

PORTRAIT DES INFRASTRUCTURES EN EAU DES MUNICIPALITÉS DU QUÉBEC (PIEMQ)

**Projet réalisé grâce à l'aide financière du
Gouvernement du Québec**



Portrait des infrastructures en eau des municipalités du Québec

Où en sommes-nous?

Guide de gestion des actifs municipaux
Infrastructures ponctuelles en eau

Marc Didier Joseph, ing., M. Ing.

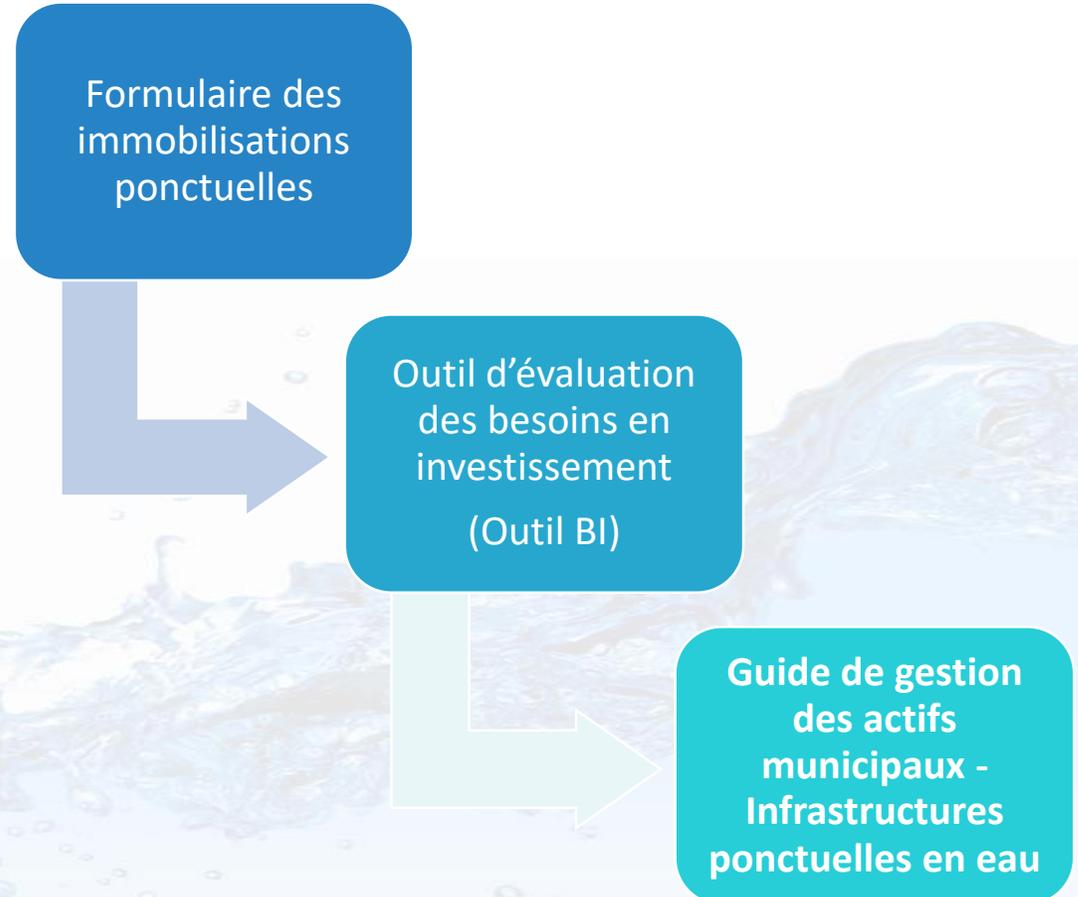
2019-12-04



1. Introduction

Mise en contexte

- Évolution du niveau de connaissance des réseaux d'eau à partir du milieu des années 2000
- Infrastructures ponctuelles d'eau
 - État semble moins bien documenté
 - Parc d'infrastructures vieillissant
- Guide proposé dans une démarche d'amélioration de la gestion des actifs municipaux

