Objectifs de la formation sur les égouts

- Rappeler les méthodes de conception des égouts pluviaux et sanitaires;
- Savoir faire un diagnostic pour connaitre la source des problèmes hydrauliques;
- Savoir faire un diagnostic pour connaitre la source des problèmes environnementaux;
- Connaitre les différentes avenues de solution pour régler les problèmes hydrauliques et environnementaux;
- Connaître les différentes méthodes d'auscultation des égouts;
- Savoir comment évaluer la performance structurale à partir des relevés d'auscultation;
- Savoir comment choisir la méthode de réhabilitation la plus appropriée;
- Développer une méthodologie intégrée de gestion des interventions

TABLE DES MATIÈRES

- **Chapitre 0** : Cadre général de la conception des hydraulique des égouts
- **Chapitre 1** : Modélisation hydraulique des écoulements en reseau
- **Chapitre 2** : Conception des égouts pluvial et sanitaire
- **Chapitre 3** : Diagnostic hydraulique d'un réseau d'égout
- **Chapitre 4**: Diagnostic environnementale d'un réseau d'égout
- **Chapitre 5**: Réhabilitation hydraulique et environnementale d'un égout
- **Chapitre 6**: Auscultation et diagnostic structural d'un égout
- **Chapitre 7**: Réhabilitation structurale des conduites d'égout

Chapitre 0 :Introduction

- Objectifs de la formation sur les égouts
- Cycle de vie d’une infrastructure
- Inventaire des infrastructures
- Analyse du risque
- Coûts de la réhabilitation
- Conclusions

DÉFINITION DU VOCABLE: INFRASTRUCTURES

Ce terme réfère à toutes ces installations qui fournissent les services publics essentiels de transport, d’utilité (eau potable, eaux usées, énergie) télécommunications, collecte et disposition de déchets, sports, loisirs et habitation.

Les infrastructures urbaines comprennent:

CGT 2005

Le système d’égout sanitaire

Le système d’égout pluvial

Le système de distribution d’eau

La collecte des déchets solides

Les installations de transport

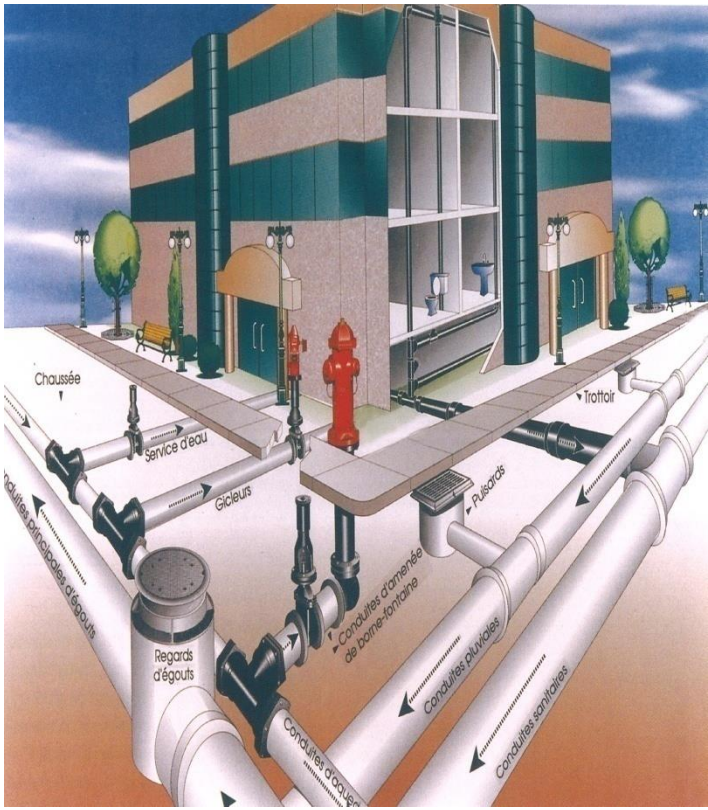
La production et la distribution d ’énergie

