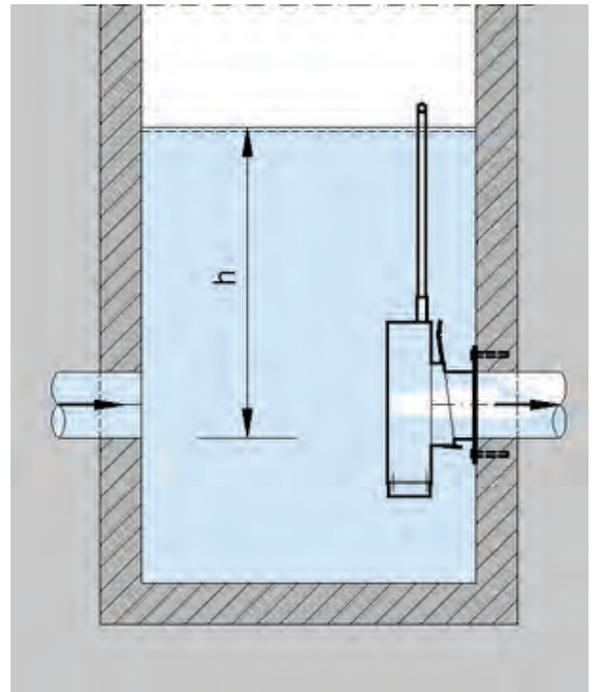
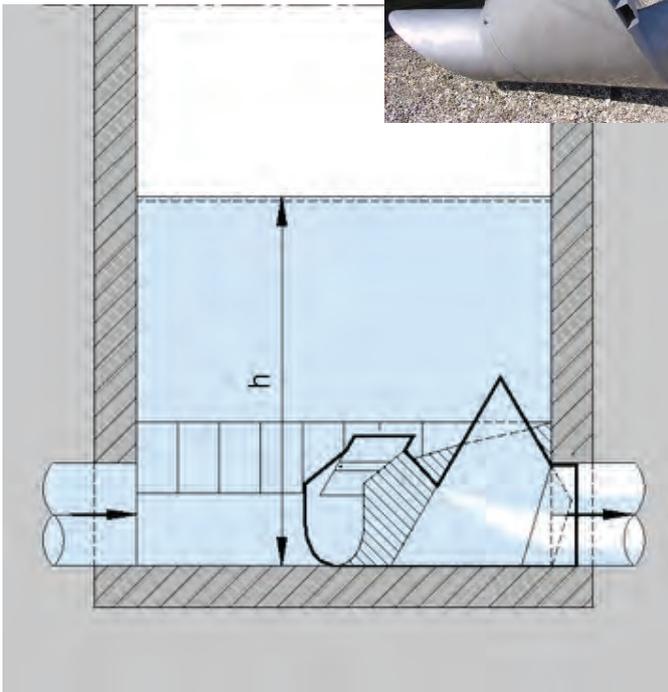
1. Régulateur guillotine



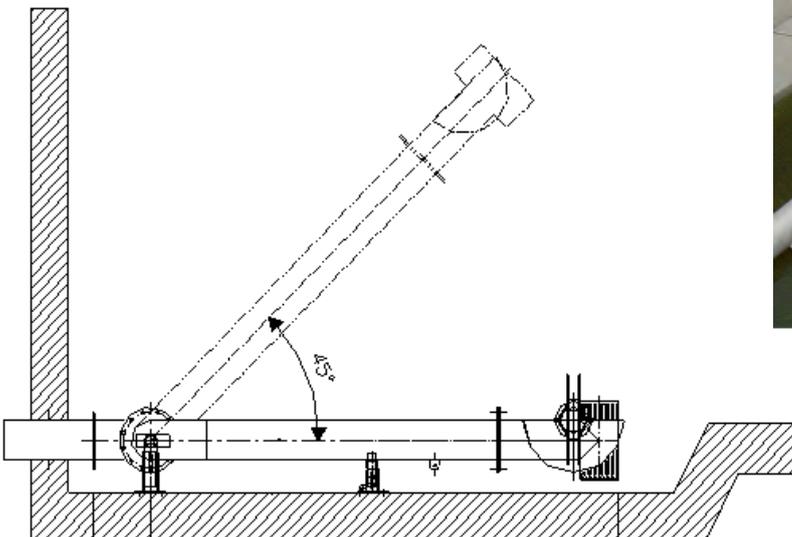
Implantation sèche (Doc UFT)



2. Vortex



3. Écrémeur



Les noues et les fossés

1 Caractéristiques et qualités principales

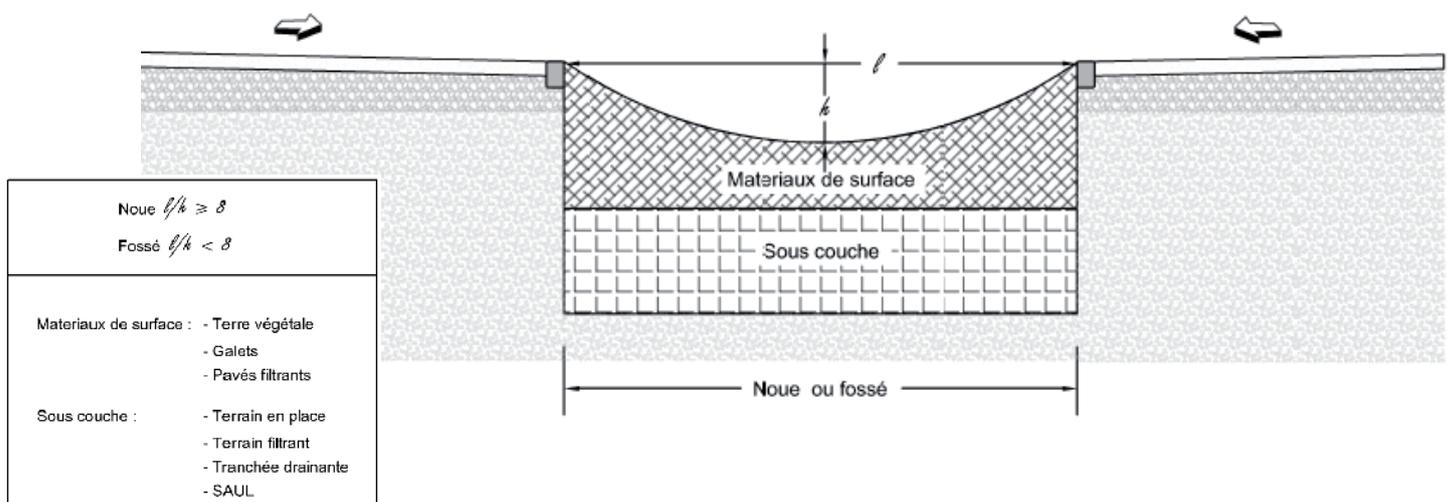
Les noues et fossés sont des espaces de stockage (rétention), transport et/ou d'infiltration des eaux pluviales. L'eau y est collectée soit par des canalisations, soit directement après ruissellement sur des surfaces adjacentes. En fonction de la nature des sols, l'eau est évacuée vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau) ou par infiltration et évaporation. Noues et fossés peuvent être totalement végétalisés, en partie ou totalement minérale. Les noues et fossés enherbés permettent, en plus de leurs fonctions hydrauliques, d'assurer le piégeage de certaines pollutions par décantation et/ou filtration par le sol.

Les noues sont des dépressions larges et peu profondes avec des rives en pente douce. Sur site pentu, des cloisons peuvent être mises en place afin d'augmenter le volume de stockage et de réduire les vitesses d'écoulement.

Les fossés sont des dépressions profondes, étroites et continues. C'est un aménagement qui, de par sa nature, peut rester en eau.



■ Schéma de principe



2 Règles de conception

La Direction de l'Eau et en particulier le service Exploitation doivent être associés dès la conception du projet.

■ Dimensionnement

• Période de retour :

En général les noues et les fossés sont dimensionnés pour des pluies moyennes, de période de retour 5 ans à 10 ans. Dans les secteurs à forte vulnérabilité à l'aval ou de PPRNI avec un règlement spécifique le dimensionnement peut être augmenté ou le système complété par un espace inondable (bassin, parking) capable de stocker des pluies pour des périodes plus importantes (30 à 50 ans) sur une faible hauteur d'eau (5 à 10 cm maximum).

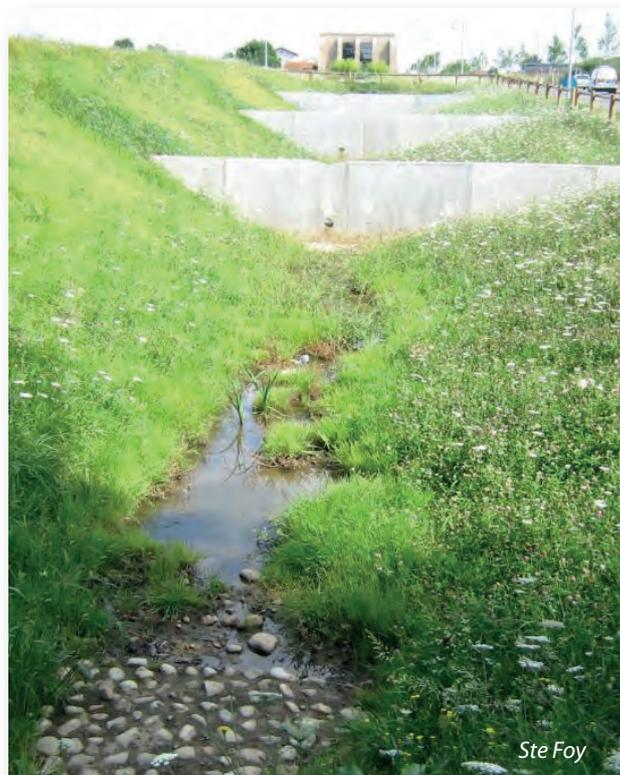
• Débit de fuite des noues et fossés :

- infiltration : débit fixé par la perméabilité du sous sol multipliée par la surface au miroir. Dans les terrains à perméabilité plus limitée ($5 \cdot 10^{-6}$ à 10^{-7} m/s), un drain pour l'évacuation de l'eau et/ou un massif stockant l'eau peut être installé sous la noue. L'objectif est d'éviter une stagnation d'eau dans la noue.

- rétention : dépend de la taille du bassin versant (BV), des risques de pollution et de l'exutoire. Le débit est généralement limité à 1 l/s vers un réseau unitaire et 3 l/s vers un milieu naturel.

• Traitement de la pollution des eaux pluviales :

Il est défini sur la base d'une étude d'incidence pour les projets >1ha ou d'une étude simplifiée pour les projets <1ha suivant le modèle disponible dans le guide Grand Lyon « traitement de la pollution des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques sur le territoire du Grand Lyon ».



■ Entrée d'eau dans les noues et fossés et adéquation du système de collecte aux usages futurs

L'entrée d'eau dans les noues ou bassins se fait généralement par ruissellement direct des surfaces à drainer mais peut se faire par le biais de canalisations.

Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers les noues ou les fossés avec les éléments suivants s'il existe :

• **Pour les entrées d'eau par ruissellement** : dans le cas où un risque de stationnement dans les noues existe, des bordures hautes peuvent être mises en place avec 1 bordure sur 2 ou avec des bordures en continu et des ouvrages d'engouffrement.

• **Pour les entrées d'eau par canalisations** :

- risques/présence de mauvais branchements, de DO en amont et traitement prévu,
- apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process.

Dans le cas où les noues et fossés contribuent à acheminer l'eau vers des bassins, la capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages doit être prise en compte pour limiter le dimensionnement du bassin.

■ Ouvrage d'entrée dans les noues ou fossés

Dans le cas où l'entrée d'eau se fait par des canalisations, le projet doit déterminer les besoins en ouvrages dissipateurs d'énergie pour limiter l'érosion des bords et fond des noues et tranchées.

■ Pendage des talus des noues et bassins

Le pendage est fonction du type d'ouvrage :

- pour une noue le rapport largeur divisé par la profondeur doit être supérieur ou égal à 8,
- pour un fossé ce rapport largeur sur profondeur est inférieur à 8,
- profondeur du bassin > 2 m : pendage 1/6.

Pour les noues, plus le pendage est faible plus l'entretien est facile. Localement des pendages forts peuvent être acceptés avec des aménagements complémentaires : aménagement en génie végétal (tunage, fascines, caissons végétal) ou minéral (murets, gabions, ...)

Dans tous les cas les ruissellements de surface localisés vers les noues doivent être accompagnés pour limiter l'érosion des talus.

■ Étanchéité

Ces ouvrages ne nécessitent en principe pas d'étanchéité particulière sauf réglementation particulière (périmètre de protection rapprochée d'un captage, sols pollués et zone à risque avéré de glissement de terrain).



Vaulx en Velin, BUE

■ Cloisonnement

Pour des noues ou fossés réalisés avec des pentes de profil en long supérieures à 2% des cloisons peuvent être mise en place pour optimiser la capacité de stockage et limiter la vitesse d'écoulement de l'eau et donc l'érosion des ouvrages. Les cloisons fonctionnent idéalement par surverse. Elles doivent comporter une orifice de vidange. En cas de ruissellement agricole les orifices peuvent s'obstruer facilement.



■ Distance avec les plantations de haute tige (arbres)

Aucune précaution particulière n'est requise sauf si la noue doit être étanche.

■ Exutoire vers les ruisseaux des fossés

Le rejet vers le ruisseau fera l'objet d'une conception soignée avec comme objectifs principaux :

- ne pas déstabiliser le lit ni les berges du ruisseau,
 - éviter les retours d'eau de la rivière dans le fossé,
 - limiter les apports de polluants aux ruisseaux.
- Une vanne d'isolement peut être installée pour fermer le fossé en cas de pollution accidentelle.

3 Matériaux

Toute installation de matériau devra faire l'objet d'une fiche d'agrément (bâche, géomembrane, géotextile, ...)

- **Matériaux de surface** : terre végétale (réemploi en général de la terre végétale en place avant les travaux).
- **Sous couche** : sol en place lorsqu'il présente une perméabilité moyenne à forte ($\geq 10^{-5}$ m/s) ou matériau granulaire propre présentant un indice de vide minimum de 20% avec peu de fine.
- **Enrochement** : utiliser des enrochements non gélifs.
- **Drains** : drains agricoles ou drain routier CR8 ou CR16 de $\varnothing 300$ mm.
- **Cloisons** : elles peuvent être réalisées en bois ou en béton et doivent comporter une vidange de fond et une surverse.
- **Bois de construction** : les bois proviendront de forêts certifiés SFC ou PEFC, ne seront pas traités et les essences seront non exotiques.
- **Végétaux** : utilisation d'essences variées autochtones, adaptées au milieu présentant des alternances sec/humide. La végétalisation n'est pas limitée au gazon. Elle doit être adaptée aux besoins de l'aménagement dans son ensemble et aux usages futurs, comme aux préconisations du futur exploitant. L'entretien des végétaux doit être limité. À ce titre les végétaux couvre-sol sont à préconiser.



Toute modification en cours de réalisation doit être suivie et validée par la Direction de l'Eau.

• **Précautions en phase de chantier :** veiller à ne pas compacter le sol à l'emplacement des noues et risquer de colmater la structure (attention au phasage des travaux et à l'évolution de l'environnement).

Les noues devront également être protégées des eaux de ruissellement de chantier (boues, laitance) qui peuvent colmater, et du stationnement sauvage.

Lors de la réalisation, une attention particulière sera portée sur la réalisation du profil altimétrique pour une collecte directe des eaux de ruissellement.

• **Contrôles de réception :**

- Inspection visuelle pour détecter les parties colmatées éventuelles.

- Levé topographique de récolement avec une précision de + ou - 1 cm pour déterminer :

- la conformité géométrique et altimétrique des ouvrages réalisés par rapport au plan de conception,

- le bon raccordement des eaux de ruissellement amont et le raccordement aval éventuel (respect des fils d'eau prescrits),

- le nombre et l'espacement des cloisons éventuelles et les diamètres des ajutages entre cloisons,

- la propreté des ouvrages,

- l'accès aux drains éventuels et une inspection visible de ces drains.

• **Documents à produire :**

- Convention d'entretien (en particulier pour les espaces verts).

• **Fiche de pré-reception signée par l'exploitant**

- Essais de perméabilité des noues.



5 Maintenance

Un contrôle visuel des noues et fossés est réalisé régulièrement (fréquence adaptée en fonction du milieu récepteur) et obligatoirement après un événement pluvieux.

Lorsqu'une noue d'infiltration est colmatée, c'est-à-dire qu'il persiste une lame d'eau plus de 4 jours, la couche superficielle est scarifiée ou enlevée et remplacée par du matériau propre.

L'entretien courant consiste en l'enlèvement manuel des débris ou des déchets végétaux (feuilles des arbres), des tontes régulières des surfaces enherbées et l'entretien de la végétation. Plus la pente de la noue est douce et plus l'entretien est facile.

Les ouvrages qui amènent l'eau à la noue ou au fossé sont à curer en cas d'obstruction.

En zone urbaine, les fossés peuvent présenter des difficultés d'entretien liées à des usages malvenus (utilisation pour évacuation des déchets). Ils doivent donc être étudiés en fonction des programmes de construction et des usages des espaces publics prévus pour limiter au maximum les réflexes de rejets par la population et par les personnels d'entretien.



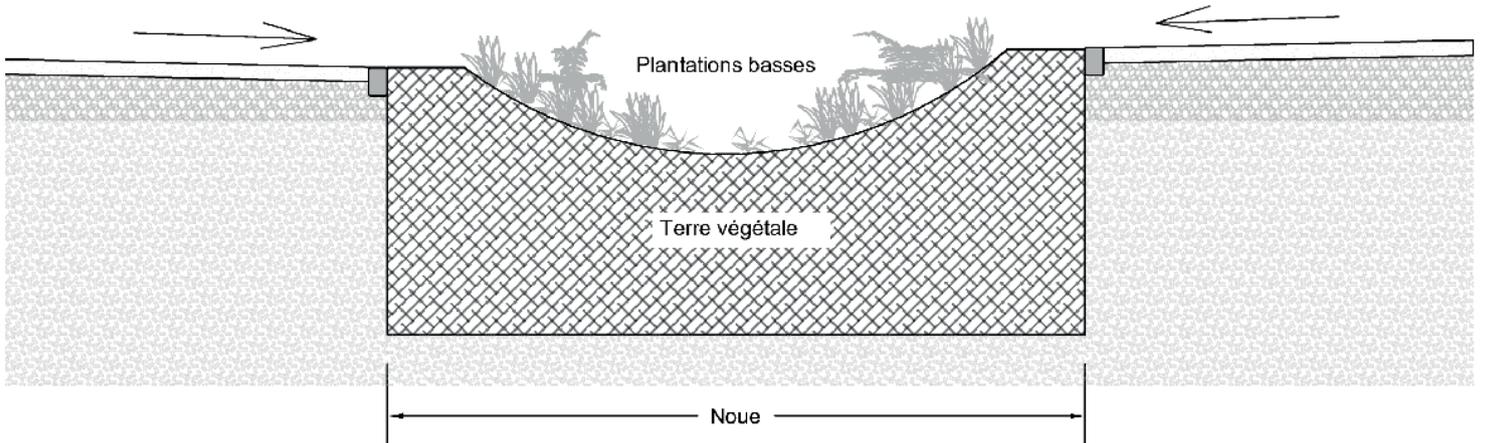
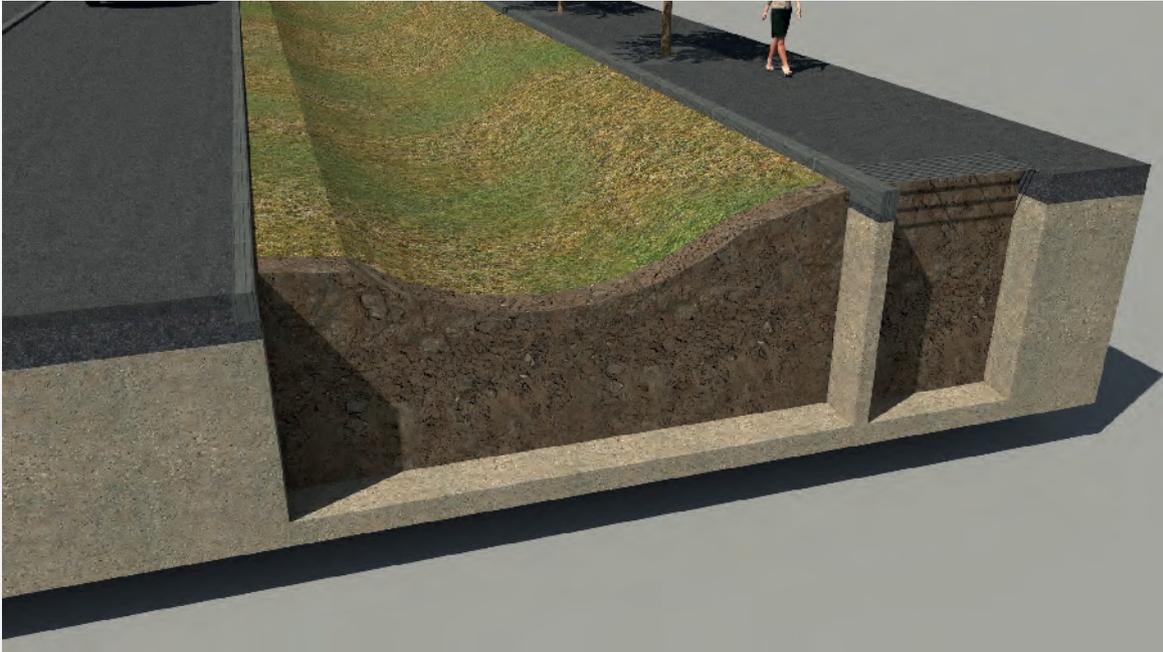
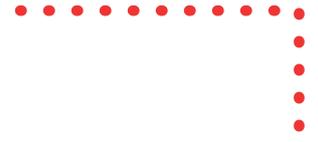
6 Seconde vie des matériaux