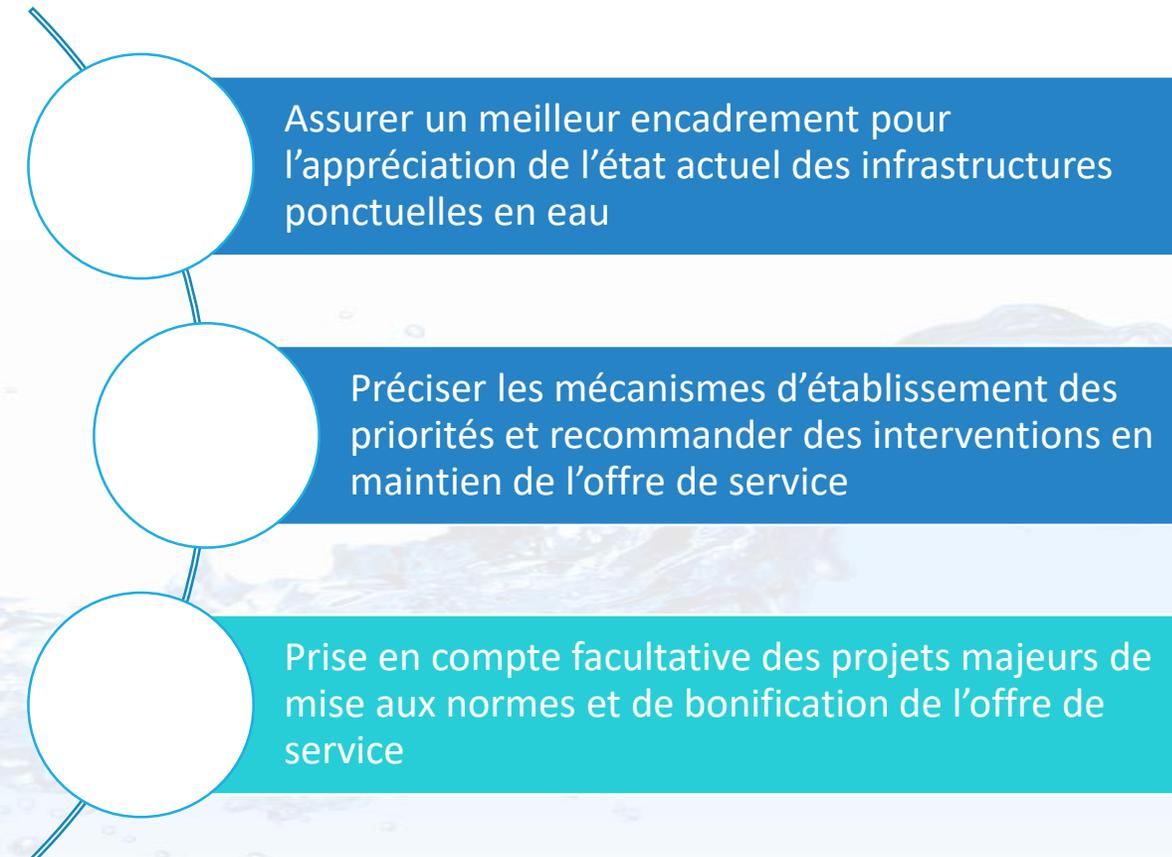


1. Introduction

Objectifs du guide

- Outil élaboré dans le but de fournir aux municipalités des orientations globales pour évaluer :
 - l'état des infrastructures ponctuelles en eau
 - leurs besoins en investissement à court (0-5 ans) et moyen termes (5-10 ans)

La mise en application de ce guide n'est pas une exigence du MAMH



Assurer un meilleur encadrement pour l'appréciation de l'état actuel des infrastructures ponctuelles en eau

