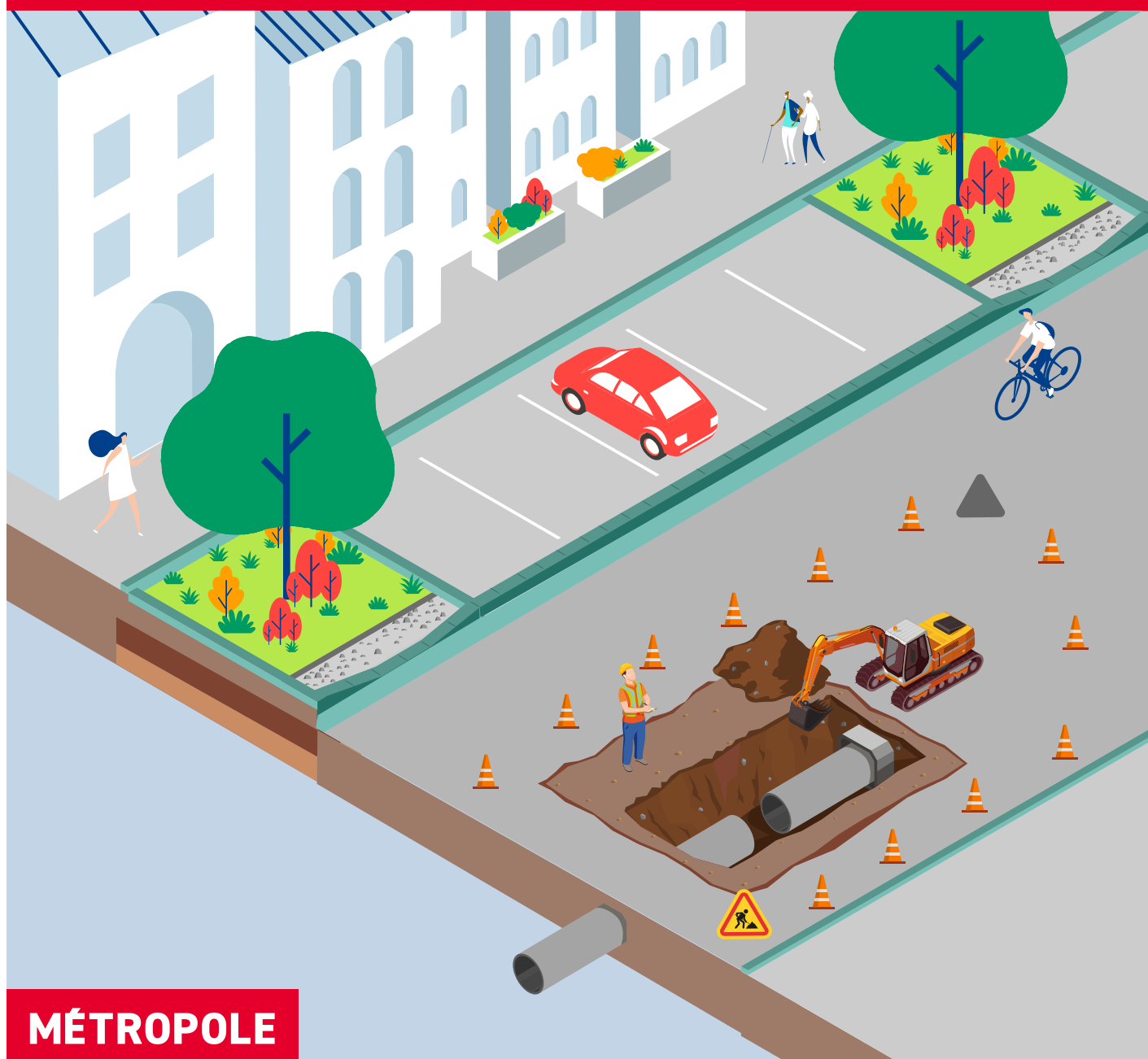


Référentiel des ouvrages d'eaux usées et d'eaux pluviales

Prescriptions sur les réseaux d'eaux usées, les solutions de gestion des eaux pluviales à la source et les équipements associés



MÉTROPOLE

GRAND LYON

Sommaire

Glossaire	2
Préambule	3
Documents de référence	4
Prescriptions générales de la Métropole de Lyon	5
LIVRE I : RÉSEAUX EAUX USÉES ET EAUX PLUVIALES	
Préambule	10
FICHE 1 - Les regards d'accès aux réseaux eaux usées et eaux pluviales	12
FICHE 2 - Les équipements de sécurité	27
FICHE 3 - Les branchements et raccordements aux réseaux	33
LIVRE II : SOLUTIONS DE GESTION À LA SOURCE DES EAUX PLUVIALES	
Préambule	45
FICHE 4 - Les ouvrages d'engouffrement des eaux pluviales	57
FICHE 5 - Les solutions à ciel ouvert	63
Les bassins à ciel ouvert	64
Les noues	69
FICHE 6 - Les solutions enterrées de gestion des eaux pluviales	75
Les tranchées d'infiltration et/ou de rétention	77
Les bassins enterrés	84
Les puits d'infiltration	89
FICHE 7 - Les régulateurs et limiteurs de débit	93
FICHE 8 - Les piézomètres	95
LIVRE III : RÉCEPTION DE TRAVAUX ET REMISE D'OUVRAGE	
Préambule	100
ANNEXES	
Caractéristiques des matériaux des solutions de gestion des eaux pluviales à la source	104
Travaux à proximité des transports en commun, SYTRAL	112
Clarification des limites de propriétés des ouvrages dits "trainasses"	115

Glossaire

DCE : Direction du cycle de l'eau
MDL : Métropole de Lyon
TN : Terrain naturel
GDP : Unité Gestion des patrimoines
MOA : Unité Maitrise d'ouvrage assainissement
ESX : Service exploitation assainissement
DAF : Demande d'agrément fourniture
SOGEPS : solution de gestion des eaux pluviales à la source

Préambule

La Métropole de Lyon dispose d'un patrimoine eaux usées et eaux pluviales important, varié et qui augmente chaque année.

En 2017, la Direction du cycle de l'eau (DCE) a souhaité mettre en place un référentiel des ouvrages type afin de donner des prescriptions sur les réseaux d'assainissement, les ouvrages de gestion des eaux pluviales et les équipements associés en complément des documents de référence existants au niveau national. Les prescriptions portent sur la conception, les caractéristiques techniques des matériaux, la prise en compte de l'exploitabilité des ouvrages et les documents attendus à la fin des travaux.

Le présent document remplace le référentiel de 2017. Il a été mis à jour en 2024 suite aux différents retours d'expérience et aux évolutions techniques et réglementaires.

Quelques modifications ont été ajoutées dans cette version 2026.

Ce référentiel est rédigé à l'attention des maîtres d'œuvre de conception et de travaux, des bureaux d'études, des entreprises de travaux et des fabricants qui interviennent sur le patrimoine existant et patrimoine futur de la DCE.

Afin de garantir l'intégration dans le patrimoine métropolitain d'ouvrages conformes aux exigences de la Direction du cycle de l'eau, les travaux ayant un impact sur le patrimoine eaux usées et eaux pluviales doivent faire l'objet d'un suivi par les services concernés. Ces services doivent être sollicités le plus tôt possible dans la réflexion du projet et associés jusqu'à la réception des ouvrages.

Ce document est structuré en quatre chapitres et des annexes :

- Prescriptions générales de la Métropole de Lyon
- I. Réseaux eaux usées et eaux pluviales
- II. Solutions de gestion des eaux pluviales
- III. Réception de travaux et remise d'ouvrage
- Annexe 1 : Caractéristiques des matériaux des solutions de gestion des eaux pluviales à la source
- Annexe 2 : Travaux à proximité des transports en commun, SYTRAL
- Annexe 3 : Clarification de la propriété des ouvrages dits "trainasses"

Ce référentiel n'a pas pour objectif de se substituer ni aux textes réglementaires, ni de rappeler les modes de construction des ouvrages. Ce guide est là pour préciser et accompagner certaines attentes propres à la Métropole.

Toute dérogation au référentiel doit être validée par la Direction du cycle de l'eau, une dérogation n'étant pas transposable d'un chantier à l'autre.

Les stations de relevage et d'épuration relèvent d'un référentiel spécifique.

Documents de référence

Les travaux d'eaux usées et eaux pluviales sont exécutés conformément aux normes et réglementations en vigueur et notamment :

→ **au Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Rhône Méditerranée Corse (SDAGE)**

→ **au Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de l'Est lyonnais (SAGE)**

→ **au Cahier des clauses techniques générales :**

- NFP98-332 : règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux
- Fascicule 70 « ouvrage assainissement », titre 1 pour les réseaux et titre 2 pour les ouvrages de gestion des eaux pluviales.
- Fascicule 74 pour la construction et réhabilitation des réservoirs et ouvrages de stockage en béton.
- Fascicule 35 pour les aménagements paysagers.

→ **au Mémento technique « Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées »**
établie sous l'égide de l'ASTEE (2017).

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

→ **au règlement du service public d'assainissement collectif de la Métropole de Lyon**

→ **au règlement de voirie de la Métropole de Lyon**

Prescriptions générales de la Métropole de Lyon

Commun à l'ensemble des ouvrages, ce chapitre précise les documents attendus par la DCE de la conception jusqu'à la remise d'ouvrage aux gestionnaires.

Les gestionnaires des ouvrages d'assainissement et d'eaux pluviales sont l'unité Gestion des patrimoines et le service Exploitation. Ils doivent être associés le plus tôt possible et à chaque étape du projet.

de la Métropole, une acquisition foncière ou une servitude de passage avec des prescriptions de pérennité et d'exploitabilité des ouvrages sont nécessaires.

À savoir

Le domaine public métropolitain est différent du domaine public communal.

1. MISE À DISPOSITION DES DONNÉES PATRIMONIALES

Des données patrimoniales sont disponibles auprès du service Pilotage assainissement GEMAPI (unité Gestion des patrimoines) de la Direction du cycle de l'eau. Il s'agit :

- Des caractéristiques des ouvrages (dimensions, matériau constitutif, pente)
- De l'historique des pluies
- Des coefficients de Montana

Pour réaliser leurs études, le maître d'ouvrage des travaux de surface et/ou son maître d'œuvre peuvent solliciter toutes ou en partie ces données en adressant une demande à l'unité Gestion des patrimoines.

2. DOMANIALITÉ

- Tout ouvrage doit être obligatoirement implanté sous domaine public métropolitain.
- De manière exceptionnelle, lorsqu'un réseau et ouvrages associés sont situés hors du domaine

3. LIVRABLES ATTENDUS

En complément des documents prévus dans la réglementation (Code de la commande publique), les livrables attendus par les gestionnaires sont les suivants :

En amont de la phase AVP

- Un plan de composition
- La domanialité future des espaces aménagés (espaces publics métropolitains à différencier du reste des espaces)
- Le contexte : zone de marché, secteur sensible aux déchets, présence d'arbres à proximité...

En phase AVP (commun aux eaux usées et aux eaux pluviales)

- Un plan de situation : il est indiqué la position du terrain, les limites des bassins versants (EP) et de collecte (EU), l'implantation des réseaux en traits continus d'eaux usées (en marron), unitaire (en rouge) et d'eaux pluviales (en bleu) et l'emprise des solutions de gestion des eaux pluviales.

- Un plan d'implantation (échelle 1/500^{ème} ou 1/200^{ème}). Il est indiqué de manière précise et suivant les symboliques normalisées issues de la charte graphique de la Métropole, la position des collecteurs, des regards, des ouvrages d'engouffrement, des branchements et tout autre ouvrage d'assainissement et de gestion des eaux pluviales, les matériaux, les diamètres, les fils d'eau.
- Un profil en long des réseaux et des coupes en travers des ouvrages
- Pour les dossiers réglementaires notamment au titre de la Loi sur l'eau, il conviendra de consulter l'unité Gestion des patrimoines (GDP) et l'exploitant pour relire les prescriptions inscrites dans le projet d'arrêté.
- Notice d'accessibilité, gestion et d'exploitation future des ouvrages
- Chiffrage estimatif

Spécifiques aux eaux pluviales

Pour les solutions de gestion des eaux pluviales, la notice technique doit contenir :

- Données d'entrées
 - Le découpage des bassins élémentaires, les surfaces imperméabilisées et les coefficients de ruissellement
 - Les caractéristiques de la pluie de référence
 - Les caractéristiques et perméabilité du sol : localisation et profondeur des points de mesures ou hypothèses retenues, présence éventuelle de pollution (localisation (en x, y et z) et type de pollution rencontrée)
 - La profondeur théorique de la nappe phréatique, sa sensibilité et sa vulnérabilité
- Dimensionnement des ouvrages
 - La méthode de calcul retenue (volumes, dimensions...)
 - La porosité des matériaux dans les ouvrages de stockage
 - Un plan identifiant les parcours de moindre dommage en cas de débordement des solutions de gestion des eaux pluviales : période de retour (supérieure à la pluie dimensionnante) de 30 ans ou 50 ans voir 100 ans sur certains PPRI
 - La ou les vues en plan, les coupes et profils en long (coupes de principe)

- Gestion de la pollution accidentelle ponctuelle et chronique

Pour des aménagements neufs raccordés à des solutions de gestion des eaux pluviales existants, la notice technique doit vérifier leur impact et s'assurer du bon fonctionnement hydraulique, notamment, la capacité hydraulique théorique des ouvrages existants, et le débit maximum généré par les aménagements neufs.

Loi sur l'eau

Si l'ouvrage existant est déclaré au titre de la Loi sur l'eau, un porter à connaissance des modifications sera à rédiger.

Pour des aménagements d'ouvrages particuliers (type bassin de rétention, chambres de raccordement...), une notice technique détaillée est demandée comprenant les plans de détails et la note de calcul de dimensionnement.

En phase PRO

- Un plan de principe de fonctionnement des ouvrages
- Mise à jour et complément des carnets de détails et des pièces graphiques de tous les ouvrages
- Un chiffrage détaillé

Spécifiques aux eaux pluviales

- Les coupes des ouvrages (en travers et en long)
- Des schémas de fonctionnement des ouvrages

Dossier de consultation des entreprises (DCE)

- Les CCTP adaptés au contexte local détaillant les prescriptions sur réseau et ouvrages d'assainissement-eaux pluviales et les mémoires techniques associés intégrant les résultats des études préalables (état des réseaux assainissement-eaux pluviales existants, géologiques-géotechniques, amiante...) déjà réalisés
- Le ou les vues en plan, les coupes et profils en long détaillées (profils adaptés et non coupes-type)

- Les différentes annexes (technique et sécurité) servant au bon déroulement et au contrôle du chantier et à l'intégration de l'ouvrage dans notre patrimoine à l'issue des travaux
- Phasage des travaux intégrant les interventions de renouvellement des ouvrages d'assainissement-eaux pluviales en mauvais état

À savoir

Il conviendra d'associer la Direction du cycle de l'eau afin qu'elle puisse fournir tous les documents en vigueur pour le marché de consultation des entreprises. La DCE s'assurera que les prescriptions émises dans les livrables (programme, AVP et PRO) sont respectées au cours de cette phase.

En phase EXE

- L'ensemble des pièces graphiques actualisées détaillées suite aux études d'exécution (nivellement complété/actualisé, modes opératoires d'exécution des travaux, caractéristiques des fournitures...)
- Les feuilles de calcul de redimensionnement des solutions de gestion des eaux pluviales tenant compte des paramètres de dimensionnement d'origine.
- Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine de la DCE devront faire l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF). Celles-ci sont à envoyer, après validation du MOE, au référent du projet à la Direction du cycle de l'eau.

En phase travaux

- Compte rendu de chantier illustré de rapport photographique de l'exécution des travaux des solutions de gestion des eaux pluviales et des réseaux aux différentes étapes de réalisation et le planning associé.
- Les entreprises de travaux respectent la procédure de sécurité de mise à disposition d'ouvrage (MADO) lors de travaux en ouvrages visitables.

En phase réception

Tous travaux sur le patrimoine existant ou créé doivent faire l'objet d'une procédure de réception

des travaux conformément à l'arrêté du 30 mars 2021 portant approbation du cahier des clauses administratives générales des marchés publics de travaux (CCAG travaux).

Opérations préalables à la réception des travaux (OPR)

Lors de la phase des OPR, la Direction du cycle de l'eau en tant que gestionnaire ou futur gestionnaire des ouvrages, représentée par l'unité Gestion des patrimoines et l'Exploitant, doit être invitée par le maître d'œuvre à « une visite préalable à la mise en gestion et exploitation ».

Cette visite est indispensable pour prendre connaissance des travaux réalisés et du fonctionnement des ouvrages, formaliser les éventuelles remarques et réserves des futurs gestionnaires et identifier les recommandations d'exploitation pour préparer la mise en exploitation (alertes et consignes particulières sur l'ouvrage, voire pendant le chantier au-delà de la zone réceptionnée et identification des documents nécessaires) A l'issue de la visite, le maître d'œuvre formalise par écrit les échanges par :

- un relevé de décisions lorsque que la MOE est externe à la Métropole ;
- la signature du PV de visite préalable à la mise en gestion et exploitation lorsque la MOE est interne à la Métropole.

Ce compte-rendu est joint au dossier de réception des travaux.

Afin de préparer la **visite préalable à la mise en gestion et exploitation de l'ouvrage**, le maître d'œuvre doit transmettre préalablement à l'unité Gestion des patrimoines ainsi qu'à l'exploitant les documents suivants :

- la dernière version du plan d'exécution des travaux réalisés ou le plan de récolement des travaux.
- les rapports d'essais et de contrôles propres à chaque type d'ouvrage (étanchéité, compactage, ITV ou inspection visuelle...).
- les éventuels documents spécifiques identifiés avec la Direction du cycle de l'eau et définis dans le marché de travaux.

Réception de travaux en surface

Par ailleurs, à noter dans le cas de la réception de travaux en surface, l'organisation par le maître d'œuvre d'une visite préalable aux OPR pour vérifier l'état des ouvrages existants et la complétude des émergences en présence des gestionnaires des réseaux et ouvrages de la Direction du cycle de l'eau et du maître d'ouvrage.

Cette réunion sera formalisée par le maître d'œuvre par un relevé de décisions accompagné de la liste des éventuelles réserves émises par les gestionnaires. Les réserves seront transmises par le maître d'œuvre au maître d'ouvrage pour prise en compte des suites à donner. Un constat de fin de travaux pourra être établi si nécessaire.

Réception de travaux

Lors de la prononciation de la réception de travaux par le maître d'ouvrage, le maître d'ouvrage met à disposition de la Direction du cycle de l'eau (Unité gestion du patrimoine et Exploitant) l'ensemble des documents nécessaires à la connaissance et à l'exploitation des ouvrages réceptionnés :

- les plans de récolement des ouvrages conformes à la charte graphique de la Métropole (sens d'écoulement, pentes des conduites, matériau, ouvrages abandonnés...), permettant notamment leur intégration dans le SIG de la Direction du cycle de l'eau.
- les coudes doivent être récolés en tranchée ouverte lors du chantier, et des coupes en travers des branchements doivent être réalisées et insérer au dossier de récolement en cas de coude(s).
- les rapports de contrôles propres à chaque type d'ouvrage (étanchéité, compactage, ITV ou inspection visuelle...),
- les PV de l'ensemble des essais et contrôles réalisés sur les ouvrages,
- les PV de réception (EXE 4 à 6 avec les réserves identifiées),
- et tous autres documents spécifiques identifiés avec la Direction du cycle de l'eau.

Le maître d'ouvrage, délégué ou non, reste responsable des ouvrages tant qu'ils n'ont pas été remis à la Direction du cycle de l'eau.

Les éléments envoyés doivent respecter la [charte graphique du réseau d'assainissement sous Autocad](#) disponible sur Grandlyon.com pour garantir l'uniformité de la documentation cartographique.

Phase remise en gestion

La remise en gestion (travaux sous maîtrise d'ouvrage métropolitaine) ou remise d'ouvrage (travaux sous maîtrise d'ouvrage déléguée) formalise la transmission de l'ouvrage réceptionné par le maître d'ouvrage à la Direction du cycle de l'eau ou à la Métropole pour son intégration dans le patrimoine métropolitain et son exploitation. Cette phase fait l'objet d'une signature d'un PV de remise en gestion ou remise d'ouvrage à la date de réception (partielle ou totale) des travaux entre le maître d'ouvrage et la Direction du cycle de l'eau ou la Métropole.

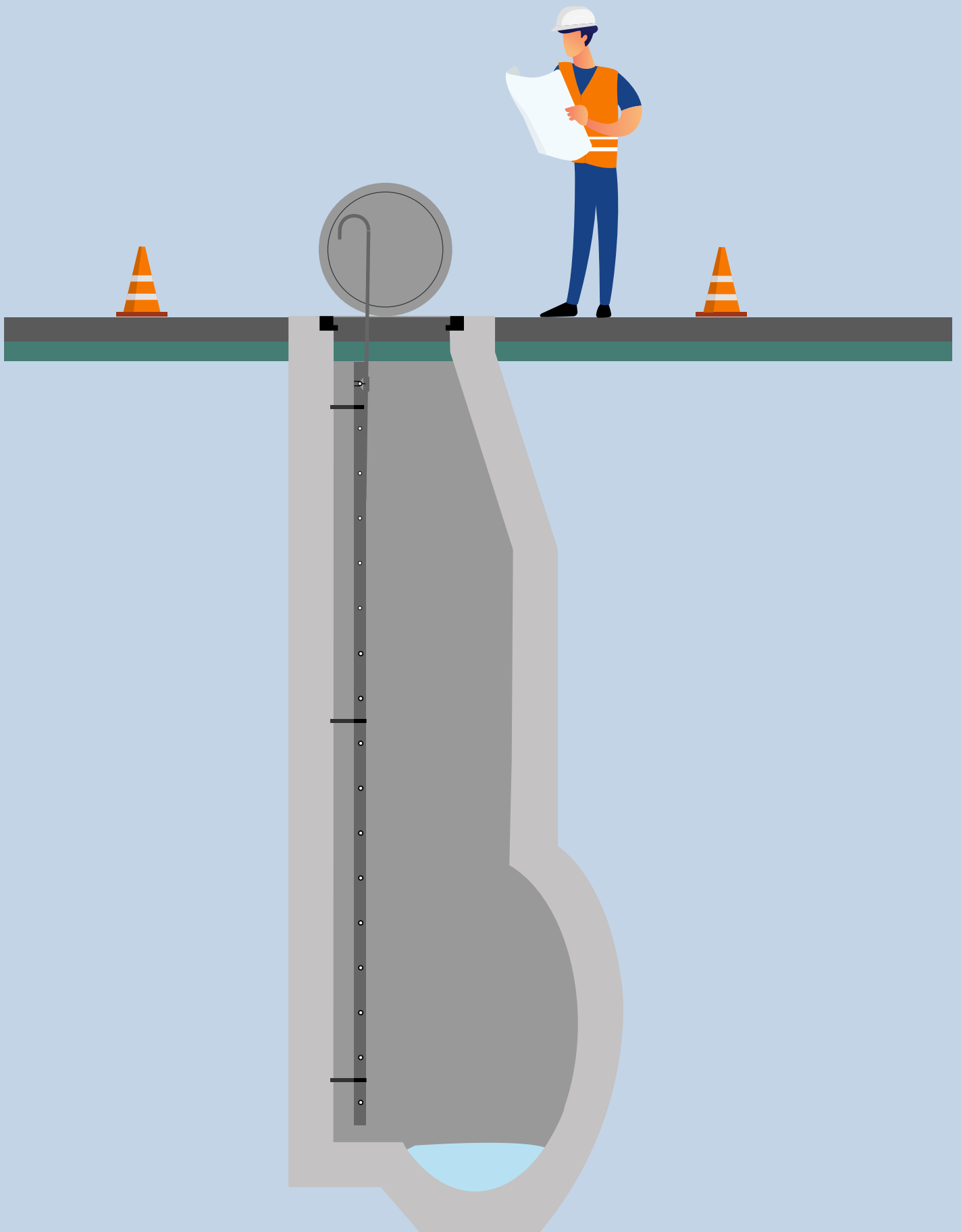
Le PV de remise en gestion ou remise d'ouvrage est accompagné d'un dossier comprenant le dossier de réception des travaux et l'ensemble des éléments nécessaires à la mise en exploitation (arrêtés préfectoraux, dossier loi sur l'Eau, les servitudes, les conventions de gestion, éléments financiers, les marchés permettant la mise en œuvre des garanties constructeurs...). Le contenu de ce dossier et les délais de transmission des documents doivent être précisés avec la Direction du cycle de l'eau en fonction des travaux réalisés dans le cadre du cahier des charges du projet.

La Direction du cycle de l'eau assure la mise en exploitation des ouvrages dès lors que ceux-ci lui ont été remis.

4. CONTRÔLE DES TRAVAUX

Invités aux réunions de chantiers, les gestionnaires ont libre accès aux ouvrages et sont habilités à émettre des observations auprès du maître d'œuvre sur l'exécution des travaux, de manière à les rendre conformes aux prescriptions du présent document.

La DCE se réserve le droit de regard et de contrôle de l'exécution des travaux et d'effectuer des contrôles extérieurs.



LIVRE I

Réseaux eaux usées et eaux pluviales

PRÉAMBULE

Les canalisations principales ont un diamètre intérieur de **300 mm** minimum et sont conformes aux normes en vigueur.

Les canalisations de raccordement des ouvrages d'engouffrement 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.

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**. Lorsque le piquage a lieu sur du patrimoine existant, les travaux seront portés par le service Ressources techniques, sauf dérogation expresse de la DCE.

Les branchements des immeubles bâtis en eaux usées strictes conformément aux documents réglementaires, de diamètre 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.

Réseaux abandonnés

La Métropole de Lyon reste propriétaire des réseaux abandonnés.

L'unité Gestion des patrimoines de la Direction du cycle de l'eau doit être tenue informée des ouvrages abandonnés.

Lorsqu'un réseau d'eaux usées ou d'eaux pluviales appartenant à la Métropole de Lyon est mis hors service, les solutions techniques envisageables pour la mise hors service sont les suivantes :

- La solution préférable est de déposer le collecteur afin de désencombrer les sous-sols ;
- Si la dépose du réseau n'est pas possible, le réseau doit faire l'objet d'un comblement afin qu'il n'y ait pas d'effondrement en raison des vides. Les émergences doivent être également supprimées.

Les réseaux abandonnés doivent être identifiés dans les plans de récolement après travaux afin qu'ils soient maintenus dans le SIG au sein de la couche « réseau abandonné ».

La Métropole a l'obligation de repérer les réseaux abandonnés et de les indiquer lors des DT-DICT depuis 2012 (réforme anti endommagement).

Dans le cas où le réseau abandonné n'est pas situé sous le domaine public routier de la Métropole de Lyon, il est nécessaire de conclure une convention de servitude avec le propriétaire de la parcelle.

Si un autre concessionnaire veut prendre la place d'un réseau abandonné appartenant à la Métropole de Lyon, le processus est le suivant :

- Constat de la désaffectation du bien ;
- Délibération prononçant le déclassement du bien (la délibération constate la désaffectation et prononce le déclassement) ;
- Cession de l'ouvrage via une convention de cession délibérée.

Collecteur gainé

Pour les collecteurs ayant fait l'objet d'un gainage, il est demandé aux entreprises d'équiper les cheminées des regards de visite d'une plaque d'identification, afin que les cureurs puissent apporter une attention particulière lors des curages.

Les plaques sont en acier émaillé inoxydable et fixés par œillets.

Les plaques sont disponibles auprès du service Ressources techniques.

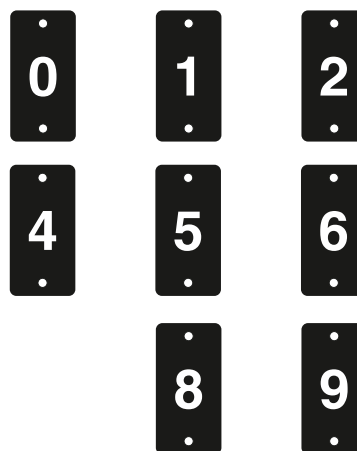
• **Collecteur Gainé** •

Branchements au sein des réseaux visitables

Pour les collecteurs visitables ayant fait l'objet d'une réhabilitation, il est demandé aux entreprises de numéroté chaque arrivée de branchement selon le numéro de voirie du bâtiment raccordé, afin de faciliter leur exploitation par les égoutiers.

Les ouvrages d'engouffrement seront matérialisés par une plaque spécifique. Ces plaques sont disponibles auprès du service Ressources Techniques.

• **Grille EP** •



Hydrocurage

La pression des hydrocureuses de la Métropole est de 160-180 bars en fonction de la buse de curage (230 bars en sortie de camion). Les matériaux mis en oeuvre doivent résister à cette pression dans le cas d'intervention de curage.

À savoir

Les réseaux en béton se détériorent dès une pression de 130 bars.
Pour les réseaux gainés, la pression de curage doit être inférieure à 120 bars.

FICHE 1

Les regards d'accès aux réseaux EU et EP

Les regards sont des accès qui permettent de contrôler et entretenir un système d'assainissement.

Il existe deux types d'ouvrages d'accès aux réseaux :

- les regards d'accès déportés, sur collecteurs visitables, qui permettent la descente de personnes en réseau,
- les regards d'exploitation axiaux, qui se trouvent sur les collecteurs visitables et non visitables permettent la descente de matériels en réseau, l'aération et le curage.

Les regards d'accès déportés et d'exploitation assurent les fonctions suivantes :

- accéder aux réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales
- contrôler son fonctionnement et son état,
- curer les réseaux,
- aérer le réseau d'assainissement des eaux usées,
- évacuer les blessés,

Les regards sont indispensables lors :

- de changement de direction
- de changement de matériaux
- de changement de pente.

1. CARACTÉRISTIQUES

Regards

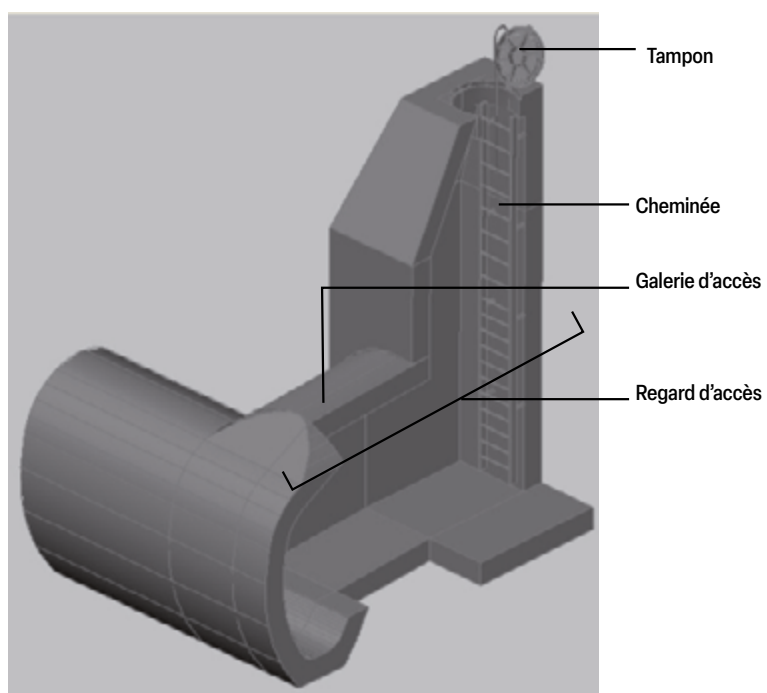
Les regards se composent d'un tampon, d'une cheminée.

Pour les regards d'accès déportés, il existe, entre la cheminée et le collecteur, une galerie d'accès. Ces galeries auront une hauteur minimum de 1,50 m.

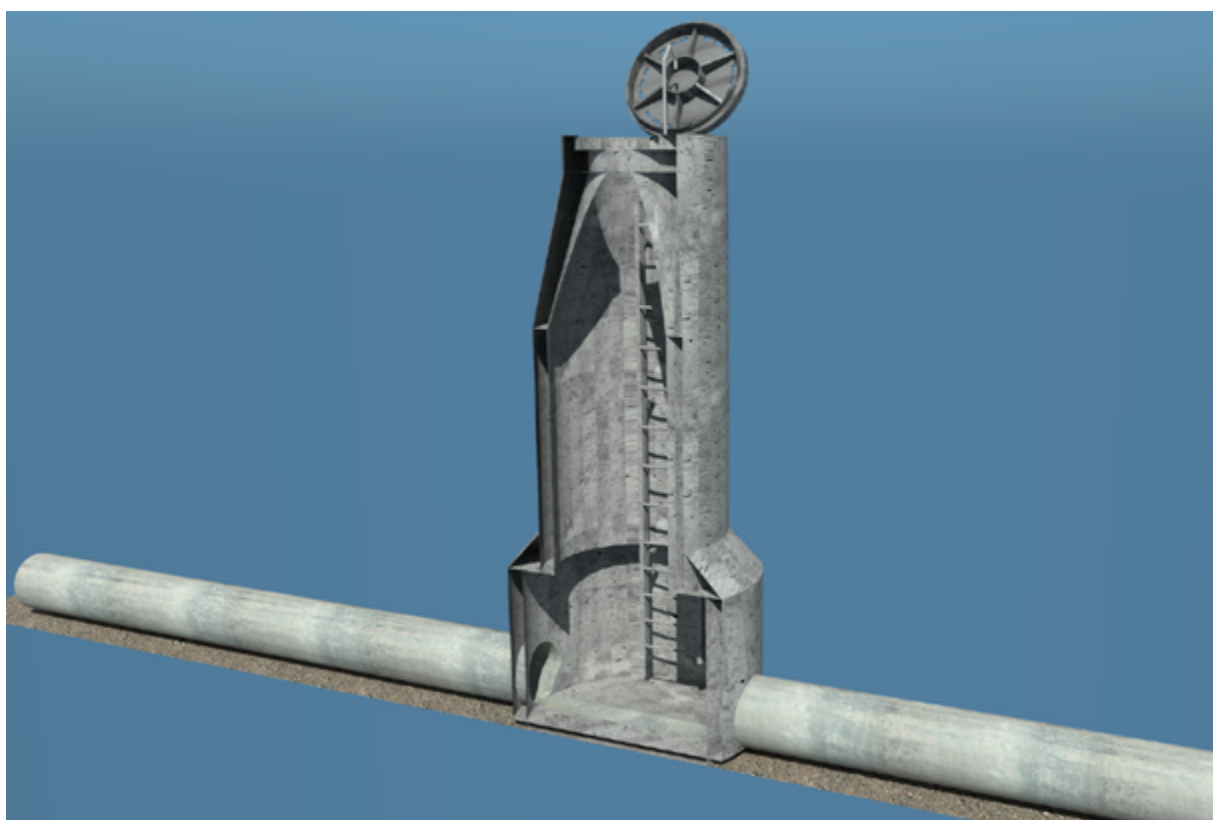
À noter

Il est de la responsabilité du maître d'œuvre de montrer que l'ouvrage est exploitable. Pour ce faire, sur les plans doivent figurer les accès à l'ouvrage, les girations des véhicules d'entretien.

Les regards ne doivent pas être, autant que possible, sous stationnement.



Regard d'accès déporté sur collecteur visible



Regard d'exploitation sur collecteur non visible

Tampons

Les tampons qui équipent les regards d'accès aux réseaux sont en règle générale circulaires. Toutefois, les tampons sur trottoir et sur réseaux non visitables, peuvent être carrés.

Les tampons doivent remplir les conditions suivantes :

- être en fonte C250 sur trottoir (ou espace non circulé) et D400 sur chaussée,
- être estampillés Grand Lyon Métropole et mentionner la nature de l'effluent (eaux usées ou eaux pluviales),
- être de dimension standard : ouverture utile 600 mm intérieur minimum pour les réseaux,
- être de dimensions variables selon la profondeur des regards pour les branchements,
- certaines chambres d'accès ou autres ouvrages particuliers, nécessitent la mise en place de tampons de diamètre supérieur à 600 mm, ces derniers seront équipés d'une assistance hydraulique à l'ouverture,
- être décalés de l'axe de la cheminée, de manière à ce que le bord du tampon soit aligné avec l'axe de l'échelle (pas d'échelle en retrait),
- non ventilés sur les réseaux d'assainissement et en zone inondable
- être articulés (minimum 110°),
- être munis d'un dispositif de verrouillage au besoin, validé par le gestionnaire,
- être usinés (avec un chanfrein pour ne pas coller),
- être dotés d'une assistance mécanique (type vérin à ressort) afin d'éviter les vérins à gaz,
- être sécurisés et munis d'un joint anti-bruit entre le cadre et le couvercle (pour neutraliser le bruit de circulation des véhicules),
- être référencés NF 110 voirie,
- pouvoir être désolidarisés de leur cadre,
- les tampons avec languettes ne sont pas acceptés car difficile à ouvrir pour l'exploitation.



Capot sur tampon interdit

Tampon type oreille de Mickey interdit

Cheminées

Les cheminées d'accès auront :

- un diamètre minimum de 1000 mm ou seront carrés 1000 X 1000 mm pour les réseaux visitables et les réseaux non visitables jusqu'au DN800 inclus.
- un diamètre minimum de 1200 mm ou seront carrés 1200 X 1200 mm pour les réseaux non visitables au-delà du DN800.

Les dimensions pourront toutefois être adaptées au projet sous réserves de validation avec les gestionnaires des ouvrages (GDP et ESX).

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

- Si la profondeur entre le TN et le radier de la cheminée est > 2 m, l'échelle est obligatoire,
- Si la profondeur entre le TN et le radier de la cheminée est > 3 m, d'autres équipements de sécurité seront nécessaires,
- Si la profondeur entre le TN et le radier de la cheminée est > 6 m, la présence de palier est obligatoire.

Les cheminées d'aération correspondent aux cheminées d'exploitation situées sur collecteur visitable et qui permettent, en plus de l'exploitation du réseau, de ventiler le réseau lors de la descente de personne dans le collecteur.