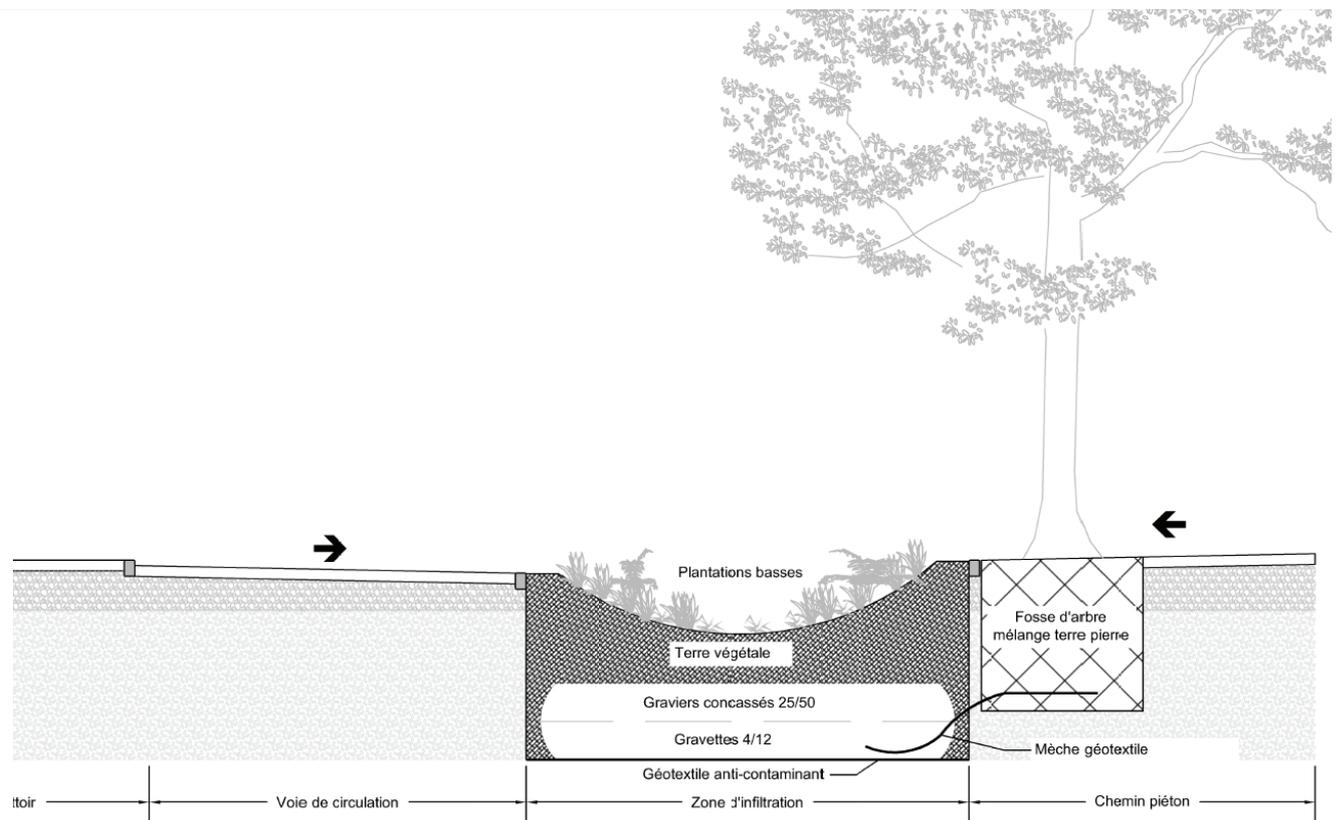
- Traitement, valorisation ou élimination des produits de curage en centre de traitement en fonction de la pollution des sédiments.
- Végétal réemployé en compost.
- Minéral réutilisé après traitement adéquat.
- Les matériaux (type bâche, etc...) doivent être traités dans les filières adéquates.

7 Plans

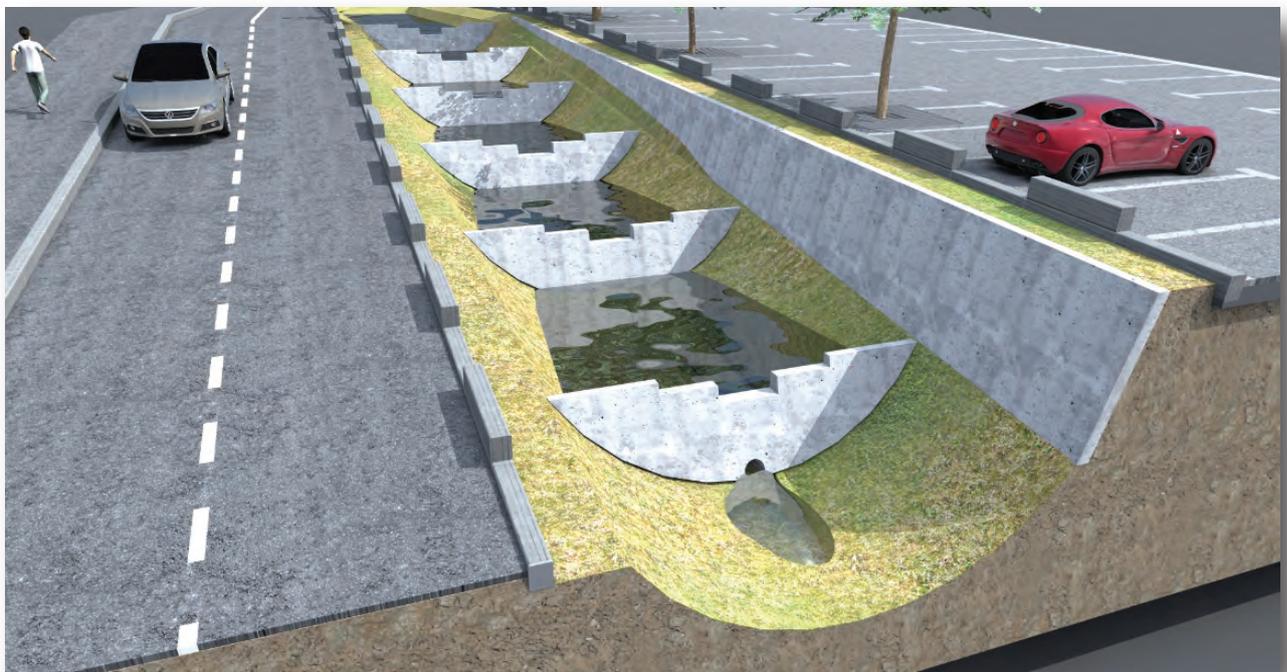
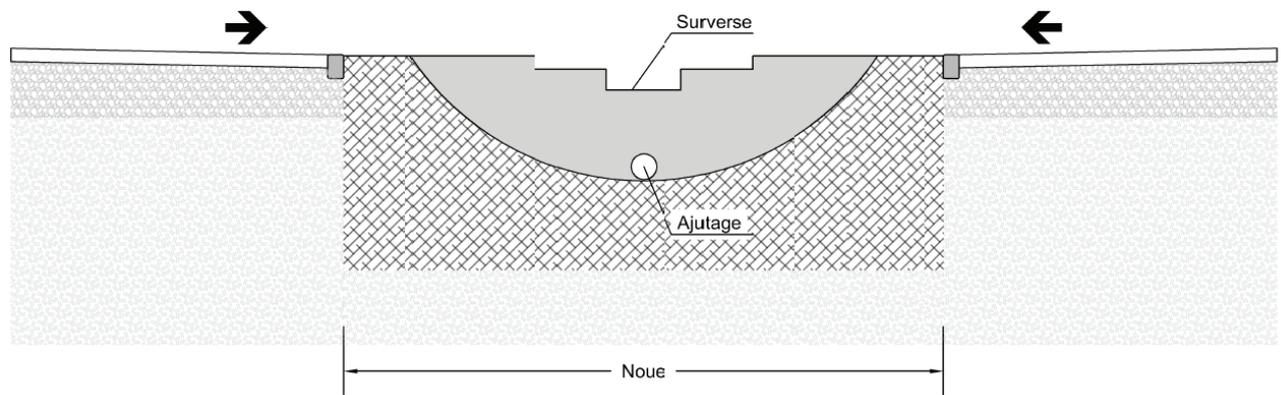
■ Nœue simple



■ **N**oue avec massif drainant



■ **Noue avec cloison**



Les tranchées d'infiltration et stockantes

1 Caractéristiques et qualités principales

Les tranchées sont des ouvrages longitudinaux, de faible profondeur dont la surface peut être perméable ou non. Elles assurent essentiellement la fonction d'infiltration, leur capacité de stockage des eaux pluviales est faible et temporaire. Les tranchées n'ont pas de fonction de traitement de la pollution des eaux pluviales.

L'eau y est collectée soit par des canalisations, soit directement après ruissellement sur des surfaces adjacentes ou via des surfaces poreuses. En fonction de la nature des sols, l'eau est évacuée à débit limité vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau) ou par infiltration. Elles peuvent venir en complément de dispositifs d'infiltration des eaux pluviales, en particulier des puits.

2 Règles de conception

La Direction de l'Eau et en particulier le service Exploitation doivent être associés dès la conception du projet.

■ Dimensionnement :

• **Période de retour** : en général les tranchées sont dimensionnées pour des pluies moyennes de période de retour 5 à 10 ans. Dans les secteurs à forte vulnérabilité à l'aval ou de PPRNI avec un règlement spécifique le dimensionnement peut être augmenté ou le système complété par un espace inondable (bassin, parking) capable de stocker des pluies pour des périodes plus importantes (30 à 50 ans) sur une faible hauteur d'eau (5 à 10 cm maximum).

• Débit des tranchées :

- infiltration : débit fixé par la perméabilité du sous sol multipliée par la demi surface des parois ou par la surface du fond plus la demi surface des parois en fonction du contexte.

- rétention : dépend de la taille du bassin versant, des risques de pollution et de l'exutoire. Le débit est généralement limité à 1l/s vers un réseau unitaire et 3l/s vers un milieu naturel.

• Traitement de la pollution des eaux pluviales :

Il est défini sur la base d'une étude d'incidence pour les projets >1ha ou d'une étude simplifiée pour les projets <1ha suivant le modèle disponible dans le guide Grand Lyon « traitement de la pollution des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques sur le territoire du Grand Lyon ». Les ouvrages de traitement de type « séparateur à hydrocarbures » ne sont pas admis pour le traitement des eaux pluviales de la Métropole.

■ Collecte d'eau dans les tranchées et adéquation du système de collecte aux usages futurs :

L'entrée d'eau dans les tranchées se fait généralement par ruissellement direct des surfaces à drainer mais peut se faire par le biais de noues ou de canalisations.

Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers les tranchées avec les éléments suivants s'ils existent :

- **pour les entrées d'eau par ruissellement** : dans le cas où un risque de stationnement dans les noues existe, des bordures hautes peuvent être mises en place avec 1 bordure sur 2 ou avec des bordures en continu et des ouvrages d'engouffrement

- **pour les entrées d'eau par canalisations**, les eaux pluviales sont obligatoirement collectées par des bouches d'égout à puisard équipées de grilles sélectives telles que décrites dans la fiche 3. A partir de la canalisation un drain diffuseur peut être installé en partie haute de la tranchée sur quelques mètres afin de faciliter l'entrée d'eau.

Dans le cas où les tranchées contribuent à acheminer l'eau vers des ouvrages d'infiltration, la capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages doit être prise en compte pour limiter le dimensionnement des ouvrages d'infiltration.

■ Étanchéité et drainage :

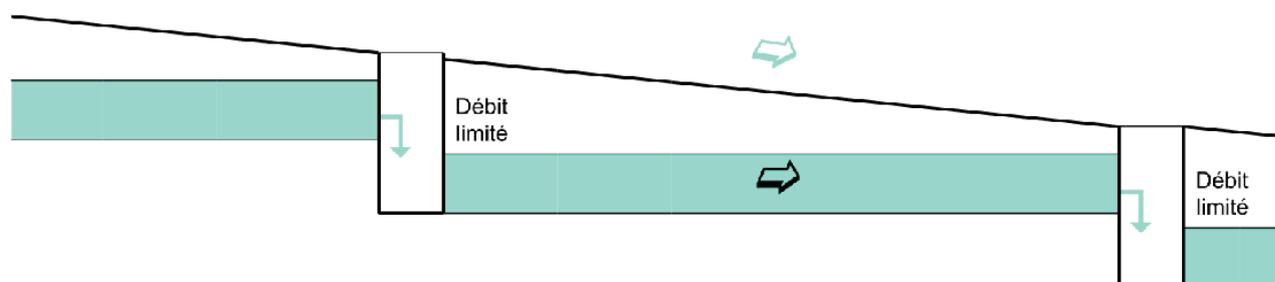
Ces ouvrages ne nécessitent en principe pas d'étanchéité particulière sauf réglementation particulière (périmètre de protection rapprochée d'un captage, sols pollués et zone à risque avéré de glissement de terrain).

Un drainage de fond peut être mis en place en cas de vidange vers un exutoire superficiel. Il n'est pas nécessaire de le dérouler sur toute la longueur (2 à 3m suffisent avant l'exutoire).

■ Cloisonnement :

Pour des tranchées réalisées avec des pentes de profil en long supérieures à 2% des cloisons peuvent être mise en place pour optimiser la capacité de stockage. Les cloisons fonctionnent idéalement par surverse. Elles doivent comporter une orifice de vidange.

Dans ce cas chaque cloison devra être «visitable» et équipée d'un regard de visite.



■ Limiteur de débit :

Ces limiteurs de débits ne sont nécessaires qu'en cas de vidange de la tranchée vers un autre exutoire et hors infiltration.

Compte tenu des très faibles débits de restitution, des limiteurs de débit type plaque à trous ou vortex sont préconisés pour les rejets en réseau unitaire. En cas de rejet vers un réseau pluvial ou vers le milieu naturel, ils ne sont pas nécessaires (le massif drainant joue un rôle de tampon).

■ Distance avec les plantations de haute tige (arbres) :

La distance entre un arbre et une tranchée doit être supérieure au rayon du houppier de l'arbre adulte dans le cas contraire un système anti racine doit être mis en place.

■ Zone insaturée

La tranchée devra présenter une épaisseur de sol « non saturé » sous l'infiltration d'un minimum de 1m avec le niveau des plus hautes eaux.

■ Accès :

Les drains et cloisons doivent être accessibles via des regards de dimensions 0.60x0.60 minimum si la profondeur n'excède pas 1m50. Au-delà on prendra les mêmes mesures que pour un réseau de collecte.

Un camion d'exploitation (26t) doit pouvoir stationner au droit des tranchées pour le curage de drains éventuels.

3 Matériaux

Toute installation de matériau devra faire l'objet d'une fiche d'agrément (bâche, géomembrane, géotextile, ...)

- **Matériaux de surface :** ils sont adaptés à l'usage et peuvent être constitués de :
 - terre végétale (réemploi en général de la terre végétale en place avant les travaux),
 - matériaux poreux : galet, béton ou enrobé poreux.

- **Géotextiles :**

Ils sont éventuellement mis en place entre le sol existant et les matériaux de remplissage de la tranchée. La présence de géotextile dépend des caractéristiques des sols dans lesquels seront installées les tranchées ; des profondeurs d'installation et des usages prévus. En cas de mise en place de géotextile, pour les tranchées d'infiltration, la perméabilité du géotextile est 10 fois supérieure à la perméabilité du sol.

- **Matériaux de remplissage :**

- grave non traitée propre 30/80 ou galets avec minimum de vide de 30%,
- matériaux préfabriqués en béton type hydrocil (50 à 60 % de vide) ou SAUL (80 à 90 % de vide),
- matériaux de demolition : béton concassé propre exempt de fine et de polluant avec un minimum de vide de 30%.

- **Drain routier ou drain agricole :**

CR 8 ou CR 16, adapté à l'usage prévu pour la tranchée, de diamètre 300 mm minimum et de préférence interne lisse pour les drains routiers. Les drains agricoles sont à employer pour la diffusion de l'eau, les drains routiers pour la vidange des tranchées.

- **Cloisons :** Béton ou géomembrane étanche avec boîte de branchement pour regard de visite.

La propreté des matériaux fera l'objet d'un contrôle systématique par le maître d'œuvre à la livraison sur le chantier et lors de la mise en œuvre.

Les matériaux de stockage feront l'objet d'un contrôle systématique sur site de la teneur en vide (remplissage d'une cuve étanche de matériaux et mesure du volume d'eau nécessaire pour le saturer).

4 Conditions de réception

• Contrôles de réception :

- Levé topographique de récolement effectué en fouille avec une précision de + ou - 1cm pour déterminer :
 - la conformité géométrique et altimétrique des ouvrages réalisés par rapport au plan de conception/ d'exécution,
 - le bon raccordement des eaux de ruissellement amont et le raccordement aval éventuel (respect des fils d'eau prescrits).
- Nombre et l'espacement des cloisons éventuelles et les diamètres des ajutages entre cloisons,
- Propreté des ouvrages,
- Accès aux drains éventuels et une inspection visible de ces drains.

• Documents à produire :

- **Fiche de pré-réception validée par l'exploitant,**
- Dossier des ouvrages exécutés (DOE),
- Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (DIUO),
- Manuel de gestion d'exploitation suivant le modèle fourni par ESX,
- Levé topographique de récolement avec une précision de + ou - 1 cm.

5 Maintenance

- Un contrôle visuel des tranchées superficielles est réalisé régulièrement (fréquence adaptée en fonction du milieu récepteur) et obligatoirement après un événement pluvieux. Lorsqu'une tranchée d'infiltration est colmatée, les matériaux de remplissage sont enlevés, la tranchée est légèrement élargie et de nouveaux matériaux sont remis en place.
- Pour les tranchées superficielles, l'entretien consiste en l'enlèvement des débris ou des déchets végétaux (feuilles des arbres) de la surface de la tranchée. Le désherbage chimique des surfaces raccordées à la tranchée ainsi que celle de la tranchée sont proscrits.
- Le nettoyage est adapté au revêtement de surface mis en place. En fonction de sa nature et de l'accessibilité, le nettoyage doit être manuel ou mécanique.

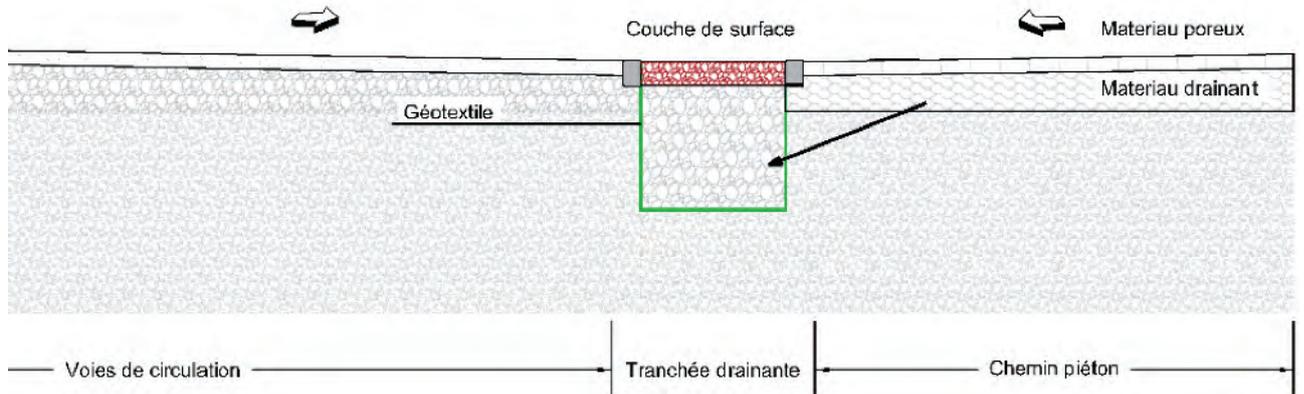
La durée de vie d'une tranchée d'infiltration ou de rétention est estimée à 30 ans sans entretien de la structure interne.