Les édifices publics

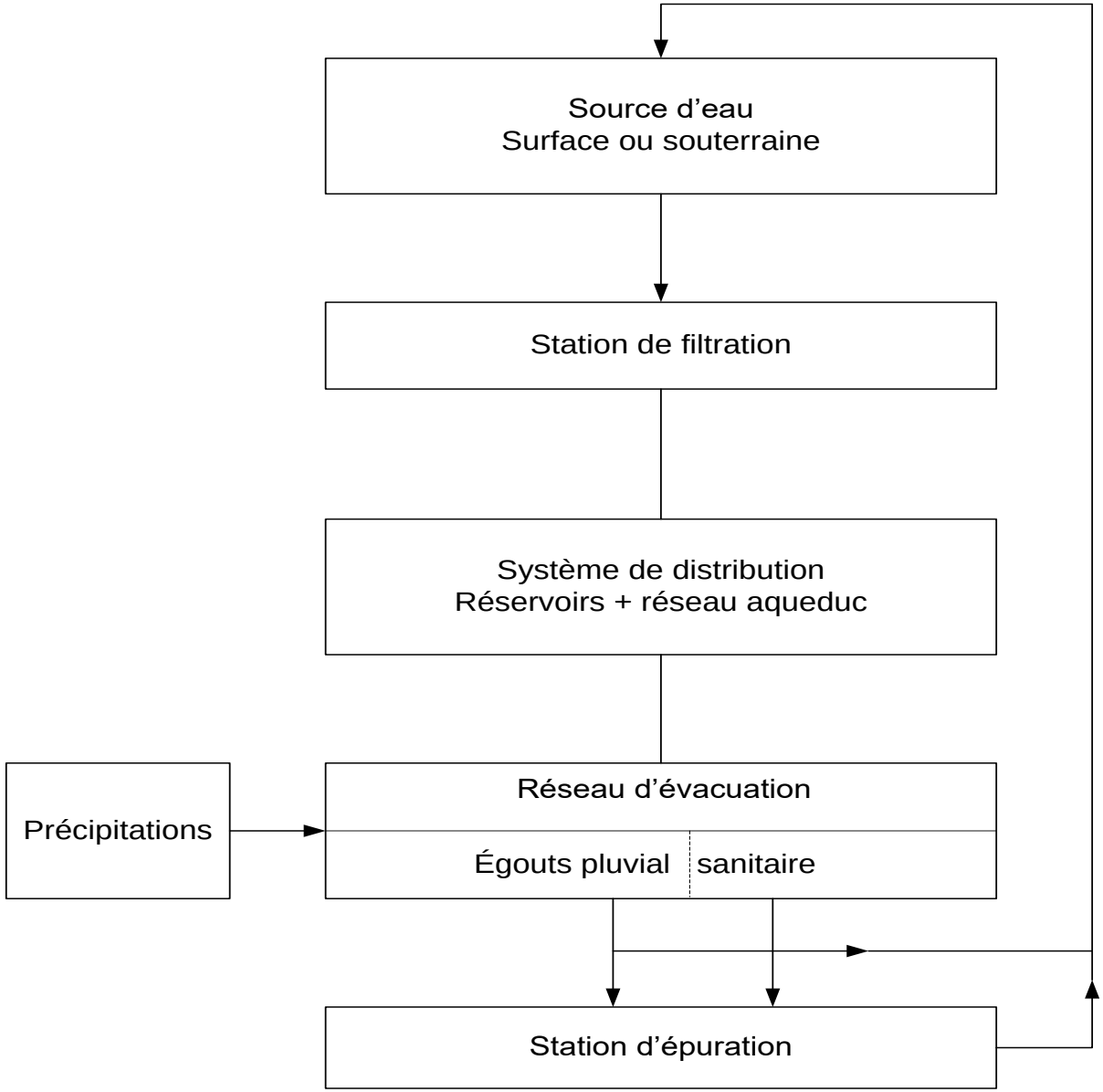
Les parcs et terrains de jeu

Les réseaux de communication

Les réseaux de cablo-distribution

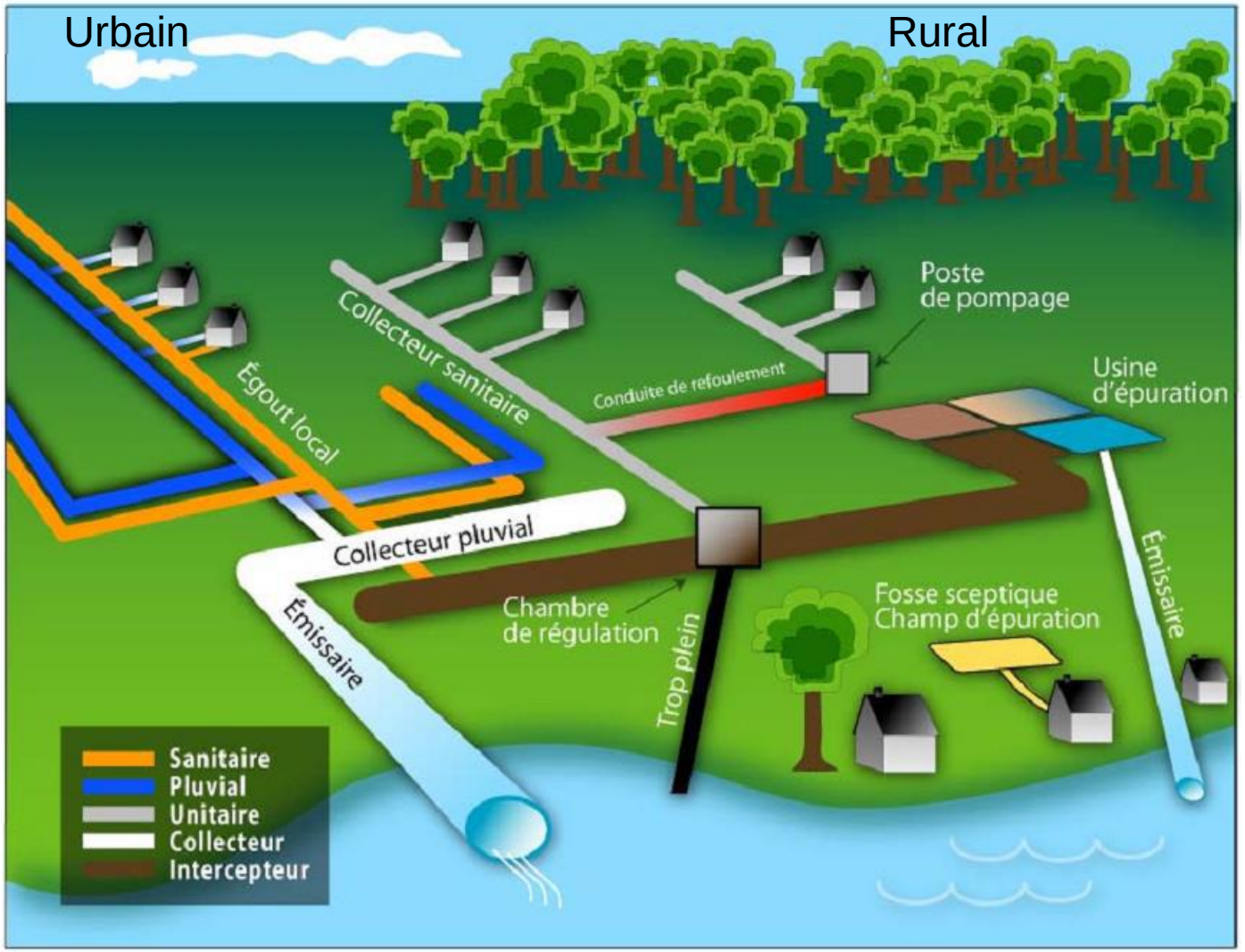


Cycle de l'eau en milieu urbain

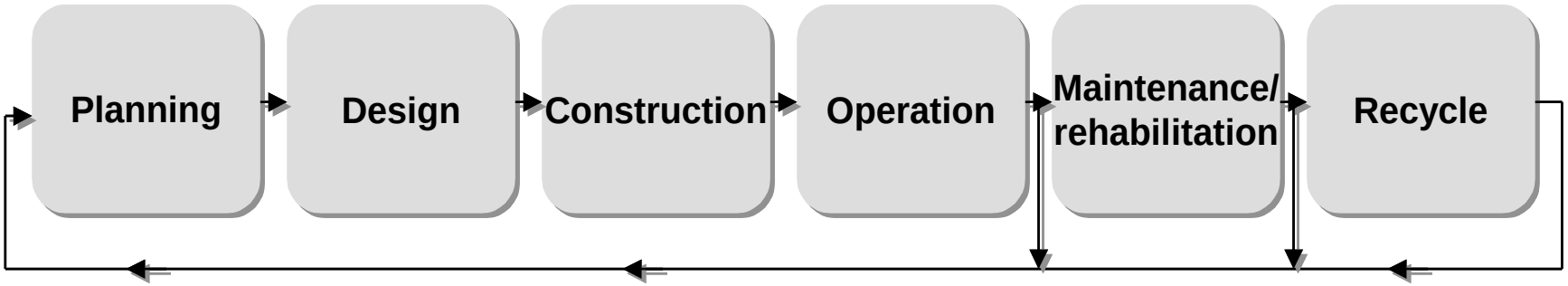


Cycle de l'eau en milieu urbain

Réseaux d'égout (CERIU, 2011)



Cycle de vie d’une infrastructure



Définitions

- C’est quoi la planification?
- C’est quoi la conception?
- C’est quoi la gestion en temps réel?
- C’est quoi la gestion en temps différé?
- C’est quoi l’auscultation ou l’évaluation?
- C’est quoi le diagnostic?
- C’est quoi la réhabilitation?