Les branchements de particuliers, dans les ouvrages d'accès, sont proscrits.

À noter

Sont interdits :

- Les tampons remplis de matériaux
- Les capots sur tampons, aussi appelés cache-tampon ou couvre tampon
- Les tampons type oreille de Mickey

En savoir plus

Voir la fiche Équipements de sécurité pour des compléments d'informations sur ce sujet.

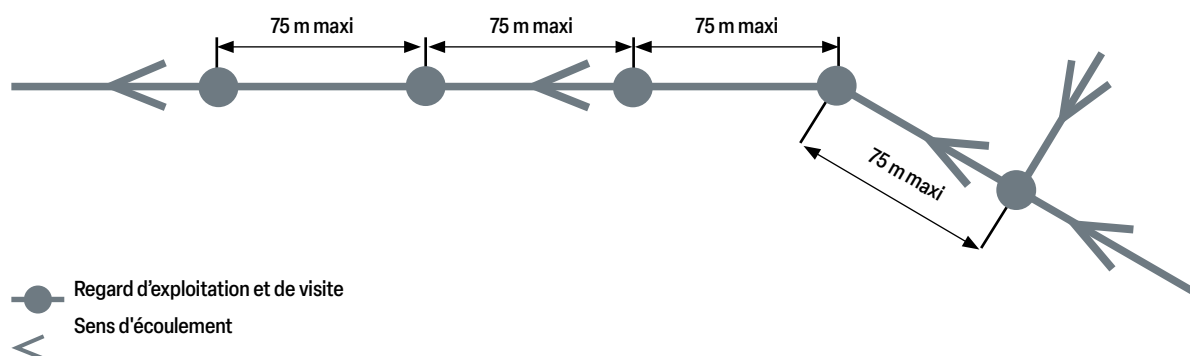
2. RÈGLES DE CONCEPTION

Positionnement des regards d'accès lors de la construction d'un collecteur

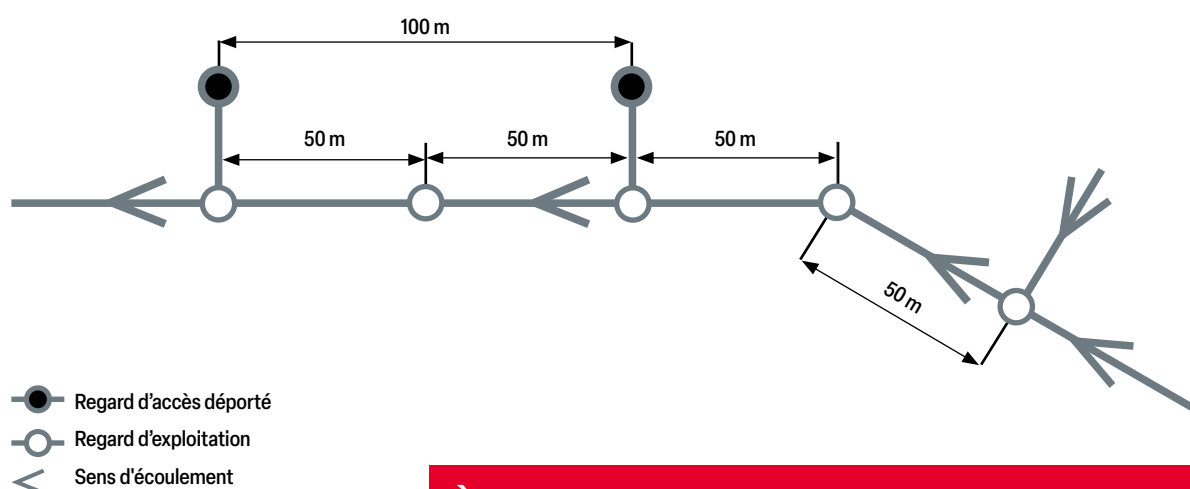
Les regards d'accès doivent répondre aux prescriptions suivantes :

- tous les 75 m maximum en ligne droite pour les réseaux non visitables, tous les 50 m pour les réseaux visitables (une tolérance de 75 m maximum est possible en cas de difficulté technique, après validation de l'exploitant).
- à chaque changement de caractéristiques du réseau : pente, matériaux, section, chute, seuil...
- à chaque intersection de réseau.

→ Réseaux de diamètre (ou hauteur si non circulaire) < à 1,50 m



→ Réseaux de diamètre (ou hauteur si non circulaire) ≥ à 1,50 m



À noter

L'inter-distance entre deux regards d'accès déportés ne peut pas excéder 150 m, longueur des chambres comprise. Pour une inter-distance comprise entre 100 et 150 m, le service ESX doit être contacté et doit valider le principe.

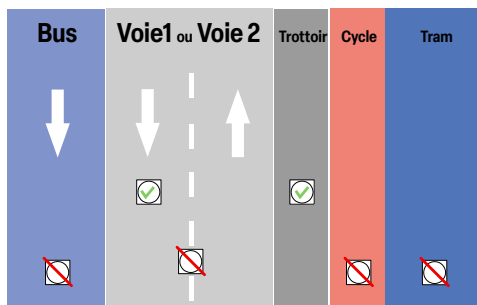
Prescriptions pour le positionnement des regards

Les regards d'exploitation doivent être positionnés à l'axe du réseau.

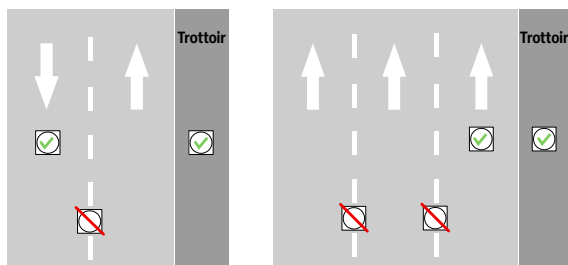
Les regards d'accès sur visitable doivent être positionnés **hors voie circulée** (sur trottoir ou espace vert).

Les principes pour les regards d'exploitation uniquement sont les suivants :

- ne pas être positionné entre les 2 voies (voies double sens) ni sur la voie centrale (voiries à 3 voies),
- si la chaussée est à 3 voies, éviter la voie rapide de gauche,
- ne pas être sous la zone de contact des roues des véhicules,
- ne pas être sous bordure ou limite de bordure ou entrées charretières,
- pas d'arbres à moins de 1,5 m,
- éviter d'être positionné sous voies cyclables ou voies de bus.



Implantation des regards en zone urbaine

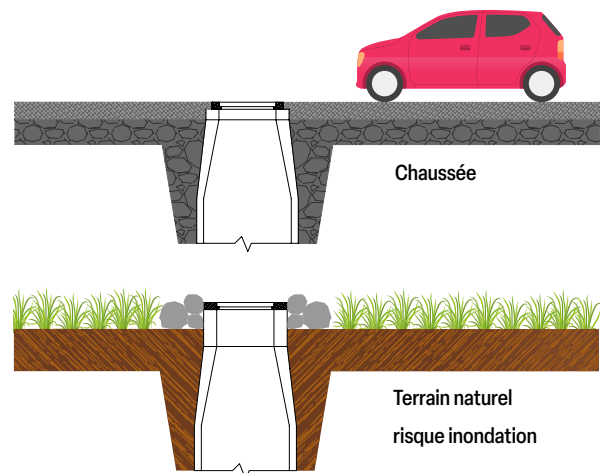


2 voies

3 voies

Les regards doivent être **au niveau de la chaussée**, et a priori au niveau du terrain naturel.

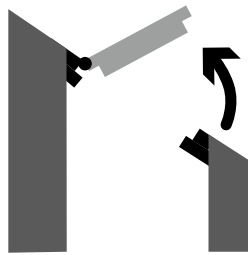
Cas particulier : Sur terrain naturel avec risque inondation, le regard sera surélevé, équipé d'un tampon non ventilé et protégé par un enrochement. Pour faciliter leur repérage, des piquets peuvent être mis en place.



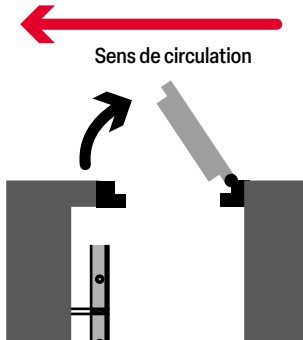
Prise en compte de l'accessibilité des engins d'exploitation

- Accessibilité des regards à tous types de poids lourds hydrocureurs pour l'exploitation (entretien et nettoyage du réseau)
- Emprise aérienne (emplacement éclairage public, arbres, Ligne aérienne de contact (LAC)...)
- Rayon de braquage : éviter la giration avec diamètre de braquage entre trottoirs < 24,5 m et entre murs < 14,5 m
- Emprise au sol (largeur voirie vis-à-vis des PL (intersections), mobilier urbain (potelet amovible ou non...), bordure de voirie (entrée bateau, hauteur de bordure...))
- Éviter les structures de chaussée avec portance < 32T (hydrocureur diam 800 à T250) jusqu'à 44T (camion grue)
- Interruption de bordure ou mobilier amovible régulier pour permettre accès et dévoiement

Sens d'ouverture des tampons articulés



Sur **terrain pentu**, la charnière doit être placée du côté amont.



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

3. MATÉRIAUX

Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine la Direction du cycle de l'eau devront faire l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF).

Celles-ci seront à envoyer, après validation du MOE, au du projet à la Direction du cycle de l'eau.

Les tampons sont en fonte (estampillés Grand Lyon Métropole et nature de l'effluent), usinés et conformes à la norme EN 124-2 et titulaires de la marque NF 110 voirie ou équivalent.

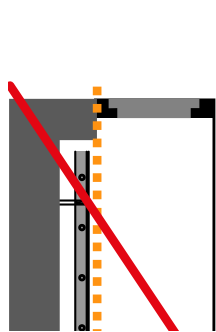
Les cheminées sont le plus souvent en béton, préfabriquées ou coulées en place selon les cas.

4. VIE DES OUVRAGES

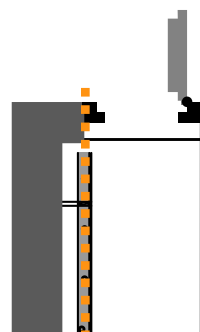
Positionnement de l'échelle dans les ouvrages

L'échelle doit être **positionnée à l'opposé de la charnière du tampon** et doit être parallèle à l'axe d'écoulement. Elle ne doit pas se trouver devant un branchement.

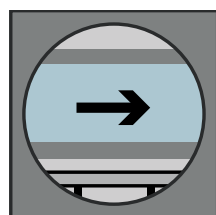
Le bord du tampon doit toujours être aligné avec l'axe de l'échelle afin de permettre son utilisation



Échelle en retrait: INTERDIT



Échelle alignée : CONFORME



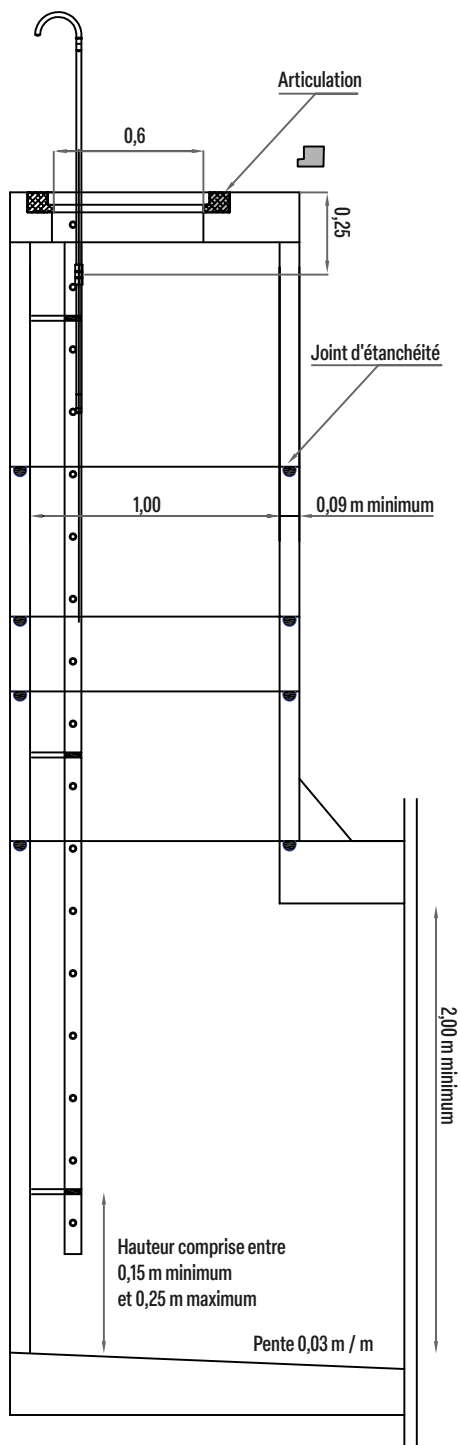
Échelle parallèle à l'axe d'écoulement

- Mise à la cote systématique lors de la réfection de la chaussée. Une attention particulière sera portée sur la distance entre le premier barreau de l'échelle et le dessus du tampon de 0,25 m maximum.
- Vérification de l'état du scellement.

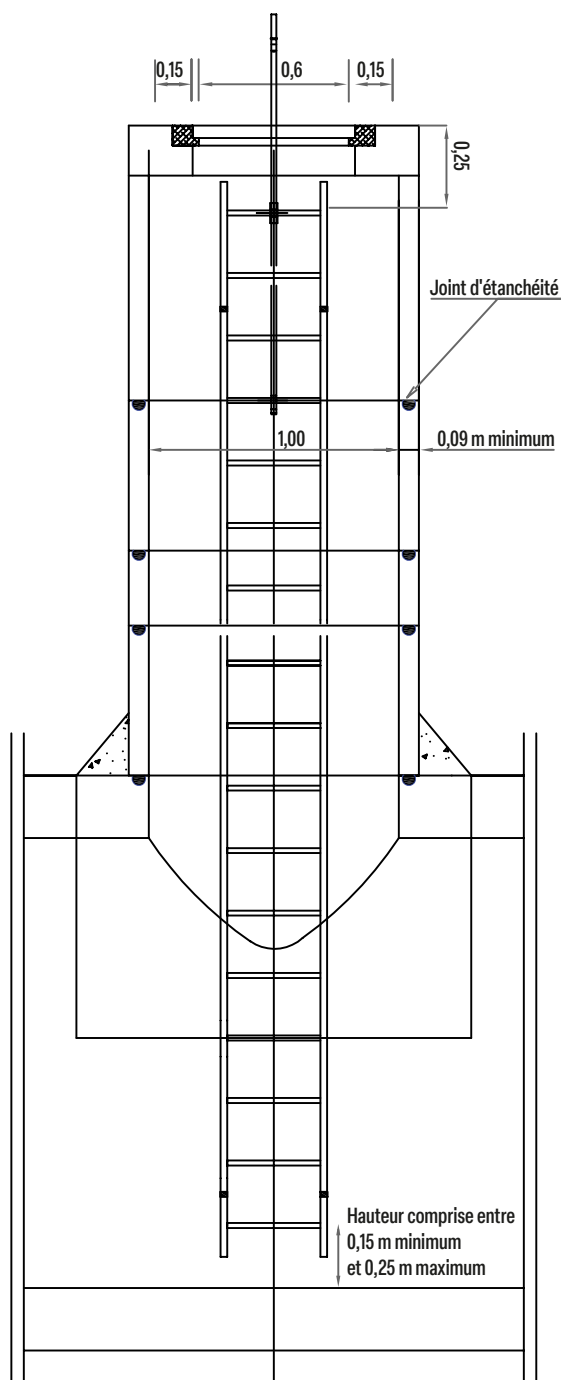
5. COUPES TYPES

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

Vues de profil et de face



Vue de profil



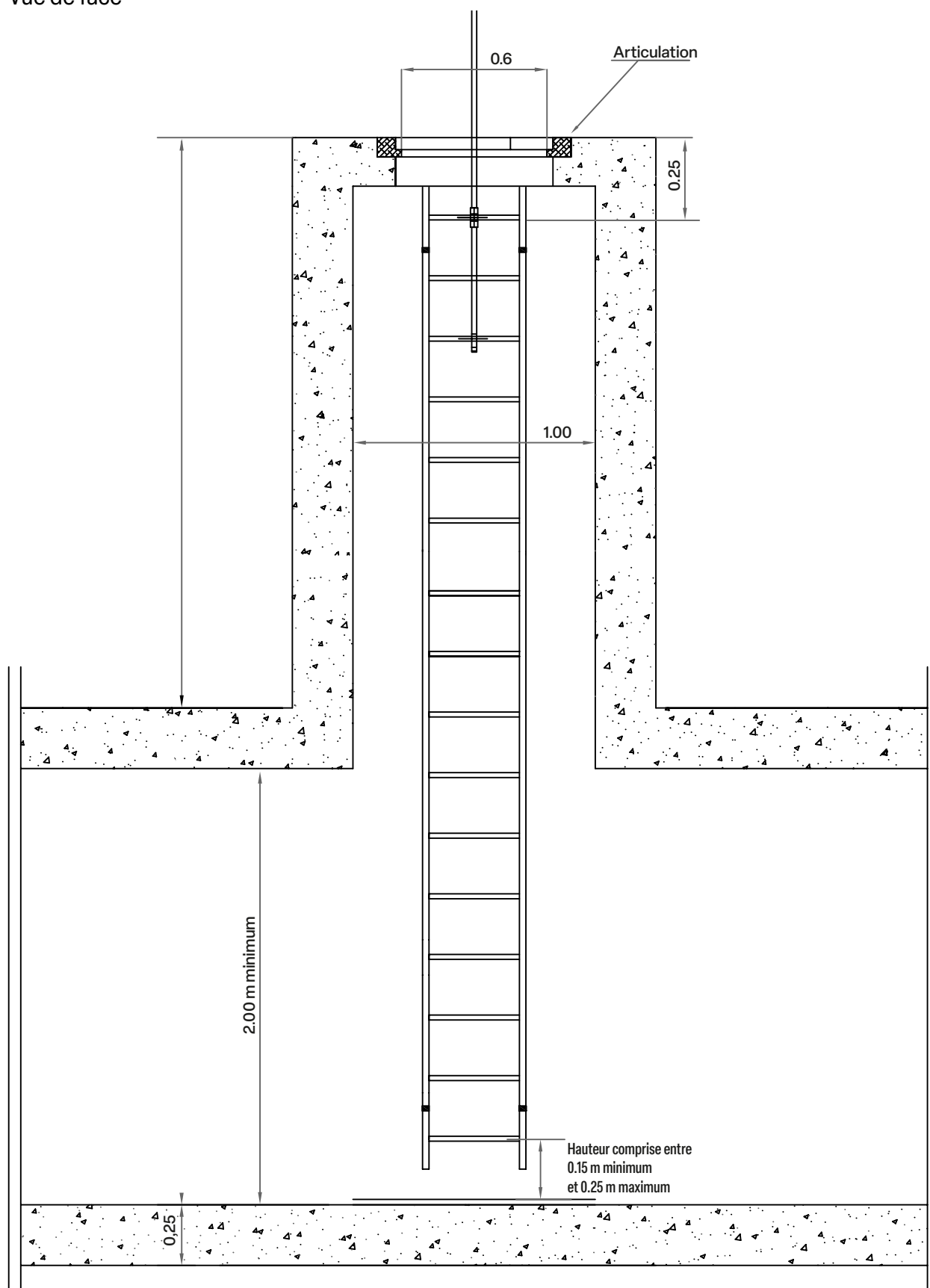
Vue de face

Rappel

La distance entre le premier barreau de l'échelle et le TN doit être de 25 cm max.

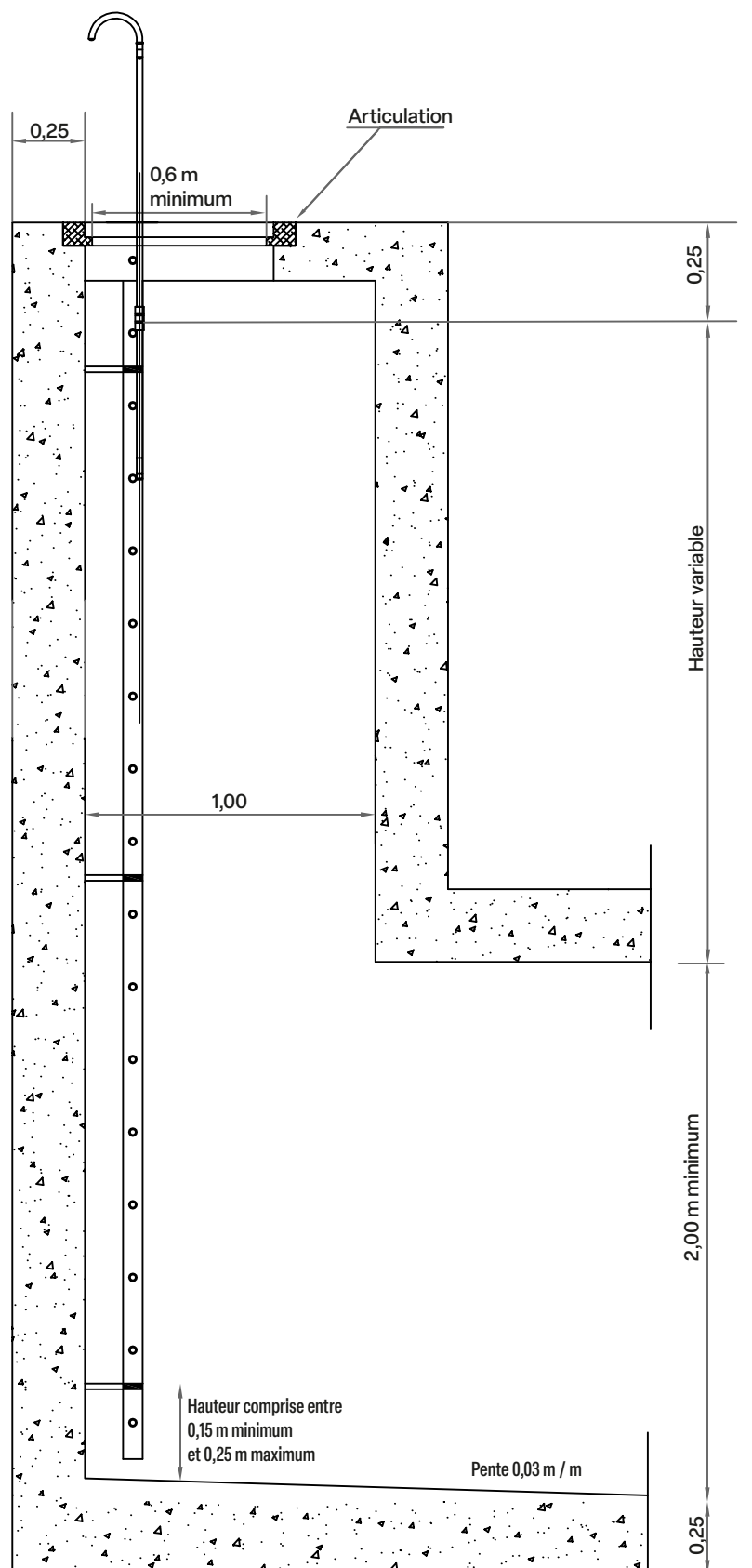
Regard d'accès coulé en place (Profondeur jusqu'à 6m)

Vue de face

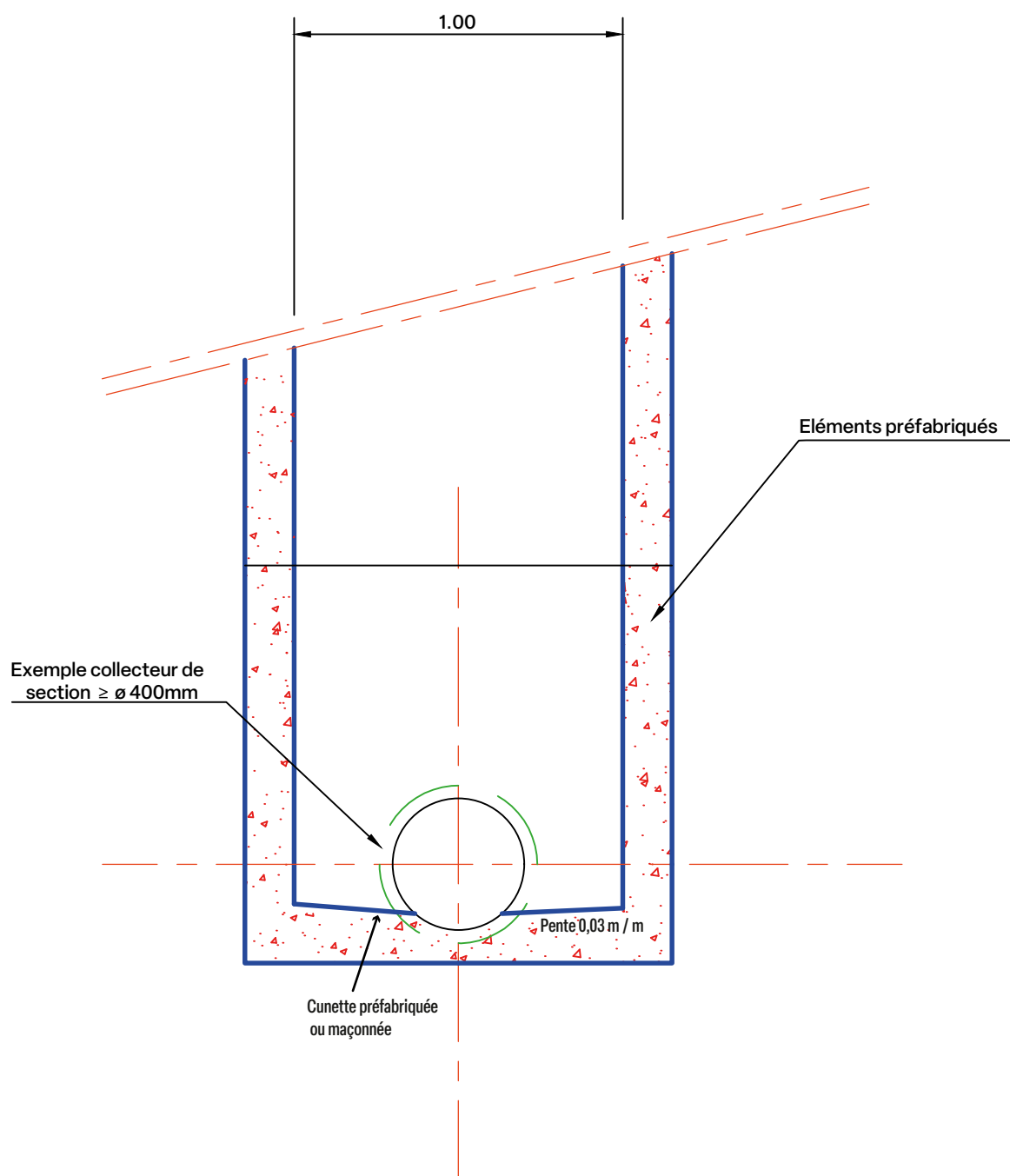


Regard d'accès coulé en place (Profondeur jusqu'à 6m)

Vue de profil

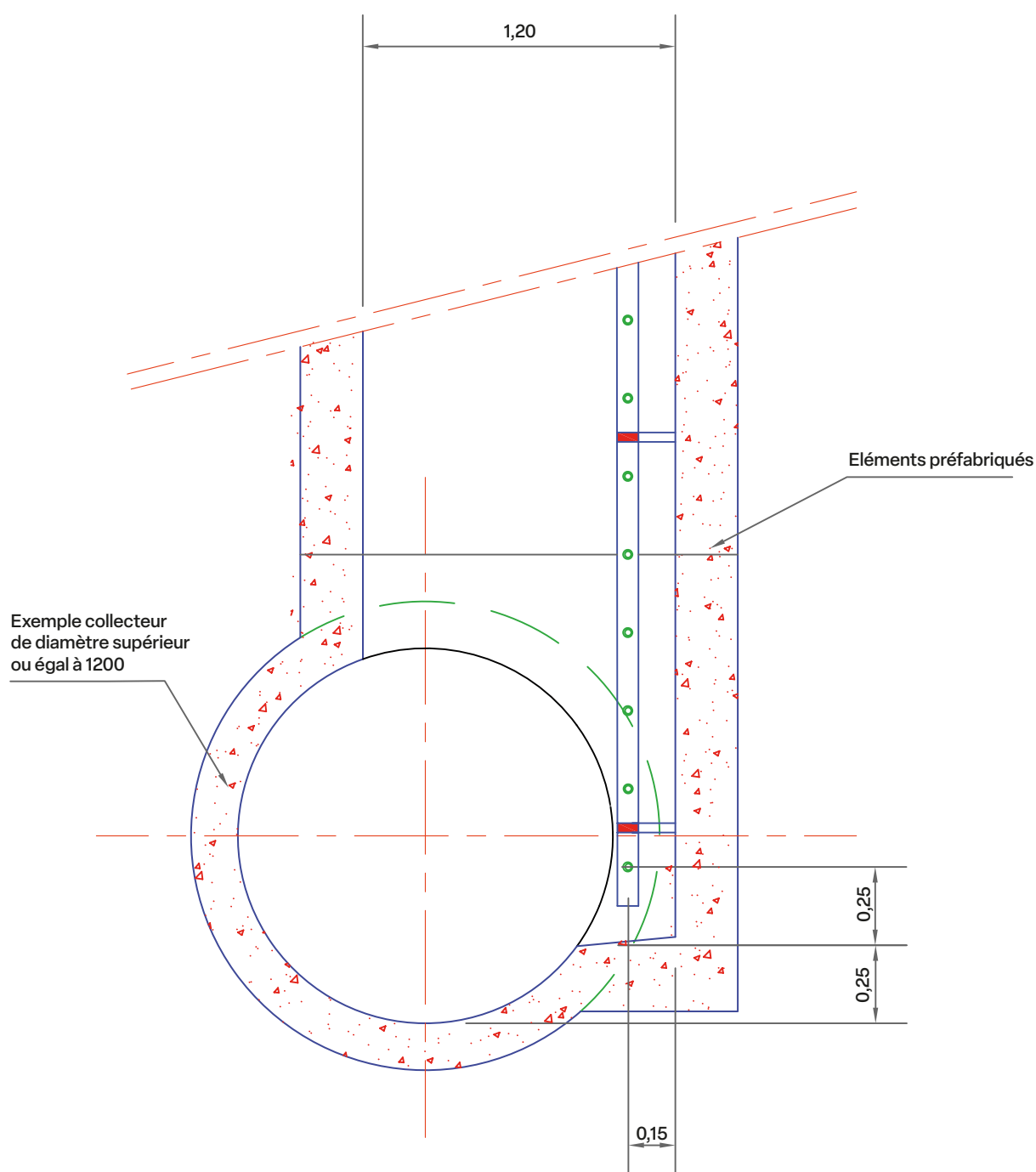


Regard d'accès sur réseau non visitable jusqu'au DN 800 inclus

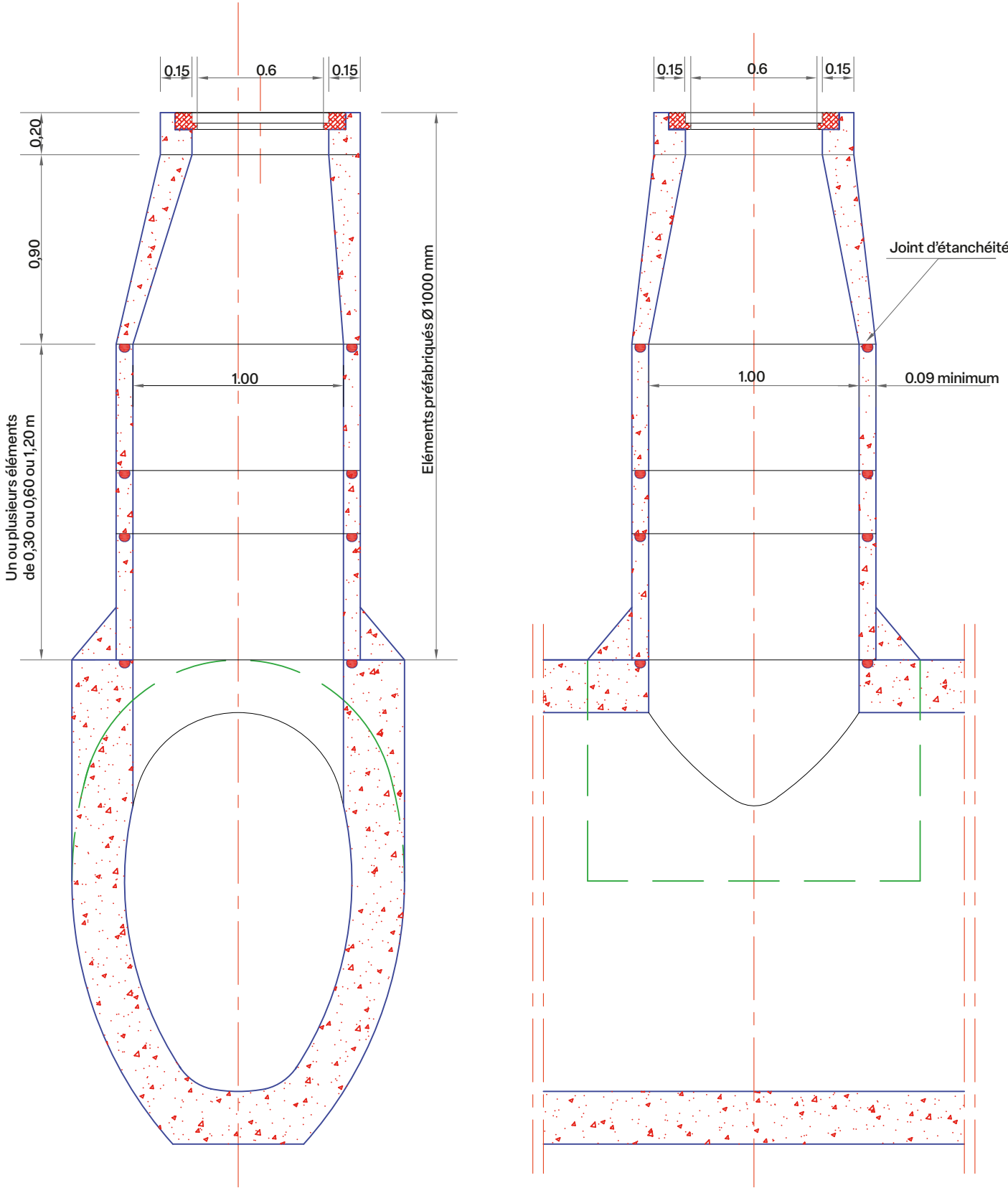


Regard d'accès sur réseau non visitable de diamètre compris entre 900 et 1200 mm

Vue de profil



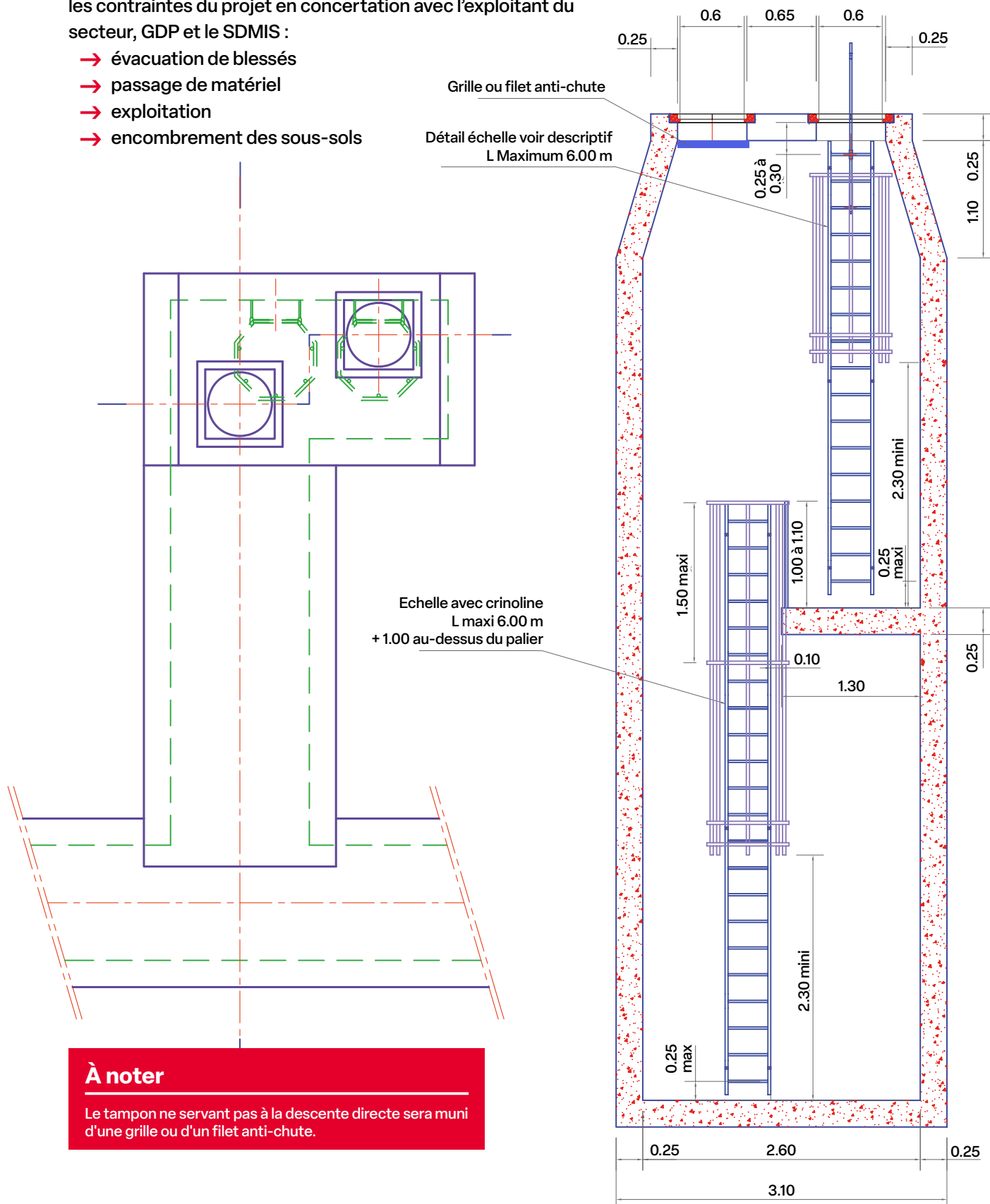
Regard axial d'aération et d'exploitation préfabriqué sur un réseau type ovoïde



Regard d'accès grande hauteur (Profondeur > 6 m)

Pour ces ouvrages, une étude spécifique devra être réalisée avec les contraintes du projet en concertation avec l'exploitant du secteur, GDP et le SDMIS :

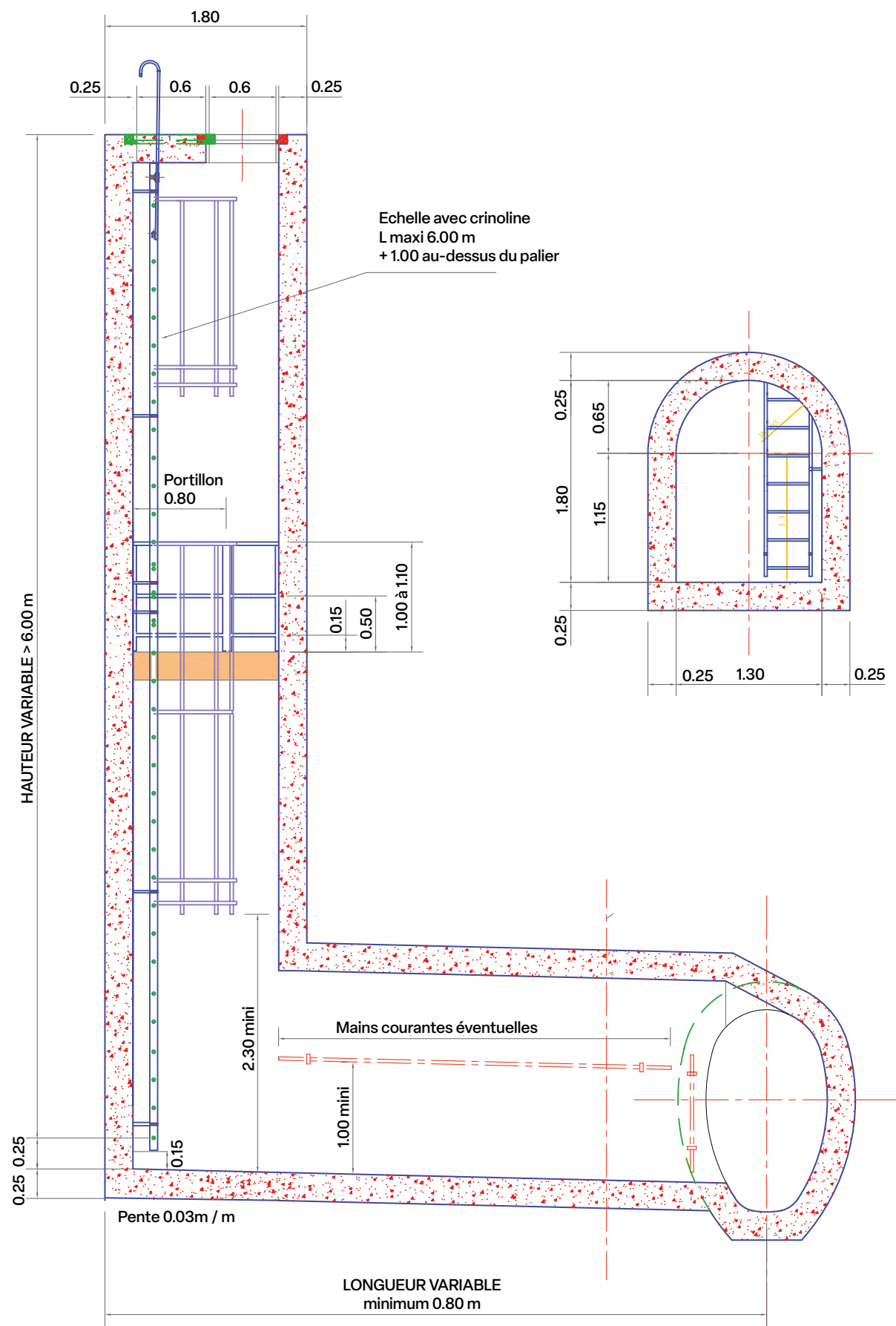
- évacuation de blessés
- passage de matériel
- exploitation
- encombrement des sous-sols



À noter

Le tampon ne servant pas à la descente directe sera muni d'une grille ou d'un filet anti-chute.