6 Seconde vie des matériaux

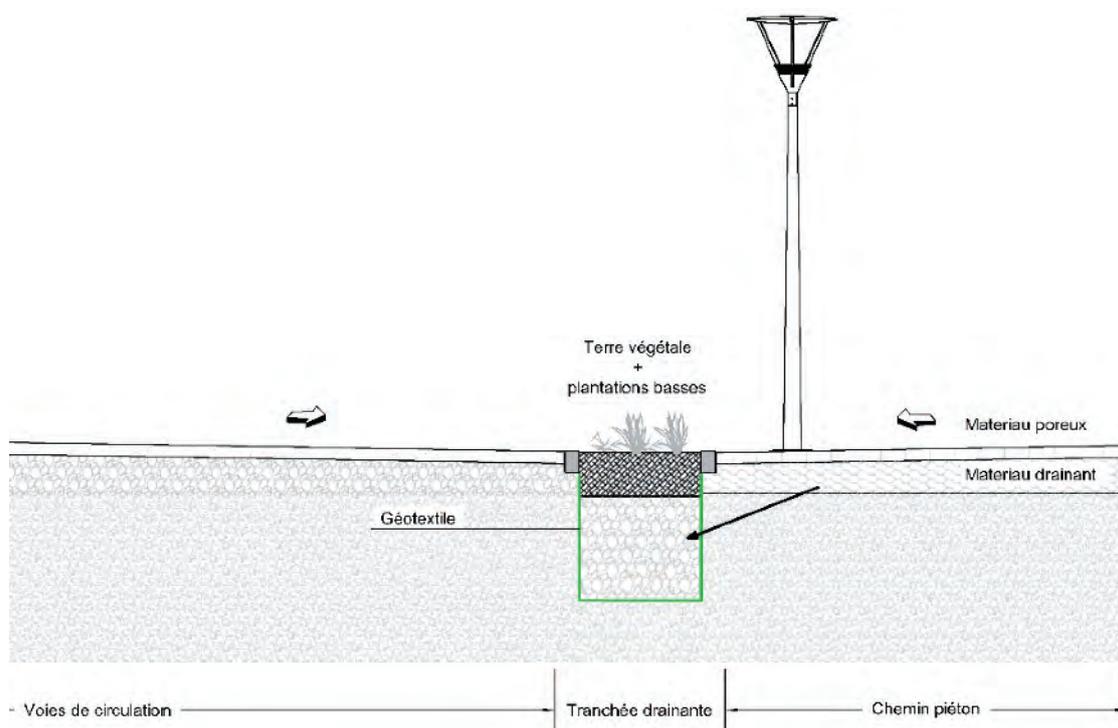
- Traitement, valorisation ou élimination des produits de curage en centre de traitement en fonction de la pollution des sédiments.
- Végétal réemployé en compost.
- Minéral réutilisé après traitement adéquat.
- Les matériaux (type bâche, etc...) doivent être traités dans les filières adéquates.



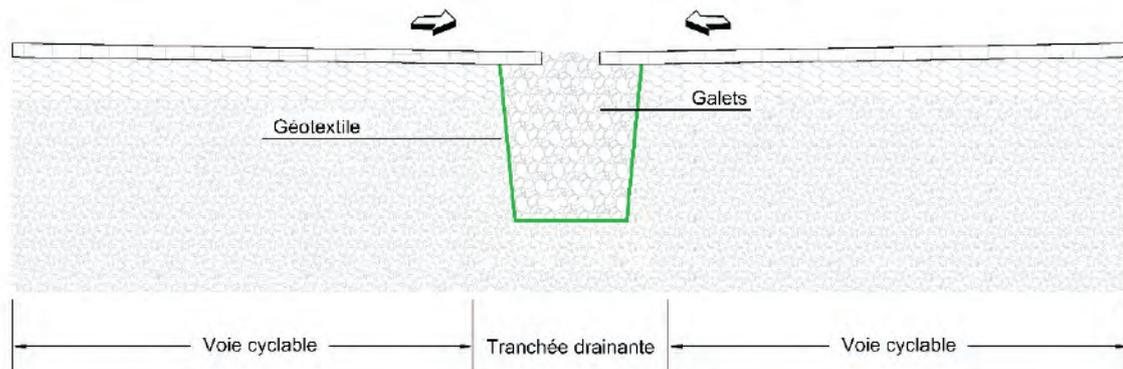
■ Schéma type



■ Tranchée drainante végétalisée



■ Tranchée drainante sous voie cyclable



Les ouvrages enterrés de gestion des eaux pluviales

Les ouvrages enterrés de gestion des eaux pluviales permettent de :

- collecter et stocker temporairement dans des ouvrages souterrains les eaux de ruissellement, limitant ainsi les risques d'inondation,
- les traiter éventuellement (si les eaux sont polluées, suite au lessivage des surfaces urbaines et chaussées...),
- les évacuer, soit vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau), soit par infiltration dans le sol.

Ces ouvrages enterrés prennent une forme ponctuelle (puits d'infiltration), longitudinale (tranchées) ou surfacique (structures réservoirs ou bassin de rétention). Ils peuvent se situer sous voirie ou espaces verts afin de réduire considérablement l'emprise en surface en comparaison des ouvrages aériens de gestion des eaux pluviales. Le choix d'une technique par rapport à une autre se fait en fonction du volume de rétention nécessaire et de l'espace disponible. La capacité de stockage de ces ouvrages permet de les classer ainsi (par ordre croissant) : les puits d'infiltration, les tranchées puis les structures réservoirs. Ces ouvrages sont rarement visitables.



Charly, rue du Clos Chaland : structure alvéolaire

Un collecteur surdimensionné, avec un régulateur de débit en aval, peut jouer un rôle de rétention d'eaux pluviales : il est dimensionné comme une structure réservoir / bassin de rétention (volume à stocker). Le surdimensionnement de réseau est adapté en milieu urbain dense. La gestion est similaire à une canalisation (curage).

Les ouvrages enterrés diffèrent selon les critères suivants :

La structure :

- **puits d'infiltration** : ce sont des ouvrages ponctuels plus ou moins profonds, jusqu'à 5m
- **tranchées** : ce sont des ouvrages longitudinaux de faible profondeur, c'est à dire adaptés et adaptables aux surfaces imperméabilisées linéaires (chaussées, trottoirs, pistes cyclables, ...).
- **les structures réservoirs** : ce sont des ouvrages volumiques, de géométrie variable et adaptée à l'aménagement. Elles ont une emprise importante mais peuvent supporter des usages en surface (chaussées, voies cyclables, parkings, espaces verts, ...).

Les revêtements de surface : ils dépendent du type d'ouvrage, de son mode d'alimentation et des usages que l'on souhaite y pratiquer :

- pour une alimentation directe par la surface, le revêtement doit être perméable.
- pour une alimentation indirecte par des grilles d'eaux pluviales, avaloirs et drains, la surface peut être imperméable.

La composition du massif du volume de stockage :

- ce massif peut être vide comme dans le cas de réservoirs en bétons, de tunnels en plastique extrudé ou de canalisations surdimensionnées.
- ce massif peut être plein : les matériaux de remplissage sont alors choisis en fonction de leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la charge) et hydrauliques (rétentions dans les vides laissés par le matériau). En fonction du volume à stocker, on pourra choisir un matériau de type grave ou galet (30% de vide) ou un matériau alvéolaire à plus de 90 % de porosité : structures alvéolaires ultra légères (SAUL), éléments préfabriqués en béton...

Les bassins enterrés

1 Caractéristiques et qualités principales

Les bassins de rétention et ou d'infiltration sont des espaces de stockage (rétention) et/ou d'infiltration des eaux pluviales. La fonction de dépollution n'est pas assurée par ces structures. L'eau y est collectée par infiltration au travers d'un revêtement perméable, ou si le revêtement est étanche, par l'intermédiaire d'un système de collecte (avaloirs-canalisation). En fonction de la nature des sols, l'eau est évacuée à débit limité vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau) ou par infiltration dans le sol.

Cet ouvrage est adapté à la gestion collective des eaux pluviales générées par le ruissellement de surfaces imperméabilisées, que ce soit en milieu urbain dense ou péri-urbain. Son caractère sous-terrain les rend peu consommateur d'espace en surface. Il doit cependant être positionné sous des espaces publics pour permettre sa surveillance régulière et son exploitation. Totalement intégrée à l'aménagement de voirie, cette structure supporte parfois la circulation et le stationnement. Dans ce cas, la structure réservoir devra démontrer sa portance.

2 Règles de conception

La Direction de l'Eau et en particulier le service Exploitation doivent être associés dès la conception du projet.

La conception des bassins en SAUL doit respecter les préconisations du guide technique « Les structures alvéolaires ultra-légères (SAUL) pour la gestion des eaux pluviales » (IFFSTAR, dec 2011).

■ Dimensionnement hydraulique :

• **Période de retour** : fixée en fonction du zonage ruissellement et de la vulnérabilité à l'aval du site de rétention. En général elle est fixée à 30 ans mais peut être portée à 50 ou 100 ans en cas de vulnérabilité à l'aval forte ou de PPRNI avec un règlement spécifique.

• Débit de fuite des bassins :

- infiltration : débit fixé par la perméabilité du sous sol, multipliée par la surface dédiée à l'infiltration (moitié de la surface des parois ou fond et moitié de la surface des parois).

- rétention : dépend de la taille du BV, des risques de pollution et de l'exutoire. Le débit est généralement limité à 1 l/s vers un réseau unitaire et 3 l/s vers un milieu naturel.

• Traitement de la pollution des eaux pluviales :

Il est défini sur la base d'une étude d'incidence pour les projets >1 ha ou d'une étude simplifiée pour les projets <1ha suivant le modèle disponible dans le guide Grand Lyon « traitement de la pollution des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques sur le territoire du Grand Lyon ». Les ouvrages de traitement de type « séparateur à hydrocarbures » ne sont pas admis pour le traitement des eaux pluviales de la Métropole.

■ Dimensionnement mécanique :

Les structures réservoirs enterrées doivent également répondre à des contraintes mécaniques : charges roulantes ou charge de terre au dessus de la structure et charges latérales. Pour les ouvrages réservoirs en béton, le dimensionnement doit être réalisé suivant les calculs imposés dans le fascicule 74 et notamment prendre en compte le document transitoire approuvé par le GEM le 12 janvier 2016. Pour les Structures alvéolaires ultralégères (SAUL), le dimensionnement mécanique doit être réalisé conformément au guide technique publié par l'IFSTTAR en 2011. Pour les buses métalliques, le dimensionnement devra prendre en compte les recommandations du guide CEREMA de 2010 « analyse des risques appliqués aux buses métalliques ». L'épaisseur de métal des buses devra prendre en compte une épaisseur destinée à reprendre les charges au dessus de la buse **plus** une épaisseur sacrifiée à la corrosion d'un minimum de 1.2 mm.

■ Adéquation du système de collecte aux usages futurs :

Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers la structure réservoir avec les éléments suivants :

• Réseaux eaux pluviales séparatifs :

- risques/présence de mauvais branchements, de DO en amont et traitement prévu,
- apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process,

• **Réseaux de noues ou de tranchées drainantes** : capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages (pour limiter le dimensionnement du bassin).

■ Collecte d'eau dans les bassins et adéquation du système de collecte aux usages futurs :

L'entrée d'eau dans les bassins se fait ou directement par la surface au travers d'un revêtement poreux (enrobé poreux, béton poreux, pavé drainants ou à joint large, espace planté...) ou par le biais de canalisations.

Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers les bassins avec les éléments suivants s'ils existent :

Pour les entrées d'eau par canalisations, les eaux pluviales sont obligatoirement collectées par des bouches d'égout à puisard équipées de grilles sélectives telles que décrites dans la fiche 3. Un ouvrage de dessablement d'une capacité de 2 à 6 m³ maximum doit être mis en place en amont du bassin. On favorisera un dessableur central en amont du bassin plutôt qu'une multitude de bouches d'égout avec puisard. Dans le cas où le bassin enterré est alimenté par des noues ou des tranchées drainantes ces ouvrages de prétraitement ne seront pas obligatoires. Une attention particulière doit être portée sur la question des flottants qui doivent être piégés en amont du bassin.

■ Étanchéité :

Ces ouvrages ne nécessitent en principe pas d'étanchéité particulière sauf réglementation particulière (périmètre de protection rapprochée d'un captage, sols pollués et zone à risque avéré de glissement de terrain).

Un drainage de fond peut être mis en place en cas de vidange vers un exutoire superficiel. Dans le cas de SAUL, des drains d'alimentation de la structure réservoir peuvent également être nécessaires dans le cas de risque d'apport de MES important. Ces drains diffuseurs sont directement intégrés dans la structure ou sont placés dans des matériaux granulaires sous les blocs de SAUL ou latéralement. Tous ces drains diffuseurs doivent être inspectables et hydrocurables. Pour les drains non intégrés à la structure le diamètre minimum est de 300mm avec un regard de visite au maximum tous les 50 mètres. Le réseau de drain sera équipé d'un regard au niveau de l'injection de l'eau dans l'ouvrage et d'un regard au niveau des drains d'évacuation s'ils sont présents.

■ **Limiteurs de débit :**

Ils sont fonction des débits de fuite :

- Débit de fuite entre 1 et 20 l/s = régulateur à vortex,
- Débit de fuite > 20 l/s = régulateur à flotteur.

Les vannes, et les systèmes à orifice unique ou ajutage sont à limiter car ils présentent peu de possibilité de réglage. Des régulateurs à orifices multiples peuvent être adaptés.

■ **Dispositif de ventilation :**

Les SAUL (Structures Alvéolaires Ultra Légères) doivent être équipées d'évents.

■ **Accès :**

Les bassins enterrés doivent être curables, il est donc nécessaire que l'accessibilité des poids lourds de curage au droit du tampon de curage soit assurée et cela doit donc être pris en compte dès la phase projet. La portance et l'aménagement de surface doivent être adaptés au gabarit du véhicule de curage. Les points d'entrée et de sortie, tous les équipements (vannes, limiteurs de débit...) doivent obligatoirement être accessibles via un regard de visite du même type que ceux des réseaux de collecte. Dans le cas de SAUL, prévoir à minima un accès en amont et un en aval au niveau de l'exutoire pour entretenir le drain. Les ouvrages maçonnés doivent être visitables (minimum 1.80 m de haut).

Sur chaque ouvrage maçonné il faut à minima 2 accès par compartiment pour le curage et la ventilation. Dans le cas de bassins avec plusieurs compartiments, chaque compartiment doit être accessible pour le contrôle et le curage.

■ **Exutoire vers les ruisseaux :**

Le rejet vers le ruisseau fera l'objet d'une conception soignée avec comme objectifs principaux :

- ne pas déstabiliser le lit ni les berges du ruisseau,
- éviter les retours d'eau de la rivière vers le bassin,
- limiter les apports de polluants aux ruisseaux.

Une vanne d'isolement devra être installée pour fermer le bassin en cas de pollution accidentelle.

■ **Bassin d'infiltration :**

Le bassin devra présenter une épaisseur de sol « non saturé » sous l'infiltration d'un minimum de 1m avec le niveau des plus hautes eaux.

Des piézomètres amont et aval pourront être imposés pour des ouvrages avec des BV > 1ha.



3 Matériaux

Suivant le schéma type ci-après p.85.

- **Couche de surface :** elle est adaptée à l'usage et peut être constituée de :
 - matériaux poreux : galets, béton ou enrobé poreux, ...
 - couche de terre végétale de 15 cm minimum enherbée ou plantée de couvre sol pour limiter l'entretien.

■ Matériaux constitutifs du bassin :

Les bassins peuvent être vides ou pleins.

Le choix définitif des matériaux est obligatoirement validé au préalable par le futur exploitant de l'ouvrage et fait l'objet d'une note de calcul qui justifie sa tenue mécanique au regard des charges de surface prévues et de sa tenue à la corrosion et dans le temps.

Les géotextiles mis en place autour du matériau de la structure réservoir devront avoir une perméabilité au moins 10 fois supérieure à la perméabilité du sol.

Les drains routiers sont de type CR8 ou CR16 si nécessaire et de diamètre 300 mm minimum, de préférence à paroi interne lisse. Les drains ne sont pas forcément utiles dans le cas de bassins avec infiltration.

Les matériaux de la structure réservoir font l'objet d'un agrément spécifique.

• Matériaux habituellement acceptés pour les bassins enterrés :

- grave non traitée poreuse et propre 30/80,
- galets lavés,
- structures préfabriquées en béton,
- structures alvéolaires ultra légères (SAUL).

• Matériaux acceptés de façon limitative et sous conditions :

- matériaux de démolition recyclés acceptés sous condition de propreté et exempt de polluants (acier, mâchefer, plomb, amiante, ferrailles diverses).
- cuves métalliques : acceptées uniquement en bassin de rétention avec pour exutoire un réseau unitaire et présentant une épaisseur minimum de tôle de 3 mm pour prendre en compte la corrosion. Les cuves métalliques ne doivent pas être utilisées pour des voiries qui ont vocation à subir du salage hivernal.

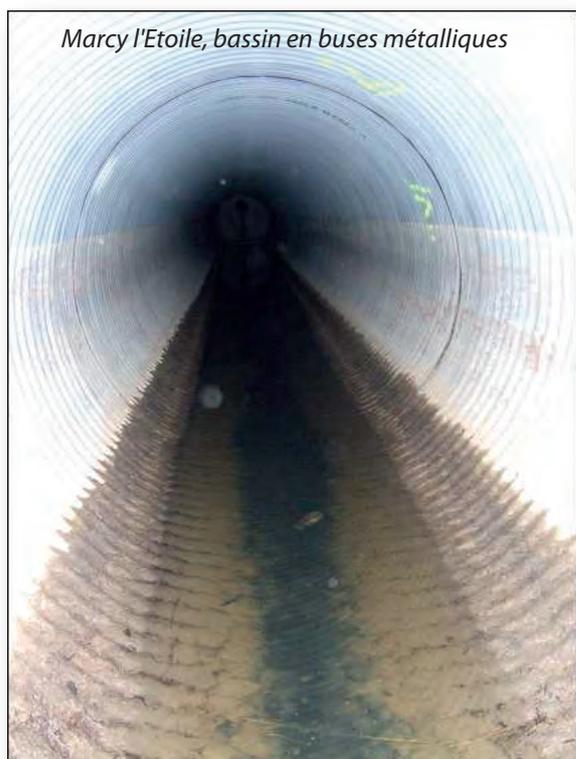


- tunnel d'infiltration : accepté uniquement sous espaces verts et avec des conditions de lit de pose de très bonne portance ainsi que des conditions de remblais avec un compactage soigné pour limiter les risques d'effondrement. Des regards de visites doivent être installés tous les 30m.

• Matériaux refusés :

- pneus recyclés déchiquetés
- pneus recyclés entiers ou cuves métalliques pour des bassins d'infiltration ou des bassins de rétention ayant pour exutoire un milieu aquatique superficiel (ruisseau).

La propreté des matériaux fera l'objet d'un contrôle systématique par le maître d'œuvre à la livraison sur le chantier et lors de la mise en œuvre. Les matériaux de stockage feront l'objet d'un contrôle systématique sur site de leur teneur en vide (remplissage d'une cuve étanche de matériaux et mesure du volume d'eau nécessaire pour le saturer).



Marcy l'Etoile, bassin en buses métalliques



Toute modification en cours de réalisation doit être suivie et validée par la Direction de l'Eau.

• **Précautions en phase chantier :**

Pour éviter leur colmatage, les tranchées d'infiltration doivent être protégées du stationnement et du ruissellement direct et non mises en service en phase chantier.

Les revêtements poreux doivent être réalisés en fin de chantier : un revêtement provisoire imperméable peut être mis en attente et l'assainissement assuré par des noues provisoires pour protéger la structure réservoir pendant toute la durée du chantier.

Lors de la réalisation, une attention particulière sera portée sur la réalisation du profil altimétrique pour une collecte directe des eaux de ruissellement.

• **Contrôles de réception :**

- Levé topographique de récolement effectué en fouille ouverte avec une précision de + ou - 1 cm pour déterminer :

- la conformité géométrique et altimétrique des ouvrages réalisés par rapport au plan de conception/ d'exécution,
- le bon raccordement des eaux de ruissellement amont et le raccordement aval éventuel (respect des fils d'eau prescrits),
- le nombre et l'espacement des cloisons éventuelles et les diamètres des ajutages entre cloisons.

- Contrôle de la présence et du bon fonctionnement des équipements (limitation de débit, vanne, clapet anti retour, surverse...).

- Conformité des accès et leur manoeuvrabilité.

