

Chapitre V

Diagnostic du réseau

1. Introduction :

Faire le diagnostic du réseau revient à voir l'état physique des ouvrages, d'expliquer les causes des dégradations et des dysfonctionnements et enfin de voir les conséquences.

2. Les facteurs endogènes :

a) La vétusté du réseau :

Les avaloirs sont non fonctionnels, la plupart ont perdu leurs grilles. Les casses fréquentes des dalles de couverture des caniveaux sont en relation avec la vétusté du réseau. Devenant ainsi moins résistant, elles se cassent sous l'effet des charges roulantes et bloquent tout écoulement dans les canaux.

La plupart des tronçons du réseau d'assainissement sont particulièrement vétustes et nécessitent des travaux de renouvellement, A cela s'ajoute l'insuffisance des canaux de drainage, l'entretien incomplet de ceux existant, ainsi que les engorgements permanents par des déchets et des matériaux charriés par les eaux de ruissellement, dont le sable, favorisant la stagnation des eaux et les inondations.



Vue d'un réseau à nettoyer en priorité
vue d'un affaissement de réseau
Risque de disfonctionnement hydraulique

vue d'un réseau dont le
Curage est à programmer

b) L'urbanisation progressive :

L'évacuation des eaux pluviales d'une ville est largement tributaire de l'urbanisation de cette dernière du fait que le débit de ruissellement est proportionnel au coefficient d'imperméabilisation. Et ceci, quelque soit la méthode d'estimation du débit de ruissellement utilisée. Il devrait donc exister une synergie et une bonne adéquation entre les politiques d'urbanisation et d'assainissement.

Malheureusement, le réseau d'assainissement est resté à l'état initial alors que l'imperméabilisation des bassins versant ne cesse d'augmenter (nouvelles constructions, bitumage des routes par exemple). Les collecteurs qui jadis assuraient le drainage deviennent incapables d'assurer le même rôle. L'inadéquation des

Diagnostic du réseau

dimensions actuelles du réseau du fait de la forte imperméabilisation des bassins versants serait la cause des inondations.

L'augmentation des débits provoquant celle de la hauteur d'eau qui atteignant son maximum, provoque des refoulements et par conséquent des inondations.

c) La faiblesse des pentes :

Les pentes faibles, sur certains tronçons, favorisent le dépôt des produits d'érosion à l'origine de l'ensablement des ouvrages. Les rapports des opérations d'entretien du réseau de ces dernières années montrent que les pentes sur certains tronçons sont faibles vu les taux d'ensablement qui y ont été enregistrés.

3. Les facteurs exogènes :

a) L'occupation des exutoires naturels par les populations :

L'occupation anarchique de l'espace sans considération des voies de drainage.

Les inondations s'expliquent rationnellement en premier lieu par le non respect du plan directeur d'aménagement urbain et d'occupation des sols. Pendant de longues périodes, on a laissé les populations prendre illégalement possession de l'espace et du domaine public routier sans réagir.

b) L'ensablement :

C'est l'un des problèmes majeurs de l'assainissement pluvial.

L'ensablement est à mettre en relation avec l'agressivité des agents d'érosion (ruissellement et vents), face à un milieu très sensible. Les vents, pendant la saison sèche peuvent déplacer des quantités importantes de sable qui vont se déposer dans les zones basses et sur la voirie à l'attente de l'hivernage pour être transporté dans le réseau par les eaux de ruissellement. Il s'en suit un dépôt dans les collecteurs. Ces dépôts entraînent une réduction de la capacité d'évacuation des ouvrages et une obstruction des dispositifs d'admission d'eau, ce qui explique en partie leur incapacité à prendre en charge la totalité des eaux de ruissellement.

c) Mauvais calage altimétrique des routes :

L'existence de points bas favorise l'ensablement alors que les routes très surélevées exposent les populations environnantes aux eaux pluviales si un réseau d'assainissement n'y est pas intégré.

Aujourd'hui, il y a un début de prise de conscience et dans certains chantiers routiers, le volet

assainissement eaux pluviales n'est pas négligé.

d) Le relief et la nature du sol :

Le relief et la nature du sol jouent également un rôle important dans le drainage des eaux pluviales. En effet, les sols imperméables ont tendance à réduire l'infiltration et à favoriser la stagnation des eaux pluviales. L'eau circulant par gravité des points hauts vers les points bas, c'est donc tout naturellement qu'elle s'accumule sur ces endroits. Si elle trouve un sol imperméable, la durée de la stagnation n'en devient que plus longue.