Regard d'accès à grande hauteur (Profondeur > 6 m)



FICHE 2

Les équipements de sécurité

Les **équipements de sécurité** assurent les fonctions suivantes :

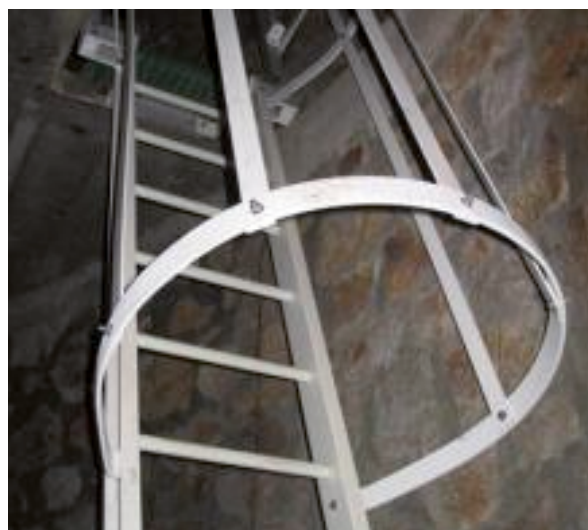
- Assurer la sécurité des agents lors de la descente en réseau
- Assurer la sécurité des agents lors du cheminement en réseaux

La pose de ces équipements est réglementée.

1. CARACTÉRISTIQUES

Echelles et crinolines

- Des échelles en aluminium ou en matière composite armée, équipées d'une crosse escamotable et à bout recourbé ou droit, seront installées si la profondeur est supérieure à 2m (entre le TN et le fond) :
 - dans les regards, sauf dans le cas d'ouvrages spéciaux.
 - dans les regards d'accès/d'injection des ouvrages de gestion des eaux pluviales (qui nécessitent une inspection)
- La hauteur du premier barreau devra être à 0,25 m sous le terrain naturel.
- L'échelle est positionnée prioritairement :
 - en parallèle du sens d'écoulement
 - ne pas se trouver devant un branchement
 - si possible à l'opposé de l'articulation du



tampon. L'installation du tampon et la position du réseau devront être considérées pour chaque chantier.

- Une crinoline est obligatoire si les conditions suivantes sont remplies : diamètre supérieur à 1,2 m, une profondeur supérieure à 3 m (selon norme NF E 85-016) et s'il y a risque de basculement.
- L'axe de l'échelle doit être aligné avec le bord du tampon (le tampon devra être décalé de l'axe de la cheminée le cas échéant),

À noter

Les échelons sont proscrits.

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.

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. Les trappes sont des ouvertures dans le caillebotis.

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Echelles et crinolines

Les caractéristiques à respecter seront les suivantes :

- Montant
 - Profils fermés d'épaisseur minimale 30 mm,
 - Contrainte de rupture minimale 25 hectobars,
 - Effort d'écartement minimum sans déformation permanente 400 daN.
 - Bouchons installés aux extrémités des montants pour éviter l'intrusion de flux.
- Barreaux
 - Barreaux carrés ou rectangulaires de largeur de surface d'appui supérieure à 20 mm,
 - Charge minimale admissible sans déformation permanente 240 daN.
- Les échelles doivent être démontables, et seront munies en tête d'une crosse de préhension escamotable à bout recourbé/droit non amovible en aluminium avec fourrure tube acier de hauteur 1,60 m.
- Les dimensions caractéristiques sont les suivantes :
 - Distance entre l'échelle et le mur, mesurée depuis le milieu d'un barreau : 0,2 m (Norme NF E85-016)
 - Largeur normale entre montants : de 0,4 à 0,48 m,
 - Distance entre barreaux d'axe en axe : 0,25 m,
 - Distance entre le dernier barreau et le radier de l'ouvrage : entre 0,15 et 0,25 m.
- Les échelles doivent être mise en œuvre à l'aide de goujons d'ancrages par expansion de classe A4.
- L'espacement devra être de 2,5 m en hauteur entre chaque accroche (selon norme NF E 85-016)

Garde-corps et mains courantes

- L'épaisseur minimale des profilés sera de 3 mm ; la main courante est soit ovale d'environ 70 x 30 mm soit ronde de 30 mm.

Dans le cas d'un ajout de garde-corps sur une installation existante, le type de garde-corps devra être, dans la mesure du possible, identique à l'existant.

Trappes et Caillebotis

Leur résistance aux charges et surcharges devra correspondre aux exigences du projet.

3. MATÉRIAUX

Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine la Direction du cycle de l'eau devront faire l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF).

Celles-ci seront à envoyer, après validation du MOE, au référent du projet à la Direction du cycle de l'eau.

- Les échelles fixes et les crinolines seront 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 6005 T5.
- 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.
- Toutes les visseries devront être en inox uniquement.
- Les matériaux composites pour les échelles, caillebotis peuvent être étudiés sur proposition.

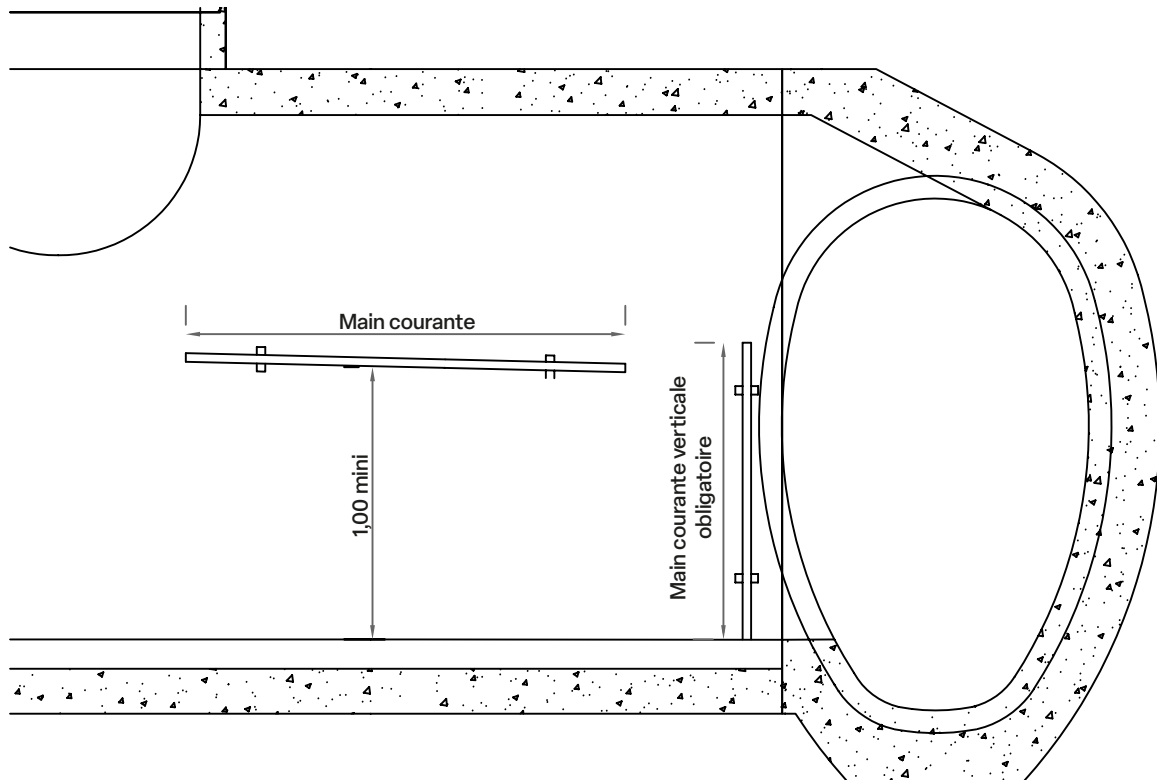
4. VIE DES OUVRAGES

- Lors de la mise à la cote des tampons (dans le cadre de la réfection de chaussée), une attention particulière sera portée sur la distance entre le premier barreau de l'échelle et le dessus du tampon, à savoir 0,25 m maximum.
- Vérification de l'état du scellement.

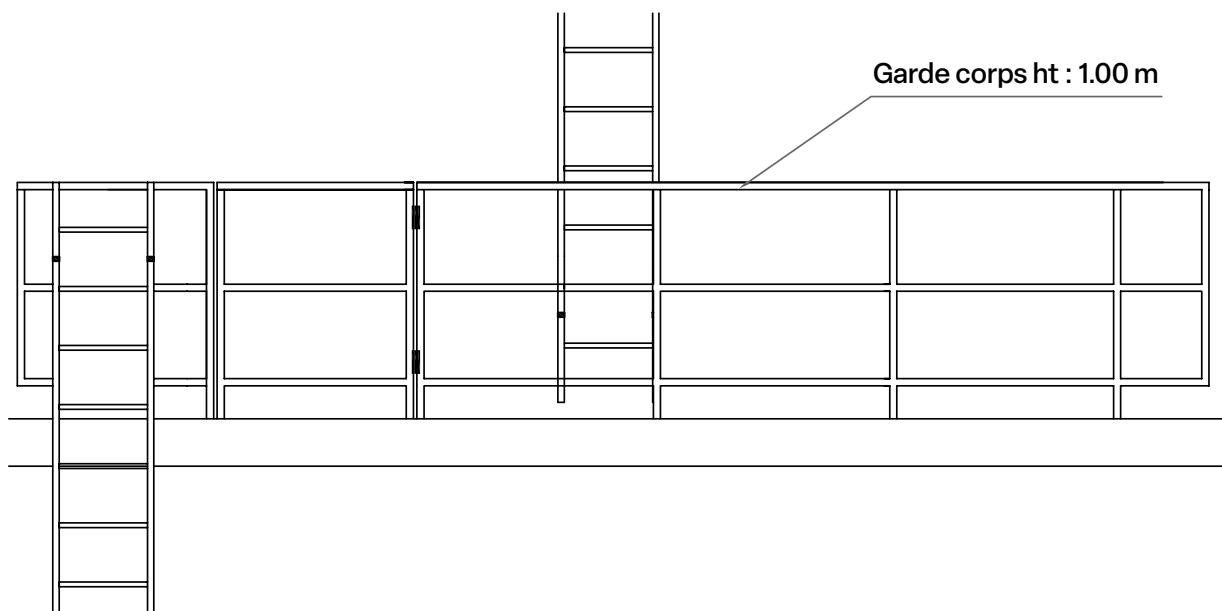
5. COUPES TYPES

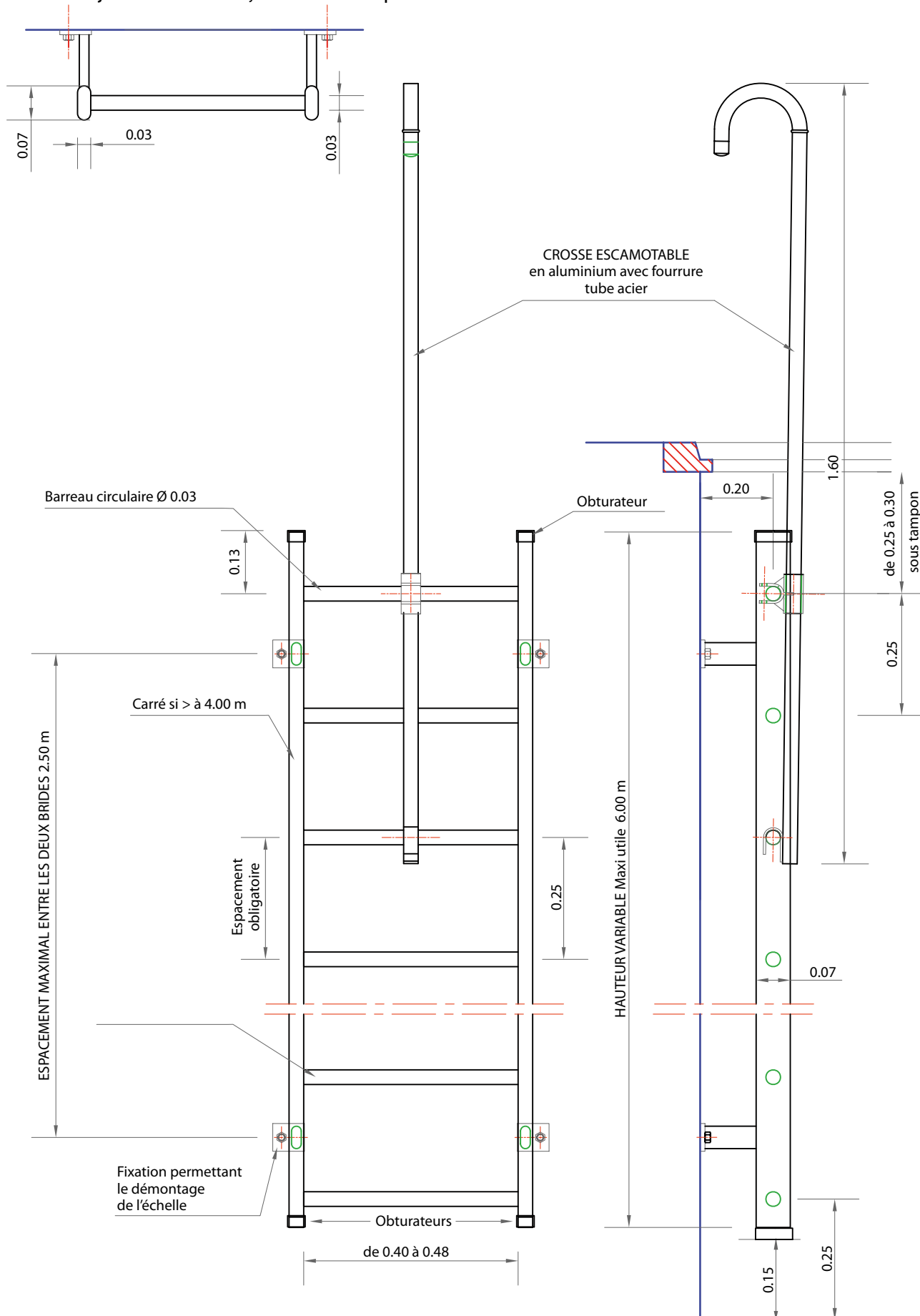
Main courante

Vue de face



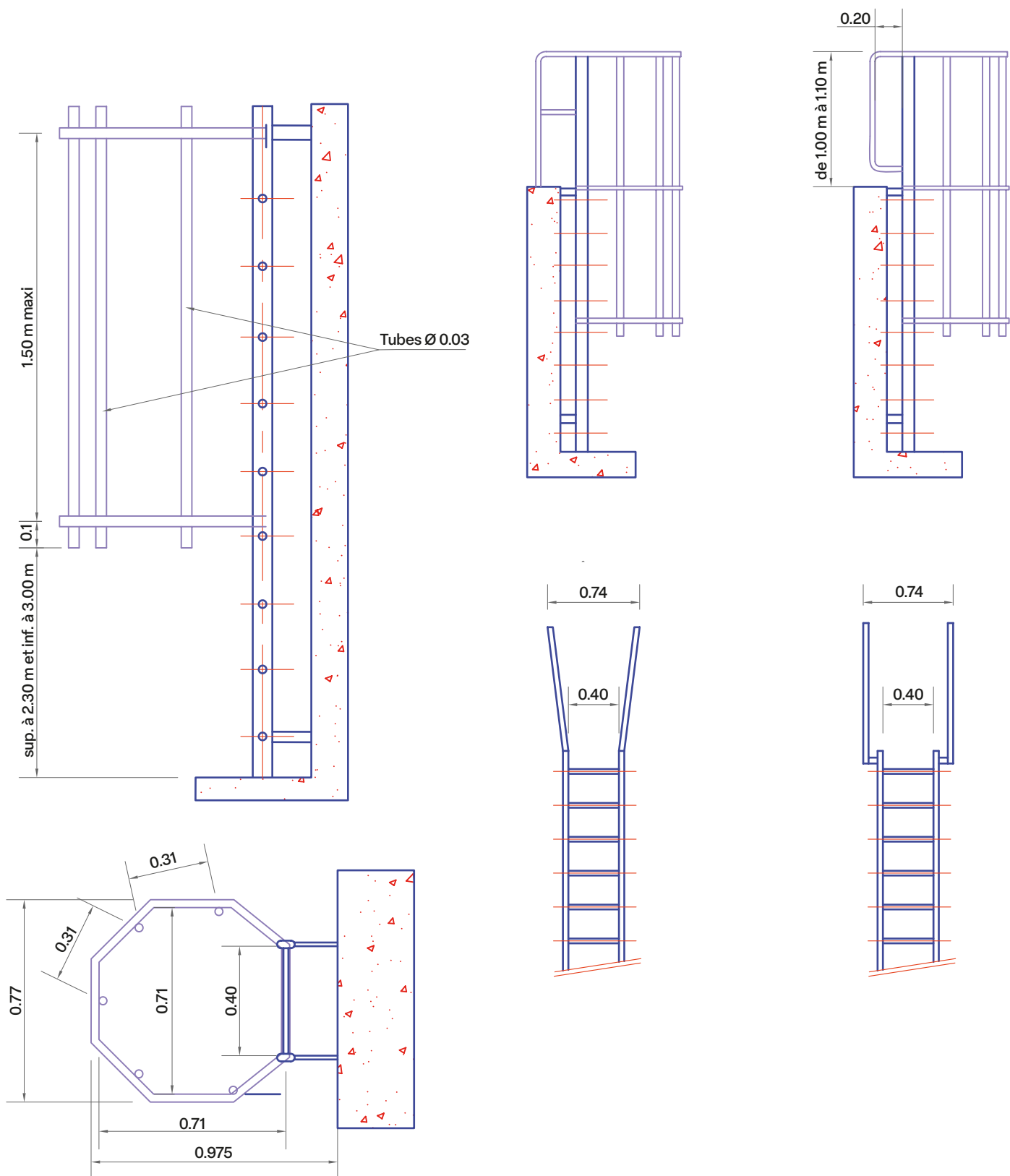
Garde-corps



Echelle, vues de dessus, de face et de profil

Crinoline

Vues de profil, de dessus et de face



FICHE 3

Les branchements et raccordements aux réseaux

Définition

Les branchements eaux usées ou eaux pluviales sont des dispositifs qui permettent de collecter et d'acheminer les effluents des parties privatives vers les réseaux dédiés eaux usées ou eaux pluviales publics métropolitains.

Les raccordements sont des dispositifs qui permettent :

- de raccorder des collecteurs entre eux
- de raccorder un ouvrage d'engouffrement des eaux pluviales sur un réseau d'eaux pluviales public métropolitain.

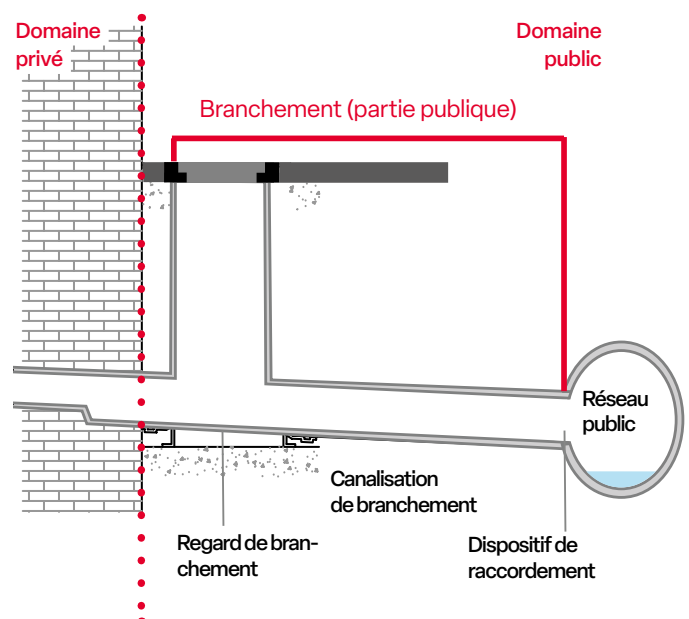
- un ouvrage dit « regard de branchement », « tabouret de voirie » ou « boîte de branchement », placé en limite de propriété, sur le domaine public ou exceptionnellement sur le domaine privé. Il doit demeurer visible et accessible au service exploitant pour permettre son contrôle et son entretien.

1. CARACTÉRISTIQUES

Branchement

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

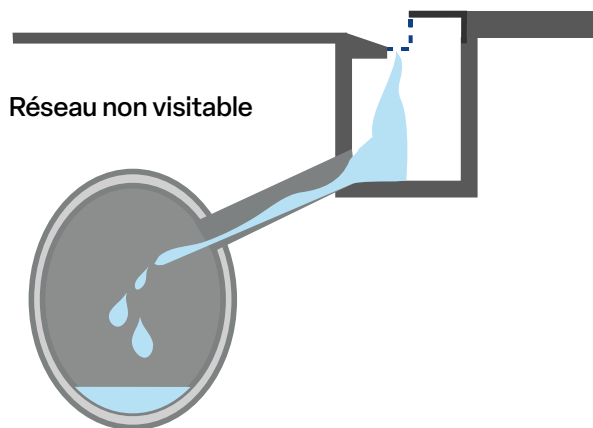
- un dispositif permettant le raccordement au réseau public métropolitain,
- une canalisation de branchement,



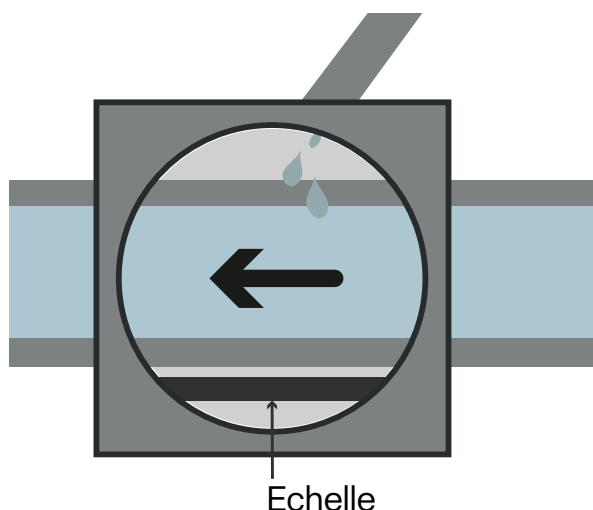
Raccordement

Le raccordement d'un ouvrage d'engouffrement des eaux pluviales comprend de l'aval vers l'amont :

- un dispositif permettant le raccordement au réseau public métropolitain,
- une canalisation de raccordement,
- un ouvrage d'engouffrement sous trottoir ou sous chaussée.



Les raccordements entre collecteurs se font par l'intermédiaire d'un regard (sur réseau non visitable)



2. RÈGLES DE CONCEPTION

Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine de la Direction du cycle de l'eau devront faire l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF). Celles-ci seront à envoyer, après validation du MOE, au référent du projet à la Direction du cycle de l'eau.

Les matériaux annelés sont interdits.

À noter

La limite de propriété des ouvrages métropolitains est présentée sur les schémas de principe en Annexe 3 Clarification des limites de propriétés des ouvrages dits "trainasses".

Raccordement aux réseaux

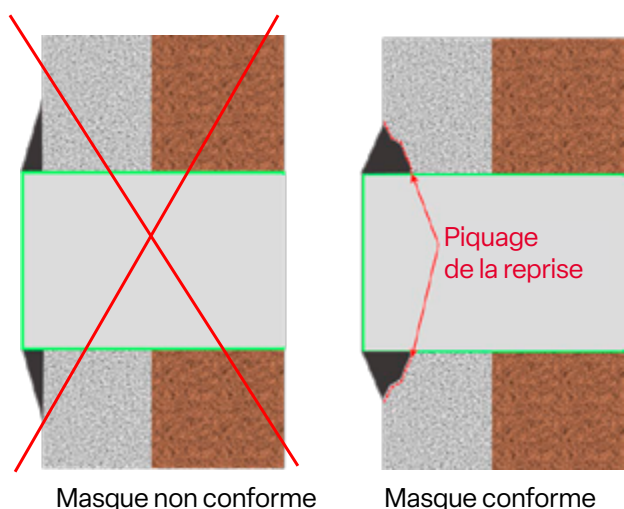
- **Ouverture de la canalisation principale :**
l'ouverture sera réalisée obligatoirement par la Direction du cycle de l'eau à l'aide d'outils spécifiques (carottage à la couronne). En cas de rencontre d'une canalisation en ciment l'intervention devra se conformer aux dispositions législatives et réglementaires concernant ce type de matériau.
- **Niveau de raccordement :**
 - Se conformer au fascicule 70-I
 - Dans le cas d'une canalisation visitable (type ovoïde ou à banquettes) la génératrice inférieure du raccordement sera située à + 0.30 m du radier de collecteur.

Exception : pour des collecteurs ayant plus de 30 cm d'effluent en permanence, le raccordement se fera au niveau d'eau présent dans le collecteur.

- **Dispositif de raccordement :** il sera constitué de pièces de raccord spécifiques (culottes, selle de branchement, tulipes ou té de raccordement). Un joint au regard et un joint au niveau de la selle sont obligatoires. L'objectif principal de ce dispositif est d'assurer l'étanchéité du branchement
- **Angle de raccordement** entre la canalisation principale et la canalisation de

branchement : l'angle sera conforme aux prescriptions du fascicule 70-I

- **Les masques** correspondant aux raccords entre le nouveau branchement et le regard ou le réseau principal, sont réalisés depuis l'intérieur de l'ouvrage par piquage du parement du regard ou du réseau principal et par comblement de béton du résultat du piquage. Le piquage permet au béton d'adhérer au matériau constituant l'ouvrage. Le béton sera lissé contre le parement de l'ouvrage pour assurer la finition.



- **Nature des matériaux** : pvc, polypropylène, polyéthylène, polyester renforcé fibre de verre, fonte ductile ou grès répondant à une certification de conformité aux normes NF ou EN.
- **Classe de résistance** : minimum CR12 pour le PVC.
- **Le raccordement ne doit pas être pénétrant dans le collecteur et dans le regard.**
- **Les raccordements sur regard d'accès sont interdits.**
- **La réalisation de tabouret/regard borgne est proscrite.**

Canalisation de branchement particulier

- **Diamètre** :
 - Branchement eaux usées (réseau séparatif) $\varnothing \geq 160$ mm,
 - Branchement eaux pluviales (réseau séparatif) $\varnothing \geq 160$ mm,
 - Branchement unitaire $\varnothing \geq 200$ mm.
- **Pente minimale souhaitée** : $> 3\%$ sauf conditions particulières liées à la topographie des lieux ou à l'encombrement du sous-sol.
- **Coude et changements de direction** :

Les coudes et les changements de direction et de pente sans regard ou boîte intermédiaire sont interdits. Une tolérance pour un coude à 15° ou 30° peut être accordée en fonction des difficultés techniques rencontrées. S'il est nécessaire, le contre-coude doit être distant d'au moins 1 m en planimétrie du coude initial. Pour des coudes supérieurs à 30° , une boîte de branchement intermédiaire ou un regard intermédiaire doit être posé. Dans tous les cas, le branchement créé doit être compatible avec la technique de réhabilitation par gainage.
- **Nature des matériaux** : polyéthylène, polypropylène, polyester renforcé de fibre de verre, pvc, grès, fonte ductile répondant à une certification de conformité aux normes NF ou européenne.

Pour le béton centrifugé armé, les diamètres ≤ 500 mm sont proscrits sur la Métropole (pour des raisons de pérennité). 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-I et minimum CR12 pour le PVC.
- **Étanchéité** : à l'air ou à l'eau conforme aux spécifications du fascicule 70-I.

- **Protection** : mise en place d'un grillage avertisseur de couleur marron à 0,20 – 0,30 cm au-dessus de la canalisation ou des plaques PEHD dans les cas les plus contraints.

Canalisation de raccordement d'ouvrage d'engouffrement des eaux pluviales

- **Diamètre** : $\varnothing \geq 250$ mm
- **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 à éviter au maximum (pour contraintes d'exploitation). Les coudes supérieurs à 45° et les changements de direction supérieurs à 120° sont proscrits.
- **Nature des matériaux** : polyéthylène, polypropylène, polyester renforcé de fibre de verre, pvc, grès, fonte ductile répondant à une certification de conformité aux normes NF ou européenne.
Pour le béton centrifugé armé, les diamètres ≤ 500 mm sont proscrits sur la Métropole (pour des raisons de pérennité). 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-I et minimum CR12 pour le PVC.
- **Protection** : mise en place d'un grillage avertisseur de couleur marron à 0,20 – 0,30 cm au-dessus de la canalisation ou des plaques PEHD dans les cas les plus contraints.

Regard de branchement particulier

- **Emplacement** :
 - sur voie publique métropolitaine en limite des domaines public et privé ;
 - en cas d'impossibilité technique (encombrement du sous-sol), et uniquement

sur autorisation expresse du service Gestion des patrimoines et Exploitation de la Direction du cycle de l'eau, le tabouret pourra être implanté sur domaine privé en limite du domaine public, sous réserve du maintien de l'accessibilité et de la mise en place d'une convention de servitude.

- **Profondeur minimale** : 0,8 mètre ou profondeur compatible avec l'encombrement du sous-sol sous la voie publique.
- **Caractéristiques géométriques** :
 - Regard 40*40 minimum pour une profondeur < 1 m
 - Regard 50*50 pour une profondeur de 1 m à 1,50 m
 - Regard 60*60 au delà
 - Le tabouret siphon est proscrit sous domaine public.
- **Nature de l'ouvrage** : PVC ou béton préfabriqué ou coulé en place.
A privilégier : regard coulé en place pour avoir une meilleure qualité structurelle et étanchéité
- **Dispositif de fermeture** : le dispositif est apparent. Il est constitué d'un cadre et d'un tampon en fonte ductile hydraulique d'une classe de résistance :
 - C 250 sur trottoirs, accotements, espaces verts
 - D400 sur les voiries et les surfaces accessibles aux poids lourds.
- **Scellement** : la résistance du produit de scellement doit être compatible avec la classe de résistance du dispositif de couronnement et de fermeture.

À savoir

Dans le cas de réhabilitation d'un branchement sans boîte de branchement, il convient systématiquement de créer la boîte de branchement.

En cas d'abandon d'un branchement celui-ci devra être mis hors service (suppression ou comblement) et localisé sur le plan de récolement afin d'intégrer l'ouvrage à la couche SIG "Réseau abandonné" et de les signaler dans les DT/DICT.

Raccordement de la canalisation privée

La canalisation issue de la propriété privée est obligatoirement raccordée dans l'amorce prévue à cet effet dans la paroi du regard de branchement et la canalisation n'est pas pénétrante.

Remblaiement de la fouille

Le remblaiement de la fouille est réalisé conformément aux exigences du règlement de voirie et des prescriptions du gestionnaire de la voirie publique. Une attention particulière est portée à la qualité des remblais à l'intérieur des périmètres de captage. Les prescriptions relatives à l'arrêté préfectoral du captage sont considérées pour les remblais.

Réfection de chaussée

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

Si le projet se situe dans les zones de Balmes où l'infiltration est proscrite, la commission des Balmes sur la Ville de Lyon est à consulter pour considérer ses prescriptions. Sur les autres communes de la métropole, il n'y a pas de commission.

3. CONDITIONS DE RÉALISATIONS ET MISE EN SERVICE

Demande de raccordement aux réseaux publics

La procédure de demande de raccordement est disponible sur le site de la Métropole grandlyon.com

Déroulement du chantier de réalisation de branchement

Raccordement sur réseau visitable

1. Le pétitionnaire fait une demande de

branchement via le site de la Métropole ou Toodego.

2. La subdivision travaux de la Direction du cycle de l'eau transmet un dossier au pétitionnaire que ce dernier retourne dûment rempli.
3. Sur la base des éléments fournis, un devis est établi et transmis pour accord au pétitionnaire.
4. Une fois le devis accepté, un rendez-vous, sur site, sera fixé avec l'exploitant du réseau public pour une visite préalable à la suite de quoi, une mise à disposition d'ouvrage (MADO) sera délivrée pour la durée du chantier. La subdivision travaux programme et réalise les travaux de raccordement au réseau.

Raccordement sur réseau non visitable

1. Le pétitionnaire fait une demande de branchement via le site de la Métropole ou Toodego.
2. La subdivision travaux de la Direction du cycle de l'eau transmet un dossier au pétitionnaire que ce dernier retourne dûment rempli.
3. Sur la base des éléments fournis, un devis est établi et transmis pour accord au pétitionnaire.
4. Une fois le devis accepté, la subdivision travaux programme et réalise les travaux de raccordement au réseau.

Le pétitionnaire a la possibilité de faire réaliser les travaux par une entreprise autre que les prestataires de la Métropole. Toutefois, le percement du réseau ainsi que la pose du dispositif de raccordement sont exclusivement réalisés par la subdivision travaux et restent à la charge du pétitionnaire.

L'entreprise choisie par le pétitionnaire sollicite l'unité Travaux réseaux et proximité 5 jours ouvrables avant le remblaiement de la tranchée. La subdivision territoriale procède à un contrôle du branchement en tranchée ouverte, afin de vérifier la bonne exécution des éléments constitutifs du branchement (hors scelle de branchement et perçage du réseau).