- Accès aux drains éventuels et une inspection visible de ces drains.

- Contrôle de la capacité d'injection dans l'ouvrage et de ses capacités de vidange.

- Propreté des ouvrages.

- Contrôle de la perméabilité des revêtements poreux au perméamètre double anneau (1 point de contrôle pour 100 m²).

• **Documents à produire :**

- **Fiche de pré-réception validée par l'exploitant,**

- Dossier des ouvrages exécutés (DOE),

- Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (DIUO),

- Manuel de gestion d'exploitation suivant le modèle fourni par ESX,

- Convention d'entretien (en particulier pour les espaces verts),

- Essais de perméabilité,

- Levé topographique de récolement avec une précision de + ou - 1 cm.

5 Maintenance

L'entretien des bassins consiste en l'hydrocurage et l'aspiration des regards, avaloirs et drains de la structure et au nettoyage fréquent des équipements associés. Pour les revêtements poreux, un nettoyage par balayage est à effectuer en préventif et un lavage haute pression combiné à l'aspiration en curatif.

La durée de vie d'un enrobé drainant est estimée à 20 ans avec un nettoyage par balayage-aspiration 2 fois par an. Il peut être porté à 30 ou 40 ans avec l'intervention d'un décolmatage haute pression après 20 ans de vie.

La durée de vie des SAUL et des réservoirs béton est estimée à 60 ans.

La durée de vie des cuves métalliques est estimée, d'après le retour d'expérience CEREMA, à 35 ans.

Les conditions d'entretien sont très variables d'un matériau à un autre et nous disposons de trop peu de retours d'expérience aujourd'hui pour pouvoir les déterminer avec certitude.

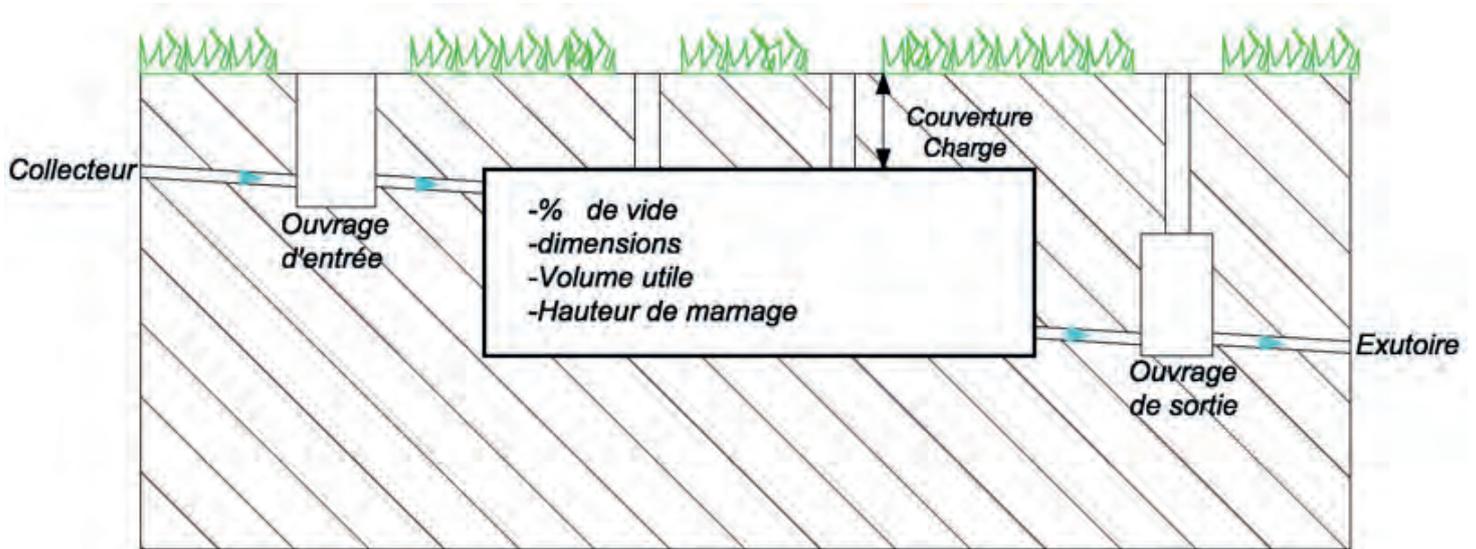
6 Seconde vie des matériaux

Traitement, valorisation ou élimination des produits de curage en centre de traitement en fonction de la pollution des sédiments.

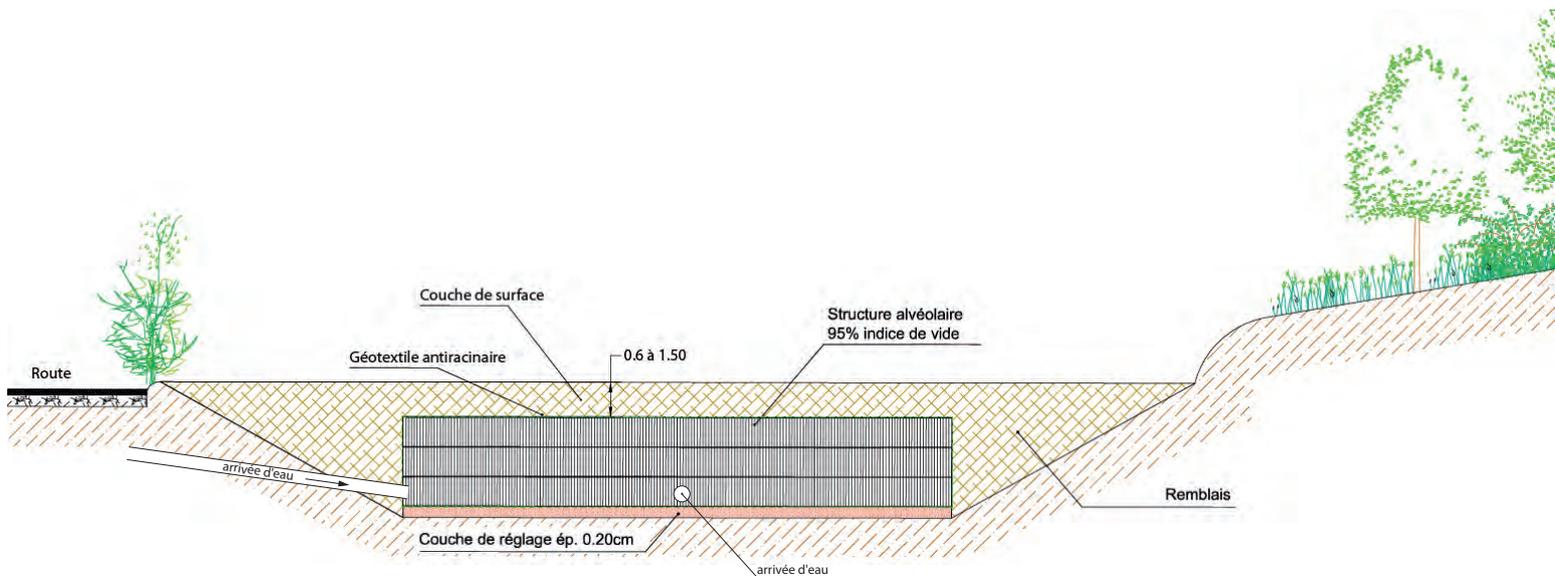
- Minéral réutilisé après traitement adéquat.
- Les matériaux (type bêche, etc...) doivent être traités dans les filières adéquates.



■ Schéma de principe bassin enterré

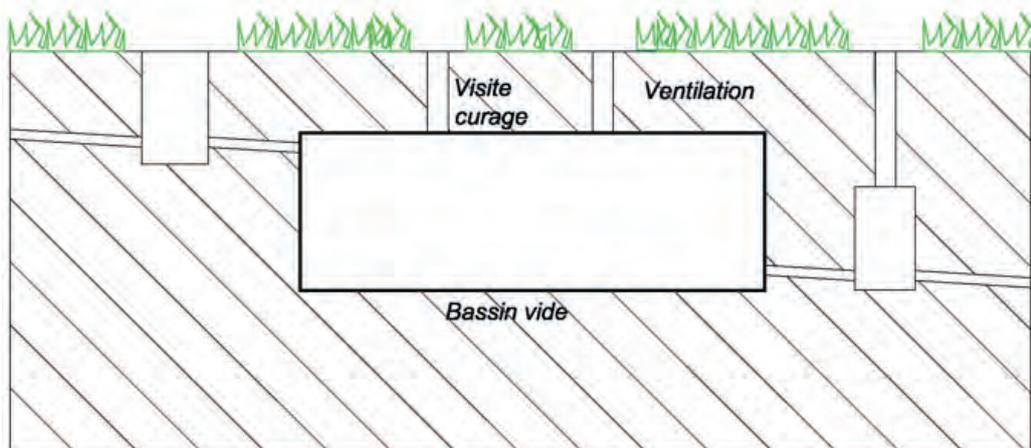


■ Exemple de bassin enterré à structure alvéolaire

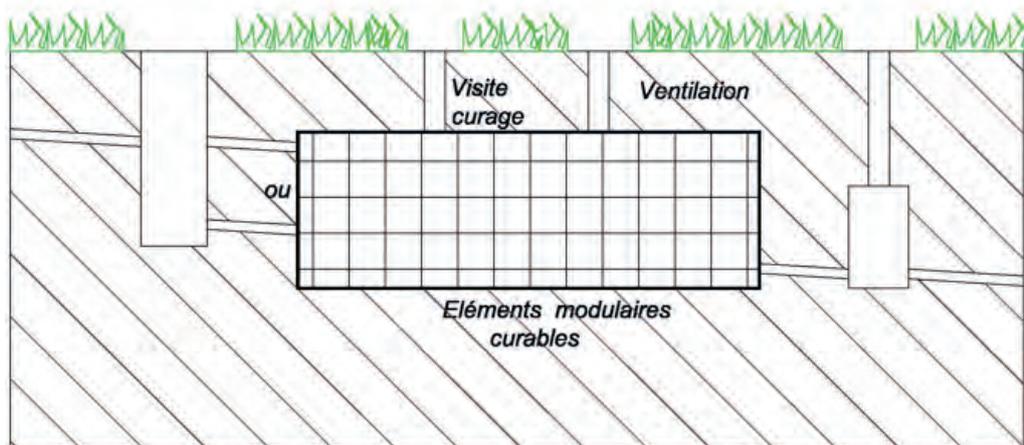


■ 3 familles de bassins enterrés :

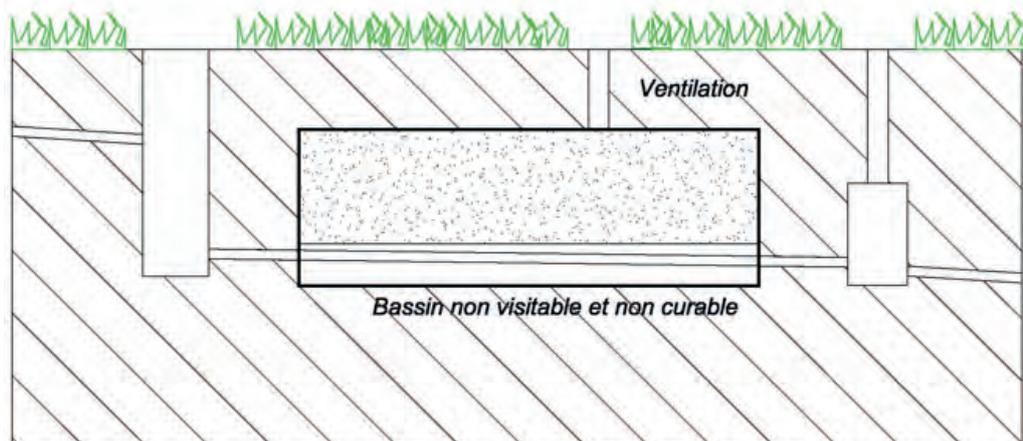
1. Bassin curable et visitable



2. Bassin curable NON visitable

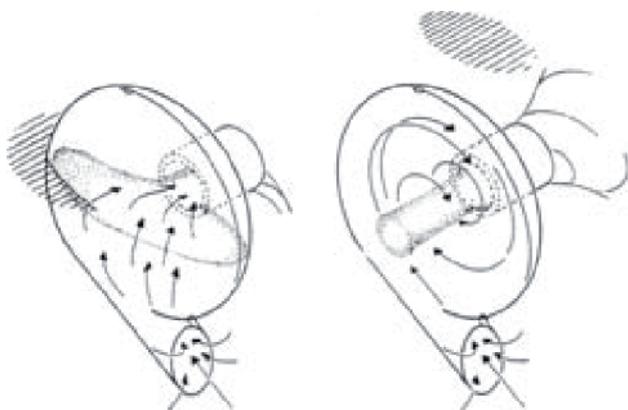


3. Bassin NON curable et NON visitable



■ Limiteurs de débit pour bassin enterré

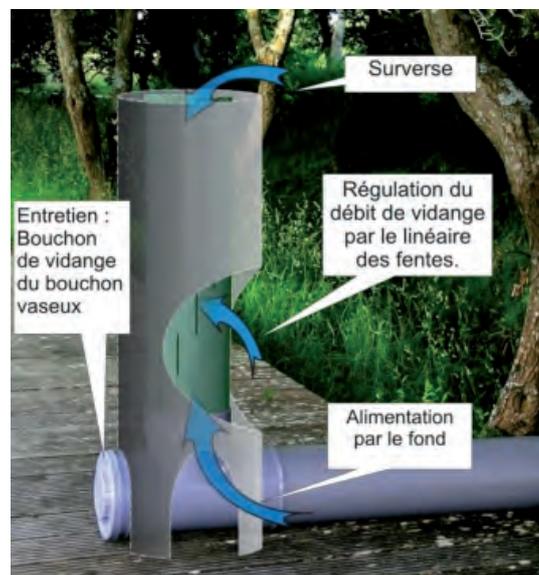
1. Le vortex vertical :



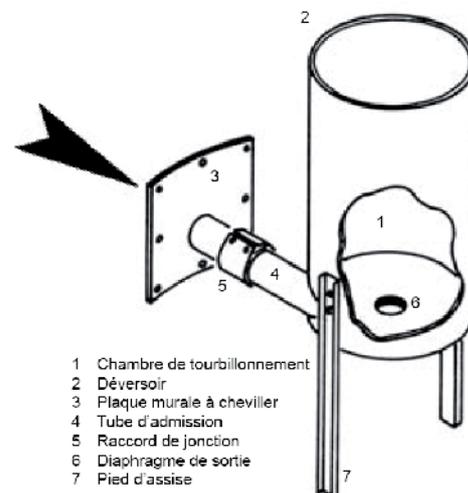
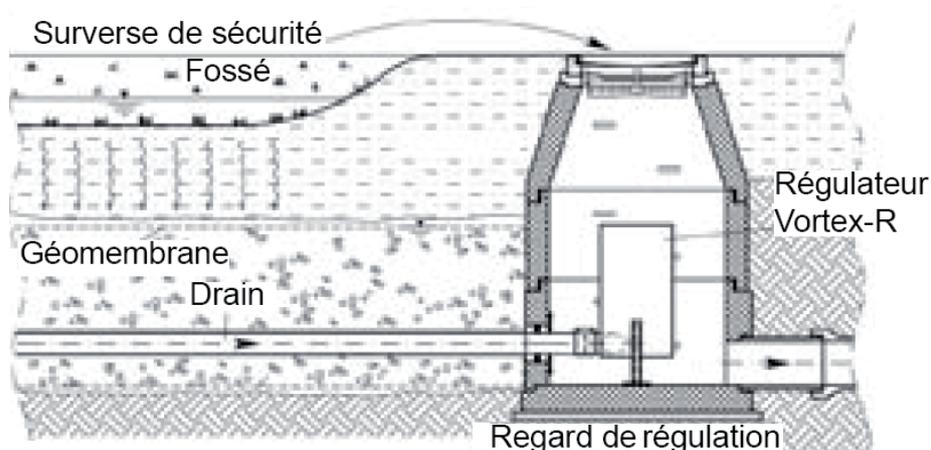
Position ouverte

Position d'étranglement

2. Le régulateur à fente :



3. Le vortex dans un fossé drainant :



- 1 Chambre de tourbillonnement
- 2 Déversoir
- 3 Plaque murale à cheviller
- 4 Tube d'admission
- 5 Raccord de jonction
- 6 Diaphragme de sortie
- 7 Pied d'assise

Les puits d'infiltration

1 Caractéristiques et qualités principales

Les puits d'infiltration sont des ouvrages ponctuels, profonds ou non (en moyenne entre 2,5 et 5m de profondeur). Ils assurent essentiellement la fonction d'infiltration, leur capacité de stockage des eaux pluviales est faible et temporaire.

L'alimentation directe des puits est interdite : un avaloir avec puisard sous les grilles de collecte est obligatoire pour limiter le colmatage et le risque de pollution.

Cette technique est adaptée pour la gestion des eaux pluviales de petites surfaces imperméables (6 à 20m²), par exemple le long d'un bâtiment, le long d'une voirie ou sur des parkings à stationnement peu intense. Grâce à leur faible emprise foncière, ils s'intègrent très bien en milieu urbain dense.

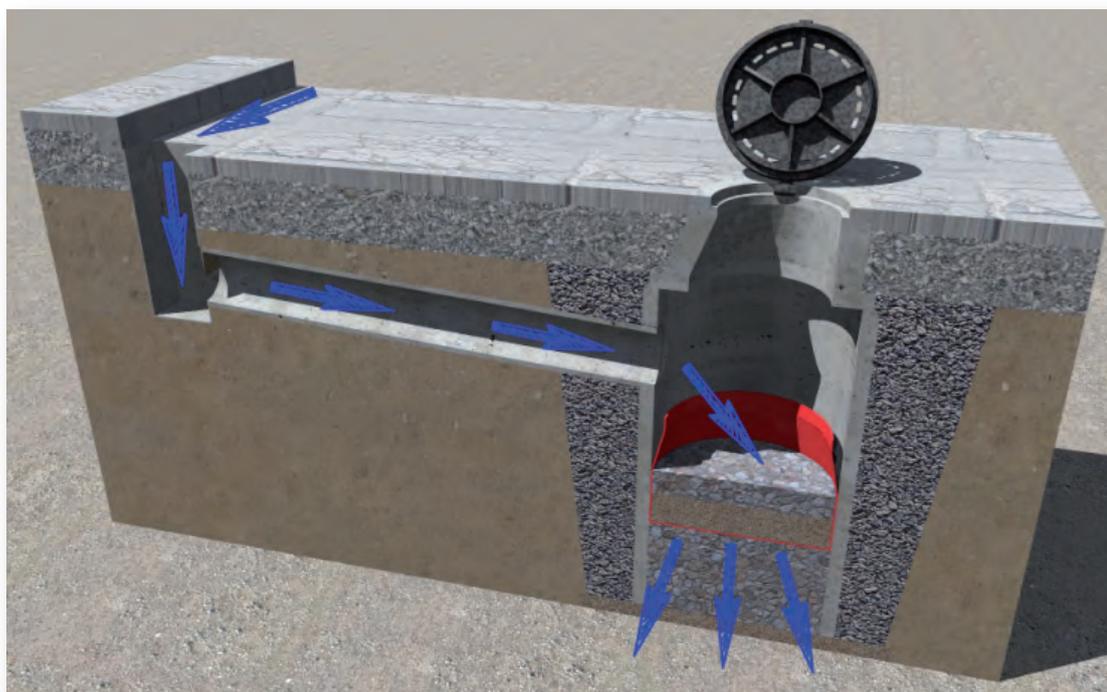
Toutefois, ce sont des ouvrages à très faible capacité de stockage et sensibles au colmatage. Ils sont ainsi réservés aux espaces très restreints où aucune autre technique alternative n'est possible. Par contre, ils peuvent venir en complément de dispositifs de stockage et de traitement des eaux pluviales (tranchée, fossé ou même bassin de rétention).

Les puits d'infiltration sont interdits en périmètre de protection rapprochée d'un captage, dans les sols pollués et les zones à risque géotechnique avéré (glissement de terrain, terrain argileux, cavités, ...).

Il est interdit de rejeter les eaux pluviales à la nappe sans filtration au préalable.

Les puits vides sont interdits sur le Grand Lyon (respect d'une zone insaturée de 2m, cf plans).

Schéma de principe d'un puit d'infiltration :





La Direction de l'Eau et en particulier le service Exploitation doivent être associés dès la conception du projet.

Les puits vides sont interdits.

■ Dimensionnement :

- **Période de retour** : en général fixée pour des pluies de 2 à 5 ans. Les puits débordent rapidement pour des orages intenses et courts. Dans les secteurs où ces débordements ne peuvent pas être admis, les puits doivent être complétés par des dispositifs de stockage amont (cuves, tranchée de rétention, ...) ou par des espaces inondables à faible hauteur (parkings, ...).