La proximité de la nappe est aussi un facteur déterminant. C'est ainsi que les points inondés se trouvent dans des zones à nappes superficielles ayant la particularité de ne

Diagnostic du réseau

pouvoir absorber toute l'eau qui converge vers leur surface et de retenir par conséquent l'eau longtemps après la fin même de l'hivernage.

e) Le comportement de certaines populations :

La majeure partie de la population considère le réseau comme un « tout à l'égout ». Dans certains quartiers, le mauvais usage des ouvrages, notamment des grilles avaloirs recevant des eaux usées ménagères chargées de matières solides engendre des nuisances olfactives,

auxquelles certaines populations réagissent en colmatant purement et simplement des ouvertures destinées à recevoir des eaux de pluies.

La population des zones équipées d'un réseau séparatif ne fait pas souvent de distinction claire

entre un ouvrage d'évacuation des eaux usées et un autre destiné au drainage des eaux pluviales.

En l'absence de réseau d'assainissement des eaux usées, à fortiori, les ouvrages de drainage sont indifféremment utilisés pour les rejets liquides de toutes nature. Certains riverains déversent leurs déchets domestiques dans les drains, voir les bouts de vidange de leur fosse; d'autres volent les grilles ôtant ainsi le réseau de ses principaux accessoires de protection. A cela s'ajoute les ordures ménagères et les résidus de chantier, qui mal gérés peuvent se retrouver dans le réseau pour y favoriser les dépôts. Les dégradations que subissent les ouvrages de drainage témoignent d'une prise de conscience

encore insuffisante de l'intérêt de ces derniers par les populations.



f) Autres facteurs :

A côté de ces facteurs, existent d'autres causes de dysfonctionnement et qui ont pour nom:

- Le manque d'entretien de la voirie.
- La gestion des ordures ménagères souvent déficiente et qui favorise le dépôt des matières solides dans les canaux.

4. Contraintes liées au transport solide :

Le comblement progressif des ouvrages de collecte des eaux à ciel ouvert par des dépôts solides de toute sorte constitue une contrainte additionnelle aux problèmes de drainage des eaux pluviales. En effet, par manque d'équipements adéquats de stockage ou de transports de déchets, certaines personnes les déversent dans les systèmes de collecte des eaux pluviales. Il en résulte une obstruction partielle des canaux, amenuisant gravement leurs capacités hydrauliques.



Obstruction d'une buse



Obstruction partielle du canal

Ces contraintes constituent autant de frein à un bon fonctionnement du réseau. Il s'en suit des stagnations régulières d'eau pluviales.

4.1 Colmatage :

Le colmatage d'un ouvrage d'infiltration est dû au dépôt de particules fines, éventuellement aggravé par le développement d'un biofilm en surface (algues, bactéries).

Pour limiter ce phénomène :

- les premiers compartiments du système doivent être efficaces en terme de décantation,
- le fond des bassins d'infiltration à l'air libre est à protéger par une couche de graviers.
- les opérations éventuelles d'enlèvement de sédiments sont à réaliser avec précaution.

Les conséquences :

L'ampleur des conséquences des inondations sur la population et l'économie mérite que des solutions urgentes soient trouvées. En effet, ces inondations affectent la population et l'économie par :

- La destruction de biens matériels et immobiliers.
- L'entrave à la mobilité urbaine
- La transmission de diverses maladies hydriques.

5. Points noirs du réseau d'Assainissement Pluvial :

Anomalies constatées



Modes d'intervention

Les moyens d'action pour remédier au problème du ruissellement de surface sont multiples. Nous pouvons les regrouper en deux catégories principales. D'une part, il y a celles qui visent à diminuer le volume d'eau qui atteint la surface du sol, en l'interceptant au passage.

D'autre part, il y a celles qui cherchent à améliorer le degré d'infiltration de l'eau dans le sol, soit en réduisant le taux d'imperméabilisation du sol, soit en déconnectant les zones imperméables entre elles ou en déviant le flux du ruissellement vers des surfaces perméables.

Actions préventives :

- Curage et nettoyage des ouvrages d'engouffrement des eaux pluviales
- Nettoyage et reprofilage des fossés de protection contre les inondations
- Curage systématique du réseau d'Assainissement
- Désherbage manuels des fossés pluviaux
- Curage manuel et mécanisé des collecteurs visitables.