Raccordement des usagers non domestiques

Les usagers non domestiques doivent faire une demande de raccordement et d'autorisation de rejet auprès du service Rejets non Domestiques (RND).

L'utilisateur non domestique pourra faire une demande de raccordement via la plateforme Toodego seulement après avoir eu un accord du service RND.

Contrôle de fin de chantier

Afin de juger la conformité de réalisation du branchement, il est 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 figurent les informations suivantes :
 - diamètre de la canalisation,
 - tracé du branchement (repérage du point de raccordement et de la boîte de branchement par triangulation)
 - profondeur et dimensions de la boîte de branchement,
 - nature des matériaux des ouvrages,
 - date de réalisation.
- En présence de coudes, demander un relevé en tranchée ouverte et prévoir de mentionner les angles des coudes ainsi que la pente.
- d'un exemplaire des procès-verbaux d'essais d'étanchéité (branchement uniquement sur réseau visitable), d'inspection télévisuelle et d'essais de compacité de tranchée produits par un organisme de contrôle qualifié et validés par la Direction du cycle de l'eau.

Intégration dans le patrimoine métropolitain du branchement

- Le branchement peut être subordonné à un contrôle de conformité des installations d'assainissement privées, conformément au [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 Direction du cycle 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 DCE est subordonnée à la conformité du branchement et à la production des documents précités.

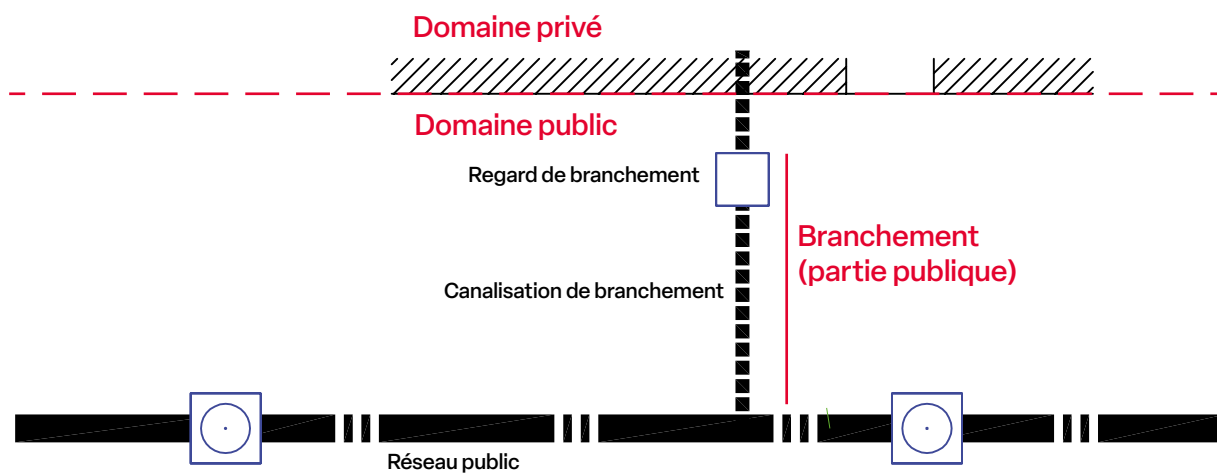
Cette remise d'ouvrage est signifiée au pétitionnaire par un procès-verbal.

Non-conformité du branchement

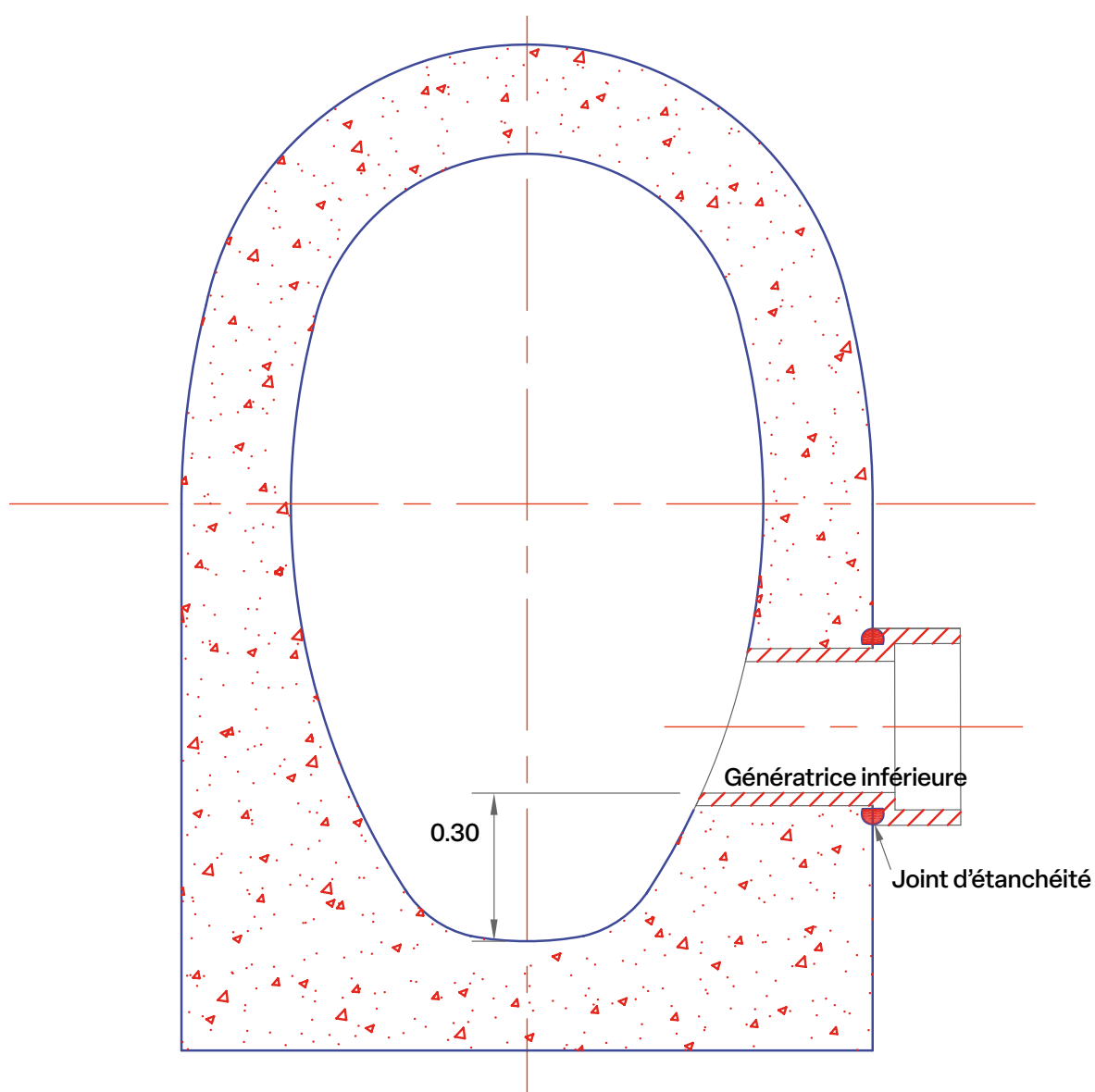
En cas de malfaçon et de non transmission des documents de fin de chantier, la Direction du cycle de l'eau se réserve le droit de refuser la remise d'ouvrage, ce qui donnera lieu à l'émission de réserves. Le pétitionnaire doit apporter les corrections nécessaires à la levée des réserves pour permettre la remise d'ouvrage puis la mise en service du branchement.

5. PLANS

Branchement particulier sur réseau non visitable

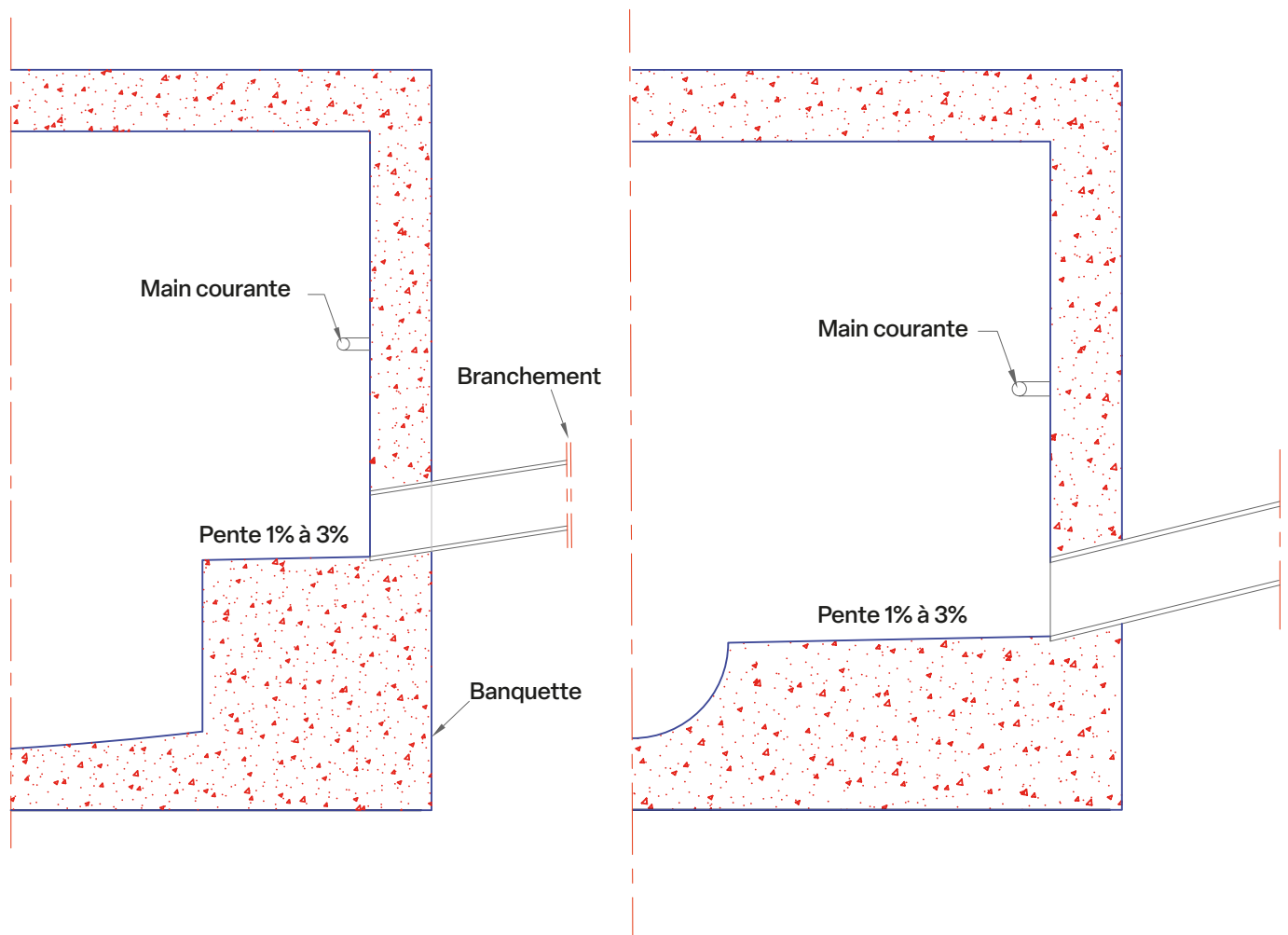


Raccord sur réseau type ovoïde visible (>1,50m),
après forage éventuel à la couronne



Raccordement type sur collecteur à banquette

(après forage éventuel à la couronne)

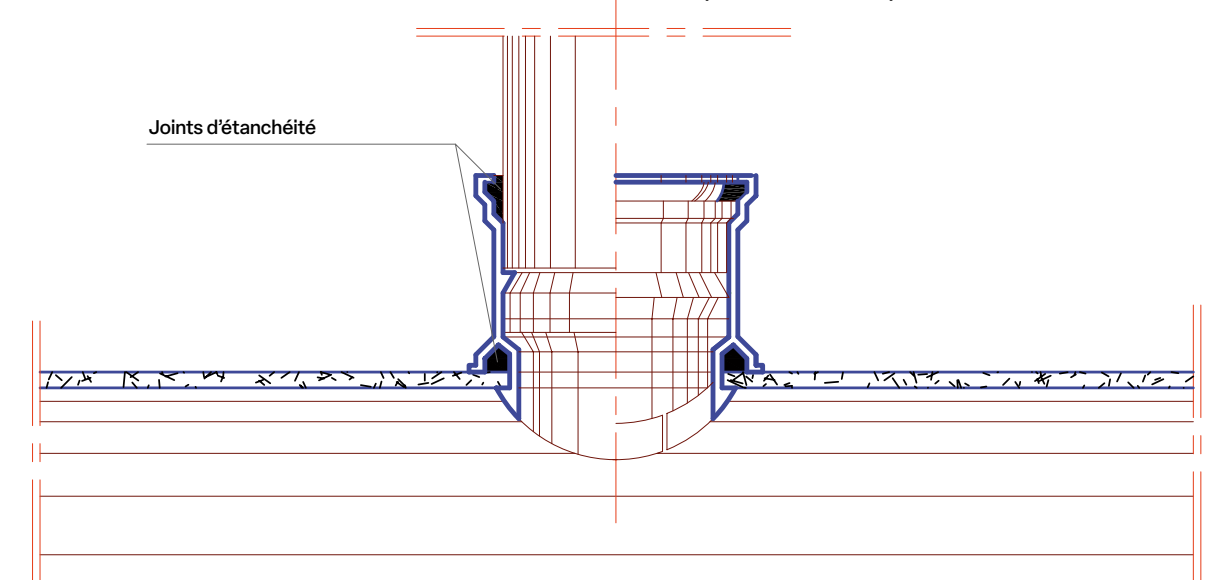


À savoir

Les branchements sur collecteur à banquette sont à éviter.
Il est demandé de raccorder les branchements en dessous du niveau de la banquette et de creuser une rigole pour accompagner les effluents. En fonction du diamètre de raccordement, un caillebotis sera nécessaire.

Raccordement sur réseau non visitable (après forage à la couronne)

Selle de branchement P.V.C. (vue de dessus)



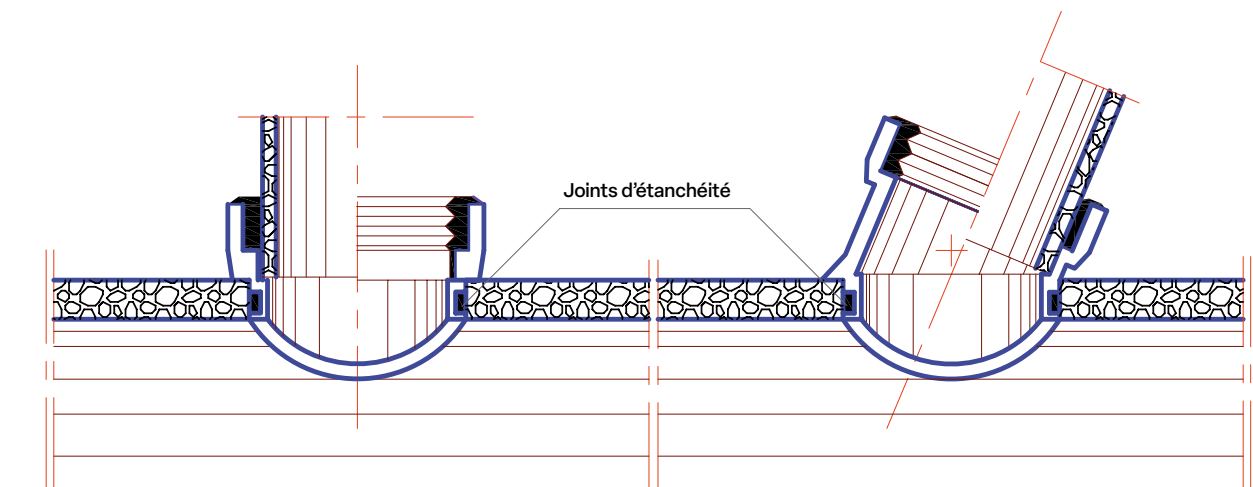
À savoir

Le branchement est en alignement droit sans coude intermédiaire jusqu'à la boîte de branchement ou le regard.

Selle de branchement (vue de dessus)

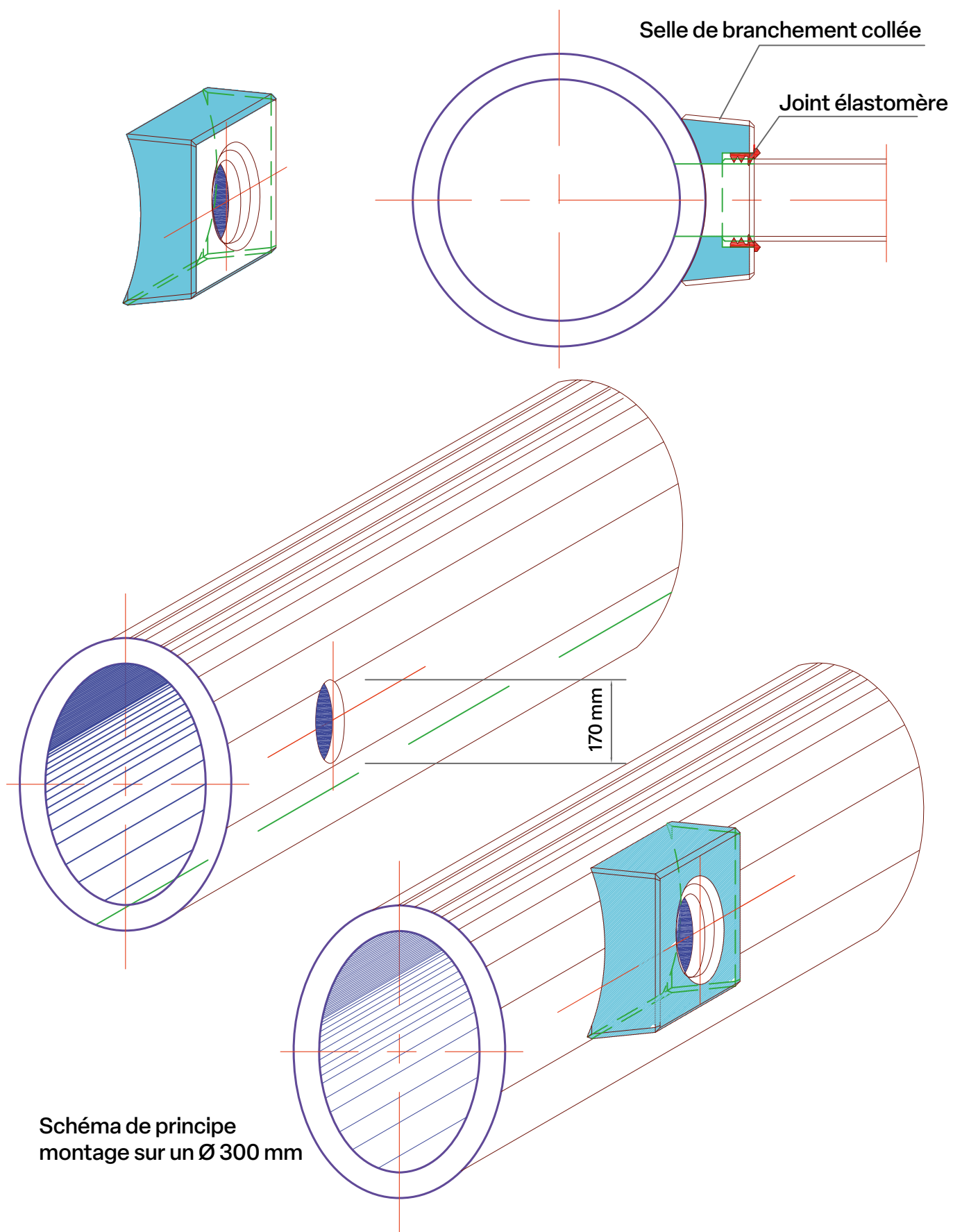
- Fonte 90°
- Grès

- Fonte 67°30



Nota : les raccords par selle sont à réaliser en l'absence de la mise en œuvre de culottes préfabriquées.

Selle de branchement (exemple)



Vers une
**Ville
Perméable.**



LIVRE II

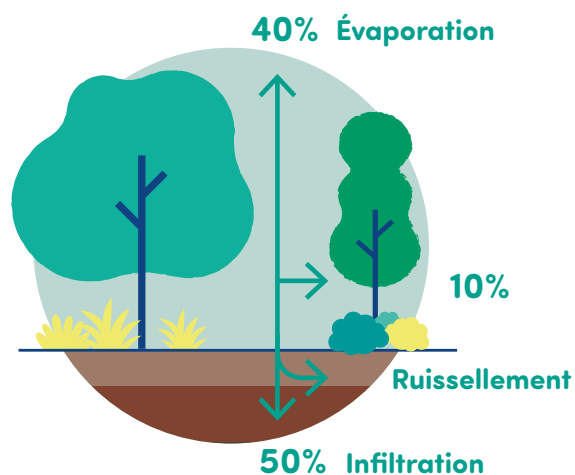
Solutions de gestion à la source des eaux pluviales

PRÉAMBULE

L'étalement urbain, l'artificialisation des sols et l'agriculture intensive stérilisent et compactent les sols.

L'eau ne s'infiltre plus ce qui engendre une baisse de la recharge des nappes phréatiques et une augmentation du ruissellement provoquant des inondations.

Par conséquent, il y a une véritable nécessité à remettre les politiques de l'eau au cœur de la fabrique de la ville avec pour objectif commun : désimperméabiliser les sols pour leur redonner leur rôle naturel d'éponge, rafraîchir les villes, favoriser la végétalisation et réintroduire la biodiversité urbaine.



Les objectifs de cette désimperméabilisation et de déconnexion sont les suivants :



Réduire les inondations par ruissellement et lutter contre la pollution des milieux aquatiques



Développer des îlots de fraîcheur et climatiser les villes



Améliorer la santé et le cadre de vie au travers des espaces revégétalisés



Favoriser la biodiversité en ville (sol, végétation, animaux)



Recharger les nappes phréatiques



Optimiser la performance des stations de traitement des eaux usées

Atteindre ces objectifs suppose une utilisation généralisée des techniques de revêtement perméable, des techniques favorisant le végétal et l'arbre en ville dans tous les nouveaux projets d'aménagement urbains et de voirie, y compris les petits projets de proximité (création de parking, voies vélo...).

Le règlement d'assainissement collectif et le PLU-H de la Métropole de Lyon traduisent ces objectifs et posent les principes de gestion des eaux pluviales pour les propriétés privées. La collectivité applique ces mêmes principes de gestion pour ses espaces publics.

À l'échelle de la parcelle

- **Gérer à la source** : tout rejet d'eau pluviale au réseau d'assainissement est proscrit. Pour les événements pluvieux de période de retour supérieure à celle retenue pour le dimensionnement de la solution de gestion des eaux pluviales, le cheminement de l'eau après débordement doit être étudié. Le but est de déterminer des zones d'inondation préférentielle dans les parties les moins vulnérables pour limiter au maximum les dégâts des événements exceptionnels sur les hommes et les biens. La gestion à la parcelle doit être pensée au travers de solutions surfaciques et/ou enterrées.

À l'échelle du quartier

- Concevoir des voiries et des espaces publics perméables et/ou ponctuellement submersibles pour des pluies de période de retour telles que définies dans le PLU-H ;
- Gérer les eaux pluviales en cycle court afin de réduire tout risque de pollution des eaux ;
- Développer la Ville perméable et un lien fort entre gestion de l'eau et végétaux en ville pour lutter contre les îlots de chaleur.

À l'échelle de la Métropole

- Protéger la ressource en eau aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif ;
- Augmenter le couvert végétal pour lutter contre le réchauffement climatique (îlot de chaleur) et favoriser le bien être ;
- Promouvoir, accompagner et développer les techniques alternatives de gestion des eaux pluviales ;
- Limiter les coûts d'investissement et d'entretien.

Les parties qui suivent permettent de faire le point sur toutes les prescriptions et préconisations à prendre en compte pour la gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement de l'espace public.

1. Définition de la hauteur de pluie de référence
2. Règles de conception communes
3. Exploitation
4. Réalisation des solutions de gestion des eaux pluviales

1. DÉFINIR LE CONTEXTE LOCAL (HAUTEUR DE PLUIE DE RÉFÉRENCE)

Afin de connaître la période de retour de pluie pour laquelle les solutions de gestion des eaux pluviales doivent être dimensionnées, il convient de connaître les caractéristiques de la parcelle.

Périmètre de protection de captage des eaux potables

→ Vérifier si le projet se trouve dans un périmètre de protection de captage des eaux potables



1- PLU-H

Consulter pluh.grandlyon.com



4- LIEU

Localiser le projet

LA PARCELLE EST-ELLE CONCERNÉE?

NON, consulter l'étape suivante



2- COMMUNE

Sélectionner la commune concernée



5- LÉGENDE

Chercher les légendes AS1
« Protection des eaux potables »

OUI, consulter l'[arrêté préfectoral de déclaration d'utilité publique](#) pour le périmètre de captage en eau potable concerné et vérifier l'étape suivante



3- PLANS

Afficher C.4.1.2 Servitudes d'utilité publique

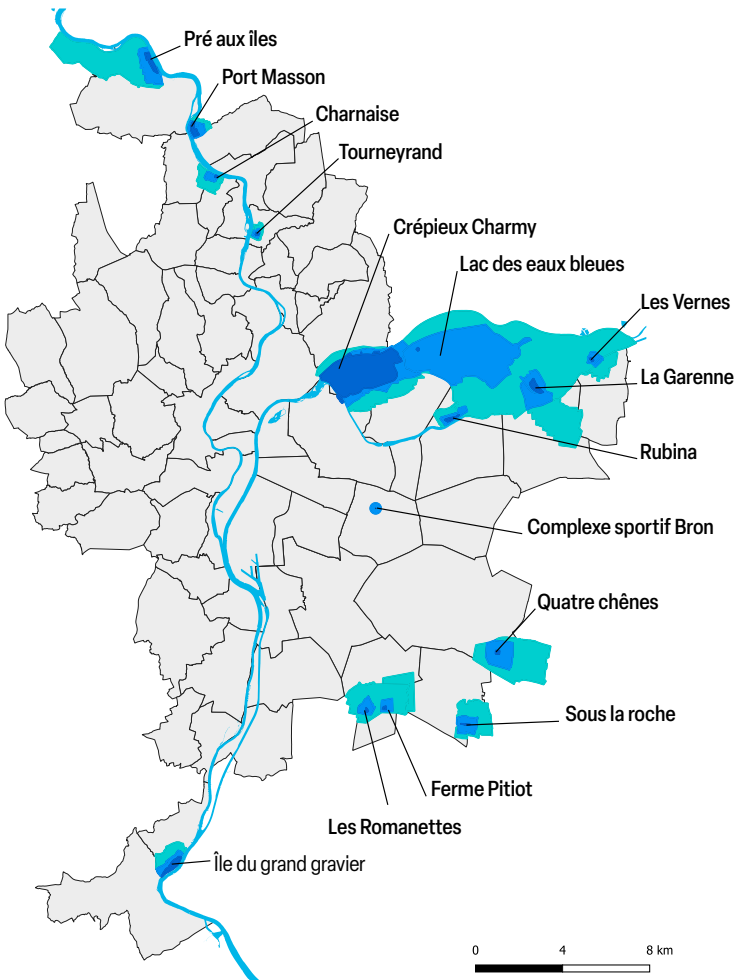
- Périmètre de protection immédiat
- Périmètre de protection rapproché
- Périmètre de protection éloignée

Les périmètres de protection de captage sur le territoire de la Métropole de Lyon

- Périmètre de protection immédiate
 - Périmètre de protection rapprochée
 - Périmètre de protection éloignée
- DTEE - Direction du cycle de l'eau - 2024

À savoir

Sur certaines communes, la parcelle peut être concernée par plusieurs périmètres de captage. L'ensemble des règles doivent être respectées.

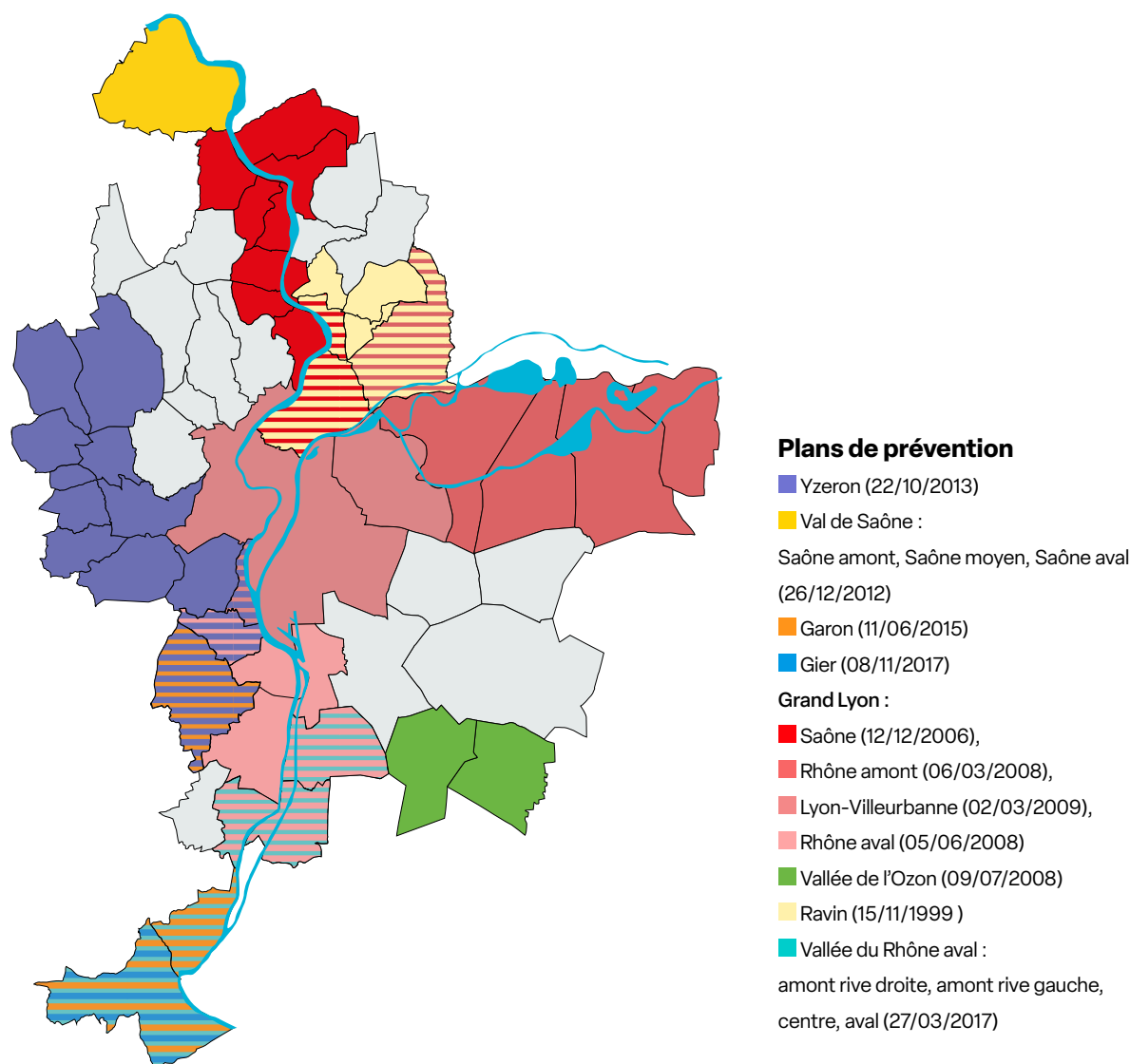


Plan de prévention du risque naturel inondation (PPRni)

→ Vérifier si l'emplacement du projet est couvert par un PPRni.

Le site de la [DDT](#) permet de savoir si le projet est tout ou en partie couvert par un PPRni. Sur le territoire de la Métropole de Lyon est couvert par 11 PPRni.

Les plans de prévention du risque naturel inondation de la Métropole de Lyon



Si le projet est couvert par un PPRni, il faut se référer au règlement du PPRni.

Si le projet n'est pas couvert par un PPRni, il faut se référer au PLU-H.

Périmètre de mouvement de terrain

→ Vérifier si le projet se trouve dans un périmètre de mouvement de terrain



1- PLU-H

Consulter pluh.grandlyon.com



4- LIEU

Localiser le projet

LA PARCELLE EST-ELLE CONCERNÉE ?

NON, consulter l'étape suivante

OUI, appliquer le cas de figure adapté à votre parcelle et consulter l'étape suivante



2- COMMUNE

Sélectionner la commune concernée



5- LÉGENDE

Chercher les légendes Mouvements de terrain



3- PLANS

Afficher C.2.8 Risques naturels et technologiques



Zone de prévention et de vigilance



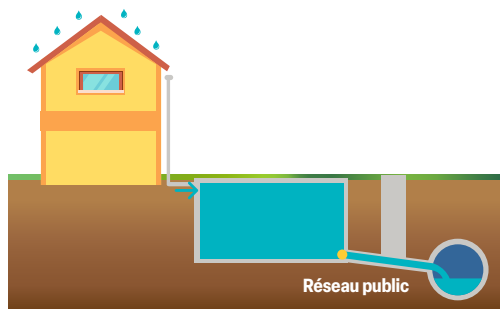
Zone de vigilance

Rejet des eaux pluviales aux réseaux

Les eaux pluviales doivent être prioritairement renvoyées aux réseaux d'eaux usées ou d'eaux pluviales. Les solutions de gestion des eaux pluviales doivent être dimensionnées pour gérer une pluie de période de retour 30 ans avant rejet à débit limité dans le réseau d'eaux usées (1 l/s) et d'eaux pluviales (3 l/s).

Textes de référence :

article 6.3.3 du règlement du PLU-H et article 13 du règlement du service public de l'assainissement collectif

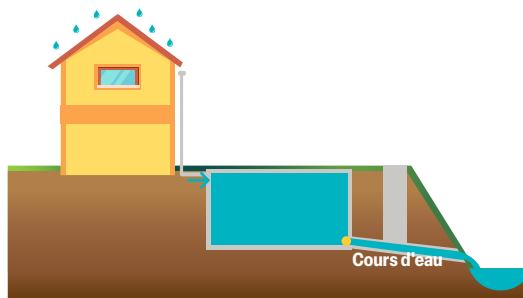


Rejet des eaux pluviales dans un cours d'eau

Si un cours d'eau est accessible, les eaux pluviales peuvent rejoindre ce milieu récepteur. Les solutions de gestion des eaux pluviales doivent être dimensionnées selon [le zonage ruissellement](#) ou PPRNi. Le débit de rejet dans le cours d'eau ne doit pas excéder 3 l/s ou peut être adapté en fonction de critères hydrologiques.

Texte de référence :

article 6.3.6.2.2 du règlement du PLU-H

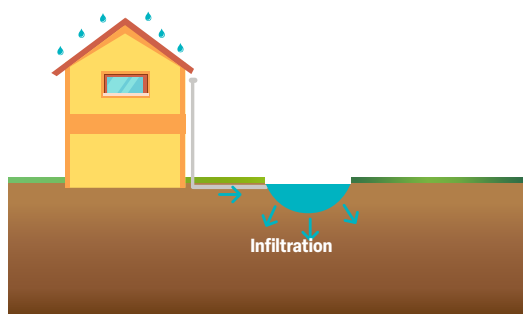


Infiltration des eaux pluviales

L'infiltration est autorisée dès lors qu'une étude démontre que les solutions choisies ne génèrent pas de risque de mouvement de terrain. Les solutions de gestion des eaux pluviales doivent être dimensionnées selon [le zonage ruissellement](#).

Texte de référence :

article 6.3.6.2.1 du règlement du PLU-H



Application du zonage ruissellement du PLU-H

Si la parcelle n'est pas concernée par un plan de prévention du risque naturel inondation (PPRNI), c'est le zonage ruissellement qui s'applique.

Le zonage ruissellement hiérarchise les secteurs, nommés «périmètres de production», pouvant générer un risque de ruissellement à l'aval. Toute nouvelle imperméabilisation doit être compensée par une rétention et infiltration des eaux pluviales sur la parcelle.

À savoir

La période de retour (P), ou temps de retour, est une donnée statistique. C'est une valeur de référence qui représente la quantité d'eau qui tombe en une durée donnée. Plus la période de retour est grande, plus le volume d'eaux pluviales à gérer est important.



1- PLU-H

Consulter pluh.grandlyon.com



4-LIEU

Localiser le projet

LA PARCELLE EST-ELLE CONCERNÉE?

NON, consulter l'étape suivante



2-COMMUNE

Sélectionner la commune concernée



5-LÉGENDE

Chercher les légendes Préventions des risques d'inondation par ruissellement

OUI, appliquer le cas de figure adapté à votre parcelle et consulter l'étape suivante



3-PLANS

Afficher C.2.8 Risques naturels et technologiques



Périmètre de production prioritaire






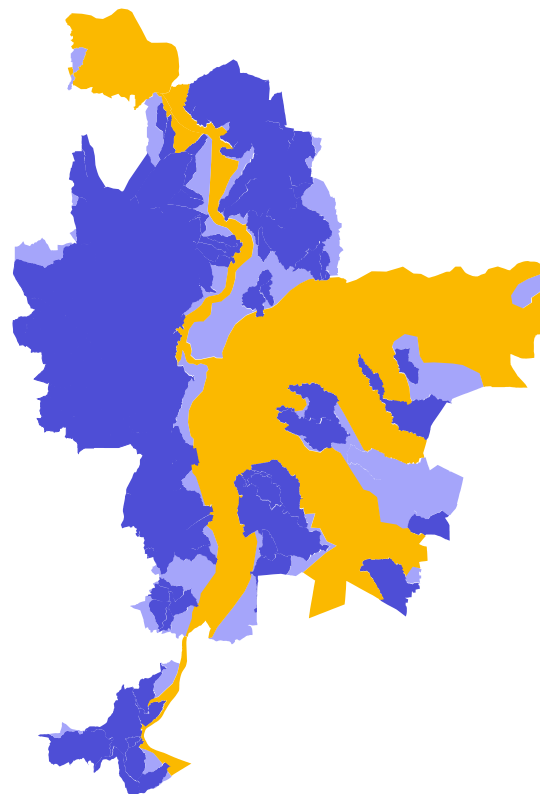
Périmètre de production secondaire



Périmètre de production tertiaire

Les zonages ruissellement de la Métropole de Lyon

Périmètre de production	Période de retour minimale à gérer
 Prioritaire	30 ans
 Secondaire	10 ans
 Tertiaire	5 ans



Pollution des sols

→ Vérifier si le projet se trouve sur une zone (même partiellement) polluée



1 - GÉORISQUES

Consulter georisques.gouv.fr



3 - PLANS

Chercher Risques technologiques puis Pollution des sols, SIS et anciens sites industriels



LA PARCELLE EST-ELLE CONCERNÉE ?