- **Débit de fuite des puits** : le débit est fixé par la perméabilité du sous sol multipliée par la moitié de la surface de la paroi si celle-ci est largement pourvue d'orifices.

- **Traitement de la pollution des eaux pluviales** : les puits n'ont pas de fonction de traitement de la pollution des eaux pluviales.

■ Collecte d'eau dans les puits et adéquation du système de collecte aux usages futurs

- L'entrée d'eau dans les puits par ruissellement direct des surfaces à drainer est interdite, il se fait automatiquement par le biais de canalisations via des bouches d'égout à puisard équipées de grilles sélectives telles que décrites dans la fiche 3.

- Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers les puits avec les éléments suivants s'ils existent :

- risque/présence de mauvais branchements, de DO en amont et traitement prévu.

- apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process.

- Les puits sont fortement déconseillés pour desservir les surfaces en matériaux fins pulvérulent (type sablé ou ghorre) ou avec des passages d'engins de chantiers ou agricoles.

■ Étanchéité :

Ces ouvrages ne nécessitent aucune étanchéité (ouvrage d'infiltration).

■ Distance avec les plantations de haute tige (arbres) :

La distance entre un arbre et un puits doit être supérieure au rayon du houppier de l'arbre adulte dans le cas contraire un système anti racine doit être mis en place.

■ Zone insaturée

Le puits devra présenter une épaisseur de sol « non saturé » d'un minimum de 2m entre la zone de filtration et le niveau des plus hautes eaux.

■ Accès

Les puits sont obligatoirement accessibles et munis de tampons articulés.

Un camion d'exploitation (26t) doit pouvoir stationner au droit du puits pour son curage.

3

Matériaux

Toute installation de matériau devra faire l'objet d'une fiche d'agrément.

Les matériaux sont repris sur le schéma ci-après :

- regard perforé diamètre minimum 1m,
- matériau type gravette autour du regard en cas de mise en place en tranchée,
- crépine métallique ou buses béton fortement perforées,
- couche de fond 50 cm de galets roulés lavés 20/50,
- géotextile pour une hauteur de 1.5m au dessus du fond,
- couche de sable lavé 0.5 de 0.20m de hauteur,
- couche de galets roulés lavés 20/50 de 0.30m,
- tampon ajouré articulé de diamètre 660mm et résistant à la charge d'un poids lourd.

La nature, l'état et la propreté des matériaux feront l'objet d'un contrôle systématique du maître d'œuvre à la livraison sur le chantier et lors de la mise en oeuvre.

4

Conditions de réception

Toute modification en cours de réalisation doit être suivie et validée par la Direction de l'Eau.

Contrôles de réception :

- Inspection visuelle avec rapport photos,
- Levé topographique de récolement effectué en fouille ouverte avec une précision de + ou - 1 cm pour déterminer :
 - la conformité géométrique et altimétrique des ouvrages réalisés par rapport au plan de conception,
 - le bon raccordement des eaux de ruissellement amont et le raccordement aval éventuel (respect des fils d'eau prescrits),
 - la propreté des ouvrages.

Documents à produire :

- Fiche de pré-réception validée par l'exploitant,
- Dossier des ouvrages exécutés (DOE),
- Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (DIUO),
- Manuel de gestion d'exploitation suivant le modèle fourni par ESX,
- Convention d'entretien (en particulier pour les espaces verts),
- Essais de perméabilité des noues pour les puits,
- Levé topographique de récolement avec une précision de + ou - 1 cm.

5 Maintenance

Un contrôle des puits est réalisé au moins 2 fois par an après une pluie. Il s'agit de vérifier la bonne infiltration après pluie (vérifier que le puits est vide 2 à 3 jours après la pluie) mais le bon fonctionnement des avaloirs et des canalisations de collecte des eaux vers le puits.

Un entretien simple et régulier, semestriel ou annuel, permettra de limiter le colmatage et la pollution. Il consiste au maintien de la propreté du puits et des ouvrages connexes : nettoyage du regard décanteur, du dispositif filtrant, de la surface si elle est drainante et des avaloirs et canalisations connectés. Le massif filtrant doit être changé tous les 5 à 10 ans pour garantir la perméabilité.

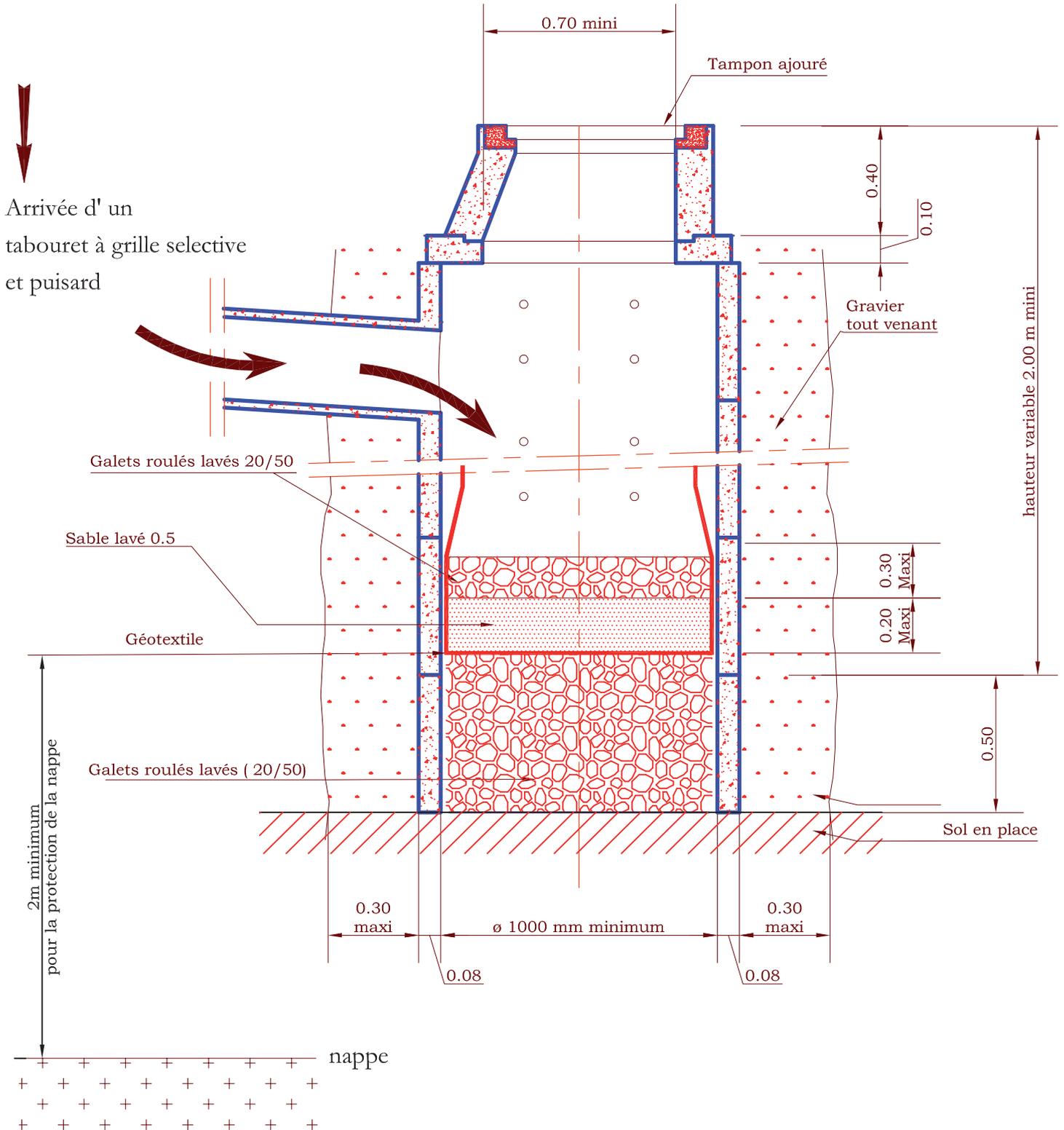
La durée de vie d'un puits est estimée entre 20 et 30 ans avec changement du massif filtrant régulièrement.

6 Seconde vie des matériaux

Traitement, valorisation ou élimination des produits de curage en centre de traitement en fonction de la pollution des sédiments.

- Minéral réutilisé après traitement adéquat.
- Les matériaux (type bêche, etc...) doivent être traités dans les filières adéquates.

■ Puit d'infiltration



Les chaussées à structure réservoir

Les chaussées à structures réservoir permettent de :

- collecter et stocker temporairement dans des ouvrages souterrains les eaux de ruissellement, limitant ainsi les risques d'inondation,
- les traiter éventuellement (si les eaux sont polluées, suite au lessivage des surfaces urbaines et chaussées...),
- les évacuer, soit vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau), soit par infiltration dans le sol.

Ces chaussées à structures réservoir sont des ouvrages surfaciques. Elles sont constituées d'une ou plusieurs couches poreuses en matériaux granulaires ou alvéolaires. L'eau est injectée et évacuée dans le réservoir via des ouvrages de diffusion et d'évacuation. Les réservoirs étant situés sous les voiries ou leurs annexes, l'emprise en surface est considérablement réduite (en comparaison des ouvrages aériens de gestion des eaux pluviales).

Les revêtements de surface : ils dépendent du mode d'alimentation recherché et des usages que l'on souhaite y pratiquer :

- pour une alimentation directe par la surface, le revêtement doit être perméable.
- pour une alimentation indirecte par des grilles d'eaux pluviales (avaloirs et drains), la surface peut être imperméable.

La composition du massif du volume de stockage :

Ce massif est généralement plein : les matériaux de remplissage sont alors choisis en fonction de leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la charge) et hydrauliques (rétention dans les vides laissés par le matériau). En fonction du volume à stocker, on pourra choisir un matériau de type grave ou galet (30% de vide) ou un matériau alvéolaire à plus de 90 % de porosité : structures alvéolaires ultra légères (SAUL), éléments préfabriqués en béton...

1 Caractéristiques et qualités principales

Les chaussées à structures réservoirs sont des espaces de stockage (rétention) et/ou d'infiltration des eaux pluviales. L'eau y est collectée par infiltration au travers d'un revêtement perméable, ou si le revêtement est étanche, par l'intermédiaire d'un système de collecte (avaloirs-canalisation). En fonction de la nature des sols, l'eau est évacuée à débit limité vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau) ou par infiltration.

Cet ouvrage est adapté à la gestion collective des eaux pluviales générées par le ruissellement de surfaces imperméabilisées, que ce soit en milieu urbain dense ou péri-urbain. Son caractère souterrain les rend peu consommateur d'espace en surface. Il doit cependant être positionné sous des espaces publics pour permettre sa surveillance régulière et son exploitation. Totalement intégrée à l'aménagement de voirie, cette structure supporte parfois la circulation et le stationnement. Dans ce cas, la structure réservoir devra démontrer sa portance.



La Direction de l'Eau et en particulier le service Exploitation doivent être associés dès la conception du projet.

■ Dimensionnement hydraulique :

• **Période de retour** : fixée en fonction du zonage ruissellement et de la vulnérabilité à l'aval du site de rétention. En général elle est fixée à 30 ans mais peut être portée à 50 ou 100 ans en cas de vulnérabilité à l'aval forte ou de PPRNI avec un règlement spécifique.

• Débit de fuite du réservoir :

- infiltration : débit fixé par la perméabilité du sous sol multipliée par la surface dédiée à l'infiltration (surface du fond). Un éventuel colmatage peut être pris en compte en introduisant un coefficient de sécurité (de 0.1 à 0.5).

- rétention : dépend de la taille du bassin versant, des risques de pollution et de l'exutoire. Le débit est généralement limité à 1 l/s vers un réseau unitaire et 3 l/s vers un milieu naturel.

• Traitement de la pollution des eaux pluviales :

Il est défini sur la base d'une étude d'incidence pour les projets >1 ha ou d'une étude simplifiée pour les projets <1ha suivant le modèle disponible dans le guide Grand Lyon « traitement de la pollution des eaux pluviales et protection des milieux aquatiques sur le territoire du Grand Lyon ». Les ouvrages de traitement de type « séparateur à hydrocarbures » ne sont pas admis pour le traitement des eaux pluviales de la Métropole.

■ Dimensionnement mécanique

Les chaussées à structure réservoir doivent également répondre à des contraintes mécaniques : charges roulantes au-dessus de la structure et charges latérales.

Les paramètres de dimensionnement doivent être conformes au guide technique de conception et de dimensionnement des structures de chaussées communautaires et au référentiel de conception et de gestion des espaces publics de la Métropole de Lyon.

■ Adéquation du système de collecte aux usages futurs

Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers et dans la chaussée à structure réservoir avec les éléments suivants :

• Réseaux eaux pluviales séparatifs :

- risques/présence de mauvais branchements, de DO en amont et traitement prévu,
- apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process,

• Réseaux de noues ou de tranchées drainantes :

- capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages (pour limiter le dimensionnement du bassin).

■ Collecte d'eau dans les chaussées à structure réservoir et adéquation du système de collecte aux usages futurs

L'entrée d'eau dans les structures réservoirs se fait ou directement par la surface au travers d'un revêtement poreux (enrobé poreux, béton poreux, pavé drainants ou à joint large, espace planté...) ou par le biais de canalisations.

Le projet doit décrire le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers les structures réservoir.

Pour les entrées d'eau par canalisations, les eaux pluviales sont obligatoirement collectées par des bouches d'égout à puisard équipées de grilles sélectives telles que décrites dans la fiche 3.

Les revêtements drainants peuvent se colmater par les fines, on évitera donc de l'utiliser :

- pour les voies soumises à la circulation de véhicules aux roues sales ou larguant des matières (notamment les engins agricoles).
- pour des voies le long desquelles il y a des risques d'apport de boue (voies proches des terres cultivées ou d'entreprises salissantes).

Pour les revêtements imperméables la collecte des eaux de ruissellement s'effectue par des ouvrages d'injection sur lesquels se connectent les drains de diffusion pénétrant dans la structure. Tous ces drains diffuseurs doivent être inspectables et hydrocurables. Pour les drains non intégrés à la structure le diamètre minimum est de 300mm avec un regard de visite au maximum tous les 50 mètres. Les drains devront être raccordés à des ouvrages d'injection ou des regards de visites afin de faciliter les opérations éventuelles d'inspection et de nettoyage.

Les ouvrages d'injection devront être spécialement adaptés en disposant d'une décantation importante complétée éventuellement par une filtration.

■ **Étanchéité**

Ces ouvrages ne nécessitent en principe pas d'étanchéité particulière sauf réglementation particulière (périmètre de protection rapprochée d'un captage, sols pollués et zone à risque avéré de glissement de terrain).

Un drainage de fond peut être mis en place en cas de vidange vers un exutoire superficiel.

• **Limiteurs de débit**

Ils sont fonction des débits de fuite :

- Débit de fuite entre 1 et 20 l/s = régulateur à vortex.
- Débit de fuite > 20 l/s = régulateur à flotteur.

Les vannes, et les systèmes à orifice unique ou ajutage sont à limiter car ils présentent peu de possibilité de réglage. Des régulateurs à orifices multiples (cf plans) peuvent être adaptés.

• **Dispositif de ventilation**

Les chaussées à structure réservoir doivent être équipées d'évents.

■ **Accès :**

Certains éléments des chaussées à structure réservoir doivent être curables, il est donc nécessaire que l'accessibilité des poids lourds de curage au droit du tampon de curage soit assurée et cela doit donc être pris en compte dès la phase projet. La portance et l'aménagement de surface doivent être adaptés au gabarit du véhicule de curage. Les points d'entrée et de sortie, tous les équipements (vannes, limiteurs de débit...) doivent obligatoirement être accessibles via un regard de visite du même type que ceux des réseaux de collecte. Dans le cas de SAUL, prévoir à minima un accès en amont et un en aval au niveau de l'exutoire pour entretenir le drain.

■ **Exutoire vers les ruisseaux :**

Le rejet vers le ruisseau fera l'objet d'une conception soignée avec comme objectifs principaux :

- ne pas déstabiliser le lit ni les berges du ruisseau,
- éviter les retours d'eau de la rivière vers le bassin,
- limiter les apports de polluants aux ruisseaux.

Une vanne d'isolement devra être installée pour fermer le bassin en cas de pollution accidentelle.

■ **Cas de l'infiltration :**

Sous la chaussée une épaisseur de sol « non saturé » sous l'infiltration d'un minimum de 1m avec le niveau des plus hautes eaux devra être présente.

3 Matériaux

La nature et l'épaisseur des différentes couches devra respecter les réglementations et normes en vigueur.

• **Matériaux de la structure réservoir :**

Le choix définitif des matériaux est obligatoirement validé par le gestionnaire de la voirie ou de l'espace public (nettoieement).

• **Couche de surface :**

- enrobé ou béton poreux pour des chaussées pistes cyclables, ou parking.
- pavé poreux ou pavé à joint large ou pavés enherbés pour les parkings, trottoirs et autres espaces publics.

La couche de surface peut ne pas être poreuse. Dans ce cas la structure réservoir devra intégrer en amont des bouches d'égout à puisard équipées de grilles sélectives amovibles.

• **Couche d'aveuglement ou couche de forme :** grave non traité poreuse.

• **Géotextile :**

Les géotextiles mis en place autour du matériau de la structure réservoir devront avoir une perméabilité au moins 10 fois supérieure à la perméabilité du sol.

• **Réservoir :**

- grave non traité poreuse et propre, 30/80 avec un minimum de porosité de 30%,
- ou matériau préfabriqué type hydrocil ou SAUL (vérification de la portance du matériau),
- ou matériau de démolition de béton concassé propre, exempt de fine et de polluants (métaux, mâchefer, amiante...), présentant une porosité minimum de 30%.

• **Drain routier ou drain agricole :**

CR8 ou CR16 si nécessaire de diamètre 300mm minimum et de préférence à paroi interne lisse. Les drains ne sont pas utiles dans le cas de chaussée à structure réservoir avec infiltration.

• **Cloison :** béton ou géomembrane.

La propreté des matériaux fera l'objet d'un contrôle systématique par le maître d'œuvre à la livraison sur le chantier et lors de la mise en œuvre. Les matériaux de stockage feront l'objet d'un contrôle systématique sur site de la teneur en vide (remplissage d'une cuve étanche de matériaux et mesure du volume d'eau nécessaire pour le saturer).

Toute modification en cours de réalisation doit être suivie et validée par la Direction de l'Eau.

• **Précautions en phase chantier :**

Pour éviter leur colmatage, les chaussées à structure réservoir ne doivent pas être mises en service en phase chantier.

Les revêtements poreux doivent être réalisés en fin de chantier : un revêtement provisoire imperméable peut être mis en attente et l'assainissement assuré par des noues provisoires pour protéger la structure réservoir pendant toute la durée du chantier.

Lors de la réalisation, une attention particulière sera portée sur la réalisation du profil altimétrique pour une collecte directe des eaux de ruissellement.

• **Contrôles de réception :**

- Levé topographique de récolement effectué en fouille ouverte avec une précision de + ou - 1 cm pour déterminer :

- la conformité géométrique et altimétrique des ouvrages réalisés par rapport au plan de conception/ d'exécution,
- le bon raccordement des eaux de ruissellement amont et le raccordement aval éventuel (respect des fils d'eau prescrits),
- le nombre et l'espacement des cloisons éventuelles et les diamètres des ajutages entre cloisons.

- Contrôle de la présence et du bon fonctionnement des équipements (limitation de débit, vanne, clapet anti retour, surverse...)

- Conformité des accès et leur manoeuvrabilité.

- Accès aux drains éventuels et une inspection visible de ces drains.

- Contrôle de la capacité d'injection dans l'ouvrage et de ses capacités de vidange.

- Propreté des ouvrages.

- Contrôle de la perméabilité des revêtements poreux au perméamètre double anneau (1 point de contrôle pour 100m²).

• **Documents à produire :**

- Fiche de pré-réception validée par l'exploitant,

- Dossier des ouvrages exécutés (DOE),

- Dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage (DIUO),

- Manuel de gestion d'exploitation suivant le modèle fourni par ESX,

- Convention d'entretien (en particulier pour les espaces verts),

- Essais de perméabilité,

- Levé topographique de récolement avec une précision de + ou - 1 cm.

5 Maintenance

L'entretien de la chaussée à structure réservoir consiste en l'hydrocurage et l'aspiration des regards, avaloirs et drains de la structure et au nettoyage fréquent des équipements associés. Pour les revêtements drainants, un nettoyage par balayage est à effectuer en préventif et un lavage haute pression combiné à l'aspiration en curatif. Les problèmes généralement liés à l'entretien proviennent du colmatage des revêtements drainants.

La durée de vie d'un enrobé drainant est estimée à 20 ans avec un nettoyage par balayage-aspiration 2 fois par an. Il peut être porté à 30 ou 40 ans avec l'intervention d'un décolmatage haute pression après 20 ans de vie.