Nature	Ordre de grandeur de k en m/s	Degré de perméabilité
Gravier moyen à gros	$10^{-1} \text{ _ } 10^{-3}$	Très élevé
Petit gravier, sable	$10^{-3} \text{ _ } 10^{-5}$	Assez élevé
Sable très fin, sable limoneux	$10^{-5} \text{ _ } 10^{-7}$	Faible
Limon compacté, argile siliceuse	$10^{-7} \text{ _ } 10^{-9}$	Très faible
Argile franche	$10^{-9} \text{ _ } 10^{-12}$	Pratiquement imperméable

Tableau : ordre de grandeur de la perméabilité d'après Gérard Philipponnat

6. Proposition de solutions au niveau du site Teffeh :

Pour réduire les débits à évacuer, on va limiter l'influence de ces zones en agissant sur :

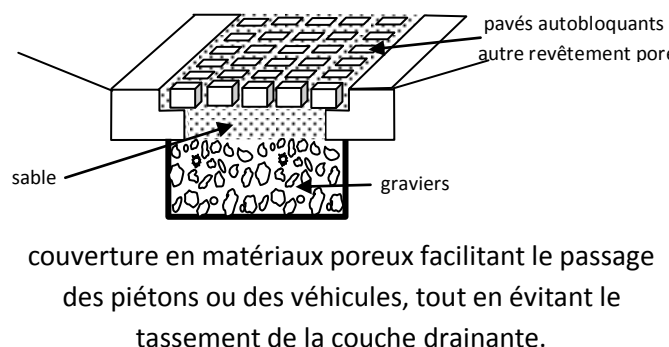
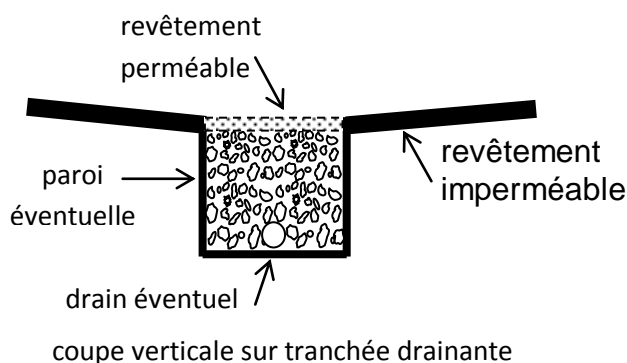
- l'organisation des différentes surfaces entre elles, en interposant, par exemple, des bandes végétales faisant écran,
- la structure des matériaux composant les différentes surfaces : revêtements perméables ou drainant, technique des chaussées à structure-réservoir,
- la conception des voies quand les terrains sont en pente : un tracé « en biais » par rapport aux courbes de niveau assure l'évacuation de l'eau latéralement aux parcelles drainées et réduit ainsi les vitesses d'écoulement.

Réseau de surface

Ils sont constitués par un ensemble ramifié de caniveaux, fossés, canaux et tranchées drainantes qui collectent, stockent dans certains cas, et évacuent les eaux pluviales dans un réseau aval de canalisations, existant.

On distingue :

- les **caniveaux** sont bien adaptés aux aires de stationnement dans la mesure où le débit à évacuer reste faible.
- les **fossés ou canaux** ils sont de plus grande capacité et assurent, en plus de l'évacuation, le stockage des eaux pluviales ainsi que le drainage, réalisés par simple creusement dans le sol, ils se caractérisent par la section, les pentes longitudinales et transversales, la profondeur et le type de revêtement. On distingue :
 - les ouvrages d'évacuation rapide : fossés ou canaux ;
 - les ouvrages absorbants comme les tranchées absorbantes ou drainantes permettent la régulation.



Réseau enterré de canalisations

Ils sont constitués par un ensemble ramifié d'ouvrages de génie civil :

- des canalisations à écoulement gravitaire et de section circulaire.
- des avaloirs (grilles, etc. ...) accueillant les eaux de ruissellement et leur transfert dans le réseau
- des regards de visite permettant l'accès au réseau pour entretien

Pour satisfaire les conditions d'auto curage du réseau, il faut donner à la canalisation une pente minimum assurant une vitesse d'écoulement suffisante.