2 - COMMUNE

Saisir l'adresse du projet dans
Connaître les risques près de chez
soi



4 - POLLUTION

Afficher les trois cartes BASOL, BASIAS
et SIS

NON, consulter l'étape suivante

OUI, consulter les informations
ci-dessous puis l'étape suivante

En présence de sols pollués, l'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol peut être interdite au regard des risques qu'elle représente pour la nappe d'eau souterraine.

Une étude de la qualité des sols doit être réalisée, permettant d'établir un diagnostic sur l'étendue de la pollution généralisée du sol et du sous-sol en plusieurs points de la parcelle (à raison de 1 sondage par 600m² de surface, dans la limite de 3 sondages environ) et à plusieurs profondeurs (superficielle, semi-profonde et profonde).

Pour ce faire, il est recommandé de se rapprocher du service pollution des sols de la Métropole : la direction Foncier et immobilier-Service Études et expertises-Unité expertise.

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Méthode des pluies

Le mémento technique de 2017 « Conception et dimensionnement des systèmes de gestion des eaux pluviales et de collecte des eaux usées », rédigé par l'ASTEE, recommande la méthode des pluies comme méthode de dimensionnement.

Une fois la période de retour de dimensionnement définie, il conviendra d'utiliser cette méthode avec les coefficients de Montana locaux (1987-2019) :

- Coefficients a et b de Montana estimés à partir des données pluviométriques de la Métropole recueillies entre 1987 et 2019 pour des périodes de retour entre 1 mois et 100 ans

$$I = a (\Delta t)^{-b}$$

I en mm/mn

Dt en minutes

Multiplier le résultat obtenu par 60
pour avoir I en mm/h

PÉRIODE DE RETOUR	PLUIE DE 6 MN À 30 MN		PLUIE DE 30 MN À 1 JOUR	
	a	b	a	b
1 mois	0.637	0.464	1.485	0.674
2 mois	1.200	0.513	2.194	0.662
3 mois	1.613	0.534	2.652	0.657
6 mois	2.461	0.563	3.573	0.657
1 an	3.216	0.565	4.733	0.667
2 ans	3.960	0.560	6.224	0.682
3 ans	4.504	0.556	7.427	0.692
5 ans	5.002	0.555	8.426	0.697
10 ans	5.767	0.553	10.000	0.70
20 ans	7.049	0.544	13.772	0.72
30 ans	7.694	0.548	14.606	0.725
50 ans	8.473	0.552	15.598	0.72
100 ans	9.480	0.556	16.857	0.716

Capacité d'infiltration

Des études de perméabilité sont réalisées en phase de conception du projet. Le nombre de sondage est à définir en fonction de la taille du projet. Il conviendra en phase PRO ou en phase chantier de venir faire des sondages complémentaires pour conforter les hypothèses de dimensionnement.

Une hauteur suffisante entre le fond de l'ouvrage et le niveau haut de la nappe du secteur doit être considérée.

Une capacité d'infiltration optimale des sols est comprise entre 10^{-4} et 10^{-5} m/s.

En cas de capacité d'infiltration très élevée ($K > 10^{-3}$ m/s) des dispositifs de « filtres », permettant d'abaisser la perméabilité, devront être mis en place pour éviter que les polluants ne soient directement transportés dans la nappe.

En cas de capacité d'infiltration très faible ($K < 3 \cdot 10^{-7}$ m/s), l'infiltration à la parcelle pourra ne pas être retenue. Une dérogation pour se raccorder à débit limité aux réseaux, avec obligation de gérer les 15 premiers mm à la parcelle, pourra être délivrée :

Pour l'ensemble du projet

- Débit limité à 1 l/s au réseau unitaire
- Débit limité à 3 l/s au réseau pluvial

À savoir

Dans le cas d'une perméabilité défavorable à l'infiltration, des dispositifs d'infiltration superficielle des eaux pluviales peuvent être mis en place.

Trop-plein de l'ouvrage

Aucune surverse (ou trop-plein) de sécurité raccordée directement au réseau d'assainissement collectif ou au milieu naturel (talweg ou cours d'eau) n'est acceptée.

Les trop-pleins sont des dispositifs d'alerte et de sécurité afin de s'assurer du bon fonctionnement de l'ouvrage. En cas de mise en charge de l'ouvrage, le débordement s'effectuera sur la parcelle par les ouvrages de surface (tampon, ouvrage d'engouffrement...). Il conviendra d'étudier le chemin de moindre dommage des eaux dans ce cas et de déterminer des zones d'inondation préférentielle dans les parties les moins vulnérables pour limiter au maximum les dégâts des événements exceptionnels sur les hommes et les biens.

Temps de vidange

Les solutions de gestion à la source des eaux pluviales doivent être vidangées en moins de 72 h.

Traitement de la pollution des eaux pluviales

Tout projet avec un bassin versant intercepté supérieur ou égal à 1 ha est soumis à la Loi sur l'eau.

Pour tout projet avec un bassin versant intercepté inférieur à 1 ha, il est préconisé de réaliser une étude simplifiée (cf guide de la Métropole de 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 acceptés sur les ouvrages métropolitains.

3. EXPLOITATION

Exploitation des ouvrages

Le service exploitation de la DCE est associé dès la conception des solutions de gestion des eaux pluviales afin de s'assurer de l'exploitabilité de ces derniers (accessibilité, balisage...).

Un camion d'exploitation (26t) doit pouvoir stationner au droit des ouvrages à curer sans avoir trop d'impact sur les circulations (piétonne, vélos et voitures).

La pression des hydrocureuses de la Métropole est de 160-180 bars en fonction de la buse de curage (230 bars en sortie de camion).

Les matériaux mis en oeuvre doivent pouvoir résister à cette pression dans le cas d'intervention de curage.

À savoir

Les réseaux en béton se détériorent dès une pression de 130 bars.
Pour les réseaux gainés, la pression de curage doit être inférieure à 120 bars.

Seconde vie des matériaux

Le traitement, la valorisation ou l'élimination des produits de curage en centre de traitement se font en fonction de la pollution des sédiments. Les produits minéraux pourront être réutilisés après un traitement adéquat.

Les matériaux (types bâches...) doivent être traités dans la filière adéquate.

Les produits végétaux pourront être réutilisés en compost ou traités dans les filières adéquates.

À 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 selon lesquelles certaines terres peuvent être réutilisées dans une optique de développement durable, de protection des populations et de l'environnement.

4. RÉALISATION DES OUVRAGES

Toute modification du projet en cours de réalisation doit être suivie et validée par la Direction du cycle l'eau.

Précautions en phase de chantier

- La qualité de la terre végétale mise en œuvre doit rester cohérente avec la fonction d'infiltration et indemne d'espèces exotiques envahissantes (renouées du Japon, ambroisie, Ailante...)
- Le fond des ouvrages d'infiltration n'est pas être compacté afin de maintenir une bonne perméabilité.
- Les structures à ciel ouvert sont protégées du passage des engins de chantiers, du stationnement sauvage et ne pas servir d'air de stockage (vigilance au passage du chantier)
- Les solutions de gestion des eaux pluviales et le réseau de collectes des eaux pluviales sont également protégées des eaux de ruissellement de chantier (boues, laitance) qui peuvent colmater l'ouvrage avant mise en service.
- Lors de la réalisation, une attention particulière est portée sur la réalisation du profil altimétrique pour une collecte directe des eaux de ruissellement.

Distance de plantations

- Il est interdit de planter des arbres et des arbustes à proximité des réseaux, des drains et des regards (norme NFP 98-332). La norme précise les prescriptions en cas de plantation d'arbre à proximité de réseau déjà existant. En cas de nouvelle plantation, une distance de 1,5 m est respectée en projection horizontale entre le point le plus proche de la tranchée et le bord du tronc, mesurée à 1 m du sol.

Si cette distance ne peut pas être respectée, une géomembrane antiracinaire 100 % polypropylène de grammage 300 g/m² doit être installée. Une demande d'agrément fourniture est proposée à la Direction du cycle de l'eau.

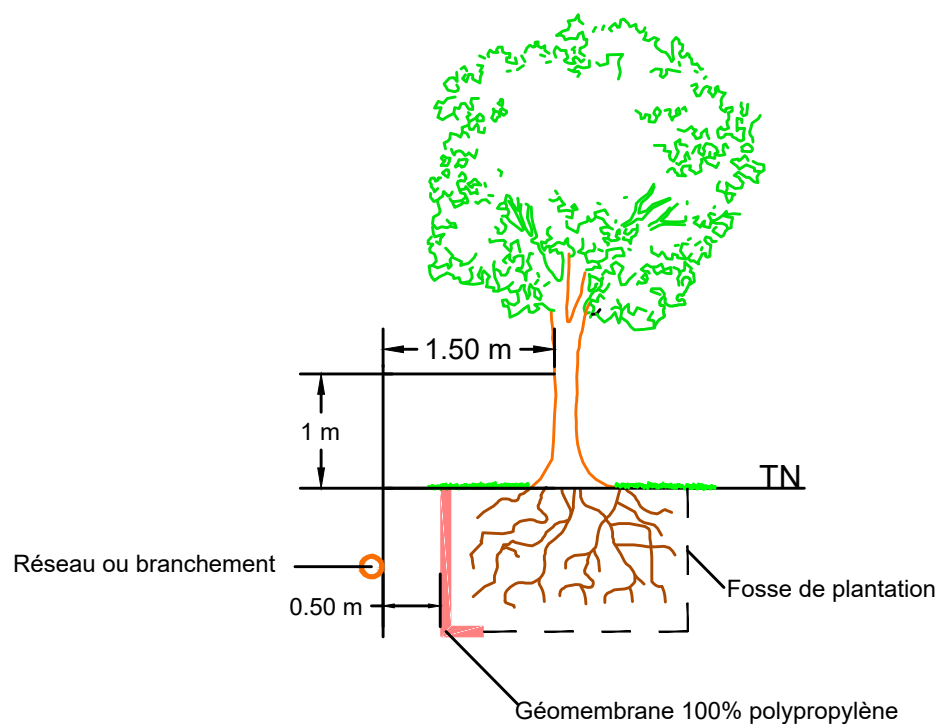
- Points d'attention lors de l'installation de la géomembrane :
 - La géomembrane doit être d'un seul tenant.
 - Si c'est impossible, la géomembrane en fond de fosse sera installée en premier (recouvrement des lès de minimum 30 cm)
- Aucune implantation de réseau n'est faite à moins de 2 m de distance des arbres sans protection particulière. Si cette distance n'est pas respectée, une protection par la mise en place de géomembrane est réalisée.
- Dans le cas de mise en œuvre de couvre sol, il faut veiller à dégager régulièrement les tampons et mettre en place un système de signalisation pour les repérer.

Contrôle de fin de chantier :

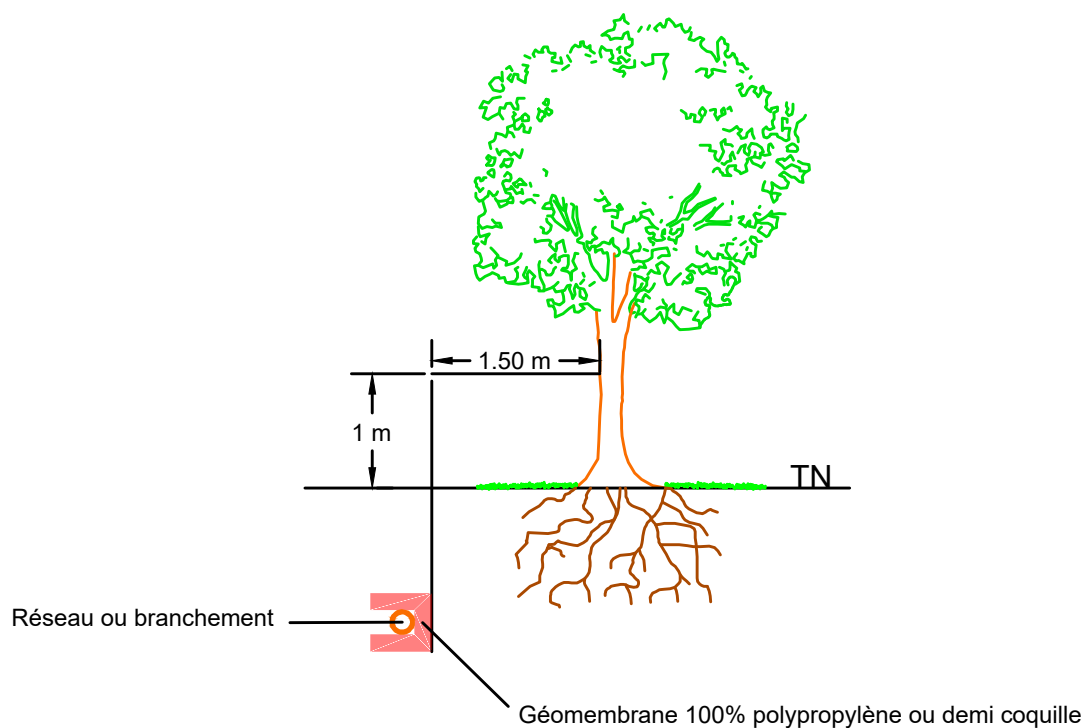
- Afin d'intégrer les informations de la mise en place de la géomembrane dans le SIG et dans les DT/DICT, il est nécessaire :
 - d'indiquer dans le plan de récolement l'emprise occupée par la géomembrane, sa profondeur et la nature du matériau utilisé,
 - de réaliser une coupe en travers afin de la fosse de plantation localisant la position altimétrique et de la géomembrane vis-à-vis du réseau existant,
 - de renseigner la date de réalisation.

5. COUPES

Plantation d'arbres lorsque les réseaux existent



Implantation d'un réseau lorsque les arbres existent



Source : Norme NFP 98.332

FICHE 4

Les ouvrages d'engouffrement des eaux pluviales

Les ouvrages d'engouffrement ont pour fonction de collecter les eaux de ruissellement pour les acheminer dans des solutions de gestion des eaux pluviales à la source ou dans un réseau d'eaux pluviales.

Il existe plusieurs types d'ouvrage d'engouffrement :

- avaloir à grille sélective
- grille carrée
- grille concave...

À noter

Tout nouveau raccordement de ces ouvrages sur le réseau unitaire public doit être exceptionnel et soumis à validation à l'unité Gestion des patrimoines. Il peut en être question pour la gestion des eaux de ruissellement dans les carrefours les plus accidentogènes. Ceci implique la mise en place d'une gestion différenciée des espaces.



1. CARACTÉRISTIQUES

Les ouvrages d'engouffrement se composent d'une fonte de voirie et d'un élément béton (préfabriqué ou coulé en place). Si un regard d'exploitation se trouve à proximité, il est recommandé de se raccorder dessus (pour favoriser leur entretien).

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Dans la littérature, il est courant d'observer qu'un ouvrage d'engouffrement collecte entre 300 m² et 500 m² de surface.

- Le MOE doit s'assurer de l'exploitabilité de l'ouvrage (visite, curage) pour permettre :
 - le dégagement régulier des grilles des déchets les obstruant (par le service nettoyage de la voirie) et empêchant le bon écoulement de l'eau dans les ouvrages d'engouffrement,
 - le stationnement en toute sécurité d'un camion de curage et des équipes

- **Grille sélective** : le choix entre une grille sélective avec engouffrement ou une grille plate est déterminé par la présence ou non de déchets (papiers gras, végétaux). Ces dispositifs sont à favoriser au niveau d'un point bas et la présence d'une bordure.
- Afin de faciliter l'exploitation, les structures en béton sur lesquels reposent les ouvrages d'engouffrement, devront être à minima de 30 cm de large pour le passage des buses de curage.

Exploitation

Les grilles plates doivent avoir une largeur minimale de 40 cm (grilles standard 75*40).
Le système d'ouverture des grilles ne doit pas comprendre de système à "clips" afin de faciliter l'exploitation.

- Afin de lutter contre les moustiques tigres, les eaux pluviales ne doivent pas stagner dans les ouvrages d'engouffrement. Il n'y a pas de zone de décantation. Le fond des ouvrages devra avoir une pente minimum de 15 %.

Pour les solutions de gestion des eaux pluviales à la source :

- Pour les solutions enterrées, les ouvrages d'engouffrement alimentent un regard, dit ouvrage de décantation. Il sera à fond poreux (caillebotis métallique) avec une zone de décantation d'une profondeur de 50 cm minimum. Les objectifs sont de :
 - Permettre une décantation des eaux de ruissellements,
 - Eviter des eaux stagnantes qui représentent de véritables gîtes à moustiques.
- **La grille dôme** est un équipement de surface associé à un regard avec une fonction d'engouffrement. Elle est utilisée dans des noues en surverse vers un autre ouvrage (tranchée d'infiltration, réseau). Sa côte de surverse est positionnée en fonction de la hauteur d'eau atteinte par la pluie de dimensionnement de la noue.



Sa forme en "dôme" :

- permet aux flottants d'être stoppés à la base de la grille tout en maintenant le passage des eaux au travers de l'ouvrage.
- évite le comblement des ouvrages par les déchets
- limite la fréquence d'entretien par rapport à la grille de forme "plate" qui se bouche plus facilement.

Cas particuliers : ces équipements seront soumis à validation auprès des gestionnaires (GDP et ESX)

- **Des paniers grille** peuvent être mis en place sous les grilles pour piéger les flottants. Cependant leur entretien manuel est chronophage, ils sont donc à utiliser de façon exceptionnelle.
- **Les clapets anti-odeur** sont des organes qui permettent de palier les phénomènes de remontées d'odeur dans l'espace public. Toutefois, ceux-ci ne doivent pas être posés

de manière systématique. Leur présence s'étudie au cas par cas.

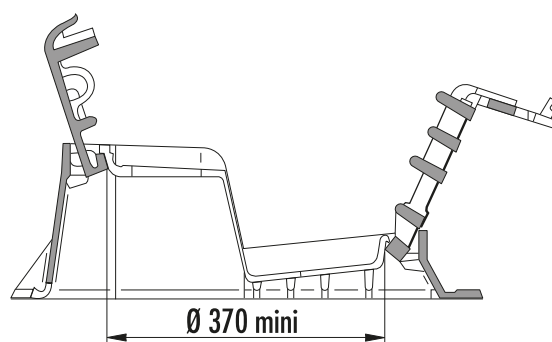
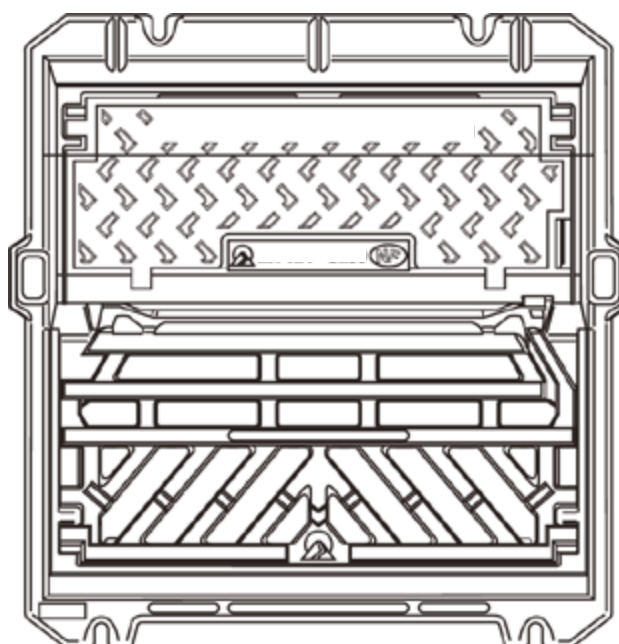
- **Les caniveaux fente et les caniveaux grilles sont interdits** compte tenu des expériences passées et de l'analyse faite des coûts d'exploitation et de la pérennité de ces ouvrages. Dans le cas où il n'y pas possibilité de s'affranchir d'un caniveau grille une largeur minimum de 30 cm entre les parois sera demandée.
- Pour les ouvrages d'engouffrement raccordés sur un réseau unitaire, ces ouvrages ne doivent pas être placés à proximité d'emplacements sensibles aux odeurs (terrasses de café, fenêtre,...).
- Concernant les prescriptions sur les piquages au réseau, se référer à la fiche 3 Les branchements et raccordements aux réseaux

3. MATÉRIAUX

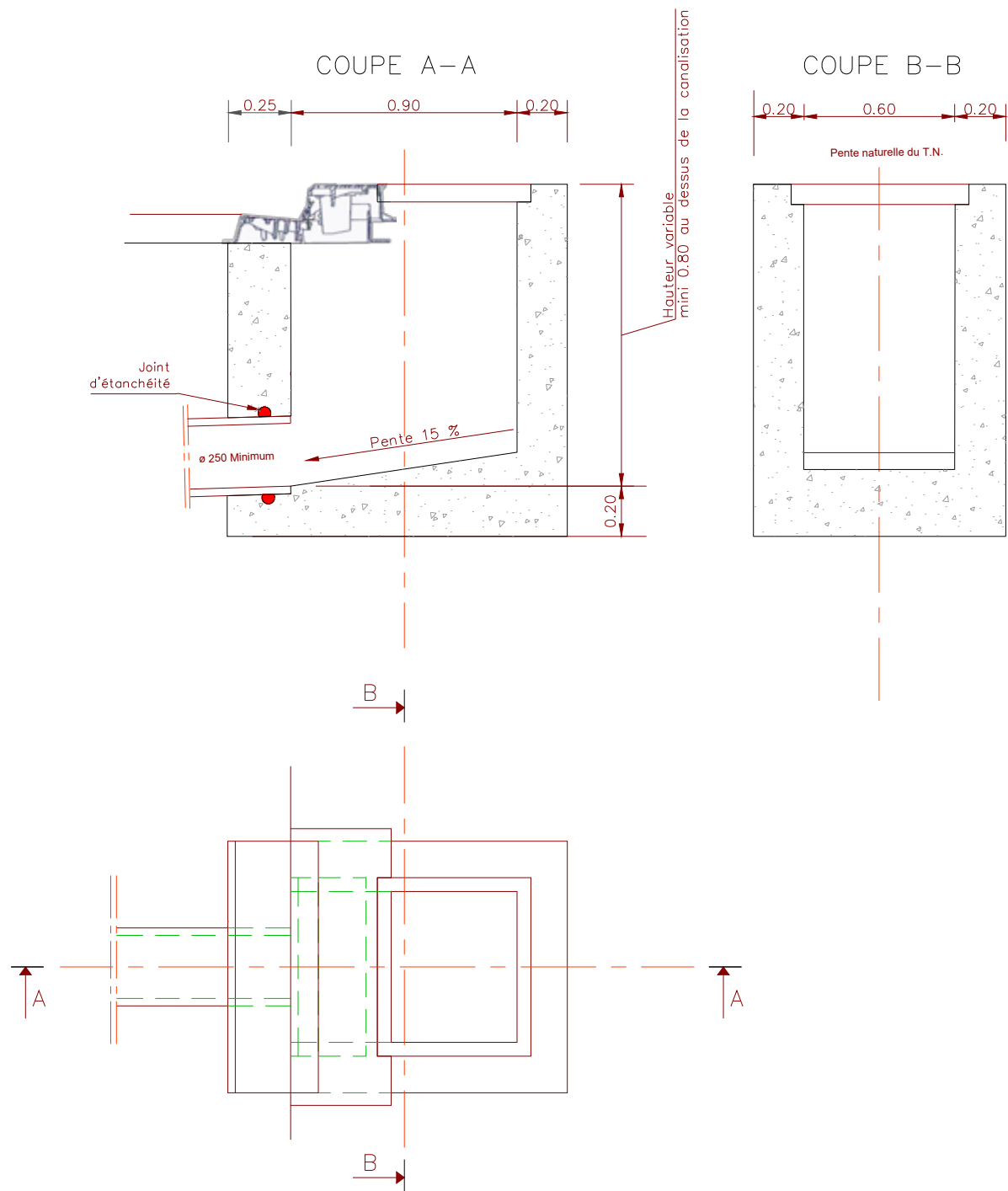
- **Les grilles** sont en fonte (estampillées Grand Lyon Métropole), usinées et conformes à la norme EN 124-2 et titulaires de la marque NF 110 voirie ou équivalent.
Seule la grille dôme est en acier.
- **La structure en béton (en dessous de la grille)** est le plus souvent préfabriquée ou coulée sur place selon les cas.

4. COUPES

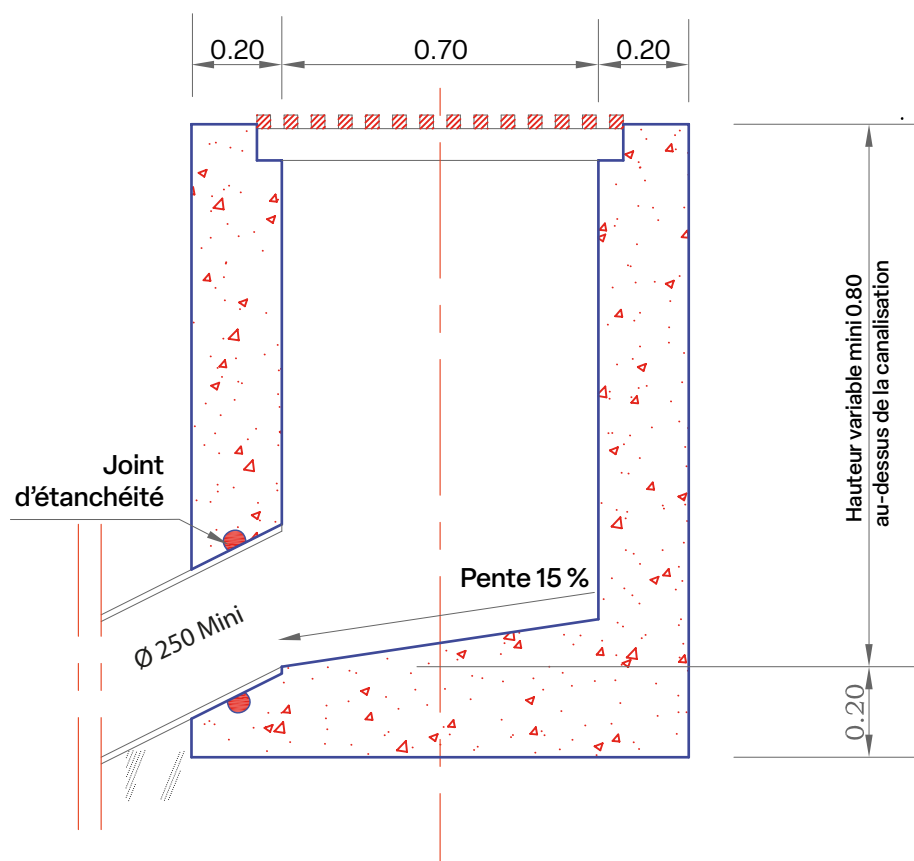
Grille sélective



Ouvrage d'engouffrement avec grille sélective sans décantation vers réseau pluvial ou solution de gestion des eaux pluviales

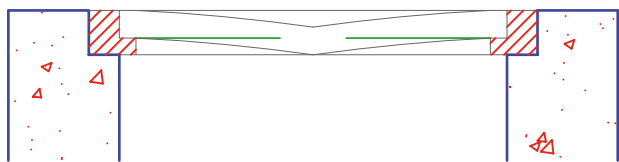


Ouvrage d'engouffrement à grille plate ou concave sans décantation vers réseau pluvial ou solution de gestion des eaux pluviales



GRILLE CONCAVE CARRÉE

Détail grille



GRILLE	TABOURET
0,80 x 0,80	0,70 x 0,70
0,60 x 0,60	0,50 x 0,50
0,75 x 0,60	0,65 x 0,50

FICHE 5

Les solutions à ciel ouvert

Les ouvrages à ciel ouvert de gestion des eaux pluviales permettent de :

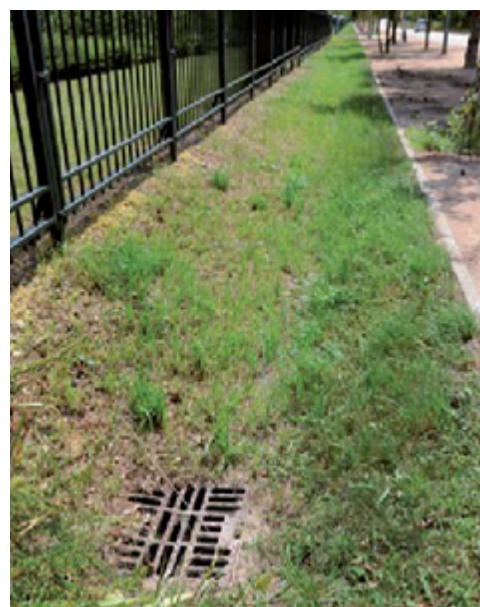
- collecter et stocker temporairement à l'air libre les eaux de ruissellement, limitant ainsi les risques d'inondation,
- les décanter (suite au lessivage des surfaces urbaines et chaussées...),
- les évacuer, soit par infiltration dans le sol et évaporation, soit vers un exutoire (bassin, cours d'eau,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

Ces ouvrages 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).

Ces ouvrages sont conçus pour être intégrés au paysage.



Bassin de rétention du Godefroy à Dardilly



Noue

Les bassins à ciel ouvert

1. CARACTÉRISTIQUES

Les bassins à ciel ouvert sont des solutions de rétention et/ou d'infiltration des eaux pluviales. Il existe deux types de bassins à ciel ouvert :

- les bassins en eau permanente,
- des bassins secs, en eau ponctuellement lorsqu'il pleut.

Les bassins à ciel ouvert permettent, en plus de leurs fonctions hydrauliques, d'assurer le piégeage de la pollution par décantation. Ouverts au public, ils peuvent assurer des fonctions de loisirs : promenade, terrain de sport occasionnel, vélo cross... Enfin conçus comme des refuges de biodiversité pour la faune et la flore, les bassins peuvent constituer à terme une zone humide.

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Les services PAG/Gestion des patrimoines et Exploitation de la DCE doivent être associés dès la conception du projet.

Dimensionnement

Voir le chapitre « Préambule à la gestion des eaux pluviales »

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, vélocross, sport collectif...) doit être faite en analysant les besoins de la commune ou des riverains.

Ces ouvrages sont dans la mesure du possible conçus pour favoriser la biodiversité.

Un plan de domanialité de gestion devra être établi au moment de l'avant-projet ainsi qu'une convention de gestion dans le cas d'une mutualisation de l'espace.

Bassin versant collecté

Avant tout chose il convient de faire une analyse sur le bassin versant d'étude capté par le bassin et les différentes sources d'alimentation (approche qualitative et quantitative du bassin collecté).

- Si collecte amont de réseaux eaux pluviales séparatifs :
 - risques/présence de mauvais branchements, exutoire de déversoir d'orage en amont et prétraitement prévu (macro déchets),
 - apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process ; et qualité de ces eaux.

- Si collecte amont par un réseau de noues ou de tranchées drainantes :
 - capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages (pour limiter le dimensionnement du bassin). Dans ce cas, la mise en place d'un ouvrage de pré-traitement 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 et favoriser la décantation,
- grille anti-intrusion amovible,
- ouvrage de dessablement.



Dessableur

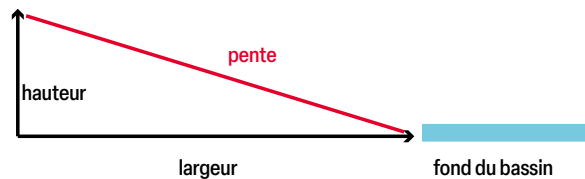


Grilles anti-intrusion et enrochement

Pente des talus du bassin

La pente des talus est fonction de la profondeur du bassin :

- **profondeur du bassin < 2m** :
rapport hauteur/largeur 1/4,
- **profondeur du bassin > 2 m** :
rapport hauteur/largeur 1/6 (ratio minimal pour avoir un site ouvert au public).



Une pente plus forte pourra être acceptée avec des aménagements complémentaires :

- mur, gabions,
 - cheminement intermédiaire pour couper la pente
 - garde-corps (protection du public et agents).
- Systématiser la pose de grillage anti-fouisseurs lors de la conception sur les parements et la crête (lors de la pose de la terre végétale et compactage)
 - Éviter la pose de gabions type matelas réno (maillage métallique fin) du fait de leur dégradation lors de l'entretien des espaces verts. Privilégier pose d'enrochements libres à défaut pour avoir une résistance mécanique suffisante.

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

Accessibilité pour l'exploitation

- Tous les organes du bassin sont accessibles par camion.
- Pour le curage de la zone de décantation, canalisations d'entrée et de sortie ou du séparateur d'hydrocarbure, ces organes sont accessibles par une hydrocureuse.
- Une piste d'accès est nécessaire pour venir curer le bassin. La largeur minimum est de 3 m et la pente de la piste d'accès est de 7% maximum. Cette piste doit supporter les engins de curage.
- Création d'un chemin d'exploitation autour du bassin.
- Dans le cas d'un bassin fermé au public, il convient de se rapprocher de l'exploitant afin de connaître la référence du barillet de la serrure.
- Les grilles positionnées en entrée et en sortie de bassin sont accessibles et manœuvrables (ex : poulies) 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.

Vidange

Tous les bassins en eau permanente devront obligatoirement comporter une vidange de fond vers un exutoire gravitaire pour l'exploitation. Il y a obligation de prévoir un système de by-pass pour faire des opérations de maintenance et pour protéger l'ouvrage d'une pollution accidentelle.

Exutoire

Vers un cours d'eau

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

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.



Dardilly, bassin de la Beffe

Vers un réseau

Une vanne d'isolement est installée pour fermer le bassin en cas de pollution accidentelle et éviter les retours d'eau du réseau dans le bassin.

À savoir

Si la vanne de sectionnement fait également office de régulation de débit, il est demandé de fournir la position attendue de celle-ci pour respecter le débit de fuite.

Bassin d'infiltration

- La qualité de la terre végétale mise en œuvre doit rester cohérente avec la fonction d'infiltration et indemne d'espèces exotiques envahissantes (renouées du Japon, ambroisie, ailante...)
- 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 (voir la fiche 8) amont et aval pourront être imposés pour des ouvrages qui collectent un impluvium > 1ha.

Cas particuliers

Bassin nécessitant une levée de terre (digue ou barrage)

En fonction de la hauteur et du volume stocké, l'ouvrage peut être soumis à la réglementation Ouvrages hydrauliques, barrages et digues. Des moyens de surveillance et d'exploitation sont clairement définis dès la phase conception. Aucune plantation d'arbre ou d'arbuste n'est acceptée sur le barrage.

Bassin traversé par des ruisseaux

La continuité écologique du cours d'eau doit être démontrée. Ces travaux sont soumis à la Loi sur l'eau.

Bassin étanche

Les principes et matériaux sont validés dès la phase conception. L'étanchéité peut être assurée par différentes techniques : membranes, du génie civil ou matériaux naturels. Les membranes d'étanchéité feront l'objet d'une attention particulière (choix du type de matériau, stockage de rouleaux, pose et contrôle des soudures...). La mise en œuvre de matériaux naturels sera accompagnée d'un suivi géotechnique.

Signalétique et clôtures

- Des panneaux signalétiques liés aux risques : montée des eaux, inondation, chute doivent être mis en œuvre. (modèles au chapitre 5).
- Les clôtures sont en treillis soudé de préférence. Dans la volonté de préserver la biodiversité, il est recommandé de prévoir des ouvertures de passage pour petite et moyenne faune.

- Une échelle limnimétrique permettant de visualiser le niveau des eaux doit être mise en place.
- Des panneaux à vocation pédagogique sur le projet peuvent également être prévus pour les sites ouverts au public.

3. MATÉRIAUX

- Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine la Direction du cycle de l'eau devront faire l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF). Celles-ci sont à envoyer, après validation du MOE, au référent du projet à la Direction du cycle de l'eau.
- Tous les aciers sont 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, non liés avec du béton équipé d'un sabot para fouille.
- Privilégier les canalisations de vidange, dans les bassins en remblais, en acier ou âme tôle.
- Si la qualité des matériaux le permet, les matériaux issus du site pour la conception du bassin et la réalisation des remblais sont à privilégier. Les études géotechniques donneront les conditions de réemplois des déblais.
- Grille anti-intrusion : 11 cm entre les barreaux.
- Grille de retenue : ce système peut être mise en œuvre. Toutefois, celui-ci est validé par ESX

4. VIE DE L'OUVRAGE

Un contrôle visuel des ouvrages et des organes de régulation (ex : vannes) est réalisé régulièrement (fréquence adaptée en fonction du milieu récepteur) et obligatoirement après un événement pluvieux significatif. Il permet de déclencher le curage des ouvrages de prétraitement 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 estimée entre 60 et 100 ans avec un décolmatage en moyenne tous les 30 à 40 ans.

Gestion des espaces verts

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.

Toute utilisation de produits chimiques est interdite sur ces ouvrages.

Les produits de tonte et de fauchage sont à évacuer, en particulier en cas de relèvement.

5. PANNEAUX SIGNALÉTIQUES



Rectangle 500 X 350 mm

Les noues

1. CARACTÉRISTIQUES

Les noues sont des espaces d'infiltration, de stockage (rétention) ou de transport des eaux pluviales. Les eaux pluviales sont acheminées dans la noue via des réseaux de collecte ou directement par ruissellement.