La durée de vie des SAUL est estimée à 60 ans.

Les conditions d'entretien sont très variables d'un matériau à un autre et nous disposons de trop peu de retours d'expérience aujourd'hui pour pouvoir les déterminer avec certitude.

6 Seconde vie des matériaux

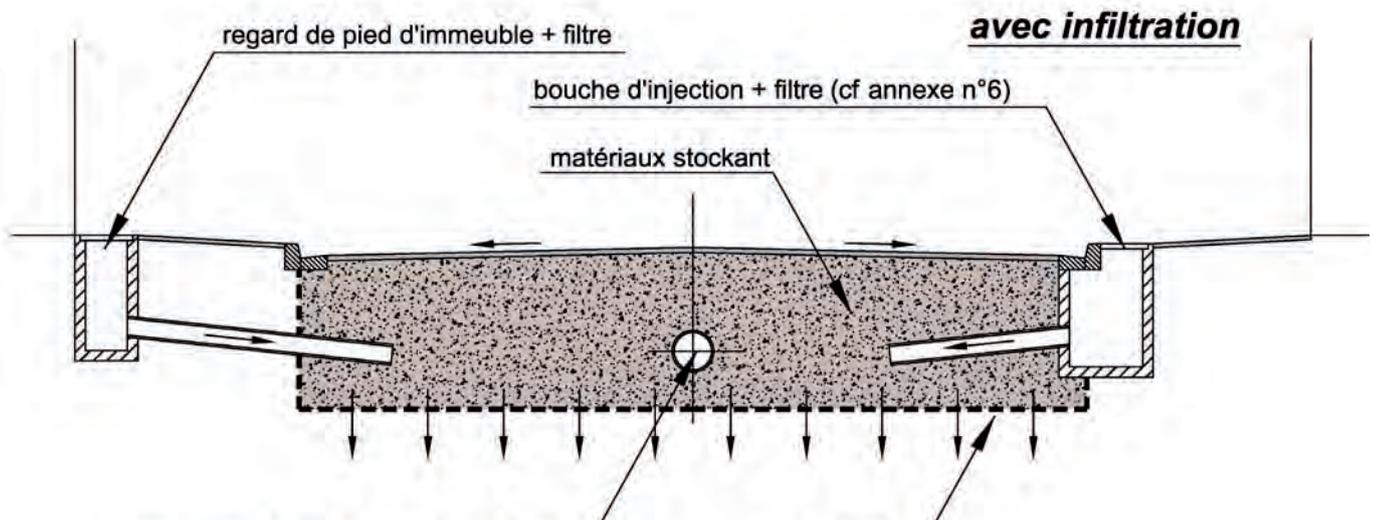
Traitement, valorisation ou élimination des produits de curage en centre de traitement en fonction de la pollution des sédiments.

- Minéral réutilisé après traitement adéquat.
- Les matériaux (type bâche, etc...) doivent être traités dans les filières adéquates.

■ Chaussée à structure réservoir

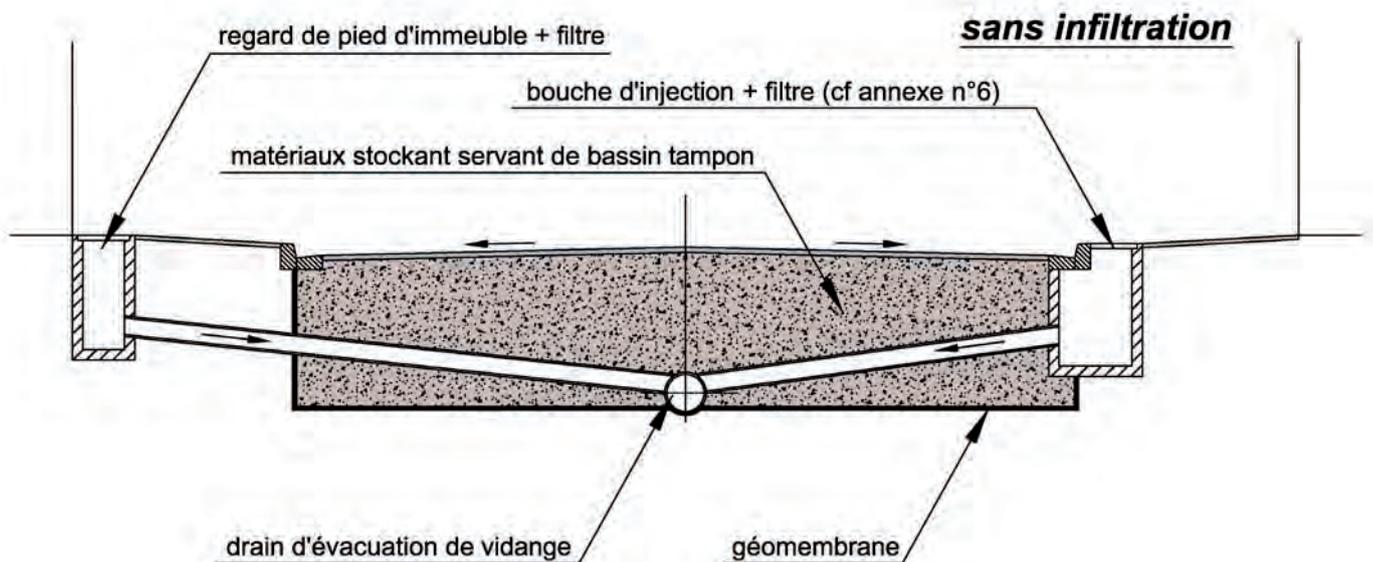
1. Exemple de chaussée à structure réservoir avec enrobé dense (étanche) et évacuation par infiltration

(Source : CETE Nord - Picardie)



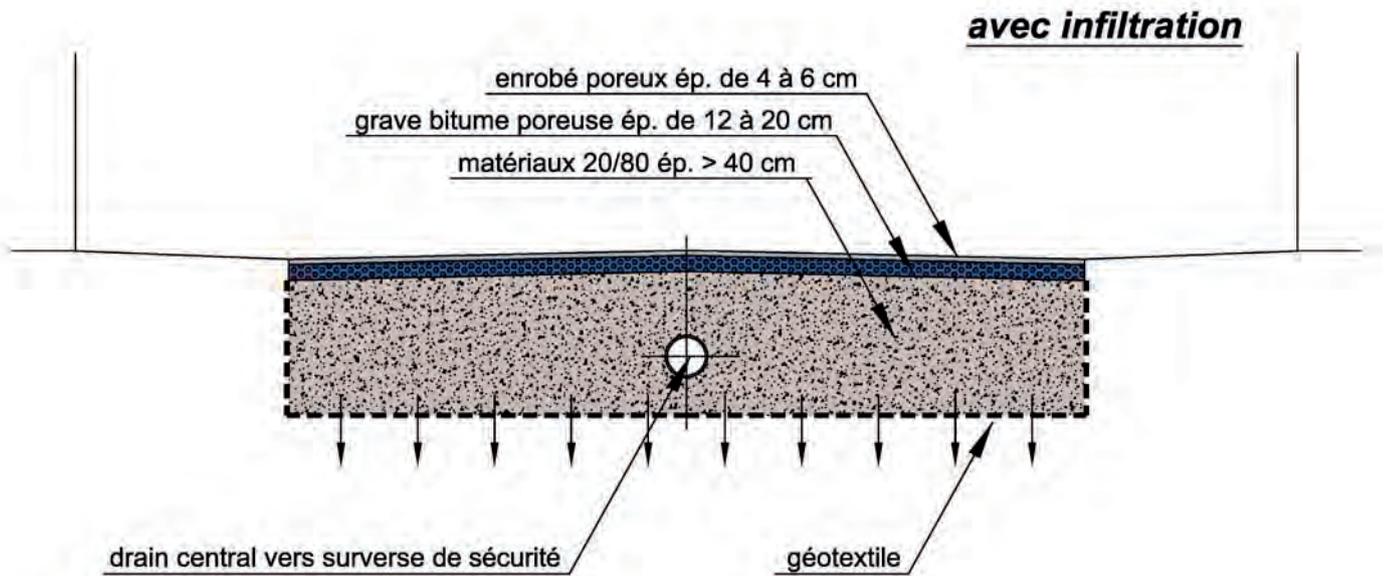
2. Exemple de chaussée à structure réservoir avec enrobé dense (étanche) et évacuation sans infiltration

(Source : CETE Nord - Picardie)



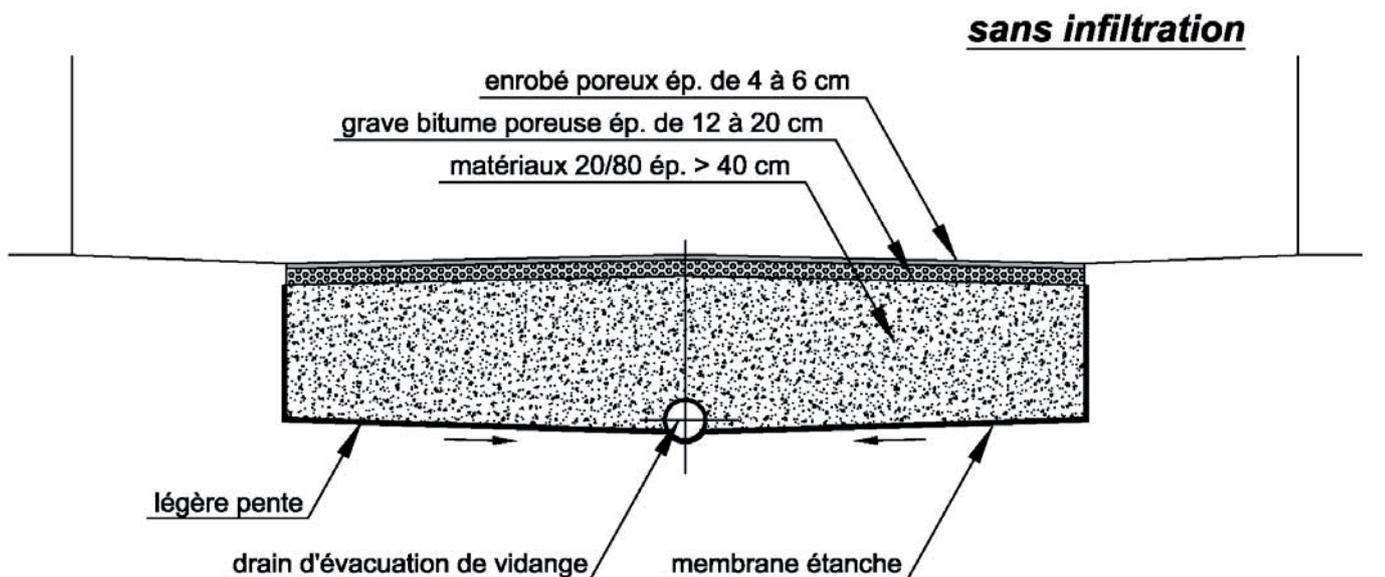
3. Exemple de chaussée à structure réservoir avec enrobé drainant et évacuation par infiltration

(Source : CETE Nord - Picardie)



4. Exemple de chaussée à structure réservoir avec enrobé drainant et évacuation sans infiltration

(Source : CETE Nord - Picardie)



Les piézomètres

Un **piézomètre** est un dispositif servant à mesurer la hauteur piézométrique et à effectuer des prélèvements d'eau dans une nappe souterraine. Il s'agit d'un sondage équipé d'un tubage, généralement de faible diamètre. Les piézomètres construits à l'amont et/ou à l'aval des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont utilisés dans le cadre de l'autosurveillance réglementaire des ouvrages d'infiltration. Ils permettent le suivi de l'impact de l'infiltration des eaux pluviales sur la nappe sous-jacente (niveau piézométrique et qualité de l'eau).

Dans un souci de respect de la réglementation et afin d'avoir une vision réaliste du fonctionnement des ouvrages d'eau pluviale et de leurs impacts, les mesures et prélèvements doivent être réalisés de la manière la plus fiable possible. En conséquence, il sera porté une attention particulière au positionnement et à la construction des piézomètres qui devront être représentatifs de la mesure recherchée et exploitables par les services techniques de la Métropole.



1 Caractéristiques et qualités principales

Un piézomètre est un forage dont une partie est "aveugle" (tubage plein) et une partie est "crépinée" (tubage perforé de fentes pour laisser passer l'eau).

Un piézomètre doit être réalisé, suivi et abandonné selon la norme en vigueur. A ce jour il s'agit de la norme AFNOR X10-999 d'avril 2007 "réalisation, suivi et abandon d'ouvrages de captage et de surveillance des eaux souterraines réalisés par forage".

Un piézomètre doit permettre :

- de mesurer la hauteur d'eau (niveau statique),
- d'introduire une pompe de prélèvement afin de recueillir un échantillon d'eau représentatif (après purge de l'eau "stagnant" dans le piézomètre),
- de prélever de l'eau dans de bonnes conditions et en toute saison.

Un piézomètre doit avoir une profondeur et une colonne d'eau suffisante pour permettre les mesures et les prélèvements en période d'étiage et de supporter le rabattement en cours de pompage.

La création d'un piézomètre doit faire l'objet d'une étude réalisée conformément aux règles de l'art et par un **hydrogéologue**.

Le positionnement des piézomètres de suivi de l'impact de l'infiltration d'eau pluviale, doit être effectué par rapport au sens d'écoulement de la nappe :

- Placé à l'amont hydraulique de l'ouvrage d'infiltration, le piézomètre amont doit permettre le prélèvement d'un échantillon d'eau représentatif de la qualité de la nappe en amont de l'ouvrage d'infiltration, il doit être positionné hors de l'impact de l'ouvrage d'infiltration.

- Placé à l'aval hydraulique, le piézomètre aval, doit permettre le prélèvement d'un échantillon d'eau représentatif du panache d'infiltration (c'est à dire du mélange eau infiltrée et eau de nappe).

L'occupation du sol en surface devra également être prise en compte dans le choix de la localisation. En effet, la proximité avec des arbres ou autres éléments pouvant dégrader à terme le piézomètre (enracinement...), devra être évitée tant que possible.

Le piézomètre doit avoir une productivité suffisante pour permettre la purge de celui-ci (à minima renouvellement de 3 fois le volume en eau du piézomètre) ainsi que le prélèvement d'un échantillon d'environ 10 L d'eau.

2 Règles de conception

En phase conception, les points suivants devront être abordés à minima : type de terrain, usage du piézomètre et profondeur (profondeur totale de l'ouvrage et hauteur crépinée), débit de pompage, diamètre du tubage, géologie et piézométrie, type d'aquifère, terrain superficiel...

Un plan de localisation (coordonnées précises) et une coupe prévisionnelle seront ainsi réalisés et transmis au foreur.

La hauteur crépinée doit être définie avec soin. Le tubage PVC doit être crépiné au-dessus du niveau des plus hautes eaux (incluant la variabilité saisonnière et interannuelle du niveau de nappe) ou d'un banc imperméable, afin de permettre le prélèvement de surnageant à toute période de l'année. Ainsi la période durant laquelle a été réalisée l'étude hydrogéologique devra être prise en compte pour définir l'ampleur de la marge à considérer.

Le massif filtrant doit remonter plus haut que la partie crépinée.

Le tube PVC doit accompagner le tubage métallique qui constitue le forage jusqu'à sa partie supérieure.

La base du piézomètre doit être équipée d'un piège à sédiments.

La tête du piézomètre doit être protégée pour éviter les accidents et les risques d'introduction de produits polluants. Le haut du tubage doit dépasser d'au moins 50 cm du terrain naturel, et doit être équipé d'un bouchon étanche et d'un cadenas fermé par une clef spécifique (prendre contact avec le service exploitation) ou d'une bouche à clef. Lorsque cela est possible, la tête du tubage doit être protégée dans une buse, fermée par un tampon.

Le modelé général autour du piézomètre doit être penté vers l'extérieur de manière à évacuer le ruissellement dans la direction opposée au piézomètre.

Le diamètre du tubage doit être suffisant pour effectuer les mesures et prélèvements en vue desquels cet ouvrage a été conçu. Au vue du matériel utilisé pour les prélèvements, le diamètre intérieur du tube piézométrique ne pourra pas être inférieur à 80mm.

■ Phase travaux :

Différents types de forage peuvent être employés en fonction du type de terrain et de la profondeur du forage.

Toutes les dispositions doivent être prises afin que les travaux de construction du piézomètre n'altèrent pas la qualité de la nappe.

Après sa construction, le piézomètre doit être développé selon la norme en vigueur. Le développement est indispensable et permet de se prémunir d'un colmatage précoce de l'ouvrage.

A la fin de travaux **une coupe réelle de l'ouvrage** sera réalisée. Elle contiendra à minima les informations suivantes :

- le nom du piézomètre (correspondant à l'étude de localisation),
- le nom de l'ouvrage surveillé et le positionnement (amont ou aval) de piézomètre par rapport à cet ouvrage,
- les coordonnées géographiques du piézomètre en x ; y et z (Lambert II étendu),
- le code BSS attribué par le BRGM,
- la profondeur de l'ouvrage,
- le niveau statique après construction,
- la hauteur crépinée,
- le diamètre intérieur du tube PVC,
- la protection de la tête d'ouvrage,
- les faciès lithologique traversés.

Un rapport de création du piézomètre sera également rédigé, il contiendra à minima :

- l'identification de l'entreprise de forage, du maître d'ouvrage et d'œuvre,
- l'adresse et plan de localisation du piézomètre,
- les dates de réalisation du forage et de son équipement,
- la coupe du piézomètre,
- la mention de la technique de forage employée,
- le récapitulatif des étapes de forage et d'équipement du piézomètre,
- la description des matériaux utilisés (type de tube PVC, taille et forme de la crépine, granulométrie et type de matériaux massif filtrant...),
- la description du développement du piézomètre,
- la description et les résultats des essais de pompage le cas échéant.

3 Matériaux

- Les matériaux utilisés pour construire, réhabiliter ou constituer le piézomètre doivent être inertes et ne doivent en aucun cas altérer la qualité de la nappe et des échantillons.
- Les tubes PVC de qualité alimentaires sont recommandés tout comme l'utilisation de tube vissé (et non collé).
- Le massif filtrant doit être constitué de gravier roulé. Les matériaux les plus fins doivent avoir une granulométrie supérieure à la taille des crépines.

4 Conditions de réception

D'après l'article 31 du code minier, le maître d'ouvrage a l'obligation, de déclarer l'ouvrage à l'ingénieur en Chef des Mines (Directeur de la DRIRE ou responsable de la subdivision départementale). La déclaration se fait en 2 temps : déclaration préalable avant les travaux et transmission après les travaux des coupes, niveaux d'eau et côtes x, y et z... Le BRGM, sur la base des informations transmises par la DRIRE, attribue un code BSS (banque sous-sol) à l'ouvrage achevé.

Lors de la réception, la complétion du forage sera vérifiée (équipement : tube, crépine...).

Les piézomètres doivent être réceptionnés en même temps que les ouvrages d'eau pluviale auxquels ils sont rattachés.

Des contrôles seront effectués à la réception afin de vérifier le bon positionnement et l'alimentation du piézomètre.

La réception ne pourra avoir lieu que si les documents ci-dessous sont fournis:

- Rapport de l'étude préalable à la création du piézomètre, comportant à minima les informations qui ont abouti au positionnement du piézomètre (panneaux électriques..) et la coupe de principe.
- Rapport de création du piézomètre, tel que décrit plus haut.



5 Maintenance

Chaque année un suivi du colmatage des crépines, du massif filtrant et de l'ensablement du fond du piézomètre sera effectué.