Définition de la réhabilitation

Rétablir un ouvrage dégradé dans ses fonctions d'origine

Définition générale de la réhabilitation

Modifier physiquement le système de drainage ou son mode d'opération pour atteindre un ou plusieurs des objectifs suivants :

→améliorer la performance structurale

→améliorer la performance hydraulique

→améliorer la performance environnementale

→réduire les coûts d'exploitation et d'entretien

→prolonger la durée de vie utile des équipements

Gestion saine des infrastructures

→Qu' est-ce qu'on a et où cela se trouve t-il?

→Qu'elle est sa condition et sa durée de vie résiduelle?

→Qu' est-ce que ça vaut?

→Doit-on agir?

→Que doit-on faire?

→Quand doit-on le faire?

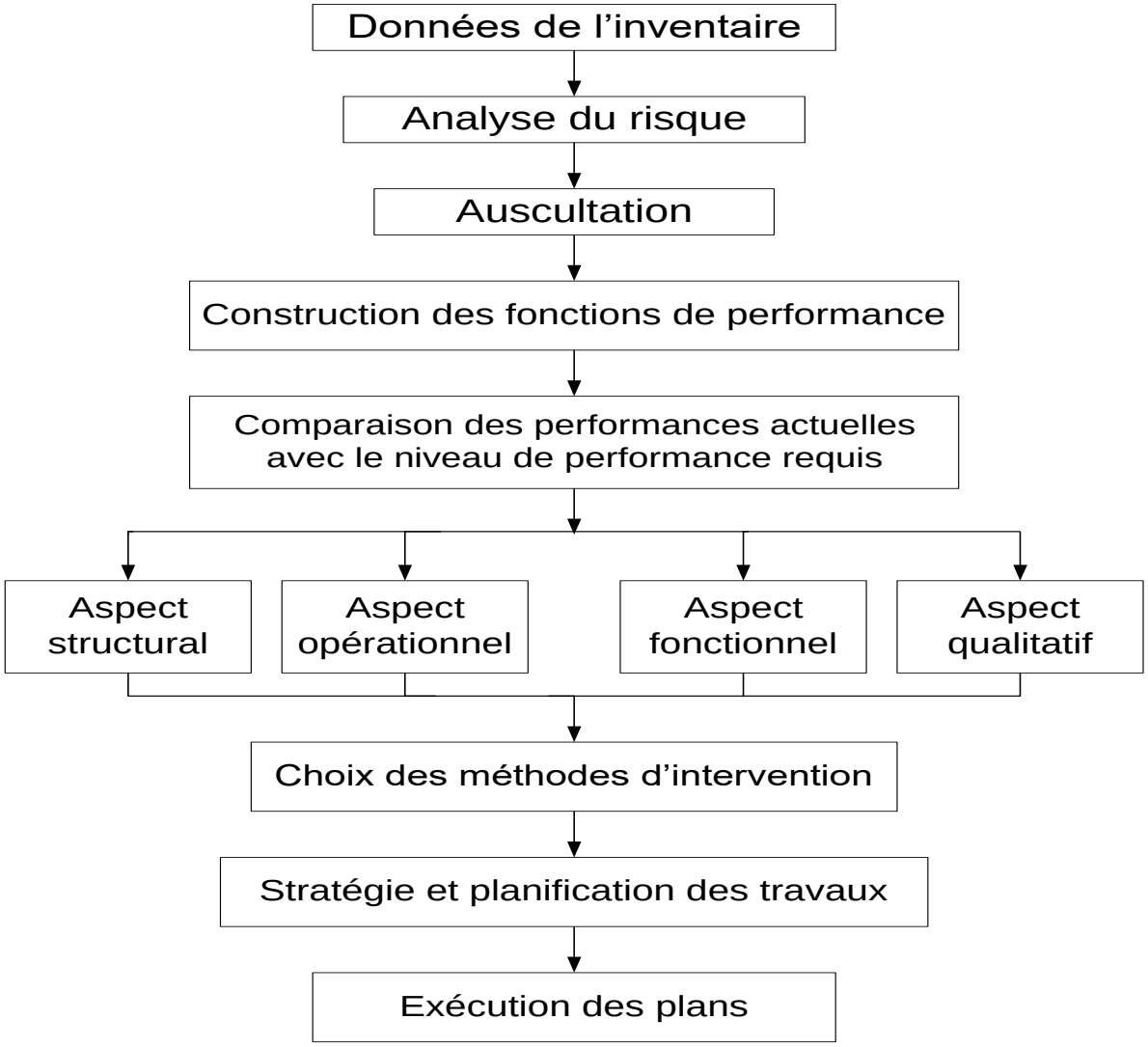
→Combien ça va coûter?

→Comment va-t-on le financer?

Méthodologie générale d'intervention

- Inventaire du patrimoine
- Analyse de risque
- Stratégie d'auscultation
- Auscultation
- Évaluation des performances
- Comparer les performances actuelles avec le niveau de service requis
- Choix des méthodes d'intervention
- Exécution des plans

Méthodologie de réhabilitation d'une infrastructure



Composantes de l’inventaire(égout)

- Les conduites
- Les regards
- Les vannes
- Les usines d’épuration
- Les stations de pompages
- Les bassins de rétention
- les déversoirs d’orage
- Les instruments de contrôle

Caractéristiques physiques de chaque composant

– Conduite : diamètre, matériau, âge, radiers amont et aval+ superficie et pente du bassin versant, pluviométrie, clientèle désservie, …