En fonction de la nature des sols, les eaux sont évacuées par infiltration et évaporation ou vers un exutoire (réseau, bassin, cours d'eau). Les noues peuvent être plantées tout ou partie et permettent 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.

À savoir

Les fossés en bord de route sont des ouvrages de voirie non dimensionnés. Ils n'appartiennent pas au patrimoine de la Direction du cycle de l'eau.



Noue en eaux lors d'un événement pluvieux

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Les services PAG/Gestion des patrimoines et Exploitation de la DCE sont associés dès la conception du projet.

Il convient de travailler avec les futurs gestionnaires de la noue : propreté, patrimoine végétal si présence d'arbres, la Ville si plantation horticole.

Dimensionnement

Voir le chapitre « Préambule à la gestion des eaux pluviales »



Noues avec cloison pour optimiser le stockage



Noue avec bordures ajourées pour une entrée d'eau en direct



Noue enherbée avec cloison en bois

Entrée des eaux pluviales

Avant tout chose il convient de faire une analyse sur le bassin versant d'étude capté par le bassin et les différentes sources d'alimentation (approche qualitative et quantitative de l'impluvium collecté).

- 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 des bordures ajourées ou avec des bordures en continu et des ouvrages d'engouffrement. Dans le cas des bordures ajourées, la distance entre deux bordures est à adapter en fonction du contexte : pente en long, pente en travers, plantation...
- Pour les entrées d'eau par canalisations (dans la continuité d'un réseau eaux pluviales) :
 - 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 tous les cas l'entrée d'eau dans les noues est accompagnée pour limiter l'érosion des talus. La pérennité des fils d'eau est également étudiée (développement de la végétation aux entrées d'eau).

Pente des talus

Pour les noues, plus la pente des talus est faible plus l'entretien est facile. Localement des pentes fortes peuvent être acceptées avec des aménagements complémentaires : aménagement en génie végétal (tunage, boutures de saules, couches de branches à rejet, fascines, caissons végétal) ou minéral (murets, gabions, ...)

Étanchéité

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



Zone d'entrée d'eau dans une noue (bordure ouverte et enrochement)

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.

En cas de ruissellement d'eaux chargées (sédiments, végétation, agricoles,...), les orifices peuvent rapidement être obstrués.

À savoir

La hauteur et le diamètre de l'orifice de vidange sont soumis à validation des gestionnaires en phase conception.

Distance avec les plantations de haute tige (arbres)

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



Exutoire vers un ruisseau

Le rejet vers le ruisseau fait 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 l'ouvrage,
- limiter les apports de polluants aux ruisseaux,
- le débit de rejet est limité à 3 l.s-1 par défaut

Une vanne d'isolement peut être installée pour fermer l'ouvrage en cas de pollution accidentelle.

3. MATÉRIAUX



Noue enherbée et plantée dans une zone résidentielle

Toute installation de matériau doit faire l'objet d'une [fiche d'agrément fourniture](#) envoyée avant le démarrage des travaux à la Direction du cycle de l'eau.

- **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 ($K > 10^{-5}$ m/s) ou matériau granulaire propre présentant un indice de vides minimum de 20% avec peu de fines.
- **Enrochement** : utiliser des enrochements non gélifs.
- **Drains** : drain routier PEHD CR8 ou CR16 de \varnothing 300mm.
- **Cloisons** : elles sont réalisées en bois ou en béton et doivent comporter une vidange de fond et une surverse.
- **Bois de construction** : les bois proviennent de forêts certifiées SFC ou PEFC. Ils ne sont pas traités et d'essences 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 est adaptée aux besoins de l'aménagement dans son ensemble et aux usages futurs, comme aux préconisations du futur exploitant.
L'entretien des végétaux est limité. À ce titre les végétaux couvre-sol sont à préconiser.
- **Mulch** : l'emploi de mulch est de plus en plus courant. Il représente un volume non négligeable dans l'ouvrage et diminue de fait le volume de stockage de la noue.
De plus, ce matériau est mis en suspension lorsque l'ouvrage est en eau et peut ainsi être transporté vers des grilles, dites de surverse, qui alimentent par exemple des tranchées.

4. VIE DE L'OUVRAGE

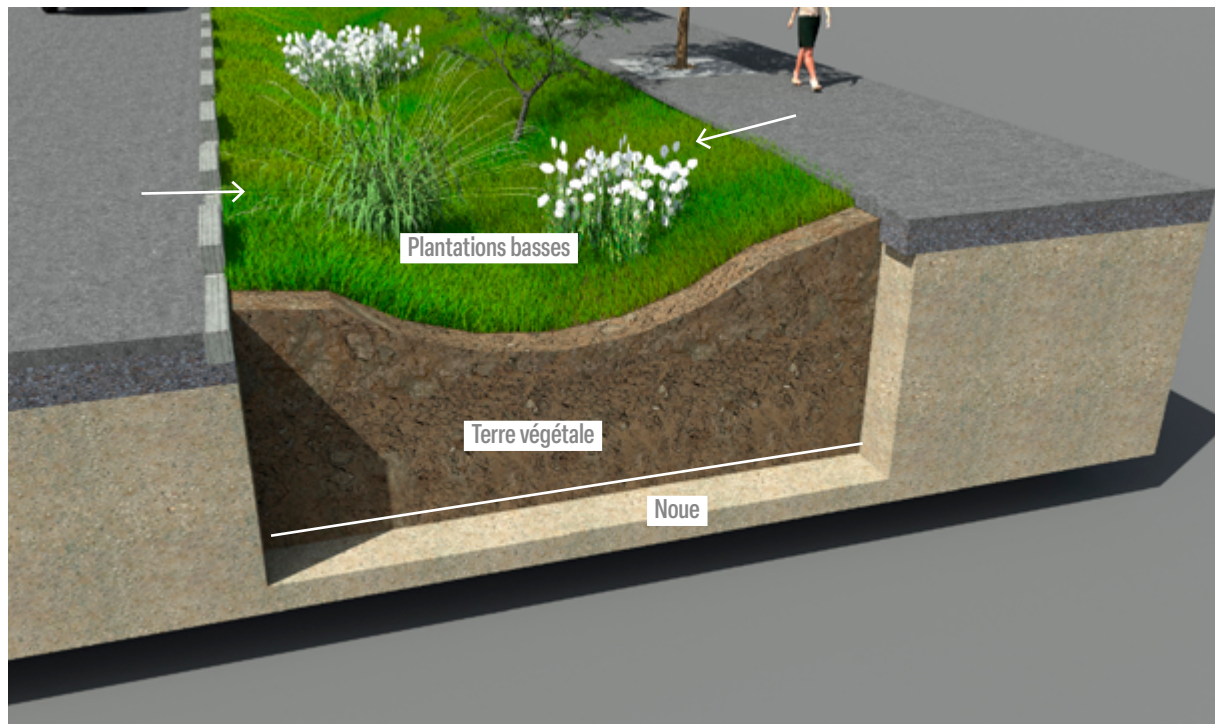
Un contrôle visuel des noues et fossés est réalisé régulièrement (fréquence adaptée en fonction du milieu récepteur) et obligatoirement après un événement pluvieux significatif.
Lorsqu'une noue d'infiltration est colmatée, c'est-à-dire qu'il persiste une lame d'eau plus de 4 jours, la couche superficielle est scarifiée ou enlevée et remplacée par du matériau propre. Il faut prévoir dès la phase conception l'accessibilité de ces ouvrages pour tous types de maintenance.

L'entretien courant consiste en l'enlèvement manuel des détritiques 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.

5. COUPES

Noue simple



Noue composée



Noue avec cloison



FICHE 6

Les solutions enterrées de gestion des eaux pluviales

Les solutions enterrées de gestion des eaux pluviales permettent de :

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

Ces ouvrages enterrés prennent une forme longitudinale (tranchées) ou surfacique (structures réservoirs ou bassin d'infiltration et/ou de rétention). Ils peuvent se situer sous voirie ou espaces verts afin de réduire l'emprise en surface en comparaison des ouvrages à ciel ouvert de gestion des eaux pluviales.

Le choix de la technique se fait en fonction du volume de rétention nécessaire et de l'espace disponible.

Par ordre décroissant, la capacité de stockage des ouvrages se classe ainsi :

- bassins d'infiltration et/ou de rétention,
- tranchées d'infiltration et/ou de rétention,
- puits d'infiltration.

Ces ouvrages sont rarement visitables.

À savoir

Dans le cadre d'ouvrage sous voiries, il est recommandé de laisser une charge minimale au-dessus de l'ouvrage afin d'éviter les conflits avec les autres réseaux.



Les solutions enterrées diffèrent selon les critères suivants :

La structure

- **Bassins enterrés** : ce sont des ouvrages à grande capacité de stockage. Ils ont une emprise importante. Ils supportent des usages en surface tels que chaussées, voies cyclables, parkings, espaces verts...,
- **Tranchées** : ce sont des solutions longitudinales de profondeur moyenne. Ces ouvrages sont adaptés aux surfaces imperméabilisées linéaires telles que chaussées, trottoirs, pistes cyclables...,
- **Puits d'infiltration** : ce sont des ouvrages qui gèrent seulement quelques mètres carrés.

Les revêtements de surface

Les usages en surface conditionnent le revêtement choisi et donc le type de solution et son mode d'alimentation :

- Si présence d'un revêtement perméable, l'alimentation se fera directement par la surface.
- Si présence d'un revêtement imperméable, la mise en place d'ouvrages d'engouffrement et de réseaux est nécessaire.

La composition du stockage

- L'ouvrage de stockage peut être vide comme dans le cas d'ouvrages cadres béton ou de canalisations surdimensionnées.
- L'ouvrage de stockage peut être plein. Les matériaux qui constituent le massif sont alors choisis en fonction de leurs caractéristiques mécaniques (résistance à la charge) et hydrauliques (rétentions dans les vides laissés par le matériau) :
 - matériau de type grave ou galet roulé lavé (30 % de taux de porosité minimum),
 - éléments préfabriqués en béton (environ 60 % de taux de porosité),
 - matériau alvéolaire à plus de 90 % de taux de porosité : structures alvéolaires ultra légères (SAUL).

Les tranchées d'infiltration et/ou de rétention

1. CARACTÉRISTIQUES

Les tranchées sont des solutions longitudinales, de profondeur moyenne dont la surface est perméable ou non. Elles assurent essentiellement la fonction d'infiltration.

Après ruissellement sur des surfaces adjacentes, l'alimentation se fait par des ouvrages d'engouffrement et de réseaux ou directement par des surfaces poreuses. En fonction de la nature des sols, l'eau est évacuée par infiltration ou à débit limité vers un exutoire (cours d'eau, bassin, réseau). Ces solutions peuvent venir en complément de dispositifs d'infiltration des eaux pluviales.

La tranchée est adaptée à la gestion des eaux pluviales générées en milieu urbain dense ou péri-urbain. Son caractère souterrain évite l'occupation d'espace en surface. Elle est cependant positionnée sous des espaces publics pour permettre sa surveillance régulière et son exploitation. Totalement intégrée à l'aménagement de voirie, cette structure supporte la circulation et le stationnement. La structure de la tranchée doit alors être dimensionnée pour les charges roulantes.

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Les services PAG/Gestion des patrimoines et Exploitation de la DCE doivent être associés dès la conception du projet.

Dimensionnement

Voir le chapitre « Préambule à la gestion des eaux pluviales »

Bassin versant collecté

Il convient de faire une analyse sur le bassin versant d'étude capté par les tranchées et les différentes sources d'alimentation (approche qualitative et quantitative du bassin collecté).

- Dans le cas d'une collecte amont via des réseaux d'eaux pluviales séparatifs :
 - risques/présence de mauvais branchements, exutoire de déversoir d'orage en amont et prétraitement prévu (macro déchets),
 - apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process (risque sur la qualité de ces eaux).

- Dans le cas d'une collecte amont par un réseau de noues :
 - capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages (pour limiter le dimensionnement du bassin).

- soit à l'aide de revêtements perméables
- soit à travers une noue placée au-dessus de la tranchée
- soit directement par le dessus de l'ouvrage quand la tranchée est superficielle

Entrées des eaux pluviales

- **Pour les entrées d'eau par canalisations**, les eaux pluviales sont obligatoirement collectées par des ouvrages d'engouffrement tels que décrits dans la fiche 4. Les ouvrages d'engouffrement amènent les eaux dans un regard de répartition dans la tranchée. Ce regard comporte une décantation à fond poreux. A partir de ce regard, un diffuseur (drain) d'environ 2 m est installé dans le tiers supérieur de la tranchée. Au-dessus de la génératrice supérieure de celui-ci, la charge minimale sera de 20 cm.
- **Un dispositif spécifique avec chaussette filtrante** est demandé par exemple en cas de risque fort de pollution dans les regards de répartition.
- **Des plaques siphonides amovibles** sont mises en place pour répondre à une problématique de flottants et éviter leur passage dans les diffuseurs lors des variations de niveau d'eau dans le regard. Elles permettent le passage d'un tuyau d'aspiration. Elles sont positionnées contre la paroi de part et d'autre du regard à l'entrée de chacun des diffuseurs. Si la cloison est située à une profondeur supérieure de 70 cm du terrain naturel définitif, il faut prévoir l'installation d'une tige de manipulation. Celle-ci est disposée contre le regard béton. Pour pouvoir être manipulée depuis le regard, la tige est sur un axe orientable.

- **Pour les entrées d'eau par ruissellement direct des surfaces adjacentes**
L'entrée d'eau dans les tranchées peut se faire par ruissellement direct des surfaces drainées:

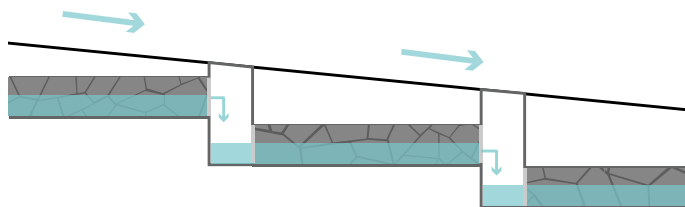
Étanchéité

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

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.

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



Accès

Les drains et cloisons sont accessibles via des regards de dimensions identiques à celles préconisées pour les réseaux.

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

3. MATÉRIAUX

Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine de la Direction du cycle de l'eau feront l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF). Celles-ci seront à envoyer, après validation du MOE, au référent du projet à la Direction du cycle de l'eau.

Les matériaux mis en œuvre doivent se conformer aux prescriptions de l'annexe 1.

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.

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

4. VIE DE L'OUVRAGE

Un contrôle visuel des tranchées superficielles est réalisé régulièrement (fréquence adaptée en fonction du milieu récepteur).

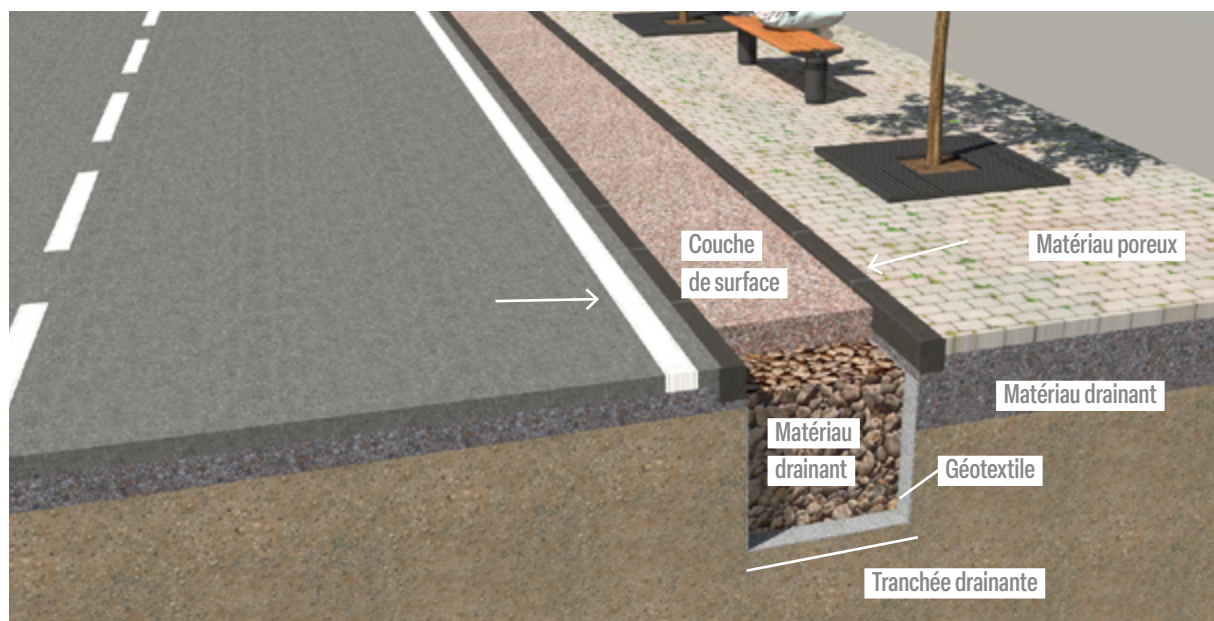
Le nettoyage est adapté au revêtement de surface mis en place et de l'environnement de l'ouvrage. En fonction de sa nature et de l'accessibilité, le nettoyage est manuel ou mécanique.

Un contrôle visuel des ouvrages d'alimentation en eaux des tranchées (ouvrage d'engouffrement, regard dans la tranchée, drain de diffusion, canalisations...) est réalisé régulièrement et obligatoirement après un évènement pluvieux significatif. Ceci peut se faire à l'aide d'ITV.

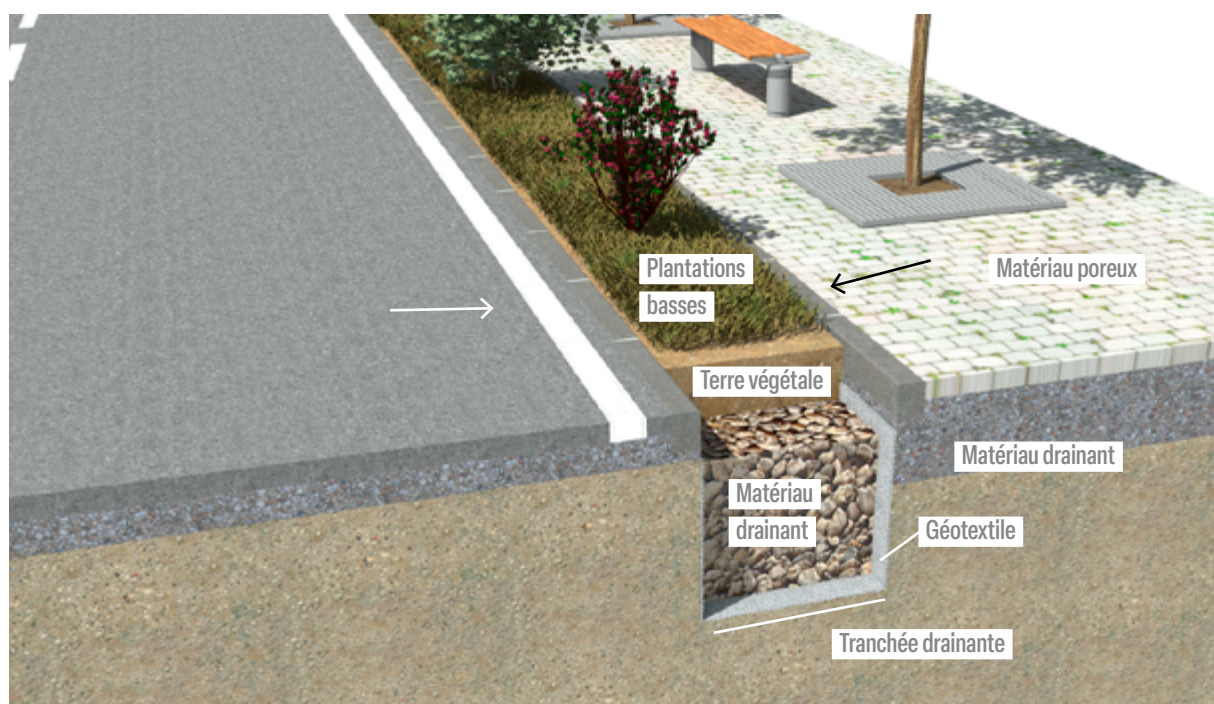
Un curage/décolmatage (réalisé au besoin) des regards, des drains de répartition ou des canalisations peut être nécessaire. Il est important de prendre en considération ces interventions lors de la conception des ouvrages et la notion d'accessibilité /exploitabilité de ces derniers.

5. COUPES

Schéma type d'une tranchée d'infiltration alimentée par ruissellement des surfaces adjacentes



Tranchée d'infiltration végétalisée

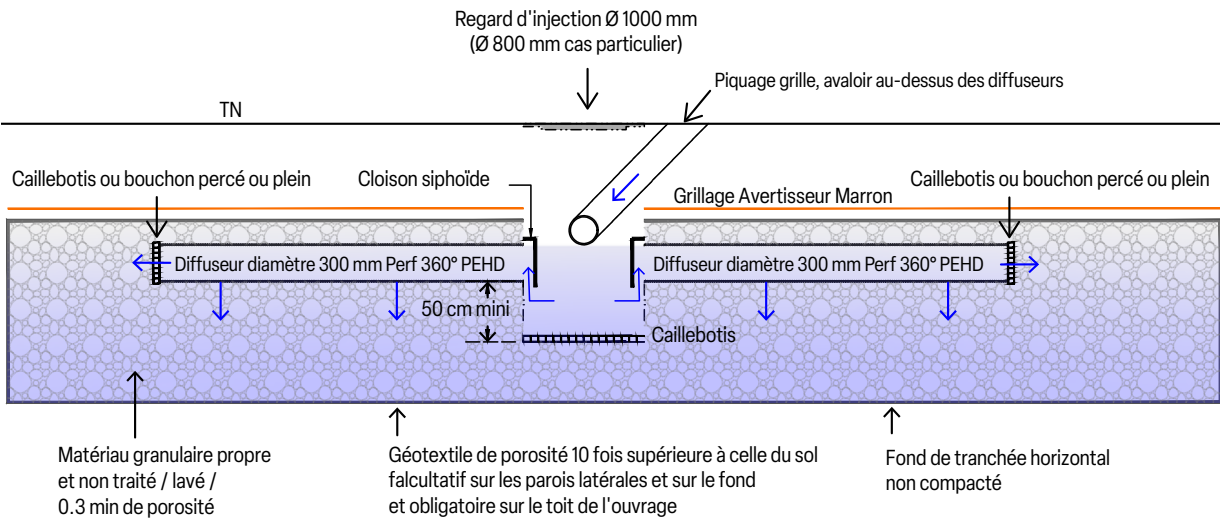


Tranchée d'infiltration sous voie cyclable



Schéma type d'une tranchée d'infiltration alimentée par des ouvrages d'engouffrement

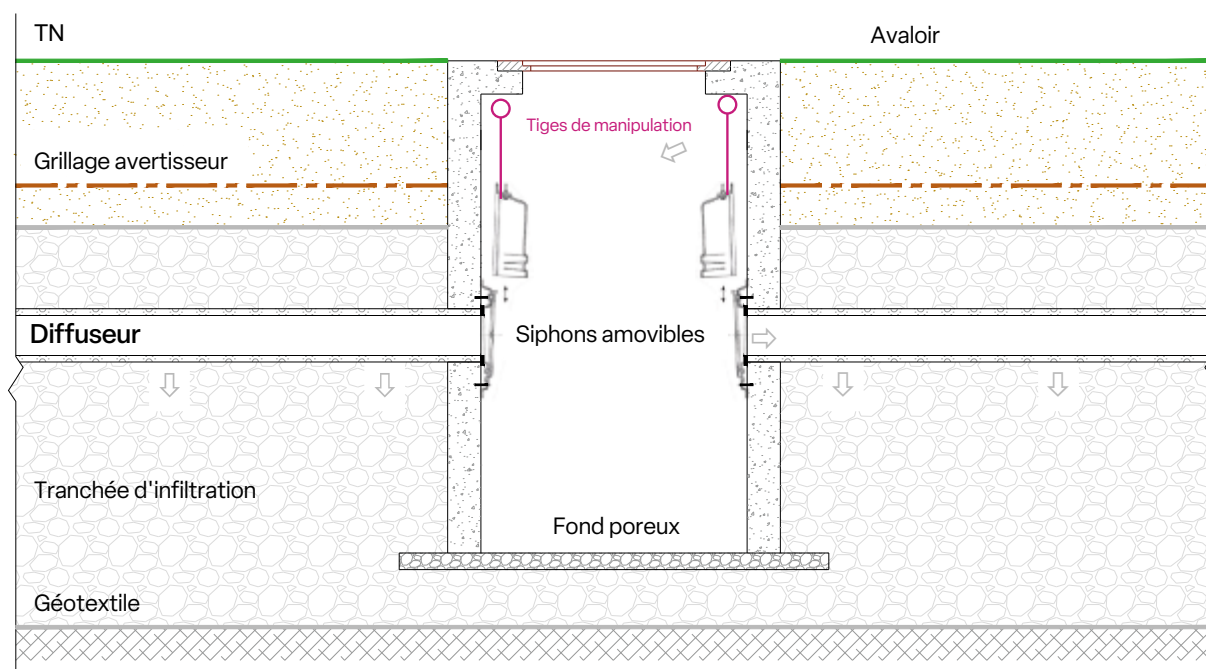
Coupe longitudinale



Coupe transversale

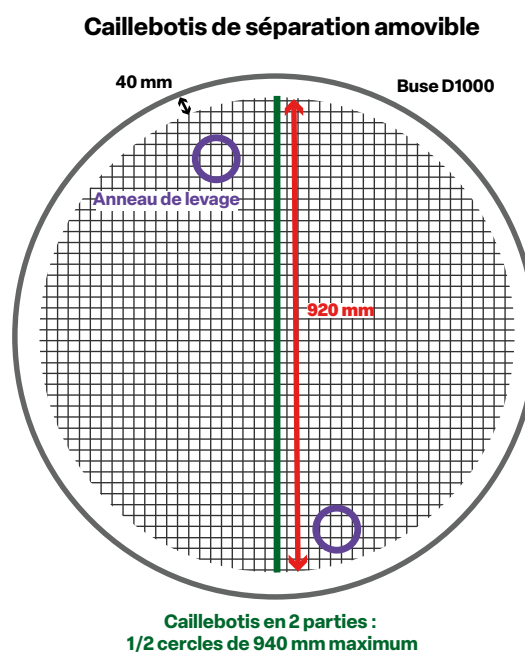
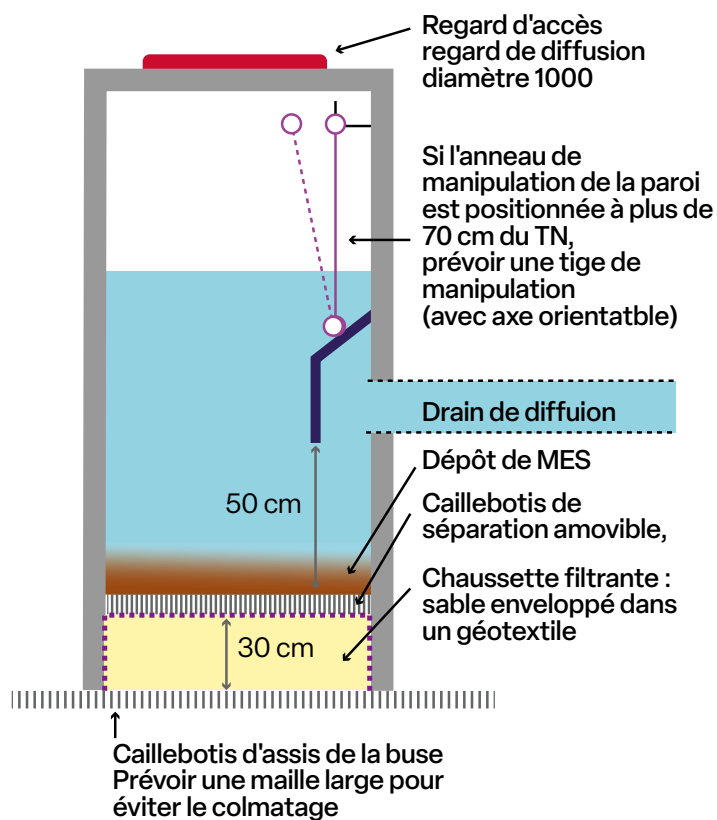


Dispositif avec siphon amovible



Dispositif spécifique avec chaussette filtrante

Regard de décantation et de diffusion dans les tranchées drainantes, solution filtre à sable entouré de géotextile



Les bassins enterrés

1. CARACTÉRISTIQUES

Les bassins enterrés sont des espaces d'infiltration et/ou de stockage des eaux pluviales.

Après ruissellement sur des surfaces adjacentes, l'alimentation fait par des ouvrages d'engouffrement et de réseaux ou directement par des surfaces poreuses.

En fonction de la nature des sols, l'eau est évacuée par infiltration ou à débit limité vers un exutoire (cours d'eau, bassin, réseau).

Ces solutions peuvent venir en complément de dispositifs d'infiltration des eaux pluviales.

Le bassin est adapté à la gestion des eaux pluviales générées 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 doit supporter la circulation et le stationnement.

Dans ce cas, la structure de la tranchée est dimensionnée pour les charges roulantes.

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Les services PAG/Gestion des patrimoines et Exploitation de la DCE sont associés dès la conception du projet.

Dimensionnement

Voir le chapitre « Préambule à la gestion des eaux pluviales »

Bassin versant collecté

Il convient de faire une analyse sur le bassin versant d'étude capté par les tranchées et les différentes sources d'alimentation (approche qualitative et quantitative du bassin collecté).

- Dans le cas d'une collecte amont via des réseaux d'eaux pluviales séparatifs :
 - risques/présence de mauvais branchements, exutoire de déversoir d'orage en amont et prétraitement prévu (macro déchets),
 - apports possibles d'eaux de source / d'eaux industrielles de process (risque sur la qualité de ces eaux).
- Dans le cas d'une collecte amont par un réseau de noues :
 - capacité de rétention complémentaire dans ces ouvrages (pour limiter le dimensionnement du bassin).

Dimensionnement mécanique

Les bassins enterrés doivent également répondre à des contraintes mécaniques :

- charges roulantes
- charges de terre au-dessus de la structure
- charges latérales.

Pour les ouvrages en béton, le dimensionnement est réalisé suivant les calculs imposés dans le fascicule 74 et notamment prendre en compte le document transitoire approuvé par le groupe d'études des marchés (GEM) le 12 janvier 2016.

Pour les SAUL, le dimensionnement mécanique est réalisé conformément au guide technique publié par l'IFSTTAR en 2011.

À savoir

Les buses métalliques ne sont pas autorisées du fait de leur fragilité (rouille).

Afin de remplir son rôle de décanteur, l'ouvrage proposé est dimensionné en fonction de la surface collectée en amont et de ses caractéristiques (taille du bassin versant intercepté, secteur urbain ou agricole, nature des revêtements).

Caractéristiques du dessableur :

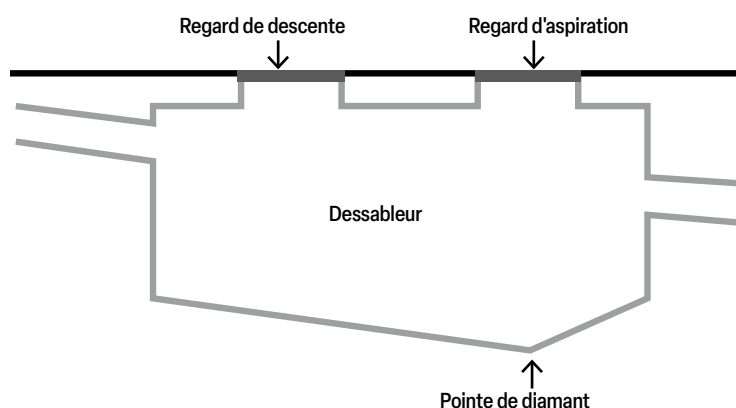
- Présence de deux regards (pour dessableur >3m³) : un pour le curage (au droit du point bas) et un pour la descente (avec échelle). Ces regards sont accessibles depuis la surface (avec un poids lourd pour le regard de curage et à pied pour le regard de descente),
- Le fond de l'ouvrage est en pointe de diamant avec un point bas,
- Des plaques siphonides amovibles peuvent être ponctuellement mises en place pour répondre à une problématique de flottants. Elles permettent le passage d'un tuyau d'aspiration.
- Le volume de décantation maximal dans l'idéal ne dépasse pas 6 m³ (capacité du camion de curage)

Entrées des eaux pluviales

→ **Pour les entrées d'eau par canalisations,** il est demandé de mettre en œuvre un dessableur unique en amont dans lequel le réseau de collecte des eaux pluviales se déverse. Ceci permet une décantation de ces dernières avant départ dans le bassin.

→ Pour les entrées d'eau par ruissellement direct des surfaces adjacentes

L'entrée d'eau peut se faire par ruissellement direct des surfaces à drainer à l'aide de revêtement poreux.



Dessableur avec pointe de diamant

Étanchéité

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

Dispositif de ventilation

Les SAUL sont équipées d'évents.

Accès à l'ouvrage

La portance et l'aménagement de surface sont adaptés au gabarit du véhicule de curage. Les points d'entrée et de sortie, tous les équipements (vannes, limiteurs de débit...) sont obligatoirement accessibles via un regard de visite du même type que ceux des réseaux de collecte.

→ **Les ouvrages cadres** enterrés sont curables et visitables (minimum 1.80m de haut). Il est donc nécessaire que l'accessibilité des poids lourds de curage au droit du tampon de curage soit assurée (à prendre en compte dès la phase de conception de l'ouvrage). Il faut à minima 2 accès par compartiment pour le curage et la ventilation. Dans le cas de bassins avec plusieurs compartiments, chaque compartiment est accessible pour le contrôle et le curage.

→ **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 sont visitables (minimum 1,80 m de haut).

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,
- le rejet est limité par défaut à 3 l.s^{-1} ,

→ limiter les apports de polluants aux ruisseaux.

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



3. MATÉRIAUX

Les matériaux mis en œuvre sont conformes aux prescriptions de l'annexe 1.

Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine la Direction du cycle de l'eau font l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF). Celles-ci sont à envoyer, après validation du MOE, au référent du projet de la Direction du cycle de l'eau.

Couche de surface

Adaptée à l'usage, elle est constituée de :

- 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 sont 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.

→ Matériaux habituellement acceptés pour les bassins enterrés :

- grave non traitée poreuse et lavée 30/80,
- galets lavés,
- structures préfabriquées en béton,
- SAUL.

→ Matériaux acceptés sous conditions :

- matériaux de démolition recyclés acceptés sous condition de propreté et exempt de polluants (acier, mâchefer, plomb, amiante, ferrailles diverses).
- 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 sont 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).

À savoir

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.

4. VIE DE L'OUVRAGE

Le nettoyage est adapté au revêtement de surface mis en place et de l'environnement de l'ouvrage. En fonction de sa nature et de l'accessibilité, le nettoyage est manuel ou mécanique.

Un contrôle visuel des ouvrages d'alimentation en eaux du bassin (dessableur, ouvrage d'engouffrement, regard d'inspection, drain de diffusion, canalisations...) est réalisé régulièrement et obligatoirement après un événement pluvieux significatif. Ceci peut se faire à l'aide d'ITV.

Le curage du dessableur en entrée de bassin est prioritaire pour éviter le départ de matière dans le bassin qui peut s'avérer difficile à entretenir.

Un curage/décolmatage des regards (réalisé au besoin), des drains de répartition ou des canalisations peut être nécessaire. Il est important de prendre en considération ces interventions lors de la conception des ouvrages et la notion d'accessibilité /exploitabilité de ces derniers.

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

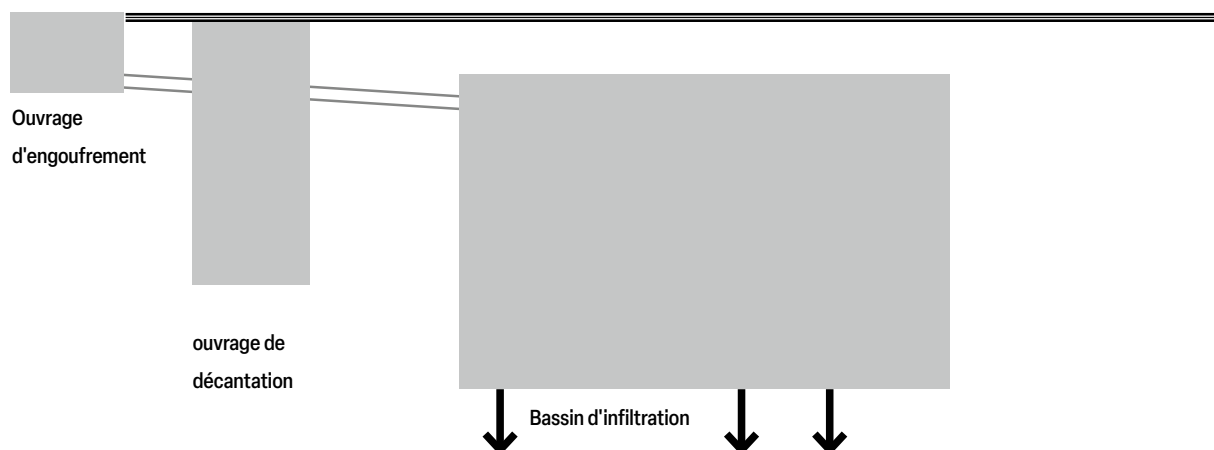
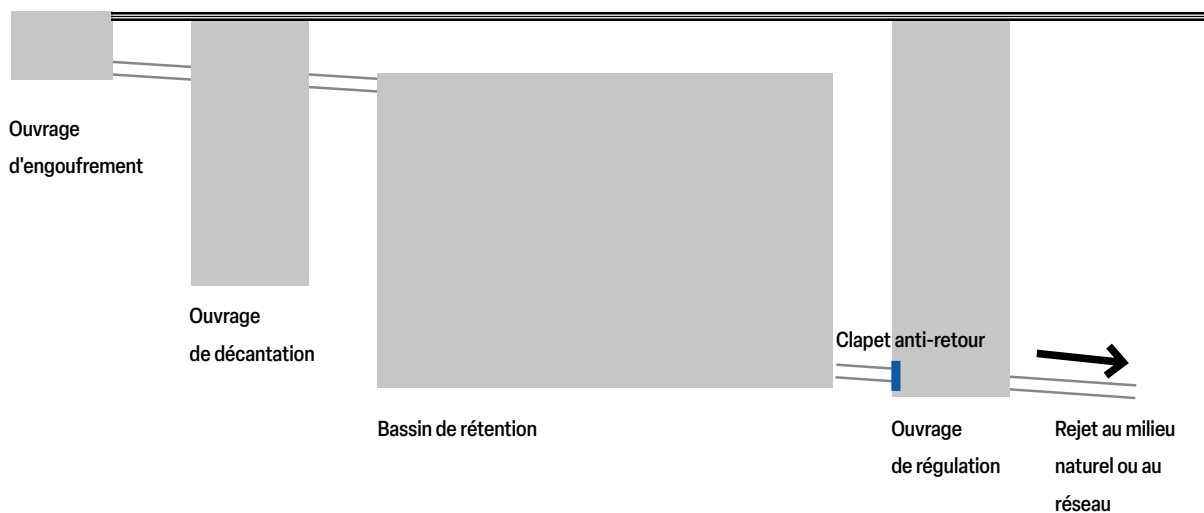
La durée de vie des cuves métalliques est estimée, d'après le retour d'expérience CEREMA, à 35 ans.