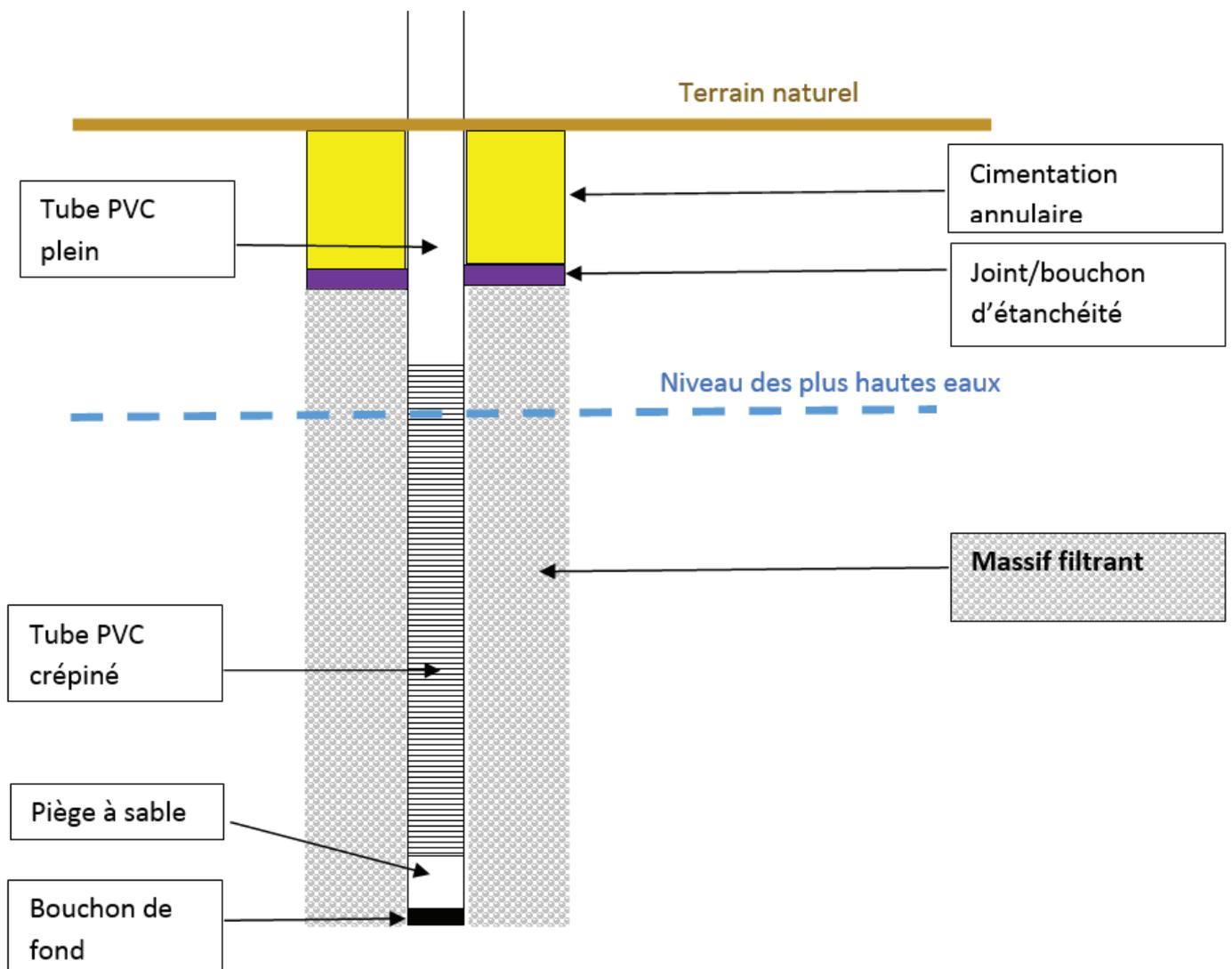
De manière générale, afin d'éviter l'ensablement ou le colmatage du piézomètre, un débit de pompage trop élevé doit être proscrit.

Si un doute sur le type d'obstruction du tube ou sur la présence d'éventuels dépôts persiste, un passage caméra pourra être envisagé.

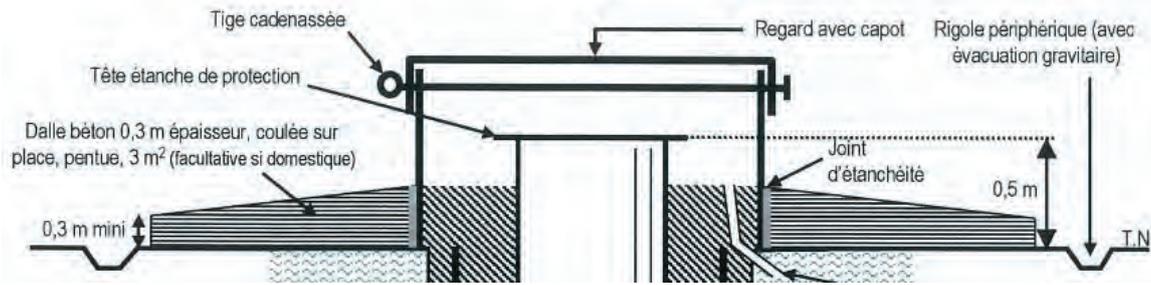
En cas de besoin, un nettoyage à l'air (airlift) ou à l'eau (hydrolift) peut être envisagé afin de décolmater les crépines et d'évacuer les sables du fond du piézomètre.

6 Plans

■ Coupe type et son équipement



■ Exemple de tête de forage



■ Exemple de coupe réelle à réaliser en fin de travaux

Nom entreprise qui a réalisé la construction		site d'étude		référence sondage	
		Bassin de Ruffinières AMONT Décines Charpieu		PzC	
		X - Y (Lambert II) 805450,76 / 88492,86		cote bouche à clé Z : 191.13	
		date sondage : 04/04/2013		profondeur : 16,20 m	
EQUIPEMENT PIEZOMETRIQUE		dossier n° 6912-1224	inclinaison : vertical		Code BSS :
faciès présumé	eau	tubage	coupe technique piézomètre		observations
			<p>bouche à clé → 0,00 m</p> <p>massif béton →</p> <p>1,00 m TN avant remblaiement</p> <p>bouchon d'argile →</p> <p>tube PVC plein →</p> <p>6,00 m</p> <p>1,00 à 2,10 m limons graveleux ocres</p> <p>2,10 à 16,20 m graves sableuses</p> <p>massif filtrant →</p> <p>tube PVC crépiné (ø 90/80 mm) →</p> <p>bouchon de fond → -16,20 m</p> <p>157 mm</p>		
		à 7,60 m/capote le 08/04/2013 soit la cote de 183,53			
		tubage ODEX 115 mm			



Les conditions de réception des ouvrages

1 Opérations préalables à la réception

Les opérations préalables à la réception sont organisées et coordonnées par le maître d'œuvre de l'opération. Elles font appel à des prestataires indépendants de l'entreprise qui a réalisé les travaux.

■ Récolement des ouvrages

Tous les nouveaux patrimoines réalisés doivent être intégrés dans le SIG de la Métropole avec une précision minimum de classe A.

Le récolement des ouvrages doit être commandé dès la fin des travaux pour pouvoir servir de support à la réunion préalable avec les équipes d'exploitation et aux contrôles de conformité des ouvrages.

Pour ce faire, il est nécessaire de fournir systématiquement un levé topographique et altimétrique des éléments de détail des ouvrages sous la forme de plans DWG répondant à la charte graphique de la Métropole et géolocalisés dans le système de référence RGF93-CC46, ainsi que le fichier de points de levé du récolement.

- **Réseaux, regards et autres ouvrages spéciaux** : préciser la nature des matériaux, les diamètres des canalisations et la date de pose.

- **Ouvrages de gestion des eaux pluviales** : levé topographique complet de toute l'emprise des ouvrages et coupes types avec une vision en 3 dimensions ; préciser la nature des matériaux utilisés et la fonction des ouvrages (rétention, infiltration).

- **Ouvrages spéciaux** : plan avec coupes pour chaque ouvrage spécial (dessableur, bassin, déversoir d'orage, ...) avec cartouche, plan de situation, et plan de coupes cotés des ouvrages. Relevé des équipements des ouvrages (vannes, limiteur de débit, canal de mesure...).

■ Essais préalables à la réception des Réseaux d'assainissement EU et EP

1. Inspection télévisée ou à pied

Pour tous les réseaux non visitables (collecteurs non visitables, drains, bassins en seuils), une inspection télévisée est réalisée et fait l'objet d'un enregistrement vidéo ou photo.

Pour les réseaux visitables (collecteurs visitable, puits, bassins visitables ou à ciel ouverts), une inspection est réalisée à pied et fait l'objet d'un rapport (+ photos si nécessaire).

L'inspection télévisée est effectuée par une société accréditée indépendante de l'entreprise de travaux et du maître d'œuvre, à la charge du maître d'ouvrage.

Les ouvrages doivent être propres (nettoyage à la charge de l'entreprise de travaux avant l'inspection).

Elle est réalisée à l'achèvement complet des travaux d'assainissement.

L'inspection télévisée est obligatoirement effectuée sur l'intégralité du réseau (réseaux + regards + branchements + boîtes à passage direct), conformément à la norme en vigueur.

Le service Exploitation de la Direction de l'Eau doit être informé de l'exécution de l'inspection, afin d'en vérifier la conformité.

Une copie du rapport de l'inspection doit être adressée à la Métropole de Lyon.

2. Étanchéité des ouvrages

Les essais d'étanchéité sont effectués par une société accréditée indépendante de l'entreprise de travaux et du maître d'œuvre, à la charge du maître d'ouvrage.

Ils sont réalisés à l'achèvement complet des travaux d'assainissement.

Les essais d'étanchéité sont obligatoirement effectués sur l'intégralité du réseau (réseaux + regards + branchements + boîtes à passage direct), conformément à la norme en vigueur.

Conformément aux recommandations de l'agence de l'eau RMC, les tests à l'air sont retenus. En cas de litige, le test à l'eau fait foi.

Le service assainissement est informé de l'exécution des essais, afin d'en vérifier la conformité.

Une copie du rapport de l'essai d'étanchéité doit être adressée à la Métropole.

Dans le cas de bassins de rétention munis d'une géomembrane étanche, le rapport de réception de géomembrane lors de sa pose devra être joint au dossier.

3. Essais de compacité

Les essais de compacité sont effectués par une société accréditée indépendante de l'entreprise de travaux et du maître d'œuvre, à la charge du maître d'ouvrage, et doivent respecter le règlement de Voirie en vigueur.

Ils sont réalisés à l'achèvement complet des travaux d'assainissement.

Pour les bassins enterrés, des essais de compacité doivent également être réalisés.

■ Essais et contrôles préalables pour les ouvrages de gestion des eaux pluviales

(bassins, puits, noues, fossés, tranchées drainantes, jardins de pluie, ...)

Des essais et contrôles complémentaires sont précisés dans les fiches techniques relatives à ces ouvrages.

Ils sont systématiquement liés au levé topographique précis des ouvrages qui doit impérativement être réalisé avec une précision de +1 ou -1 cm ; et être rendu et validé avant les opérations préalables à la réception.

ATTENTION : Pour les bassins de rétention enterrés et les chaussées à structure réservoir, des levés topographique en fouille ouverte sont nécessaires pour repérer tous les équipements des ouvrages avant la remise en état des terrains ou des espaces publics au dessus.

■ Essais et contrôles préalables pour les stations de relèvement et autres ouvrages spéciaux

Les essais et contrôles sont précisés au cas par cas par le service de l'exploitation de ces ouvrages.

■ Visite préalable avec les équipes d'exploitation

Une visite de tous les ouvrages est organisée systématiquement avant les OPR avec le (ou les) service(s) chargé(s) de l'exploitation qui vérifie(nt) au minimum :

- L'accessibilité des ouvrages et la présence des équipements de sécurité,
- La manoeuvrabilité des équipements y compris les tampons.

Les plans de récolement des ouvrages sont fournis lors de cette visite et servent de support à la visite et au contrôle.

Pour les ouvrages de gestion des eaux pluviales, il est demandé de fournir également un schéma d'ensemble du cheminement des eaux pluviales dans les ouvrages et le positionnement des points d'accès et de curage pour les dispositifs enterrés.

Cette visite est formalisée par la rédaction d'une fiche de « pré-réception » avec l'exploitant sur laquelle il peut exprimer des réserves.



La réception sera prononcée par le maître d'œuvre si les ouvrages réalisés répondent aux conditions ci-dessous :

- respect des niveaux et des côtes des ouvrages,
- respect des charges sur la génératrice supérieure des ouvrages,
- respect des tolérances de pose en altimétrie et en planimétrie, des conditions d'écoulement et d'implantation des ouvrages et accessoires,
- bon état de fonctionnement des accessoires avec notices de fonctionnement,
- remise en état des lieux,
- remise du dossier des ouvrages exécutés,
- contrôles extérieurs positifs et acceptés par le maître d'œuvre :
 - . compactage,
 - . inspection visuelle et télévisuelle,
 - . étanchéité,
- fiche de pré-réception avec l'exploitant et levée des réserves émises éventuelles,
- DIUO (Dossier d'Intervention Ulérieure sur l'Ouvrage) avec les recommandations d'entretien et de maintenance.

Ces exigences induisent un récolement avant réception (donc intégré dans les marchés de travaux).

Ces contrôles préalables feront l'objet sur l'initiative du maître d'œuvre de procès verbaux contres visés.

En cas de mise en service anticipée du réseau, les ouvrages devront obligatoirement faire l'objet d'une réception partielle.

Attention : On distingue la réception partielle et le transfert en exploitation.

C'est bien le maître d'œuvre qui garde la responsabilité et exploite l'ouvrage jusqu'au transfert en exploitation qui a lieu une fois l'ensemble des travaux terminés et les rôles d'exploitation définis.

■ Dossier des ouvrages exécutés « réseaux » :

Le dossier des ouvrages exécutés, conformes à l'exécution, est établi par l'entreprise et transmis pour visa du maître d'œuvre avant réception des travaux.

Le dossier remis en deux exemplaires devra comprendre :

- **les plans de récolement des ouvrages exécutés, coupes, élévations, validés lors des opérations préalables à la réception,**
- **charge sur les nouveaux réseaux,**
- **l'emplacement des ouvrages particuliers,**
- **les notes de calcul des ouvrages spéciaux notamment lorsqu'il s'agit d'ouvrages enterrés non visitables,**
- **les plans et profils initiaux avec report des ouvrages réalisés et indication des cotes altimétriques mesurées lors des autocontrôles,**
- **tous renseignements utiles à l'exploitant,**
- **les notices d'entretien, d'utilisation du matériel nécessaire au service de maintenance ou d'exploitation du maître d'ouvrage.**

Ces documents devront être remis préalablement à toute demande de réception au maître d'ouvrage au moins 30 jours avant la date de remise de ces ouvrages.

Des documents spécifiques ou complémentaires pourront être demandés par l'exploitant dans les 15 jours qui suivent la remise de ces documents.

■ **Dossier des ouvrages exécutés « ouvrages de gestion des eaux pluviales » :**

Le dossier des ouvrages exécutés devra comporter en plus :

- Notes de calcul de dimensionnement,
- Vues en coupe des ouvrages (coupes type pour chaque section d'ouvrage),
- Schéma simplifié du cheminement des eaux pluviales à l'intérieur des ouvrages et le positionnement des points d'accès pour les dispositifs enterrés,
- Dossiers règlementaires «loi sur l'eau» et récépissé de déclaration ou arrêté d'autorisation obtenu au nom de la Métropole,
- Déclaration des piezomètres,
- Notice d'utilisation des équipements annexes éventuels : limiteur ou régulateur de débits, vanne, clapet, canal de mesure, dispositif de traitement,
- Nature des matériaux utilisés en cas de dispositifs enterrés et plan de gestion préconisé par le fabricant,
- Plan de gestion des espaces plantés éventuels,
- Convention de gestion partagée avec la ville (service espaces verts) éventuelle,
- Fiche de pré-réception avec exploitant et levée des réserves émises éventuelle.

3

Rétrocession des ouvrages à la Métropole

La demande de rétrocession des ouvrages d'assainissement devra être présentée par le propriétaire des installations ou son représentant légal auprès de la Métropole de Lyon avant sa mise en service.

Dans le cas d'une demande de rétrocession postérieure à la mise en service et à l'utilisation des réseaux, un curage et un nouveau contrôle par caméra seront effectués, les frais étant à la charge du propriétaire des installations ou de son représentant légal.

Tant que la rétrocession des ouvrages de la Métropole n'est pas prononcée, l'exploitation et le renouvellement des ouvrages restent à la charge de son propriétaire.

La rétrocession des ouvrages ne sera prononcée qu'après l'achèvement complet des travaux d'assainissement et des travaux d'aménagement, ainsi qu'après une période de mise en observation de 1 mois.

Au démarrage de la mise en observation, le propriétaire des ouvrages avisera la Métropole. Cette période permet de vérifier le bon fonctionnement des ouvrages.

La rétrocession des réseaux sera acceptée si tous les ouvrages d'assainissement sont en bon état d'entretien et de conservation. Après réception de l'inventaire et des plans des réseaux, le service exploitation des réseaux d'assainissement procédera à un contrôle des ouvrages d'assainissement à prendre en charge en présence du maître d'ouvrage, du maître d'œuvre ainsi que de l'entreprise ayant réalisé les travaux afin de vérifier que les ouvrages d'assainissement ont bien été réalisés selon les prescriptions de la Métropole. Les travaux éventuels de mise en conformité sont à la charge du maître d'ouvrage et devront être réalisés avant l'incorporation effective.

Tout ouvrage d'assainissement qui ne serait pas réalisé selon les prescriptions de la Métropole ne pourra pas être rétrocédé.

Tout ouvrage situé en dehors de l'emprise publique devra faire l'objet, au profit de la Métropole, d'une servitude gratuite de passage axée sur les collecteurs et aménagée en chaussée lourde dans le cas d'accès aux regards de visite, de manière à en garantir le libre accès pour l'exploitation, la réparation et le renouvellement des réseaux. Cette servitude aura une largeur d'emprise de 1.50 m par rapport aux piédroits extérieurs des collecteurs existants, avec un minimum de 3m par rapport à l'axe de ceux-ci.

La décision d'incorporation au réseau public des ouvrages dans le cas du classement de l'emprise dans le domaine public sera conditionnée par :

- la remise des plans de récolement en quatre exemplaires de l'ensemble des travaux d'assainissement ;
- la remise du rapport des tests concluants d'essais d'étanchéité sur l'ensemble du réseau (y compris branchements) ;
- la remise du rapport de contrôle télévisuel de l'ensemble du réseau (y compris branchements datant de moins de 3 mois) ;
- la remise du rapport des essais concluants de compacité ;
- la conformité des ouvrages ;
- la remise des servitudes si nécessaire ;
- la remise du PV de rétrocession dûment renseigné et signé (coût, linéaire, nature ...).

La Métropole se réserve le droit d'effectuer un test à la fumée.

Dans le cas de non-conformité, l'aménageur sera tenu de remédier aux désordres et de procéder à un nouveau test à sa charge.

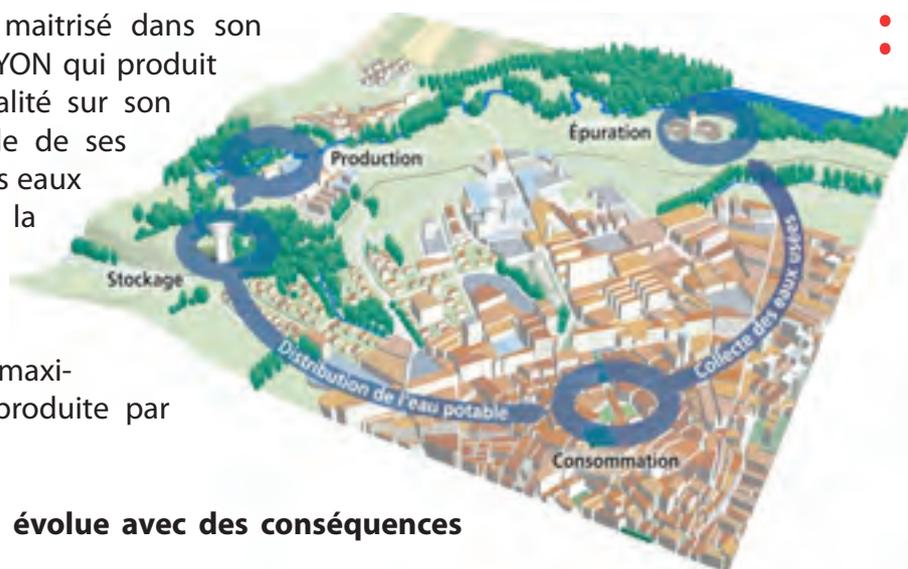
Il est spécifié que la Métropole ne prendra pas en charge :

- un réseau privé ayant pour exutoire un réseau privé ;
- un réseau tributaire d'une station d'épuration privée, pas plus que la station elle-même ;
- les ouvrages de stockage ou d'infiltration d'eaux pluviales des emprises privées ;
- les puits d'infiltration privés ;
- les séparateurs à hydrocarbures.

Maîtrise des eaux pluviales

Maîtrise du ruissellement urbain et gestion à la source des eaux pluviales

Le cycle urbain de l'eau est maîtrisé dans son ensemble par la Métropole de LYON qui produit une eau potable de bonne qualité sur son propre territoire pour l'ensemble de ses habitants, la distribue, collecte les eaux usées pour près de 100% de la population et conduit ensuite ces eaux vers des stations de traitement pour les rendre aux milieux naturels en limitant au maximum l'impact de la pollution produite par l'agglomération.



Lorsqu'il pleut, le cycle urbain évolue avec des conséquences positives et négatives.



L'eau de pluie s'infiltré dans les sols et au travers des ouvrages d'infiltration de la Métropole pour rejoindre les nappes et alimenter les ruisseaux, renouvelant ainsi les ressources en eau de l'agglomération. Une partie de la pluie ruisselle sur le sol imperméable de la ville, rejoint le « tout-à-l'égout », et, en cas de forte pluie, ne rejoindra pas les stations de traitement, faute de place dans les tuyaux. Des déversements sans traitement vers les milieux naturels sont réalisés pour maîtriser les flux et ne pas inonder les populations. Ces rejets peuvent avoir un impact sur nos ressources en eau. En cas de pluie exceptionnelle, les flux ne sont plus maîtrisés par les systèmes enterrés et c'est la ville qui doit s'organiser pour laisser passer cette

eau redevenue sauvage le temps d'un orage.