– Pompes : C.C.P, cédule de fonctionnement

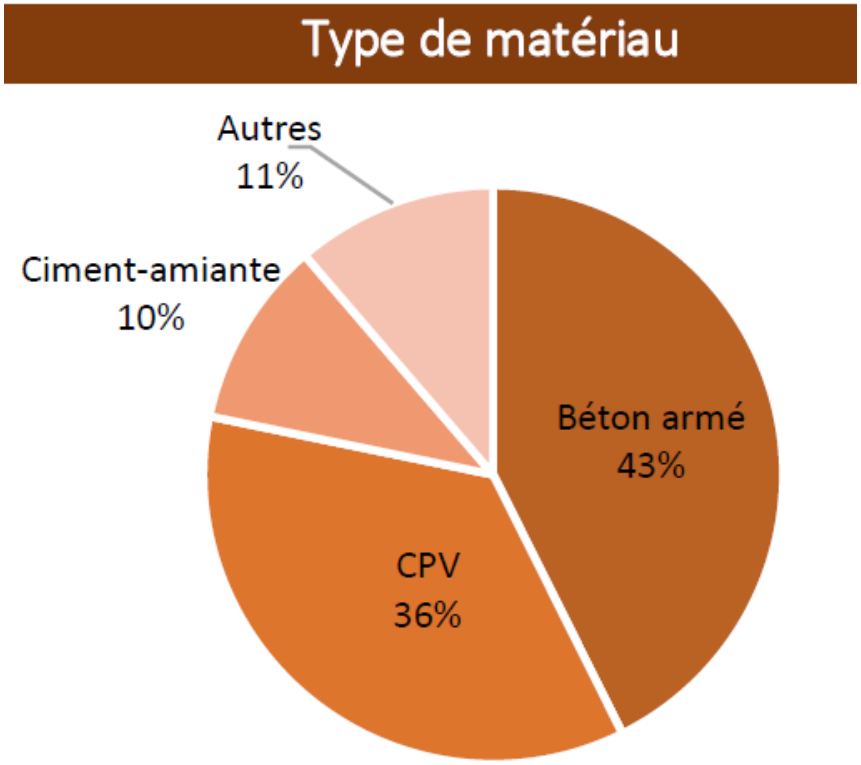
– Bassin de rétention : Volume, mode de contrôle entrée/sortie

-…

Données opérationnelles préliminaires

- Historique des refoulement: plaintes et réclamations
- Historiques des débordements (compte rendu au ministère)
- Historique des blocages et effondrements (archive)
- Coûts de pompage et de traitement (factures)

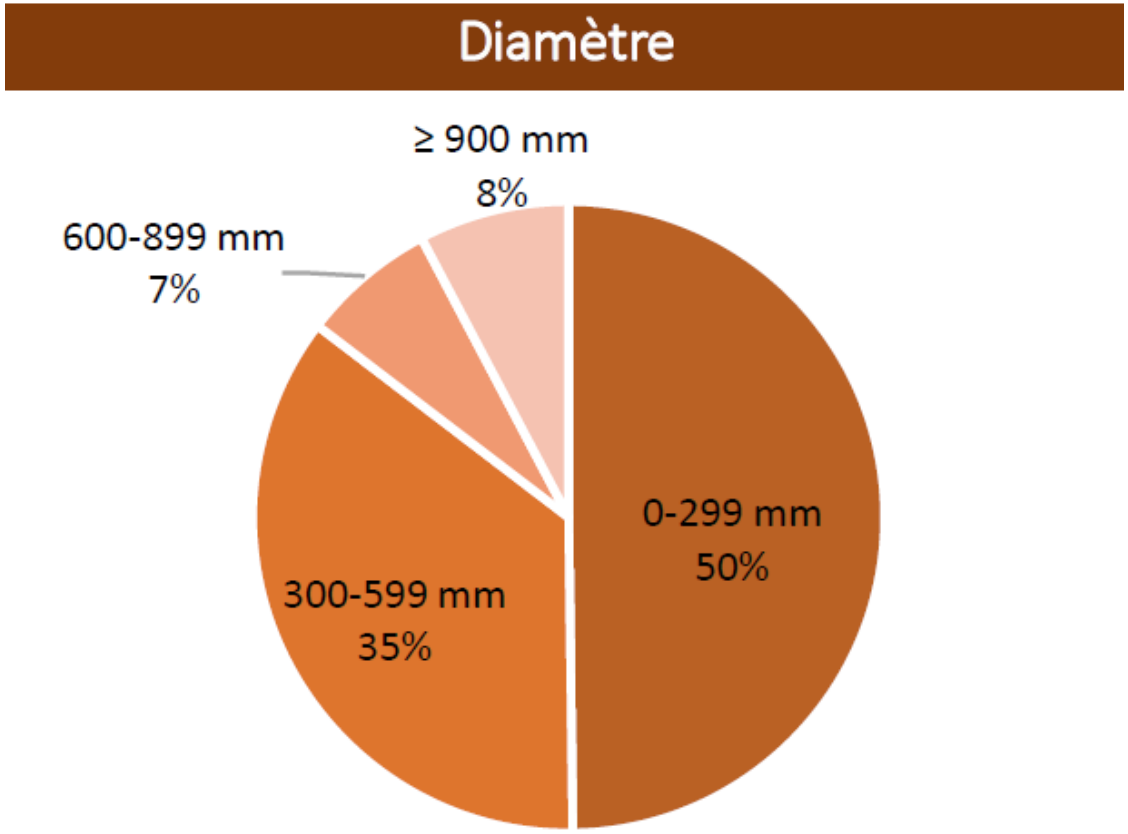
Matériau des conduites sanitaires au Québec (CERIU, 2019)



43 % du réseau en béton armé

Diamètre des conduites sanitaires Québec

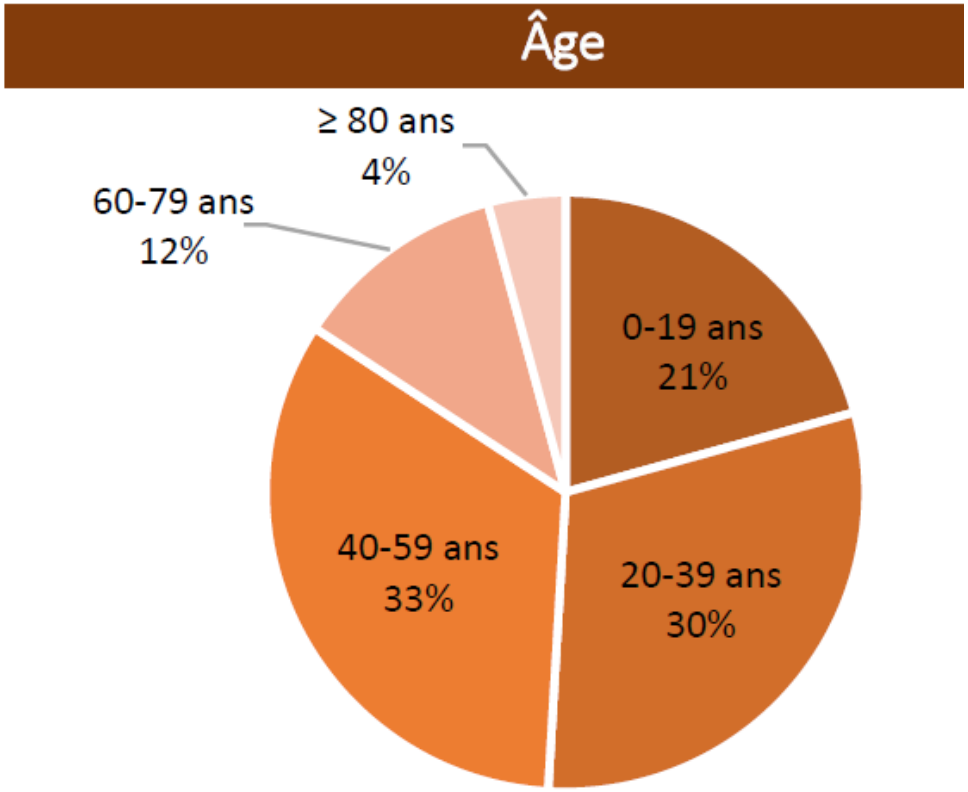
(CERIU, 2019)