Ste Foy, bassin en cadres préfabriqués et la ligne des plus hautes eaux atteintes

5. COUPES

Schémas de principe bassin enterré



Les puits d'infiltration

1. CARACTÉRISTIQUES

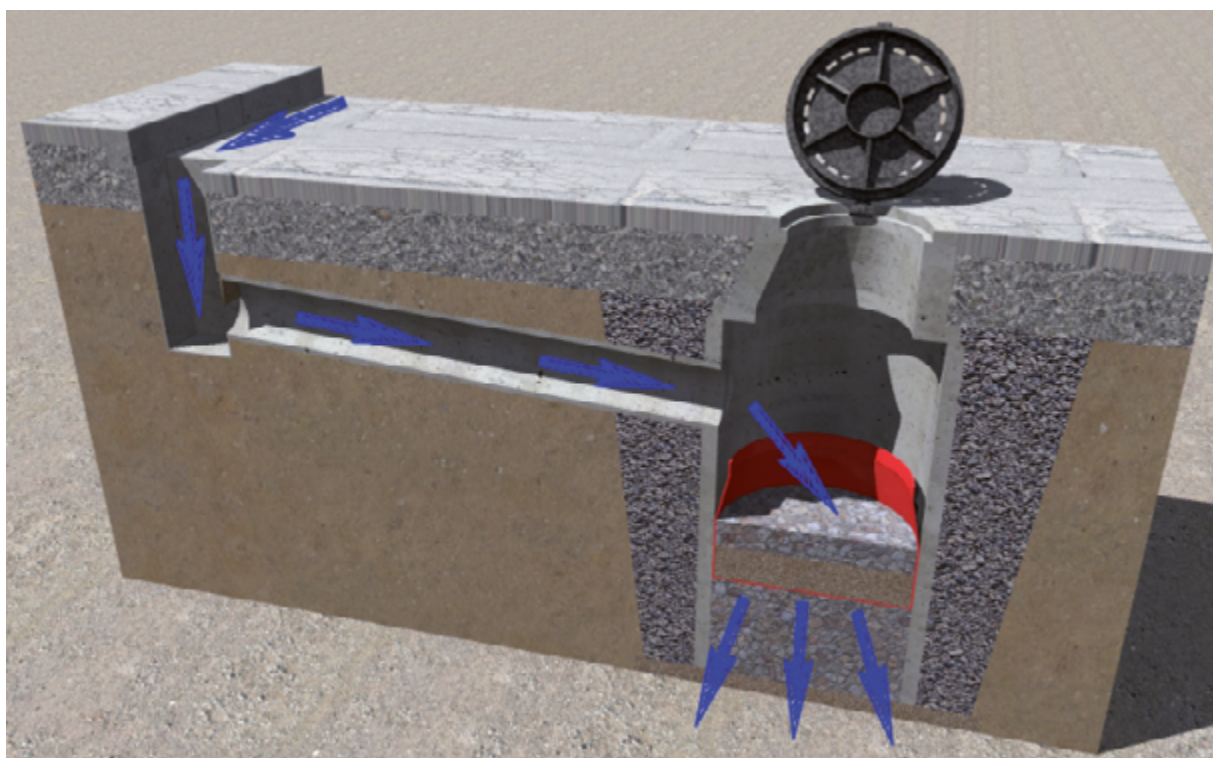
Les puits d'infiltration sont des ouvrages avec une profondeur comprise entre 2,5 et 5 m. Ils assurent essentiellement la fonction d'infiltration, leur capacité de stockage des eaux pluviales est faible et temporaire.

L'alimentation directe des puits est interdite : un avaloir avec décantation sous les grilles de

collecte est obligatoire pour limiter le colmatage et le risque de pollution.

À savoir

Cette technique est adaptée pour la gestion des eaux pluviales de petites surfaces imperméables (6 à 20m²). Cette solution n'est pas adaptée à la gestion des eaux pluviales de l'espace public. Ce sont des ouvrages à très faible capacité de stockage et sensibles au colmatage.



- Les puits d'infiltration sont interdits en [périmètre de protection rapprochée d'un captage d'eau potable](#), 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 directement dans la nappe. Il est nécessaire de respecter une zone non saturée évaluée avec le niveau le plus haut de la nappe.
- Les puits vides sont interdits sur la Métropole de Lyon (respect d'une zone insaturée de 2 m, cf coupe ci-après).

2. RÈGLES DE CONCEPTION

Les services PAG/Gestion des patrimoines et Exploitation de la DCE sont associés dès la conception du projet.

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.

Bassin versant collecté

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 drainées est interdite, elle se fait automatiquement par le biais de canalisations via des ouvrages d'engouffrement équipés de grilles sélectives telles que décrites dans la fiche 4.
- Le projet décrit le dispositif de collecte et d'acheminement des eaux pluviales vers les puits avec ces éléments 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 types sablé ou ghorre, ou avec des passages d'engins de chantiers ou agricoles.

Étanchéité

Ces ouvrages ne nécessitent aucune étanchéité.

Distance avec les plantations de haute tige (arbres)

La distance entre un arbre et un puits doit être supérieure à 5 m. Dans le cas contraire un système anti racinaire doit être mis en place.

Zone non saturée

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

Accès

Les puits sont obligatoirement accessibles et munis de tampons articulés (cf Fiche 1 - 1 Caractéristiques).

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

3. MATÉRIAUX

Tous les matériaux et fournitures qui concernent le patrimoine la Direction du cycle de l'eau feront l'objet de demandes d'agrément fourniture (DAF). Celles-ci sont à envoyer, après validation du MOE, au référent du projet à la Direction du cycle de l'eau.

Les matériaux sont repris sur la coupe ci-après :

- tampon ajouré articulé de diamètre 600 mm intérieur et résistant à la charge d'un poids lourd.
- regard perforé diamètre minimum 1m,
- matériau type gravette autour du regard en cas de mise en place en tranchée,
- buses béton fortement perforées,
- couche de fond 50 cm de galets 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 lavés 20/50 de 0.30m,

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

4. VIE DE L'OUVRAGE

Un contrôle visuel des ouvrages d'alimentation et du puits est réalisé régulièrement et obligatoirement après un événement pluvieux significatif.

Un entretien simple et régulier, semestriel ou annuel, permet de limiter le colmatage et la pollution. Il consiste au maintien de la propreté du puits et des ouvrages connexes : nettoyage du regard décanteur, des ouvrages d'engouffrement et canalisations connectés à l'aide d'un camion hydrocureur. 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 (à l'aide d'un camion grue) régulièrement.

FICHE 7

Les régulateurs et limiteurs de débit

Les régulateurs et les limiteurs de débit permettent de tamponner le rejet d'eaux pluviales à l'aval des ouvrages de rétention et/ou infiltration. Ils permettent de respecter les débits de fuite imposés.

1. CARACTÉRISTIQUES

Il existe deux familles d'ouvrages :

- Régulateurs : ils régulent à un débit de fuite donné. Le débit est toujours le même en sortie (vortex, régulateur à flotteur, à guillotine...).
- Limiteurs : ils limitent à un débit maximum donné. Le débit de sortie peut varier jusqu'à atteindre un débit maximum (plaque d'ajutage, vanne pelle...). Un ajutage minimum doit être maintenu afin d'éviter tout colmatage de l'ouvrage.

À savoir

Les ouvrages limiteurs sont à éviter. Ils ne sont pas adaptés aux gammes de débit mentionnées ci-après et peuvent présenter une difficulté d'exploitation. Par exemple, la notice hydraulique des vannes pelles n'est pas fournie et ne permet pas de connaître les hauteurs de réglage en fonction du débit à restituer.

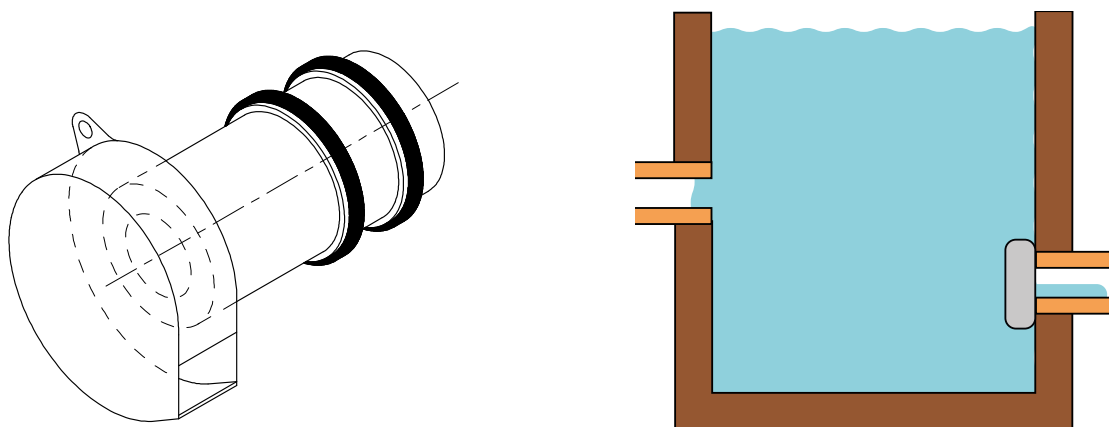
2. RESTITUTION À DÉBIT LIMITÉ

Quand les ouvrages de gestion à la source rejettent dans un réseau d'eaux pluviales, un réseau unitaire ou un cours d'eau, il est obligatoire de limiter le débit en sortie d'ouvrage.

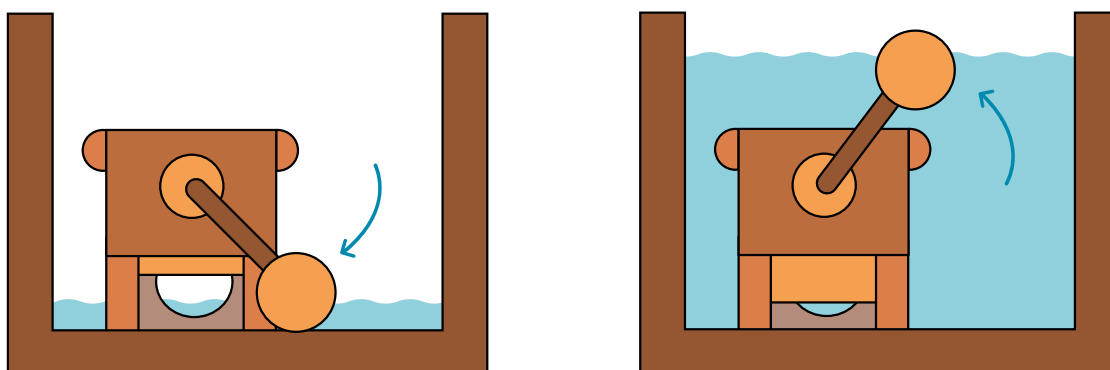
- Pour le réseau d'eaux pluviales, le débit de fuite est limité à 3 l/s. Il sera limité à l'aide d'un régulateur à effet vortex. Le vortex sera accessible depuis un regard de visite afin de faciliter son contrôle et son entretien.
- Pour le rejet au milieu naturel, le PLU-H limite également le débit à 3 l/s. Toutefois, ce débit peut être revu à la hausse en fonction du bassin versant collecté par l'ouvrage et le milieu récepteur considéré. Pour une gamme de débit allant de 3 à 20 l/s, un vortex sera utilisé. Pour les débits de fuite supérieurs à 20 l/s, un régulateur à flotteur est privilégié.
- Pour le réseau unitaire, le débit de fuite est limité. Pour cela, un régulateur à effet vortex est utilisé. Le vortex est accessible depuis un regard de visite afin de faciliter son contrôle et son entretien.

3. SCHÉMAS

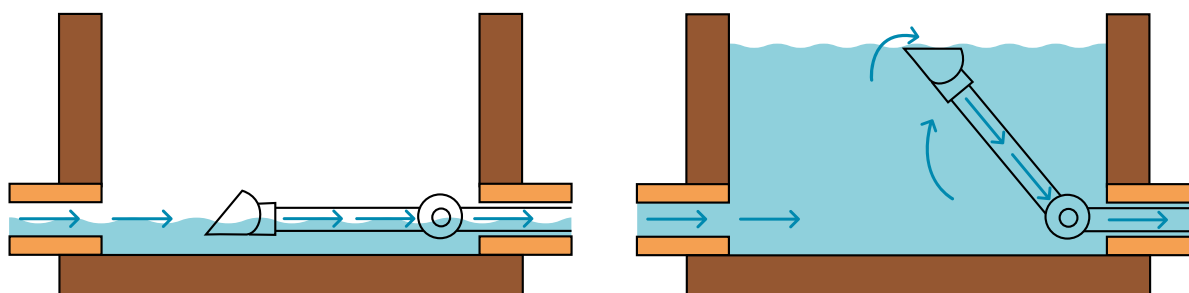
Régulateur à effet vortex (débit de fuite $< 20 \text{ l.s}^{-1}$)



Régulateur guillotine (débit de fuite $> 20 \text{ l.s}^{-1}$)



Les écrémeurs ou régulateurs à flotteurs (débit de fuite $> 20 \text{ l.s}^{-1}$)



FICHE 8

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 sont réalisés de la manière la plus fiable possible. En conséquence, une attention particulière est portée au positionnement et à la construction des piézomètres qui doivent être représentatifs de la mesure recherchée et exploitable par les services techniques de la Métropole.

1. CARACTÉRISTIQUES

Le 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).

Les piézomètres sont réalisés, suivis et abandonnés 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 ».

Les piézomètres doivent 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.

Le 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 dégradées 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 doivent être abordés à minima : type de terrain, usage du piézomètre et profondeur (profondeur total 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 sont ainsi réalisés et transmis au foreur.

La tête du piézomètre est 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 (origine du Z pour les mesures de niveau de nappe), et est équipé d'un bouchon étanche et d'un cadenas fermé par une clef spécifique pour cadenas d'artillerie 29C à talon coudé vis triangulaire 5,7 mm (prendre contact avec le service exploitation) ou d'une bouche à clef. Lorsque cela est possible, la tête du tubage est protégée dans une buse, fermée par un tampon.

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

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

La hauteur crépinée est définie avec soin. Le tubage PVC est crépiné au-dessus (50 cm minimum) 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 à laquelle est réalisée l'étude hydrogéologique doit être prise en compte pour définir l'ampleur de la marge à considérer.

Le tubage est crépiné au-dessous du niveau des basses eaux (1m) afin que le piézomètre puisse être purgé et prélevé même en période de basses eaux.

Le massif filtrant remonte plus haut que la partie crépinée.

La base du piézomètre est équipée d'un piège à sédiments (minimum 50 cm).

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 sera pas inférieur à 80 mm.

Dans les zones de culture, le tube métallique est balisé par une jalonnette plastique et flexible d'une hauteur de 1.5 m ou un piquet placé à proximité

Un bouchon étanche est installé sur les piézomètres placés en zone PPRNi avec risque de submersion.

Phase travaux

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

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

Après sa construction, le piézomètre est développé selon la norme en vigueur.

Le développement est indispensable et permet de se prémunir d'un colmatage précoce de l'ouvrage.

Les essais de pompage permettent de vérifier l'alimentation suffisante du piézomètre.

3. MATÉRIAUX

Les matériaux utilisés pour construire, réhabiliter ou constituer le piézomètre sont 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 est constitué de gravier roulé. Les matériaux les plus fins doivent avoir une granulométrie supérieure à la taille des crépines.

4. VIE DE L'OUVRAGE

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

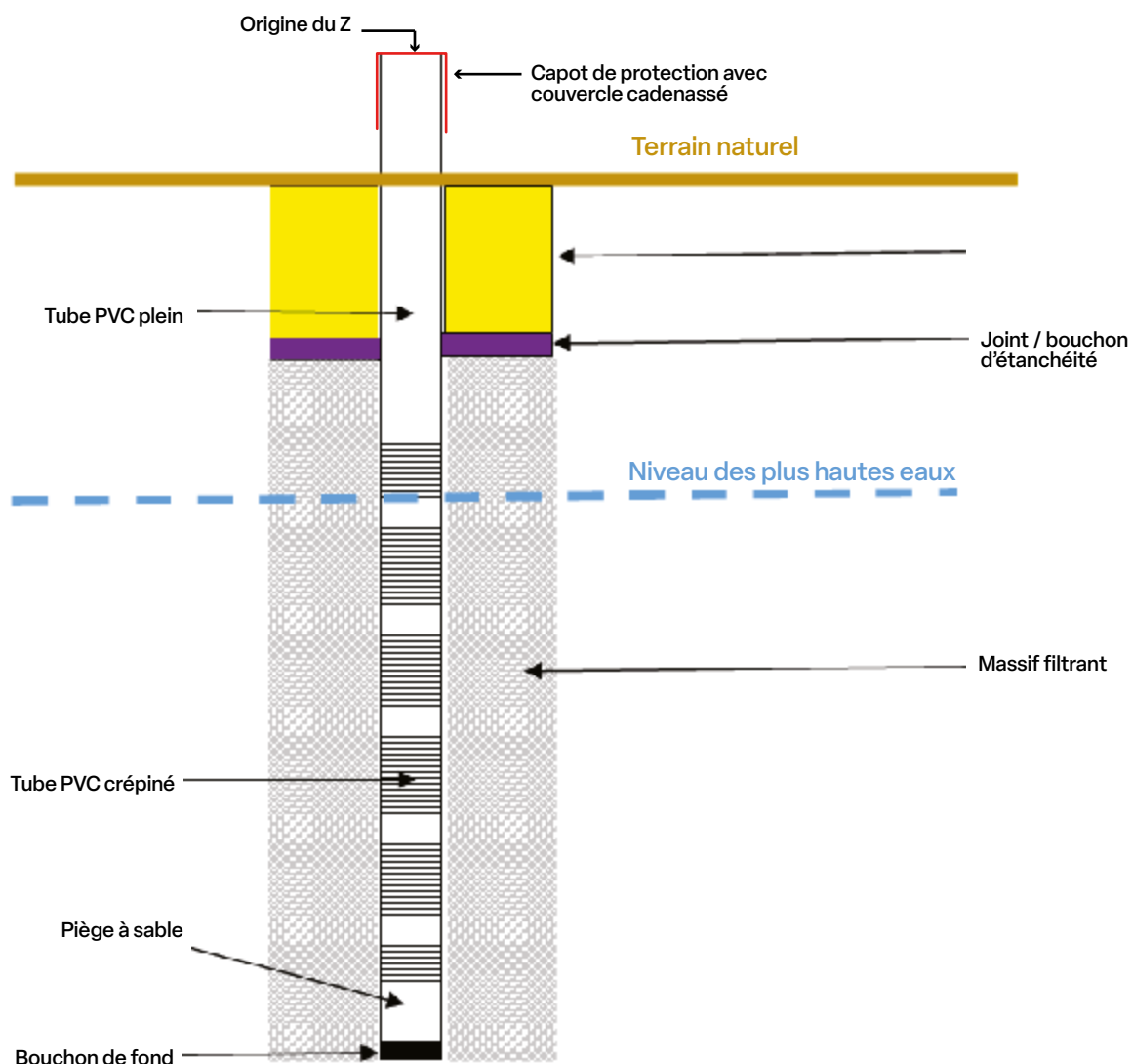
De manière générale, afin d'éviter l'ensablement ou le colmatage du piézomètre, un débit de pompage trop élevé est proscrit.

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

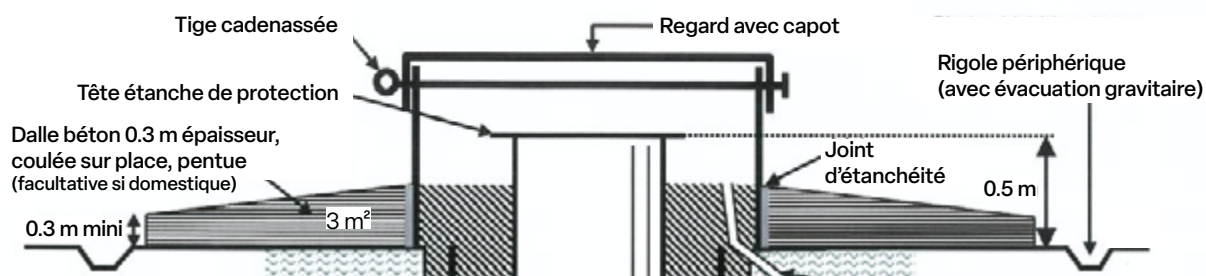


5. COUPES

Coupe d'un piézomètre type et son équipement



Exemple de tête de forage





LIVRE III

Réception de travaux et remise d'ouvrages

PRÉAMBULE

Tout travaux sur le patrimoine (existant ou création) fait l'objet d'une réception des travaux et d'une remise d'ouvrages.

Ces phases sont organisées dès la phase étude du projet par le maître d'ouvrage. Les délais entre elles sont réduits au minimum.

À retenir

Réception de travaux : acte par lequel le maître d'ouvrage déclare accepter l'ouvrage avec ou sans réserve.

Remise d'ouvrage : acte administratif par lequel le maître d'ouvrage remet en gestion les ouvrages réalisés aux services gestionnaires compétents (GDP et Exploitants)

Sources

- Arrêté du 30/03/21 portant approbation du CCAG des marchés publics de travaux
- Arrêté du 21/07/2015 relatif aux systèmes d'assainissement collectif et aux installations d'assainissement non collectif
- Fascicules 70-1 et 70-2
- Formations métropolitaines : remise d'ouvrage et responsabilités constructeurs

Le maître d'ouvrage doit également organiser avec l'exploitant et le maître d'œuvre la gestion de l'ouvrage en service, du démarrage des travaux jusqu'à l'intégration dans le patrimoine (astreinte, chantier, délai entre le repli du chantier et la réception ou remise de l'ouvrage...).

Pour les travaux de type maintenance ou proximité, une procédure allégée est prévue.

1. CONTENU DES DOSSIERS

Dossier de réception de travaux

Procès-verbaux

- Visite préalable à l'exploitation et la mise en gestion, signé par Exploitants, GDP et MOE
- Opérations préalables à la réception, signé par MOE et l'entreprise titulaire du marché de travaux
- Proposition au MO de réceptionner, signé par MOE
- Décision de réceptionner, signé par la Direction

Documents remis à l'exploitant lors des OPR par MOE

- Schéma de fonctionnement pour les ouvrages neufs ou complexes
- Cartographie des tronçons réalisés

Contrôles préalables à la réception des travaux (contrôles extérieurs) : se référer au tableau par type d'ouvrages, disponible auprès du référent du projet à la Direction du cycle de l'eau.

Dossier des ouvrages exécuté (DOE) remis par l'entreprise

- Plan d'exécution conforme à la réalisation : plans, coupes et vue en élévations des ouvrages spéciaux
- Plan général et plan coté détaillé des ouvrages et des équipements annexes avec l'ensemble des coupes et profils en long pour permettre la bonne compréhension de la composition et du fonctionnement des ouvrages réalisés
- Fiche Matériaux : fiches techniques des matériaux et produits mis en œuvre et spécifications de pose
- Demande d'agrément et fournitures visée : les conditions de garantie des fabricants attachées à ces équipements
- Constat d'évacuation des déchets : bordereau de suivi des déchets (BSD)
- Notice de fonctionnement des équipements annexes, uniquement si présence d'un ouvrage spécifique
- Documents pour constitution du DIUO si CCSPS
- Prescriptions de maintenance des éléments d'équipement mis en œuvre, uniquement si présence d'accessoires
- Note de dimensionnement hydraulique, si modification du projet initial
- Note de calcul (Génie civil et végétal), plans, coupes et vue en élévations des ouvrages spéciaux, si nécessaire (ferraillage, coffrage, ancrage, note de calcul GC)

Dossier de remise d'ouvrage

Procès-verbaux

- PV de remise d'ouvrage, si MO non Métropole, signé par le VP
- PV de remise en gestion, si MO Métropole, hors DCE, signé par la direction de la DCE

Documents spécifiques ou manquants identifiés sur les PV de visite préalable et/ou dans les réserves du PV de réception des travaux

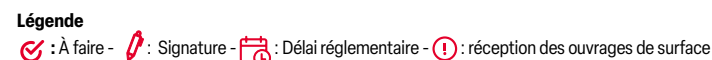
Documents remis en cours d'exécution par MOE au MO

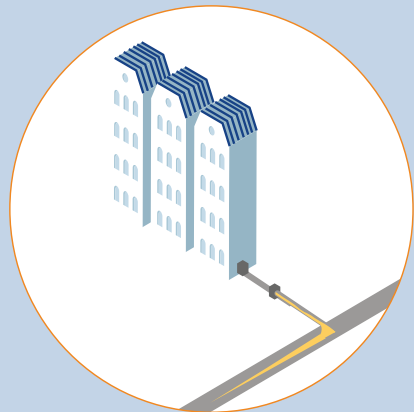
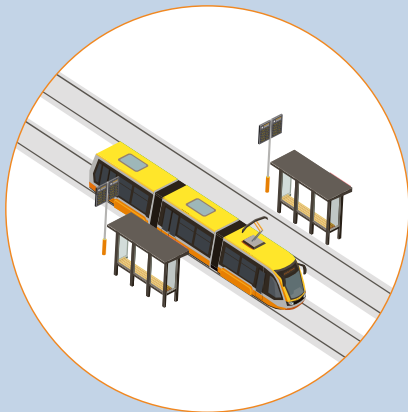
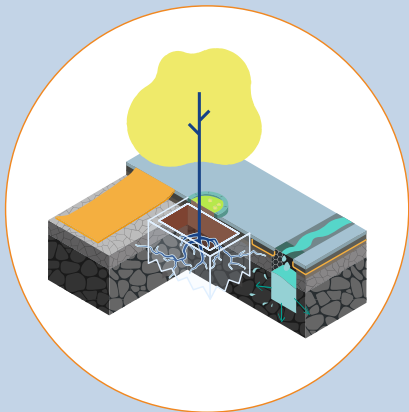
- Comptes-rendus de chantiers avec rapport photos
- Résultats des contrôles réalisés tout au long du chantier, si nécessaire (essais de béton, plots, injections)
- Rapports spécifiques : espèces exotiques envahissantes, gestion de l'amiante, si nécessaire
- Ordres de service

Documents concernant la gestion de l'ouvrage

- Plan de récolement conforme aux règles d'intégration au SIG de la DCE
- Convention de gestion
- Dossier Loi sur l'Eau
- Dossier de réception des travaux (cf. liste ci-dessus) : PV, documents remis à l'exploitant lors des OPR, contrôles extérieurs, DOE, si MO non DCE

Procédure pour le patrimoine (ouvrages réhabilités ou créés) de la Direction du cycle de l'eau (DCE)





ANNEXES

1. Caractéristiques des matériaux des solutions de gestion des eaux pluviales à la source

1. MATÉRIAUX DE STRUCTURE ET DE STOCKAGE

Pour structure de chaussée

Les matériaux de stockage sont des matériaux granulaires, propres, à minima semi-concassés, de granulométrie d/D pouvant varier entre 10/20 mm et 20/80 mm.

→ Granulométrie entre $d \geq 20$ mm et $D \leq 80$ mm :

- conformes à la norme NF P 11-300
- avec $LA \leq 45$ (NF EN 1097-2)
- avec $MDE \leq 45$ (NF EN 1097-1)

→ Granulométrie entre $d \geq 10$ mm et $D \leq 20$ mm :

- conformes aux normes NF EN 13242, NF EN 13285 et NF P 18-545
- avec $LA \leq 40$ (NF EN 1097-2)
- avec $MDE \leq 35$ (NF EN 1097-1)

→ Granulométrie entre $d \geq 20$ mm et $D \leq 63$ mm :

- conformes aux normes NF EN 13242, NF EN 13285 et NF P 18-545
- avec $LA \leq 40$ (NF EN 1097-2)
- avec $MDE \leq 35$ (NF EN 1097-1)

→ Granulométrie entre $d \geq 20$ mm et $D \leq 31.5$ mm :

- conformes aux normes NF EN 13242, NF EN 13285 et NF P 18-545
- avec $LA \leq 40$ (NF EN 1097-2)
- avec $MDE \leq 35$ (NF EN 1097-1)

Hors structure de chaussée

Les matériaux de stockage sont :

- des matériaux granulaires, propres et non traités de granulométrie de 10/20 à 20/80 (granulats roulés, galets roulés...)
- des matériaux préfabriqués en béton,
- des matériaux de déconstruction de type béton concassé propre, exempts de fine et de polluant.

Demande d'agrément fourniture

Pour être validée, la DAF doit contenir obligatoirement les informations suivantes :

- Le taux de porosité ainsi que la norme associée ;
- La courbe granulométrique. Le pourcentage de fines est inférieur à 1%.

Le prélèvement d'échantillons doit correspondre au stock de matériau utilisé sur chantier ainsi la date de l'analyse avec la date de démarrage des travaux doivent être cohérentes.

Cas des graves de déconstruction

Il existe la possibilité d'utiliser des graves de déconstruction élaborées en centre de recyclage autorisés par la Préfecture du Rhône et qui satisfont aux exigences décrites dans le guide technique régional d'utilisation en travaux publics des graves de recyclage.

Les graves de déconstruction visées sont des graves de déconstruction béton, pour un usage de type 3, selon le guide d'application du CEREMA « acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière ». La granularité des graves est comprise entre $d \geq 15 \text{ mm}$ et $D \leq 80 \text{ mm}$. Le titulaire doit démontrer la conformité environnementale des graves de déconstruction proposées, selon les prescriptions du guide d'application du CEREMA. La préparation des échantillons respecte les prescriptions de l'annexe 3 du guide d'application du CEREMA. Les résultats des tests de lixiviation respectent les valeurs limites définies à l'annexe 2A du guide d'application du CEREMA. La fiche technique doit également contenir le taux de porosité du matériau. Pour chaque bon de commande, le titulaire garantit l'homogénéité du gisement utilisé.

Les caractéristiques du géotextile de séparation et filtration proposé doivent être conformes aux normes françaises ou européennes en vigueur. Cette conformité peut être prouvée :

- en premier lieu, par la certification ASQUAL ou une certification reconnue équivalente,
- à défaut de certification, au moyen d'une réception par lot sur chantier effectuée avant mise en œuvre par le maître d'ouvrage sur la base d'un échantillonnage conforme à la norme NF X 06-021 et portant sur toutes les caractéristiques figurant dans la norme de référence.

Les prix unitaires présentés par le titulaire dans le bordereau des prix unitaires correspondent aux cas de figure suivants.

2. GÉOTEXTILE

Caractéristiques

Le géotextile proposé par le titulaire fait l'objet d'un dimensionnement selon les caractéristiques suivantes :

- **sa fonction de séparation** selon les caractéristiques du sol encaissant. L'ouverture de filtration (norme NF EN ISO 12 956) est à minima être supérieure à 63 microns ;
- **sa fonction de filtration**. La perméabilité perpendiculaire au plan est à minima égale à $0,01 \text{ m/s}$ selon la norme EN ISO 11058 ;
- **sa résistance à la perforation dynamique, au poinçonnement statique et à la traction, ainsi que sa capacité d'allongement**. Les caractéristiques mécaniques du produit proposé par le titulaire sont adaptés au matériau de remplissage utilisé, aux matériaux de recouvrement, à l'usage de blindages, aux dimensions et à la profondeur des tranchées. Elles doivent garantir une mise en œuvre en tranchée sans risque de perforation et de rupture par allongement.

Infiltration des eaux dans le sol

En fonction de son usage, le géotextile ne doit pas être un obstacle à l'évacuation des eaux en direction du sol avoisinant, sur les bords et en fond, du système employé, ainsi qu'un obstacle au passage des eaux percolées, au-dessus du système employé.

Dans tous les cas énumérés ci-dessous, on considère que :

- le lit de pose ne contient pas de matériaux grossiers et anguleux apparents ;
- un blindage est systématiquement utilisé en contact avec le géotextile ;
- le géotextile se déforme de l'épaisseur du blindage lors de son retrait ;

Cas n°1 : sous des noues ou espaces verts

Les hypothèses à prendre en compte sont :

- le matériau de remplissage (à l'intérieur du géotextile) est un matériau de type granulaire tel que défini à l'article Matériau de structure et de stockage hors structure de chaussée ;
- le remblai sur géotextile est constitué de terre végétale ou de déblais réutilisé en remblai, de courbe granulométrique non connue ;

- les matériaux de remplissage et de remblaiement sur géotextile sont compactés à minima, sans objectif de portance ;
- les profondeurs de tranchées (par rapport au TN) sont au moins égales à 2 mètres et au-delà selon les indications du bordereau des prix unitaires.

Caractéristiques mécaniques minimales :

- Résistance à la traction :
8 kN/m selon la norme EN ISO 10319
- Déformation à l'effort de traction :
40 % selon la norme EN ISO 10319
- Perforation dynamique :
35 mm selon la norme EN ISO 13433
- Résistance au poinçonnement statique CBR :
1,2 kN selon la norme EN ISO 12236

Cas n°2 : sous des pistes cyclables

Les hypothèses à prendre en compte sont :

- le matériau de remplissage (à l'intérieur du géotextile) est un matériau de type granulaire tel que défini à l'article 2.6.1 (matériau de structure et de stockage pour structure de chaussée) ;
- le remblai sur géotextile est constitué de matériaux granulaires concassés ou semi-concassés de voirie ;
- les matériaux de remplissage et de remblaiement sur géotextile sont compactés pour obtenir une portance minimale de 50 Mpa ;
- les profondeurs de tranchées (par rapport au TN) sont au moins égales à 2 mètres et au-delà selon les indications du bordereau des prix unitaires.

Caractéristiques mécaniques minimales :

- Résistance à la traction :
12 kN/m selon la norme EN ISO 10319
- Déformation à l'effort de traction :
50 % selon la norme EN ISO 10319
- Perforation dynamique :
25 mm selon la norme EN ISO 13433
- Résistance au poinçonnement statique CBR :
1,75 kN selon la norme EN ISO 12236

Cas n°3 : sous voirie

Les hypothèses à prendre en compte sont :

- le matériau de remplissage (à l'intérieur du géotextile) est un matériau de type granulaire tel que défini à l'article Matériau de structure et de stockage pour structure de chaussée ;
- le remblai sur géotextile est constitué de matériaux granulaires concassés ou semi-concassés de voirie ;
- les matériaux de remplissage et de remblaiement sur géotextile sont compactés pour obtenir une portance minimale de 80 Mpa ;
- les profondeurs de tranchées (par rapport au TN) sont au moins égales à 2 mètres et au-delà selon les indications du bordereau des prix unitaires.

Caractéristiques mécaniques minimales :

- Résistance à la traction :
18 kN/m selon la norme EN ISO 10319
- Déformation à l'effort de traction :
50 % selon la norme EN ISO 10319
- Perforation dynamique :
18 mm selon la norme EN ISO 13433
- Résistance au poinçonnement statique CBR :
2,9 kN selon la norme EN ISO 12236

Cas des structures alvéolaires ultralégères

Dans ce cas de figure, les matériaux de remplissage énumérés ci-dessus sont remplacés par des modules de structures alvéolaires ultra légères.

Le géotextile employé est suffisamment souple pour s'adapter aux angles de l'ouvrage.

Cas des puits d'infiltration

Dans ce cas de figure, le géotextile de séparation et de filtration est positionné :

- dans un regard de diamètre intérieur 1000 millimètres,
- sous une couche de sable lavé 0.5 d'épaisseur minimum 20 centimètres, elle-même recouverte d'une couche de galets 20/50 d'épaisseur minimum 30 centimètres.

Le géotextile employé est suffisamment souple pour s'adapter aux angles de l'ouvrage.

3. DISPOSITIF D'ÉTANCHÉITÉ PAR GÉOMEMBRANE

Le dispositif d'étanchéité comprend la structure de protection supérieure, la structure d'étanchéité et la structure de protection support.

Les structures de protection « supérieure » et « support » doivent protéger le dispositif des agressions mécaniques. Elles sont compatibles chimiquement avec la structure d'étanchéité et doivent faciliter sa mise en place.

Les géo-membranes constituant la structure d'étanchéité sont conformes à la norme NF P84-500, en particulier pour le niveau minimum d'étanchéité et pour l'épaisseur fonctionnelle minimale proposée. Elles sont constituées de PEHD, polypropylène ou PVC.