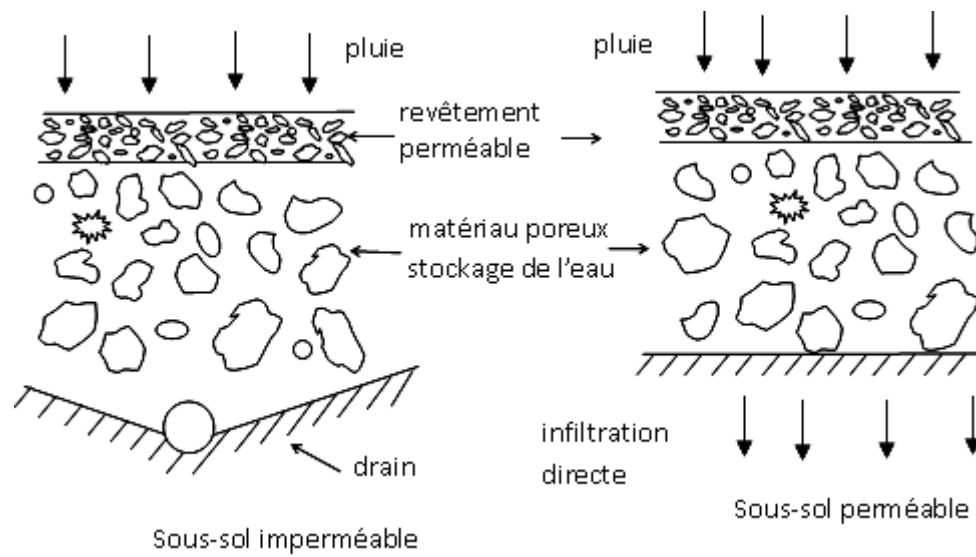
Ouvrages de stockage et d'infiltration :

Les structures réservoirs

Cette technique s'applique aux chaussées, trottoirs, parkings, terrains de sport, etc. Elle consiste à utiliser des matériaux poreux pour ralentir et stocker l'eau de pluie dans le matériau même des infrastructures. ces structures doivent assurer trois fonctions :

- l'introduction de l'eau de pluie dans les pores du réservoir,
- le stockage temporaire de l'eau,
- l'évacuation de l'eau qui s'effectue soit par de drains raccordés aux réseaux d'eaux pluviales ou à des puits filtrants, soit par infiltration directe dans le sol s'il est perméable.

Diagnostic du réseau



7. Choix d'un système de transport et d'évacuation des eaux pluviales

Principales solutions :

Évacuation rapide vers l'aval	Limitation des débits par rétention et infiltration	
Concentration totale des eaux	Concentration des eaux (infiltration ou non)	Non-concentration des eaux (infiltration ou non)
fossés, caniveaux	bassin de retenue en eau	fossés ou tranchées absorbantes
canalisations enterrées	bassin de retenue à sec	puits filtrants
	bassin enterré	plateaux filtrants
	bassin plein en matériau poreux	chaussées à structure-réservoir : surface classique (injection par drain ou par caniveaux) ou surface poreuse, et infiltration dans le sol
	fossés de stockage	
	matériaux poreux	

Avantages et contraintes particulières à certaines solutions :

Bassin enterré (en matériau poreux)	
emploi, avantages	contraintes
<ul style="list-style-type: none"> ▪ convient pour la reprise des eaux de toitures ; ▪ mise en œuvre simple 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ pas de possibilité de vérification de l'ouvrage ▪ coût ▪ capacité de stockage limitée par la présence de la nappe.

Diagnostic du réseau

Fossés absorbants	
emploi, avantages	contraintes
<ul style="list-style-type: none">▪ fossés sans infiltration▪ limitation des débits	<ul style="list-style-type: none">▪ fossés sans infiltration▪ pente longitudinale minimale pour satisfaire la condition d'évacuation par infiltration▪ perméabilité du sol suffisante

Tranchées absorbantes	
emploi, avantages	contraintes
<ul style="list-style-type: none">▪ solution économique▪ convient pour la reprise des eaux de voirie, toitures, parking ;▪ pas d'entrave à la circulation piéton/auto	<ul style="list-style-type: none">▪ perméabilité du sol suffisante▪ entretien nécessaire (remplacement du revêtement drainant de surface pour éviter le colmatage)▪ dispositions particulières en terrain pentu▪ capacité de stockage plus faible que les fossés