85 % du réseau avec un diamètre < 600 mm

Âge des conduites sanitaires au Québec

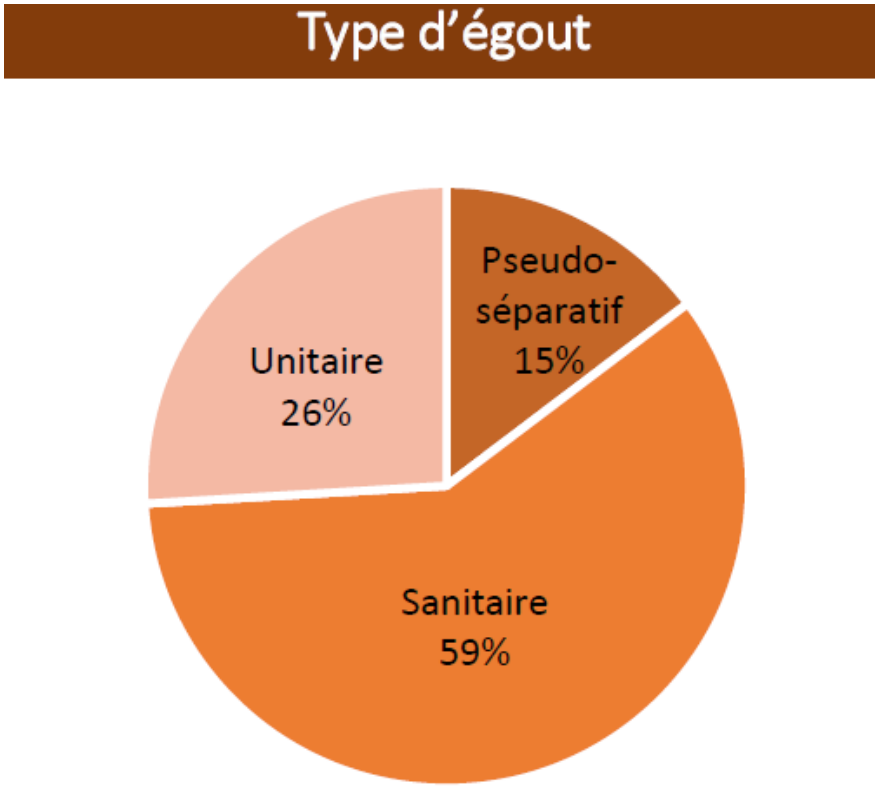
(CERIU, 2019)



Âge moyen de 40 ans

Types d’égout au Québec

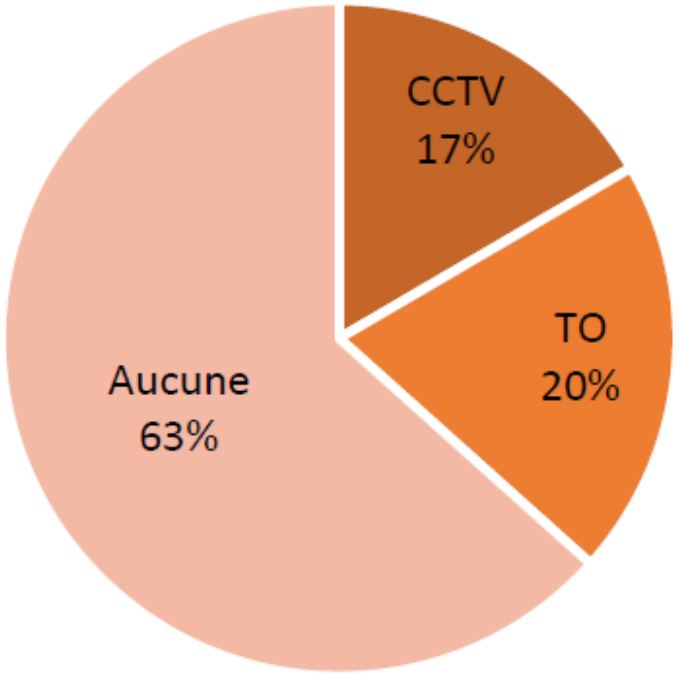
(CERIU, 2019)



59 % du réseau de type sanitaire

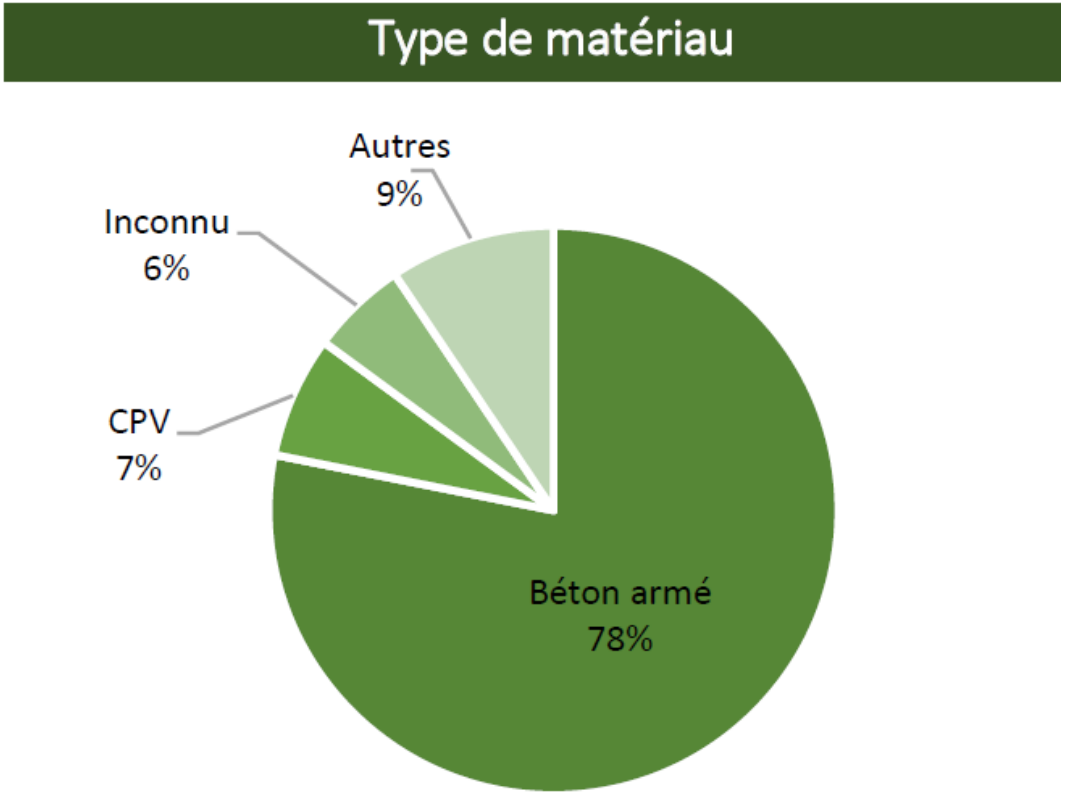
Couverture d’inspection des égouts sanitaires au Québec