Les géo-membranes bitumineuses ne sont pas acceptées. Les dispositifs d'étanchéité par géo-membrane doivent répondre à des sollicitations générales, identiques pour chaque cas de figure définis ci-dessous :

- Pas de mise en pression des ouvrages ;
- Pas de présence de nappe phréatique.

Les caractéristiques de la géo-membrane et des géotextiles de protection proposés sont conformes aux normes françaises ou européennes en vigueur. Cette conformité peut être prouvée :

- en premier lieu, par la certification ASQUAL ou une certification reconnue équivalente,
- à défaut de certification, au moyen d'une réception par lot sur chantier effectuée avant mise en œuvre par le maître d'ouvrage sur la base d'un échantillonnage conforme à la norme NF X 06-021 et portant sur toutes les caractéristiques figurant dans la norme de référence.

Les structures de protection « supérieure » et « support » sont dimensionnées pour répondre aux hypothèses et contraintes spécifiques du

site définies dans les cas de figure ci-dessous, repris dans le bordereau des prix unitaires :

Cas n°1 : sous des noues et espaces verts

Il est considéré que :

- le lit de pose ne contient pas de matériaux grossiers et anguleux apparents ;
- un blindage est systématiquement utilisé en contact avec le dispositif d'étanchéité ;
- le complexe se déforme à minima de l'épaisseur du blindage lors de son retrait ;
- le matériau de remplissage (à l'intérieur de la géo-membrane) est un matériau de type granulaire tel que défini à l'article 2.6.2 (matériau de structure et de stockage hors structure de chaussée) ;
- le remblai sur le complexe est constitué de terre végétale ou de déblais réutilisé en remblai, avec possibilité de présence de racines et de végétation ;
- les matériaux de remplissage et de remblaiement sur le complexe sont compactés à minima, sans objectif de portance ;
- les profondeurs de tranchées (par rapport au TN) sont au moins égales à 2 mètres et au-delà selon les indications du bordereau des prix unitaires.

Caractéristiques mécaniques minimales à respecter pour les structures de protection :

- Résistance à la traction :
18 kN/m selon la norme EN ISO 10319
- Déformation à l'effort de traction :
70 % selon la norme EN ISO 10319
- Perforation dynamique :
15 mm selon la norme EN ISO 13433
- Résistance au poinçonnement statique CBR :
3,5 kN selon la norme EN ISO 12236

Cas n°2 : sous des bandes cyclables

Il est considéré que :

- le lit de pose ne contient pas de matériaux grossiers et anguleux apparents ;
- un blindage est systématiquement utilisé en contact avec le dispositif d'étanchéité ;
- le complexe se déforme à minima de l'épaisseur du blindage lors de son retrait ;

- le matériau de remplissage (à l'intérieur de la géo-membrane) est un matériau de type granulaire tel que défini à l'article 2.6.1 (matériau de structure et de stockage pour structure de chaussée) ;
- le remblai sur le complexe est constitué de matériaux granulaires concassés ou semi-concassés de voirie ;
- les matériaux de remplissage et de remblaiement sur le complexe sont compactés pour obtenir une portance minimale de 50 Mpa ;
- les profondeurs de tranchées (par rapport au TN) sont au moins égales à 2 mètres et au-delà selon les indications du bordereau des prix unitaires.

Caractéristiques mécaniques minimales à respecter pour les structures de protection :

- Résistance à la traction : 30 kN/m selon la norme EN ISO 10319
- Déformation à l'effort de traction : 75 % selon la norme EN ISO 10319
- Perforation dynamique : 9 mm selon la norme EN ISO 13433
- Résistance au poinçonnement statique CBR : 5 kN selon la norme EN ISO 12236

Cas n°3 : sous voirie

Il est considéré que :

- le lit de pose ne contient pas de matériaux grossiers et anguleux apparents ;
- un blindage est systématiquement utilisé en contact avec le dispositif d'étanchéité ;
- le complexe se déforme à minima de l'épaisseur du blindage lors de son retrait ;
- le matériau de remplissage (à l'intérieur de la géo-membrane) est un matériau de type granulaire tel que défini à l'article Matériau de structure et de stockage pour structure de chaussée ;
- le remblai sur le complexe est constitué de matériaux granulaires concassés ou semi-concassés de voirie ;
- les matériaux de remplissage et de remblaiement sur le complexe sont compactés pour obtenir une portance minimale de 80 Mpa ;
- les profondeurs de tranchées (par rapport au

TN) sont au moins égales à 2 mètres et au-delà selon les indications du bordereau des prix unitaires.

Caractéristiques mécaniques minimales à respecter pour les structures de protection :

- Résistance à la traction : 45 kN/m selon la norme EN ISO 10319
- Déformation à l'effort de traction : 85 % selon la norme EN ISO 10319
- Perforation dynamique : 7 mm selon la norme EN ISO 13433
- Résistance au poinçonnement statique CBR : 8 kN selon la norme EN ISO 12236

Cas des structures alvéolaires ultralégères

Dans ce cas de figure, les matériaux de remplissage énumérés ci-dessus sont remplacés par des modules de structures alvéolaires ultralégères.

Le dispositif d'étanchéité employé doit être suffisamment souple pour s'adapter aux angles de l'ouvrage.

Cas des noues étanches

Dans ce cas de figure, il est considéré que :

- le lit de pose ne contient pas de matériaux grossiers et anguleux apparents ;
- la géo-membrane et le géotextile de protection sont posés sur le fond de forme de la noue, modelé (forme trapézoïdal, triangulaire ou arrondi), sous une couche de terre végétale d'environ 30 centimètres d'épaisseur ;
- la terre végétale est mise en place sans objectif de compactage ;

Le dispositif d'étanchéité employé doit être suffisamment souple pour s'adapter au modelage de la noue.

4. DRAIN DE DIFFUSION ET D'ÉVACUATION

Les drains utilisés par le titulaire doivent être adaptés au type d'usage proposé (fonctionnement et performance), à la profondeur de pose, aux charges en surface et aux conditions de mise en œuvre (contraintes mécaniques).

Les drains sont en PEHD. Ils sont conformes à la norme NF P 16-351.

Ils sont de forme cylindrique ou à cunette, à paroi interne lisse et peuvent être utilisés soit en diffusion, soit en évacuation.

Les drains assurant une unique fonction de diffusion sont perforés au 3/3 de la circonférence. Les drains assurant une fonction de diffusion **et** d'évacuation sont à minima perforés au 2/3 de la circonférence. Ils disposent de fentes sur toute leur longueur.

La dimension minimale intérieure des drains est de 300 mm pour permettre leur inspection ou leur hydrocurage.

Leur classe de rigidité doit être compatible avec les profondeurs de pose définies dans le bordereau des prix unitaires, avec les conditions de mise en œuvre définies par le titulaire et avec la présence de charges roulantes en surface selon les 3 cas de figure suivants :

- Cas n°1 : VL d'un PTAC de 3,5 tonnes
- Cas n°2 : PL d'un PTAC de 7,5 tonnes
- Cas n°3 : PL d'un PTAC de 30 tonnes

La justification de la tenue mécanique des drains s'effectue selon les règles habituelles de dimensionnement des canalisations (fascicule 70 du CCTG – Titre I – Chapitre IV).

La classe de rigidité des produits proposés est conforme aux prescriptions du bordereau des prix.

Le titulaire garantit leur tenue dans le temps, sans ovalisation, ni écrasement.

La répartition des perforations, la largeur des fentes correspondent à une surface captante ou diffusante d'au moins 50 cm²/m.

Les drains sont conçus pour permettre une diffusion instantanée du débit de pointe selon une hauteur de charge calculée par le titulaire en fonction du type d'usage proposé.

Pour les structures alvéolaires ultralégères, les drains d'évacuation disposent d'une capacité d'écoulement correspondant à un débit de vidange compris entre 3,6 m³/h et 10,8 m³/h.

Les drains font l'objet d'une fiche d'agrément soumise pour visa au maître d'œuvre.

5. STRUCTURE ALVÉOLAIRE ULTRA LÉGÈRE

Caractéristiques de modules élémentaires

La structure alvéolaire est composée de modules élémentaires de forme parallélépipédique, dont la porosité sera de 90% minimum.

Les polymères employés sont le polypropylène (PP), le polyéthylène haute-densité (PEHD) ou le polychlorure de vinyle (PVC).

Les modules doivent présenter :

- Une inertie chimique vis-à-vis des caractéristiques courantes des eaux pluviales ;
- Une insensibilité aux agents chimiques pouvant se retrouver accidentellement dans les eaux pluviales ;
- Une résistance aux micro-organismes, moisissures, insectes...

Les structures formées à partir des modules permettent :

- Un recueil des eaux pluviales au travers d'un revêtement de surface perméable ou à partir d'un dispositif traditionnel débouchant sur un ou plusieurs ouvrages d'injection ;
- Une restitution des eaux pluviales soit par infiltration dans le sol en place, soit par évacuation à débit limité vers un exutoire, soit une combinaison des deux.

Ils peuvent être à conductivité hydraulique horizontale, verticale ou multidirectionnelle.

Les modules sont munis d'un système de diffusion interne (drains ou canaux de diffusion) ou accompagnés d'un système de diffusion externe (drains latéraux ou sous-jacents) permettant une répartition homogène et optimale des eaux pluviales dans la structure alvéolaire.

La structure peut également être équipée d'un système de récupération et d'évacuation des eaux pluviales soit interne, soit externe, associé au système de diffusion ou dissocié de ce système.

Les systèmes de diffusion et de récupération sont obligatoirement inspectables et hydrocurables.

Les modules élémentaires doivent s'assembler sous la forme d'une structure pouvant contenir plusieurs couches superposables.

Contraintes mécaniques

D'un point de vue mécanique, la structure des modules élémentaires est adaptée au mode de reprise et de transmission des charges qui lui sont appliquées (pression verticale et latérale).

Il est envisagé la pose des structures alvéolaires selon 3 cas de figure différents :

- Sous des noues ou espaces verts sans circulation en surface (cas n°1) ;
- Sous des bandes cyclables (cas n°2) ;
- Sous des voies de circulation (cas n°3).

En l'absence de connaissance précise de la nature des sols rencontrés, les cas de figure ci-dessous tiennent compte des hypothèses suivantes :

- Poids volumique du sol : 20 kN/m³
- Angle de frottement interne des matériaux de remblais : 30 degrés.

Il n'est pas envisagé de poser des structures alvéolaires dans des nappes d'eau souterraines.

Pour chaque cas, un prix forfaitaire est établi et tient compte des hypothèses suivantes :

Pressions verticales dues aux charges de stationnement ou roulantes (adaptées de la norme allemande DIN 1072)

Type de véhicule	PTAC (t)	Charge maximale appliquée sur une roue (kN)	Surface du contact pneumatique (mm x mm)
VL	3,0	10	200 x 200
VL	3,5	10	200 x 200
VL	6,0	20	200 x 200
PL	7,5	30	200 x 260
PL	9,0	30	200 x 260
PL	12,0	40	200 x 300
PL	16,0	50	200 x 400
PL	30	50	200 x 400
PL	60	100	200 x 600
VL : véhicule léger - PL : poids lourd - PTAC : poids total autorisé en charge			

Cas n°1 : sous noue et espace vert

Pression verticale des terres :

- Tenue mécanique pour une hauteur de remblais comprise entre la hauteur minimale de couverture préconisée par le fabricant (phase travaux et d'exploitation) et une hauteur maximale de remblais sur module de 1,5 mètres.

Pression verticale due aux charges d'exploitation :

- Véhicules pouvant circuler en surface : VL d'un PTAC maximal de 3,5 tonnes (cf tableau page 107).
- Respect de la hauteur minimale de couverture préconisée par le fabricant.

Pression horizontale liée à la profondeur de pose des modules :

- Profondeur maximale du lit de pose du module le plus profond par rapport au niveau fini de l'aménagement de surface : 3 mètres.

Contraintes latérales liées aux charges

d'exploitation :

- Véhicules pouvant circuler en surface, en bordure de la zone de pose de la structure alvéolaire ultralégère : VL d'un PTAC maximal de 3,5 tonnes (cf tableau page 107).

Pression en phase travaux :

- Engins de chantier prévus par le titulaire en surplomb de la structure alvéolaire ultralégère, en cohérence avec les prescriptions du fabricant.

Cas n°2 : sous piste cyclable

Pression verticale des terres :

- Tenue mécanique pour une hauteur de remblais comprise entre la hauteur minimale de couverture préconisée par le fabricant (phase travaux et d'exploitation) et une hauteur maximale de remblais sur module de 1,5 mètres.

Pression verticale due aux charges d'exploitation :

- Véhicules pouvant circuler en surface : PL d'un PTAC maximal de 7,5 tonnes (cf tableau page 107).
- Respect de la hauteur minimale de couverture préconisée par le fabricant.

Pression horizontale liée à la profondeur de pose des modules :

- Profondeur maximale du lit de pose du module le plus profond par rapport au niveau fini de l'aménagement de surface : 3 mètres

Contraintes latérales liées aux charges d'exploitation :

- Véhicules pouvant circuler en surface, en bordure de la zone de pose de la structure alvéolaire ultralégère : PL d'un PTAC maximal de 30 tonnes (cf tableau page 107).

Cas n°3 : sous voies de circulation

Pression verticale des terres :

- Tenue mécanique pour une hauteur de remblais comprise entre la hauteur minimale de couverture préconisée par le fabricant (phase travaux et d'exploitation) et une hauteur maximale de remblais sur module de 2,5 mètres.

Pression verticale due aux charges d'exploitation, véhicules pouvant circuler en surface :

- PL d'un PTAC maximal de 30 tonnes (cf tableau page 107).
- Respect de la hauteur minimale de couverture préconisée par le fabricant.

Pression horizontale liée à la profondeur de pose des modules :

- Profondeur maximale du lit de pose du module le plus profond par rapport au niveau fini de l'aménagement de surface : 4 mètres

Contraintes latérales liées aux charges d'exploitation :

- Véhicules pouvant circuler en surface, en bordure de la zone de pose de la structure alvéolaire ultralégère : PL d'un PTAC maximal de 30 tonnes (cf tableau page 107).

Pression en phase travaux :

- Engins de chantier prévus par le titulaire en surplomb de la structure alvéolaire ultralégère, en cohérence avec les prescriptions du fabricant.

2. Travaux à proximité des transports en commun, SYTRAL

COMPLÉMENTS

Cette fiche fait mention de compléments lors de travaux à proximité du réseau SYTRAL

Fiches techniques

8. Réception des ouvrages

Dans la mesure où les travaux d'assainissement ont été délégués à un maître d'ouvrage par l'intermédiaire d'une convention de maîtrise d'ouvrage unique (CMOU) ou de transfert de maîtrise d'ouvrage (CTMO), cette convention fixe les modalités de participation des services de la Métropole à la réception partielle et définitive des travaux et les modalités de remise d'ouvrage. La remise en exploitation des ouvrages intervient concomitamment à leur réception et à la remise d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage délégué s'engage à informer immédiatement l'ensemble des entreprises concernées par ses travaux de la remise en exploitation progressive des ouvrages réceptionnés.

Dès lors, toute intervention sur les ouvrages concernés (y compris pour l'achèvement des travaux, par la levée des réserves ou pour la mise en œuvre de la garantie de parfait achèvement) doit faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable auprès du service Pilotage assainissement GEMAPI (unité Gestion des patrimoines) et pour les ouvrages visitables d'une procédure de Mise à disposition d'ouvrage (MADO) et des procédures spécifiques d'intervention à proximité de lignes aériennes de contact ou de plateforme tramway, trolley ou BHNS.

La demande d'autorisation doit être adressée aux services de la Métropole au moins une semaine avant la date visée pour programmer l'intervention et doit contenir le motif, la nature, la position et la durée de cette intervention. Aucune intervention ne peut débuter sans l'accord préalable des services de la Métropole. Le maître d'ouvrage des travaux de surface et son CSPS s'engagent à reporter cette procédure dans leur PGCSPPS et dans les PPSPS des entreprises concernées.

9. Travaux de surface

1. Contrôle préalable des ouvrages d'assainissement avant le démarrage des travaux

Avant tout démarrage du chantier en surface, l'entreprise mandataire des travaux de surface doit réaliser, à ses frais et pour le compte de leur maître d'ouvrage :

- un constat d'huissier ou équivalent dans les ouvrages visitables et de toutes les émergences
- un curage et une inspection télévisée préalable de tous les ouvrages non visitables situés dans l'emprise dudit chantier.

Ces prescriptions s'appliquent pour les collecteurs et les branchements, dans les cas suivants :

- faible profondeur des ouvrages d'assainissement après décaissement (moins de 1,25 mètre)
- ou emprise importante de travaux (supérieure à 100 m²).

Le service Pilotage assainissement GEMAPI (unité Gestion des patrimoines) et le service

d'exploitation de la Métropole de Lyon doivent être prévenus et conviés à ce constat d'huissier au moins 15 jours à l'avance par le maître d'ouvrage des travaux de surface.

2. Modalités particulières d'exécution des travaux

Les modes d'exécution des travaux de surface ne doivent avoir aucune incidence hydraulique et/ou physique sur les ouvrages d'assainissement enterrés de la Métropole de Lyon.

En cas de doute, le maître d'ouvrage des travaux de surface et son maître d'œuvre procèdent, en phase de conception :

- à l'établissement de notes de calcul ou à la réalisation d'études permettant de vérifier la résistance mécanique et la stabilité des ouvrages d'assainissement pendant les travaux et après la mise en service des nouveaux aménagements ;
- à l'établissement d'études ou de modélisation portant sur une éventuelle dérivation des effluents et le batardage des collecteurs ;
- à la réalisation de planches d'essai permettant de caler le mode opératoire de réalisation des travaux ;
- puis à l'établissement de toute procédure particulière de travaux permettant d'éviter la dégradation des ouvrages métropolitains.

L'ensemble de ces éléments est adressé à l'unité Gestion des patrimoines pour avis. Cet avis est rendu dans un délai de 15 jours, à compter de leur date de réception.

Le maître d'ouvrage des travaux de surface veille au report correct des procédures particulières dans ses marchés de travaux au moment de la constitution des dossiers de consultation des entreprises.

Le maître d'ouvrage des travaux de surface et/ou son maître d'œuvre assure le suivi et le contrôle de la bonne exécution de ces procédures pendant toute la durée de son chantier.

3. Astreinte

Le maître d'ouvrage des travaux de surface s'engage à organiser une astreinte joignable par les services d'astreinte et d'exploitation « assainissement » de la Métropole, en dehors des

heures de travail (dont le week-end).

4. Intervention du service exploitation « assainissement » de la Métropole

Le service d'exploitation « assainissement » de la Métropole doit être en capacité d'intervenir dans l'emprise du chantier du maître d'ouvrage des travaux de surface, à tout moment (jour et nuit, 24h sur 24, 7 jours sur 7) et de manière sécurisée, afin d'assurer les prestations suivantes :

- visite préalable et inspection commune indispensable à la délivrance de Mise à disposition d'ouvrages (MADO)
- entretien courant et curage des ouvrages
- réparation

en particulier dans le cadre de son astreinte.

En conséquence, le maître d'ouvrage des travaux de surface prend toute disposition pour :

- permettre au personnel et aux engins du service exploitation « assainissement » de la Métropole d'accéder de jour comme de nuit aux regards d'accès, de curage et d'aération existants,
- supprimer tout risque de coactivité et d'accident avec les entreprises du chantier.

Autorisation d'accès

En phase de préparation de chantier, le maître d'ouvrage des travaux de surface transmet à l'unité Gestion des patrimoines le nom et les coordonnées des personnes (maître d'œuvre, CSPS, entreprises, astreinte) chargées de recueillir les demandes d'accès et d'accorder les autorisations d'accès au chantier.

Chaque intervention des agents de la Métropole fait l'objet d'une demande préalable, y compris en période d'astreinte.

Accès aux ouvrages métropolitains dans les emprises chantier

Le maître d'ouvrage des travaux de surface et son maître d'œuvre doivent s'assurer à tout moment de la présence d'un accès :

- piéton sécurisé de largeur suffisante jusqu'aux regards d'accès et d'aération existants ;
- « véhicules » de largeur adaptée jusqu'aux regards de curage existants.

L'entreprise attributaire des travaux de surface doit baliser et sécuriser à ses frais l'accès aux ouvrages correspondants et doit entretenir à ces frais ce balisage pendant toute la durée des travaux.

Elle doit être en mesure d'indiquer à tout moment la position de l'accès sécurisé, soit par l'intermédiaire de son chef de chantier (pendant les heures de travail), soit par l'intermédiaire de son personnel d'astreinte et/ou de plans mis à jour (hors période de travail).

Risque de coactivité et d'accident

Le coordonnateur CSPS du maître d'ouvrage des travaux de surface doit prendre en compte les interventions des équipes d'exploitation « assainissement » de la Métropole dans son PGCSPPS.

Il définit les risques de coactivité et d'accident en découlant dès la phase de conception des travaux (analyse des risques) et prévoit dans son PGCSPPS toutes les mesures de coordination et de prévention nécessaires.

Il vérifie la diffusion et la bonne application de ces mesures en phase chantier, lors des réunions de chantier, de l'élaboration des PPSPS des entreprises ou de la mise à jour des PPSPS et du PGCSPPS.

5. Adaptations des ouvrages d'assainissement induites par les travaux de surface

Si la Métropole n'a pas déléguée préalablement par l'intermédiaire d'une convention de maîtrise d'ouvrage unique (CMOU) la réalisation de ces travaux au maître d'ouvrage des travaux de surface, elle en est responsable techniquement.

En conséquence, le maître d'ouvrage des travaux de surface adresse à l'unité Gestion des patrimoines une demande de travaux faisant clairement apparaître :

- La nature des travaux demandés, leur justification et le périmètre d'intervention ;
- La date prévisionnelle de réalisation des travaux souhaitée ;
- Et les données d'entrée nécessaires aux services de la Métropole pour étudier et préparer le chantier.

La demande ne peut être envoyée moins de 2 mois avant la date prévisionnelle souhaitée, pour tenir compte des délais inhérents à la réglementation anti-endommagement portant sur les réseaux enterrés de concessionnaires, à la conception et au chiffrage des travaux, à l'envoi du bon de commande juridique, à la préparation et l'approvisionnement du chantier.

Le coût des adaptations est à la charge du maître d'ouvrage des travaux de surface.

A l'issue des travaux, une convention de financement ou un protocole transactionnel est établi entre le maître d'ouvrage des travaux de surface et la Métropole pour acter le remboursement des sommes dues.

Autorisation d'intervention sur des ouvrages métropolitains

Toute intervention sur un ouvrage d'assainissement métropolitain doit faire l'objet d'une demande d'autorisation préalable auprès de l'unité Gestion des patrimoines et pour les ouvrages visitables d'une procédure de Mise à disposition d'ouvrage (MADO) et d'un plan de prévention spécifique (cf modèle ci-joint).

La demande d'autorisation doit être adressée aux services de la Métropole au moins 15 jours avant la date visée pour programmer l'intervention et doit contenir le motif, la nature, la position et la durée de cette intervention. Aucune intervention ne peut débuter sans l'accord préalable des services de la Métropole.

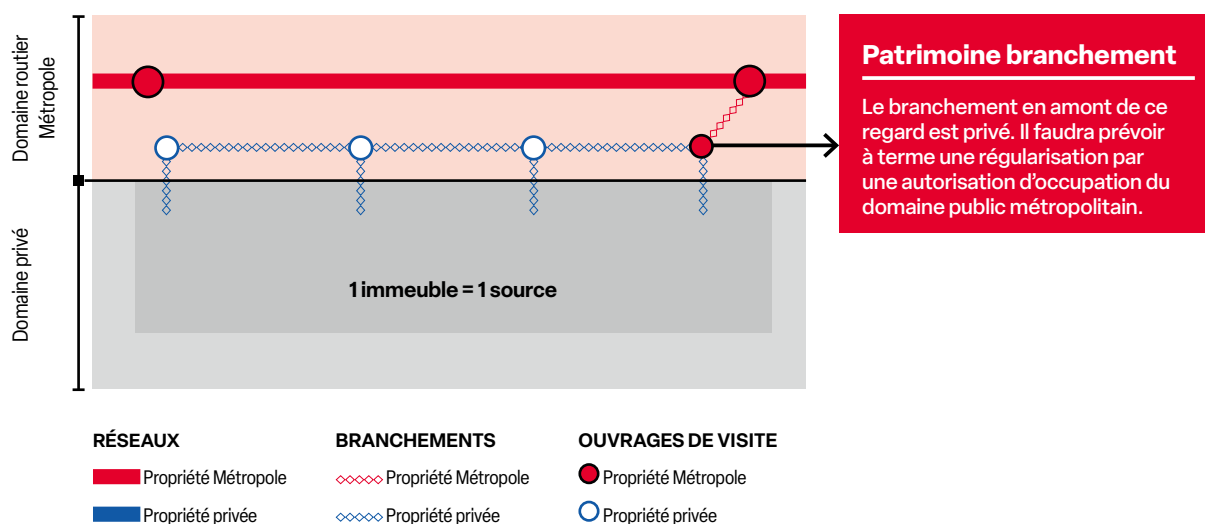
Le maître d'ouvrage des travaux de surface et son CSPS s'engagent à reporter cette procédure dans leur PGCSPPS et dans les PPSPS des entreprises concernées.

3. Clarification des limites de propriétés des ouvrages dits "trainasses"

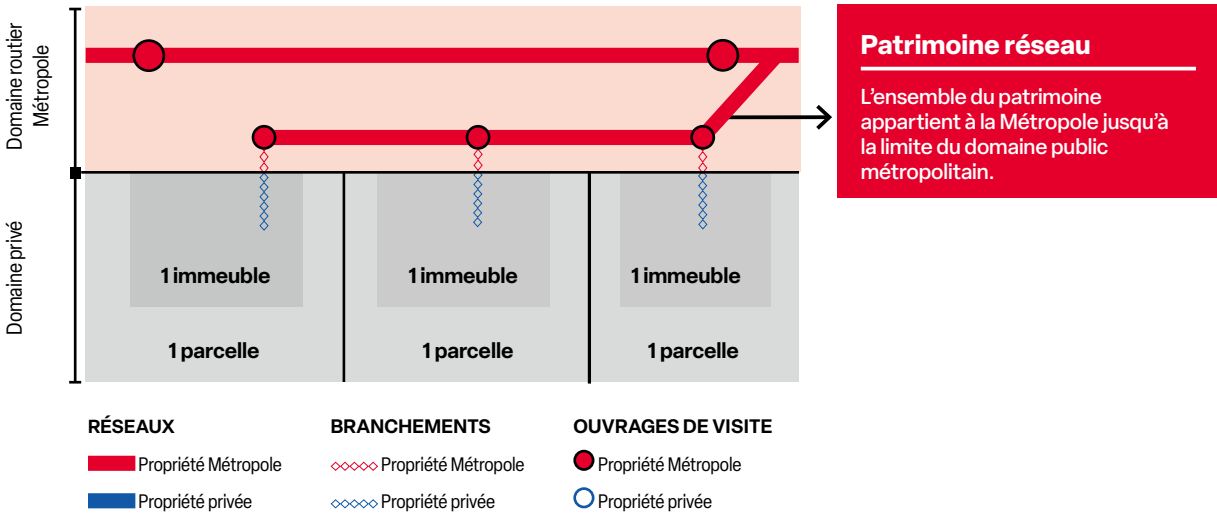
Il s'agit de réseau ou d'un branchement métropolitain ou privé situé en parallèle du réseau principal.

Les trainasses font l'objet de questions régulières, notamment d'exploitation ou de travaux (propriété, limite de propriété...).

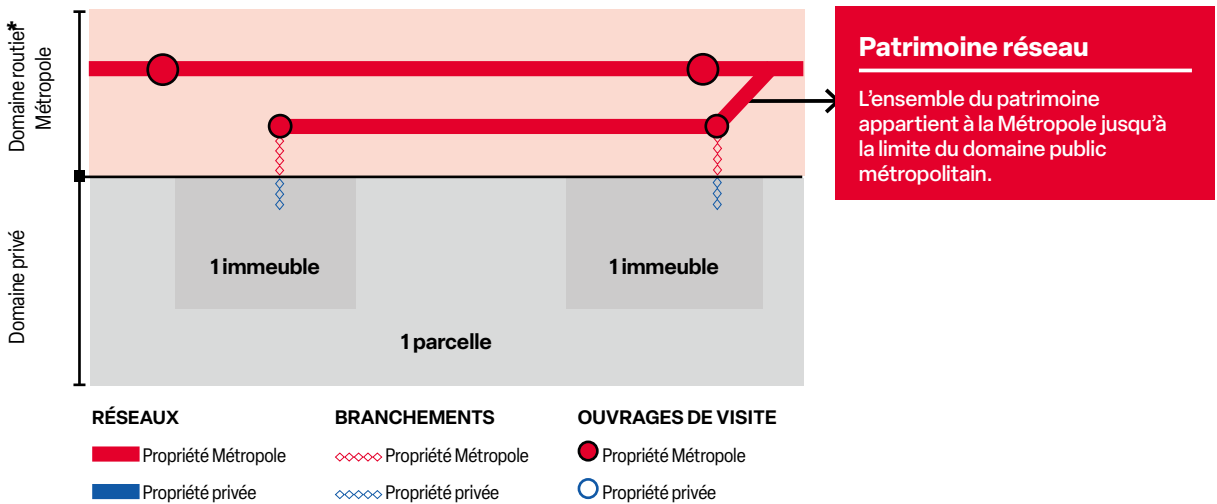
1. Raccordement d'un immeuble sur domaine public Métropole



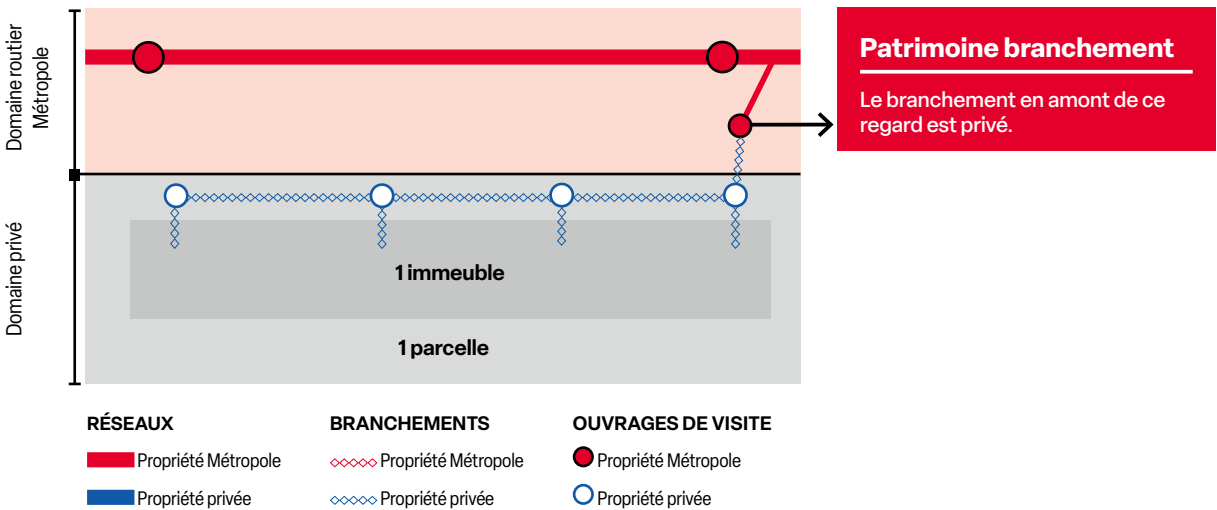
2. Raccordement de plusieurs immeubles sur domaine public métropolitain



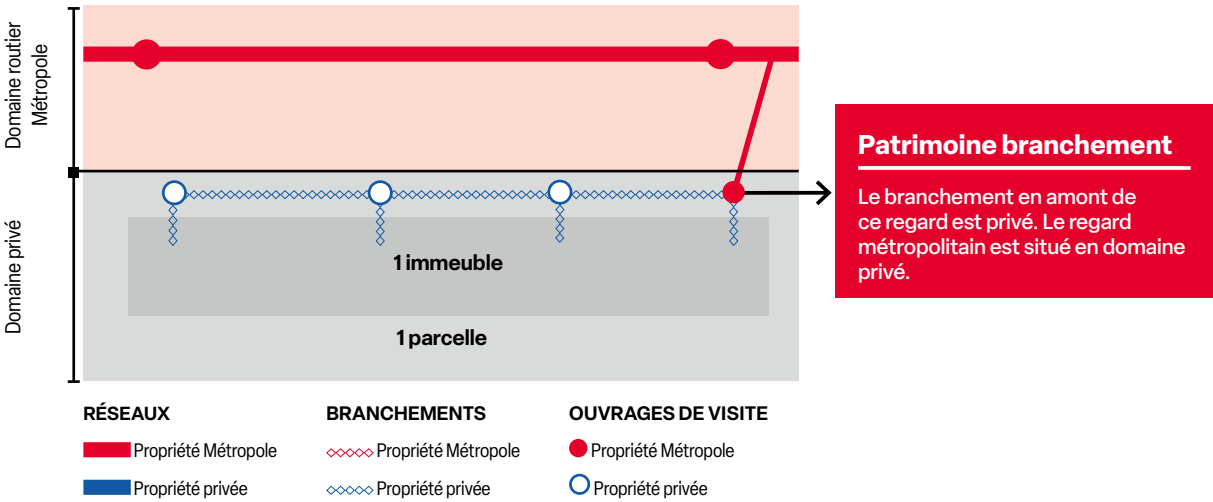
3. Raccordement de plusieurs immeubles sur domaine public métropolitain



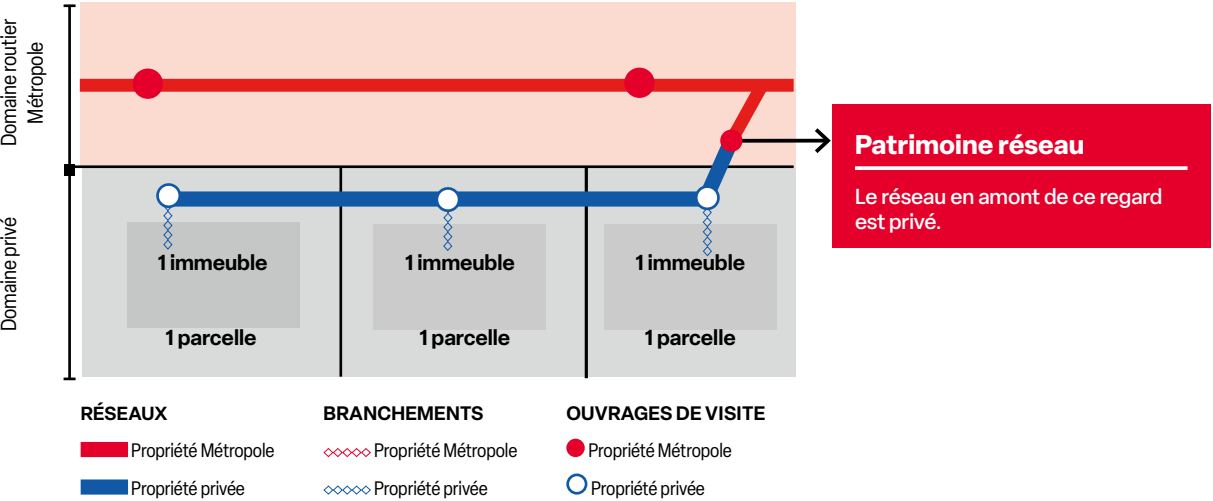
4. Raccordement d'un immeuble sur domaine privé



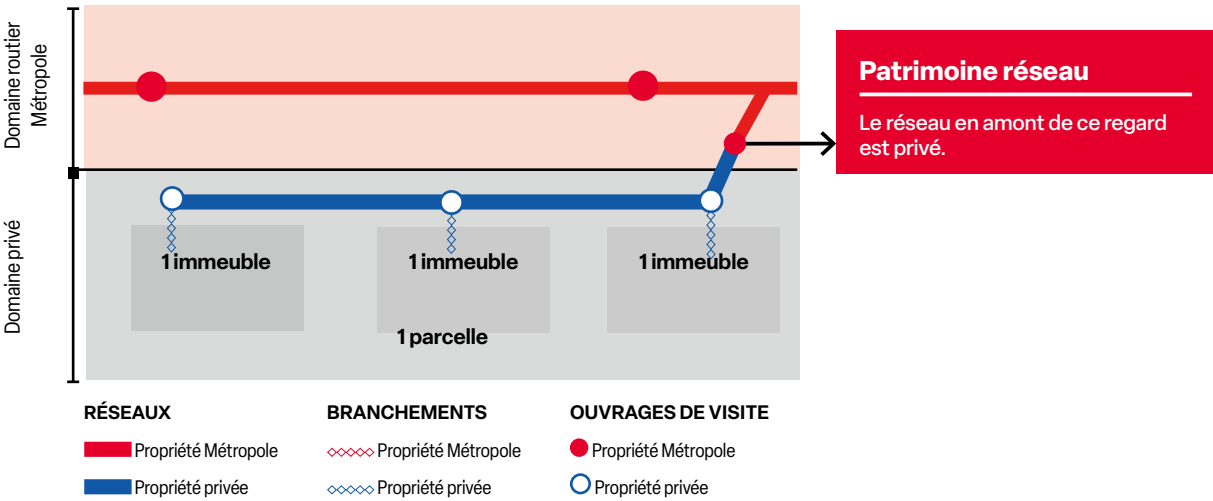
5. Raccordement d'un immeuble sur domaine privé - Boîte en domaine privé



6. Raccordement de plusieurs immeubles sur domaine privé



7. Raccordement de plusieurs immeubles sur domaine privé



MÉTROPOLE DE LYON
20 rue du Lac
CS 33569 - 69505 Lyon cedex 03



grandlyon.com