Pour réduire ces conséquences négatives, la Métropole de LYON a mis en place une politique de gestion « à la source » des eaux pluviales pour toute nouvelle construction. Depuis plus de 2 décennies, elle développe sur ses espaces publics des techniques dites « alternatives » au « tout-tuyau » qui permettent de maîtriser les conséquences de l'imperméabilisation de la ville et de limiter l'impact de l'agglomération sur ses ressources en eau.

Avec la ville perméable, c'est désormais la limitation de l'imperméabilisation des sols qui apparaît comme un des moyens les plus pertinents pour stopper l'aggravation des risques d'inondation et des risques de dégradation des milieux aquatiques de la Métropole.

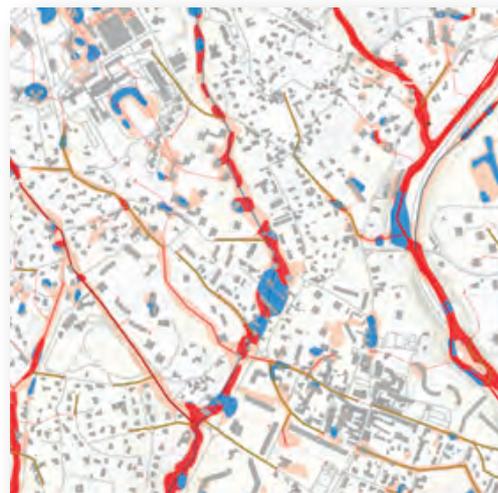
L'objectif est aujourd'hui fixé à plus de 113ha désimperméabilisés d'ici 2020. Il devra être complété par au moins 300ha d'ici 2027 pour répondre aux exigences européennes.

Le risque d'inondation par ruissellement : un risque présent sur toute la Métropole

L'analyse des risques de ruissellement pour des pluies extrêmes a été conduite sur l'ensemble du territoire dans l'objectif de réviser le zonage du PLU-H et de mettre en place une réglementation claire visant à prévenir les risques d'inondation. Ces études ont permis d'identifier les principaux axes d'écoulement (Il s'agit des lignes qui rejoignent les points bas topographiques et où les eaux s'écoulent, les talwegs) et les zones initiant la production du ruissellement (ou zone de production) au niveau des points hauts topographiques. Ces zones ne sont pas directement soumises au risque d'inondation mais l'aggravent en favorisant le ruissellement des eaux, du fait notamment de l'imperméabilisation des sols liée à l'urbanisation.

Une première carte des axes d'écoulements naturels et artificiels et des zones d'écoulement et d'accumulation a été produite et détermine :

- les axes d'écoulements naturels ou talwegs, cartographiés suivant 3 niveaux de dangerosité en fonction des vitesses d'écoulement,
- les axes d'écoulements artificiels que sont les routes dans les talwegs,

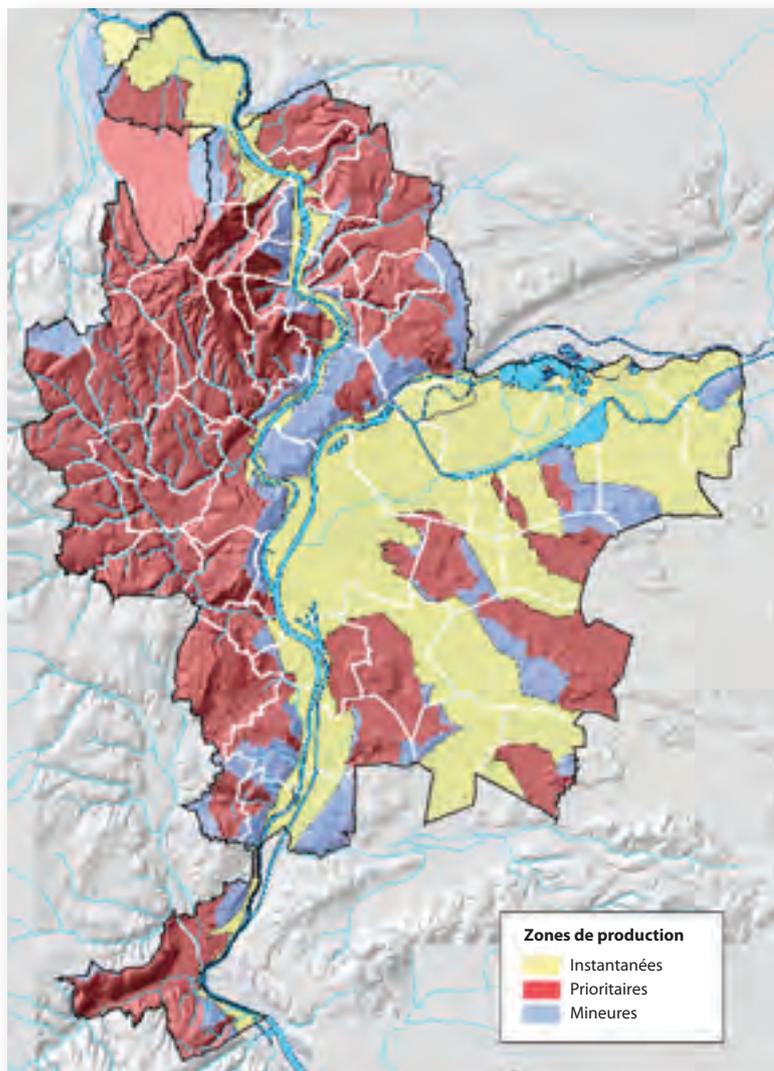


- les zones d'écoulements ou d'accumulations, cuvettes naturelles où l'eau peut venir provoquer une inondation de faible hauteur / faible vitesse.

Il est important de respecter les axes d'écoulement dans les projets en ne construisant pas en travers des axes et, si on doit les interrompre, en prenant en compte les conditions les plus extrêmes pour laisser passer l'eau.

Une seconde Carte de hiérarchisation des zones de production précise :

- Les zones de production prioritaires, générant des apports vers des secteurs identifiés à forts enjeux et/ou soumis à un risque très important.
- Les zones de production dites secondaires, car elles génèrent des apports vers des secteurs présentant des enjeux limités.
- Les zones dites « instantanées », où le ruissellement est produit dans le même secteur que les débordements.



Des mesures de compensation doivent être prises pour toute nouvelle imperméabilisation. Ces mesures sont hiérarchisées en fonction du risque déduit de la zone de production dans laquelle se trouve le projet.

Ces cartographies sont disponibles auprès de la Direction de l'Eau (et annexée au PLU-H-2018).

Préserver la qualité des milieux aquatiques pour préserver les ressources en eau

■ Rejet dans les ruisseaux

La qualité des ruisseaux est aujourd'hui altérée par différentes sources de pollution dont 2 concernent les systèmes d'assainissement : les rejets des déversoirs d'orage (mélange d'eaux usées et d'eaux de pluie) qui surviennent trop fréquemment, et les rejets d'eaux pluviales non traités. Pour ces derniers, les rejets avec de forts débits peuvent également avoir des conséquences sur le lit des ruisseaux et entraîner des incisions importantes. Ces modifications du lit des ruisseaux entraînent leur déstabilisation et la perturbation de la vie aquatique.

Pour améliorer la qualité des ruisseaux 3 types d'actions sont à mettre en œuvre :

- déconnecter les eaux pluviales des réseaux unitaires pour limiter les déversements,
- stopper les pollutions des eaux pluviales par des systèmes de décantation avant rejet,
- limiter les débits de rejets pour respecter la géomorphologie des ruisseaux.

■ Rejet par infiltration

La qualité des nappes est principalement altérée par les rejets d'eaux pluviales trop concentrés que favorisent les puits d'infiltration et par ceux des très grands bassins d'infiltration avec des surfaces de collecte supérieures à 100 hectares.

L'épaisseur de sol sous la zone d'infiltration est aussi un paramètre important pour stopper les polluants et garantir une bonne filtration des eaux avant leur retour à la nappe souterraine.

Pour préserver la qualité des nappes, les actions suivantes doivent être conduites :

- Infiltrer les eaux de pluie de façon diffuse, le plus près de là où la pluie est tombé, et respecter un ratio entre surface collectée et surface d'infiltration entre 10/1 et 20/1, avec un traitement par décantation dès que le ratio dépasse 10/1 pour éviter le colmatage,
- Respecter une épaisseur minimum de sol dite « non saturée » ZNS (c'est-à-dire non soumise à une montée possible des eaux de la nappe) entre le fond de la couche d'infiltration et le toit de la nappe ⁽¹⁾ .

■ Rejet vers les systèmes d'assainissement de la Métropole

Les réseaux d'assainissement collectif de la Métropole sont constitués à 80% de réseaux unitaires qui reçoivent les eaux usées et les eaux pluviales de voirie. Seulement 20% du territoire dispose d'ouvrages dédiés aux eaux de voirie (fossé, puit d'infiltration, tranchée d'infiltration) ou d'un réseau pluvial séparatif capable de recevoir les eaux pluviales des voiries et des particuliers.

Ces réseaux ont été réalisés dans des conditions historiques particulières qui ne peuvent être modifiées. Les conditions d'imperméabilisation de la ville pour lesquelles ils ont été dimensionnés ont largement évolué au cours du temps et ces réseaux reçoivent désormais beaucoup plus d'eau de pluie que prévu. Toute imperméabilisation nouvelle raccordée risque donc de provoquer des débordements de ces réseaux sur les voiries ou vers les milieux aquatiques superficiels.

(1) L'épaisseur minimum pour les projets de faible envergure est de 1m. Pour les projets soumis à déclaration ou autorisation une étude d'incidence spécifique devra être engagée pour fixer cette épaisseur minimum.

Il en est de même pour les ouvrages de stockage ou bassins sur les réseaux séparatifs. Toute imperméabilisation nouvelle raccordée risque donc de provoquer des débordements de ces réseaux sur les voiries ou vers les milieux aquatiques superficiels. Il en est de même pour les ouvrages de stockage ou bassins sur les réseaux séparatifs.

Ces réseaux aboutissent ensuite à des ouvrages de traitement (station d'épuration ou bassins de rétention et d'infiltration) qui garantissent au quotidien la bonne adéquation des rejets de la ville avec la préservation des milieux et qui fonctionnent dans des conditions assez précises de dimensionnement. Leurs performances peuvent être remises en causes par des apports d'eau de ruissellement pluvial trop importants ou trop pollués.

Pour préserver la performance des systèmes d'assainissement et garantir globalement la préservation des ressources en eau, les actions suivantes sont donc à mettre en œuvre :

- **Gérer les eaux pluviales à la parcelle** et rechercher en priorité une solution d'infiltration ou de rejet vers un milieu naturel.

- Lorsque l'infiltration n'est pas possible ou très limitée, **gérer à minima in situ les petites pluies et mettre en place des systèmes de stockage pour limiter les débits de rejets vers les réseaux.** Il est rappelé que tout rejet d'eaux pluviales vers le système d'assainissement doit faire l'objet d'une demande de dérogation préalable à la Métropole qui fixe les conditions de rejet possibles.

Comment agir et pour quelle pluie ?



L'urbanisation conduit à une augmentation des volumes de ruissellement. Ce ruissellement est en plus accéléré par une plus grande rapidité dans le transport de l'eau de pluie : en ruisselant sur du bitume ou du béton, l'eau s'accélère beaucoup plus que sur une surface végétalisée.

Une fois captée dans un tuyau ces phénomènes d'accélération sont amplifiés.

Lorsque les rejets sont dirigés vers les ruisseaux, l'artificialisation des cours d'eau (enrochement des berges ou mise en place de cunettes bétonnées) produit les mêmes effets d'aggravation des crues avec une augmentation de leur dangerosité.

Ces effets sont particulièrement importants sur les petites pluies (les plus fréquentes) et moins marqués pour les pluies extrêmes (dans ce cas un bassin versant naturel peut se comporter comme s'il était imperméabilisé du fait de l'intensité de la pluie).

Enfin les phénomènes d'évapotranspiration produits par la végétation jouent également un rôle dans l'atténuation du ruissellement une grande partie de l'année. La diminution du couvert végétal en ville est donc aussi à mettre en cause dans la multiplication des inondations par ruissellement pour des pluies de faible à moyenne intensité.

Favoriser l'infiltration de l'eau là où elle tombe et augmenter le couvert végétal sont donc les meilleures défenses actuelles des villes pour compenser les imperméabilisations nouvelles.

La Métropole de Lyon dispose d'une trentaine de pluviomètres sur tout le territoire et mesure la pluie depuis 1988. Cette connaissance permet de définir les pluies pour lesquelles il est nécessaire d'agir pour limiter les conséquences sur la qualité des milieux récepteurs et sur l'aggravation des phénomènes d'inondation (crues des ruisseaux et ruissellement de surface).

La mesure en continu des performances des systèmes d'assainissement donne également des indications sur les pluies qui provoquent des déversements sans traitement.

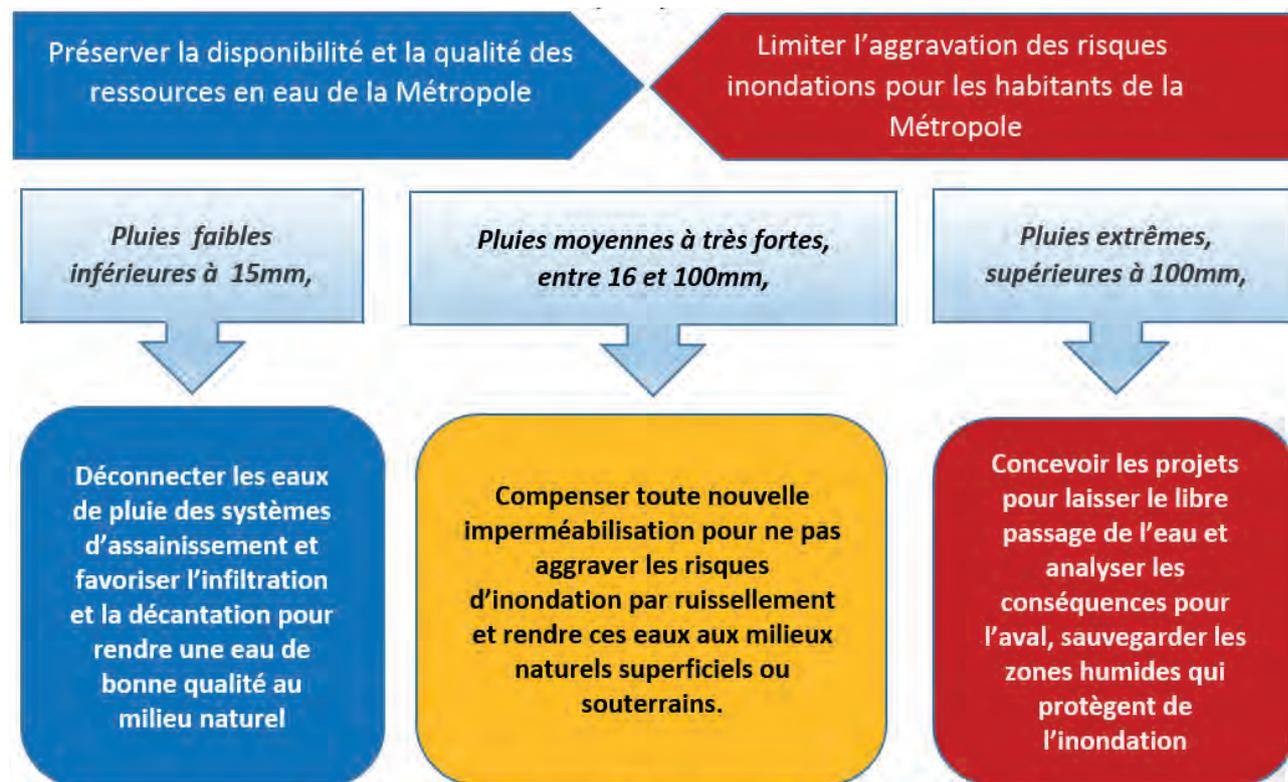
De façon très synthétique il apparaît que :

- **les pluies les plus faibles** (entre 0.5 et 15mm de hauteur maximum) sont aussi les plus fréquentes. Elles représentent plus de 80 % des pluies. Bien que faibles, ces pluies provoquent les premiers déversements sans traitement au milieu naturel, avec des flux de polluants fortement chargés en eaux usées.

- **les pluies moyennes à très fortes** (entre 16 et 100mm) représentent quant à elles, 15 à 18% des pluies. Pour les pluies les plus fortes, on les qualifie par une « période de retour » qui correspond à une analyse statistique de leur survenue (une pluie 10 ans a une chance sur 10 de survenir dans l'année par exemple). Mais la pluie reste un phénomène très aléatoire et aucune pluie ne se ressemble. Ainsi, une pluie 5 ans peut se produire sous forme d'orage et produire une hauteur d'eau cumulée de 35mm en 2 heures. Une pluie 10 ans pour la même durée pourra produire 41mm d'eau et une pluie 30 ans, 56mm. Sous forme d'averses plus longues, ces mêmes pluies produiront des hauteurs d'eau de 74mm en une journée (pluie 5 ans), 85mm pour la pluie 10 ans et 101mm pour la pluie 30 ans. Les réseaux d'assainissement de la Métropole ne peuvent absorber qu'une partie de ces pluies et des débordements vers les milieux naturels mais aussi sur les voiries peuvent se produire dans les points bas de la ville.

- **les pluies extrêmes** (>100mm) représentent moins de 2% des pluies. Elles ne peuvent pas être absorbées par les réseaux d'assainissement et vont ruisseler dans la ville en profitant des axes d'écoulement naturels ou artificiels qu'elles croiseront sur leur route.

À partir de ces éléments, les niveaux d'actions et les moyens à mettre en œuvre ont été déterminés en fonction de la double ambition de la Métropole pour son territoire :



Les niveaux de compensation sont fixés par la carte des zones de production

Ces niveaux d'actions se traduisent sur le plan réglementaire par des volumes à stocker à la parcelle qu'on peut schématiser sous la forme suivante :



Quelques chiffres repères

- **La pluie** : hauteurs cumulées d'eau de pluie pouvant tomber sur le sol pour différents type de pluie.

- **Les sols de la Métropole** : hauteur cumulée d'eau de pluie qu'ils peuvent absorber pendant le même temps. 50% à 60% des sols de la Métropole sont perméables à très perméables, 30 % sont moyennement perméables et moins de 10% des terrains sont faiblement perméables.

PLUIE	Hauteur cumulée en mm d'eau lorsque la pluie dure		
	2h	1/2 journée	1 jour
Période de retour			
6 mois	20	37	47
5 ans	35	60	74
10 ans	41	69	85
30 ans	56	86	101
100 ans	68	96	110
CAPACITE D'INFILTRATION DES SOLS	Capacité des sols en mm à infiltrer la pluie pour une durée de		
	2h	1/2 journée	1 jour
type de sol			
Sol très perméable (10^{-4} m/s)	216	1296	2592
Sol perméable (10^{-5} m/s)	72	432	964
sol moyennement perméable (10^{-6} m/s)	7	43	96
sol faiblement perméable (10^{-7} m/s)	1	5	9

Ces premiers chiffres comparatifs nous montrent que dans la très grande majorité des cas les sols sont en capacité d'absorber toute la pluie qui tombe sur leur assise. L'utilisation de revêtement poreux pour limiter l'imperméabilisation des sols peut s'avérer une excellente solution pour préserver l'alimentation des nappes et limiter le ruissellement.

Le temps de vidange des ouvrages : pour dimensionner un ouvrage de gestion des eaux pluviales, il est nécessaire de connaître la pluie « dimensionnante » (hauteur cumulée d'eau de pluie à prendre en compte ou période de retour) et le temps maximum acceptable pour que l'ouvrage puisse se vider avant l'arrivée d'une nouvelle pluie.

L'analyse de la pluviométrie locale a permis de fixer les contraintes maximum suivantes :

- Pour les pluies faibles jusqu'aux pluies de période de retour 5 ans : prévoir un temps de vidange maximum des ouvrages en 24 heures.
- Pour les pluies plus forte de période de retour 10 ans : prévoir un temps maximum de vidange de 48 heures.
- Pour les pluies les plus fortes de période de retour 30 ans : prévoir un temps maximum de vidange de 72 heures.

En savoir plus sur la conception des ouvrages

Guide ville perméable : sortie officielle septembre 2017.

GRANDLYON
la métropole



PROJET VILLE PERMÉABLE

Comment réussir
la gestion des
eaux pluviales
dans nos
aménagements ?