(CERIU, 2019)



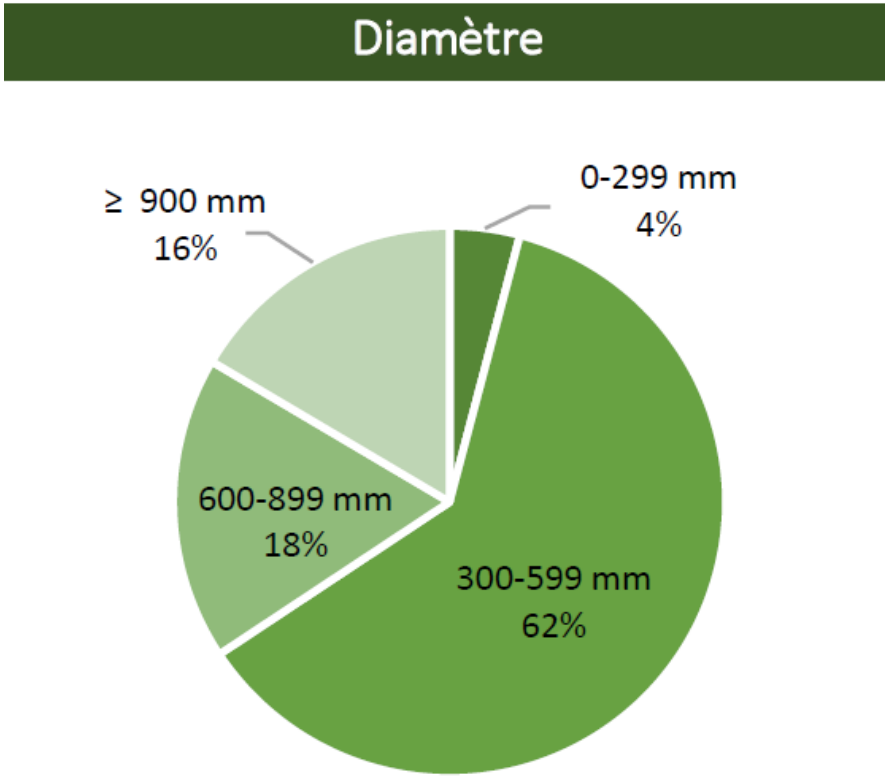
37 % du réseau inspecté[16]

Matériau des conduites pluviales au Québec (CERIU, 2019)



78 % de la longueur totale du réseau en béton armé

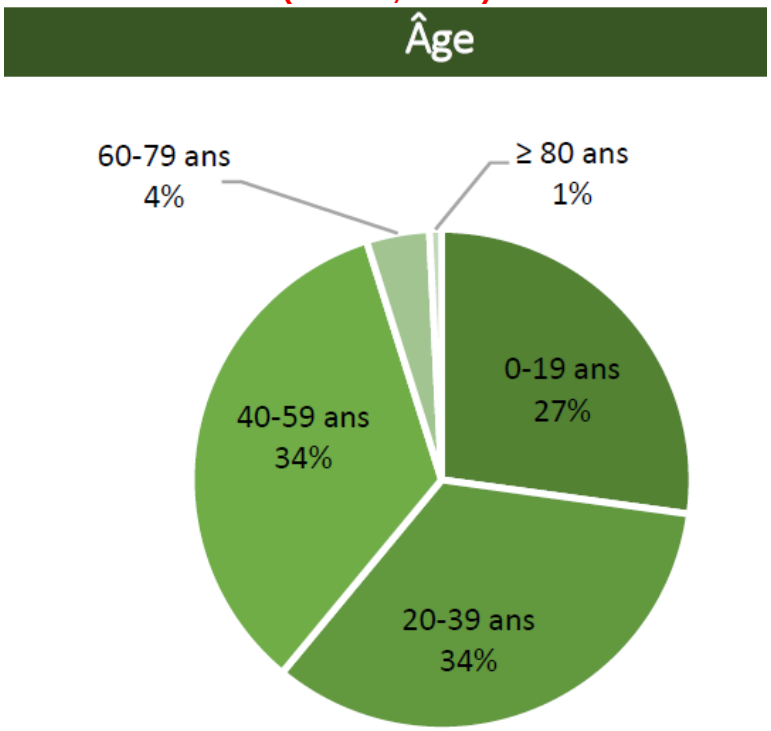
Diamètre des conduites pluviales au Québec (CERIU, 2019)



66 % du réseau avec un diamètre < 600 mm

Âge des conduites pluviales au Québec

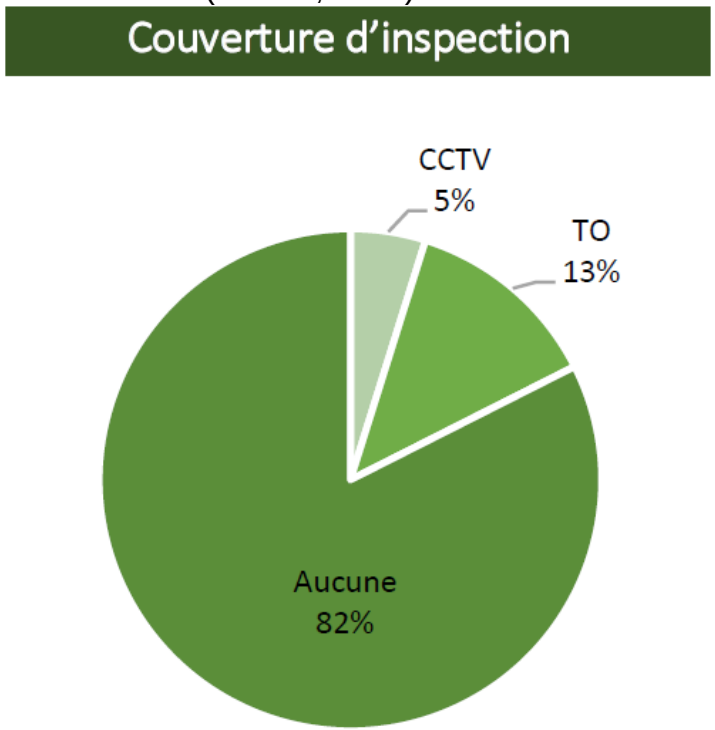
(CERIU, 2019)



Âge moyen de 34 ans

Couverture d'inspection des égouts pluviaux au Québec

(CERIU, 2019)



18 % du réseau inspecté[17]

Échelle d'évaluation de l'état des actifs

(CERIU, 2019)

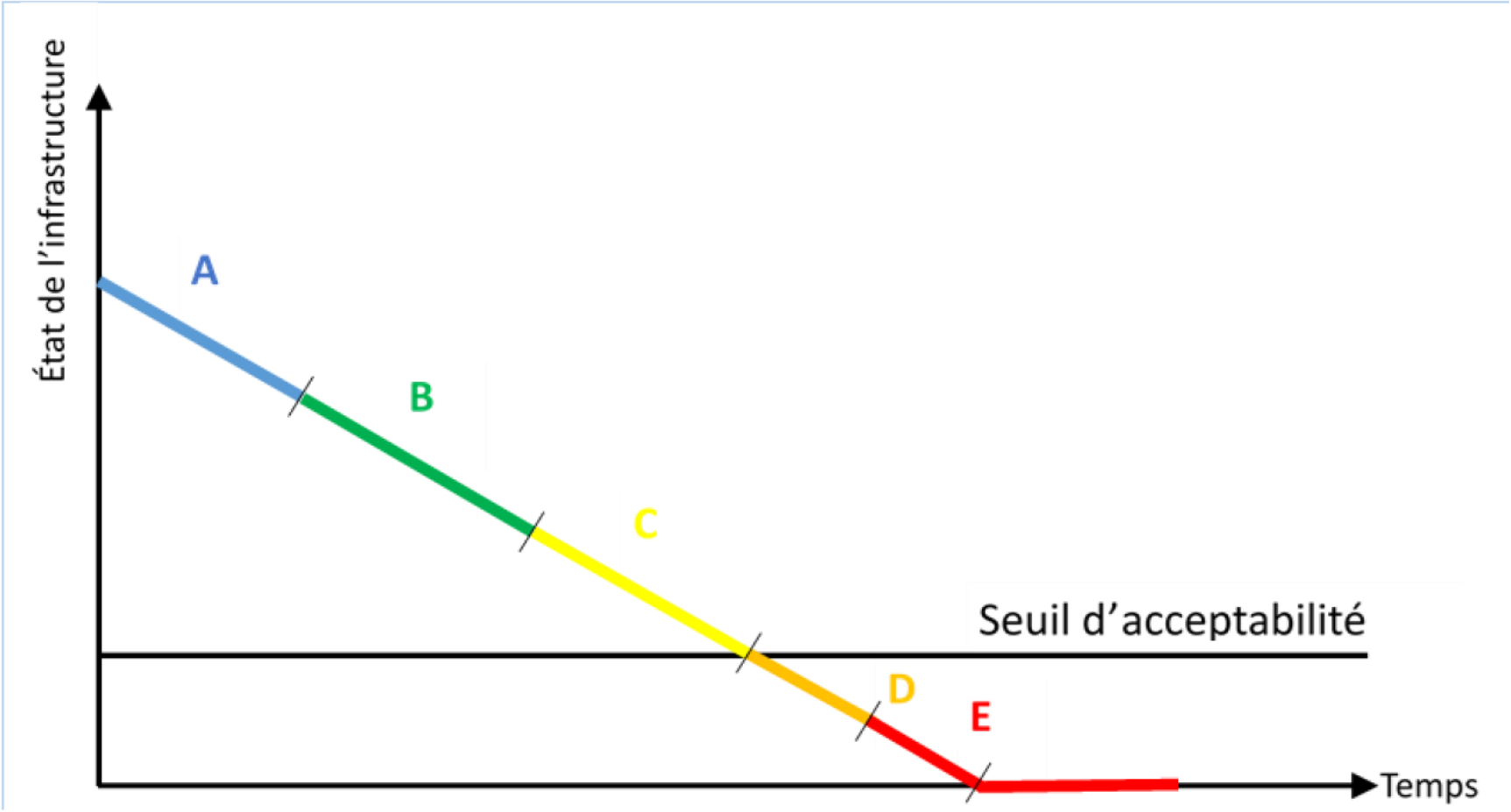
Indice	État	Intervalle	Description[6]
A	Très bon	80 % - 100 %	**État adapté pour l'avenir** Actifs habituellement récents ou remis à neuf
B	Bon	60 % - 80 %	**État adéquat pour le moment** Actifs dont l'état est satisfaisant. Présentent un risque faible de défaillance lié à l'âge ou à l'état
C	Acceptable	40 % - 60 %	**Suivi nécessaire** Actifs qui montrent des signes de détérioration. Présentent un risque modéré de défaillance lié à l'âge ou à l'état
D	Mauvais	20 % - 40 %	**Risque accru de nuire au service** Actifs dont l'état est proche de la fin de la durée de vie utile. Présentent un risque élevé de défaillance lié à l'âge ou à l'état
E	Très mauvais	0 % - 20 %	**État inadapté pour un usage soutenu** Actifs dont l'état est proche ou a dépassé la fin de la durée de vie utile. Présentent un risque très élevé de défaillance lié à l'âge ou à l'état

Indice d'état par type d'INFRA

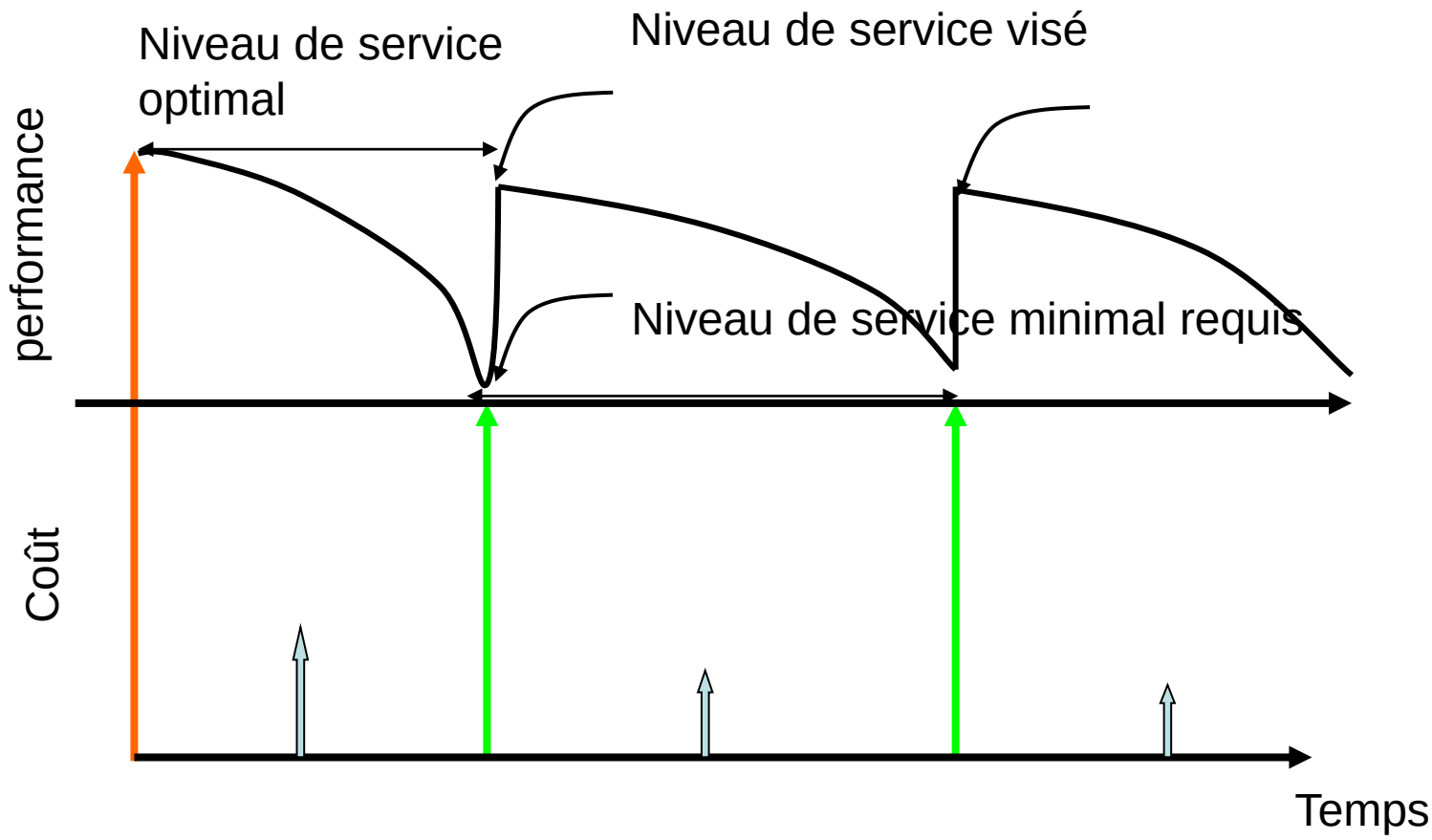
(CERIU, 2019)

Indice	Cote	Réseau d'eau potable[10]			Réseaux d'eaux usées et pluviales	Chaussées au-dessus des réseaux	Immobilisations ponctuelles	
		Taux réseau (bris/km/an)	Niveau segment		Cote PACP structurale	PCI	% DVR	Risque de défaillance
			Nombre de bris	Durée de vie écoulée (%)				
A	80-100	0,0-0,1	0-1	0-20	1	80-100	80-100	Très faible
B	60-80	0,1-0,2	1-2	20-50	2	60-80	60-80	Faible
C	40-60	0,2-0,3	2-3	50-90	3	40-60	40-60	Modéré
D	20-40	0,3-0,4	3-4	90 et plus	4	20-40	20-40	Élevé
E	0-20	0,4 et +	4 et +	Sans objet	5	0-20	0-20	Très élevé

Évolution de l'indice d'état d'une infrastructure (CERIU, 2019)



Évolution de la performance d'une infrastructure



Coût de remplacement des actifs du Québec (CERIU, 2019)

Infrastructures	Cote moyenne (%)	Valeur de remplacement des actifs		
	2019	Total des actifs	Actifs en C	Actifs en D/E
Réseau d'eau potable	68 % (B)	40,5 milliards $	13,7 milliards $	4,7 milliards $
Réseau d'eaux usées	77 % (B)	48,3 milliards $	4,1 milliards $	5,1 milliards $
Réseau d'eaux pluviales	82 % (A)	23,3 milliards $	0,7 milliard $	0,9 milliard $
Chaussées au-dessus des réseaux	46 % (C)	43,4 milliards $	8,4 milliards $	18,0 milliards $
Immobilisations ponctuelles en eau potable	51 % (C)	11,5 milliards $	2,0 milliards $	3,4 milliards $
Immobilisations ponctuelles en eaux usées/ pluviales	52 % (C)	12,6 milliards $	4,3 milliards $	2,9 milliards $
Total	-	**179,6 milliards $**	**33,2 milliards $**	**35,0 milliards $**

E: Risque de défaillance très élevé

D: Risque de défaillance élevé

C: Risque de défaillance modéré

Analyse de risque

Gestion du risque

- Le risque est caractérisé par deux facteurs:
  - La probabilité d'occurrence
  - Les conséquences de cette occurrence

Probabilité d'occurrence des problèmes hydrauliques

- La probabilité d'occurrence des refoulements peut être choisie a priori au moment de la conception en fonction du niveau de protection désiré: 1/2ans, 1/5ans, 1/10ans, 1/25ans, …

Probabilité d'occurrence des problèmes structuraux

- La probabilité d'occurrence des problèmes structuraux dépend de:
  - État de dégradation (Cotes PACP);
  - Matériau;
  - Type de sol;
  - Fréquence des mises en charge;
  - Niveau de la nappe;
  - Travaux avoisinants;
  - …

Les conséquences d'occurrence du risque

- peuvent être mesurées par:
  - Coûts économiques directs des dommages (selon vocation, densité, …);
  - Coûts supplémentaires d'une intervention en urgence (non planifiée);
  - Coûts sociaux (perte de jouissance et d'objets de valeur sentimentale, trafic,…);
  - Impacts environnementaux (rejets des eaux usées,…).

Différents risques associés à l'inaction:

- Détérioration du service → Clients insatisfaits
- Détérioration du patrimoine
- Augmentation des coûts d'entretien et de réhabilitation
- Impacts financiers et légaux
- Impacts sociaux et politiques

Coûts de la réhabilitation

- Coûts directs
- Coûts indirects
- Coûts sociaux