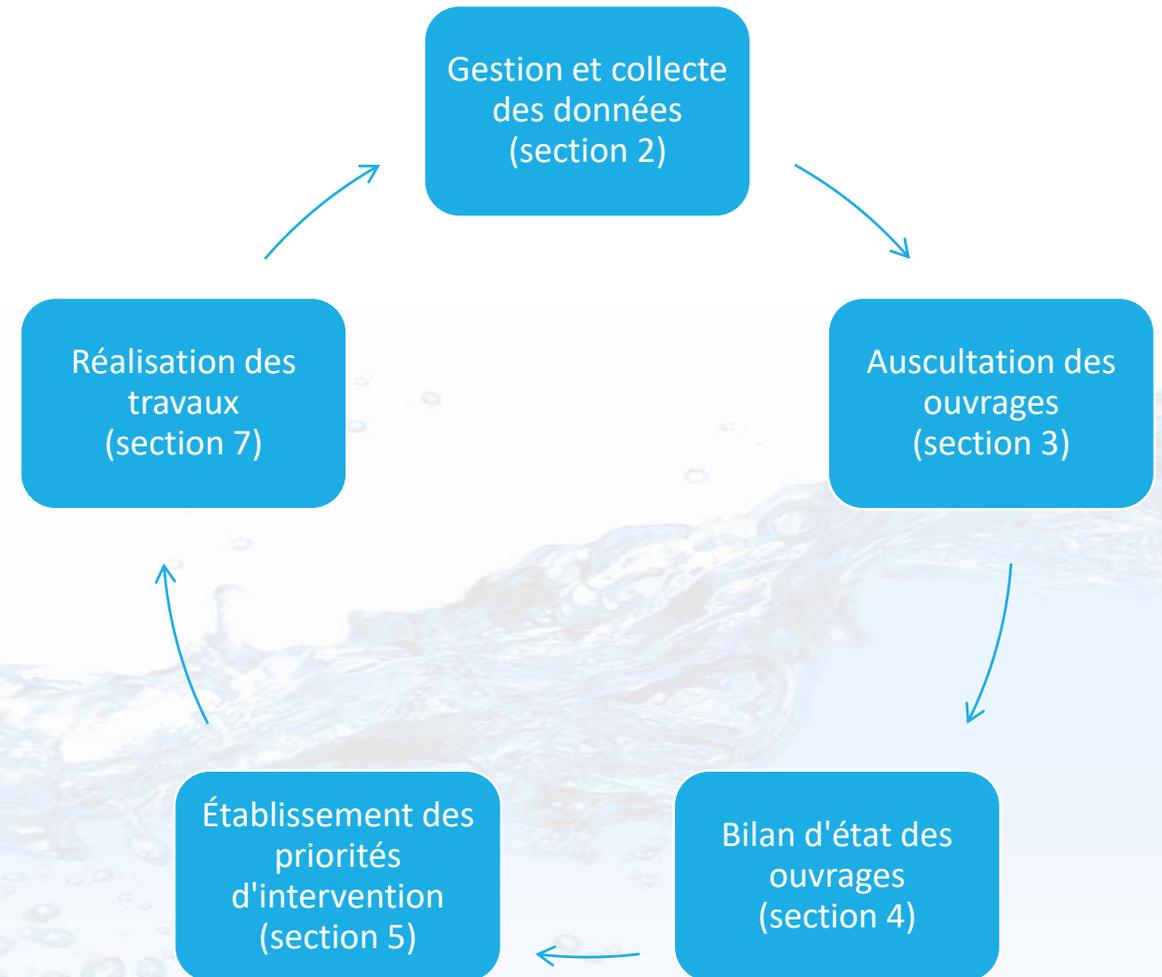
Préciser les mécanismes d'établissement des priorités et recommander des interventions en maintien de l'offre de service

Prise en compte facultative des projets majeurs de mise aux normes et de bonification de l'offre de service

1. Introduction

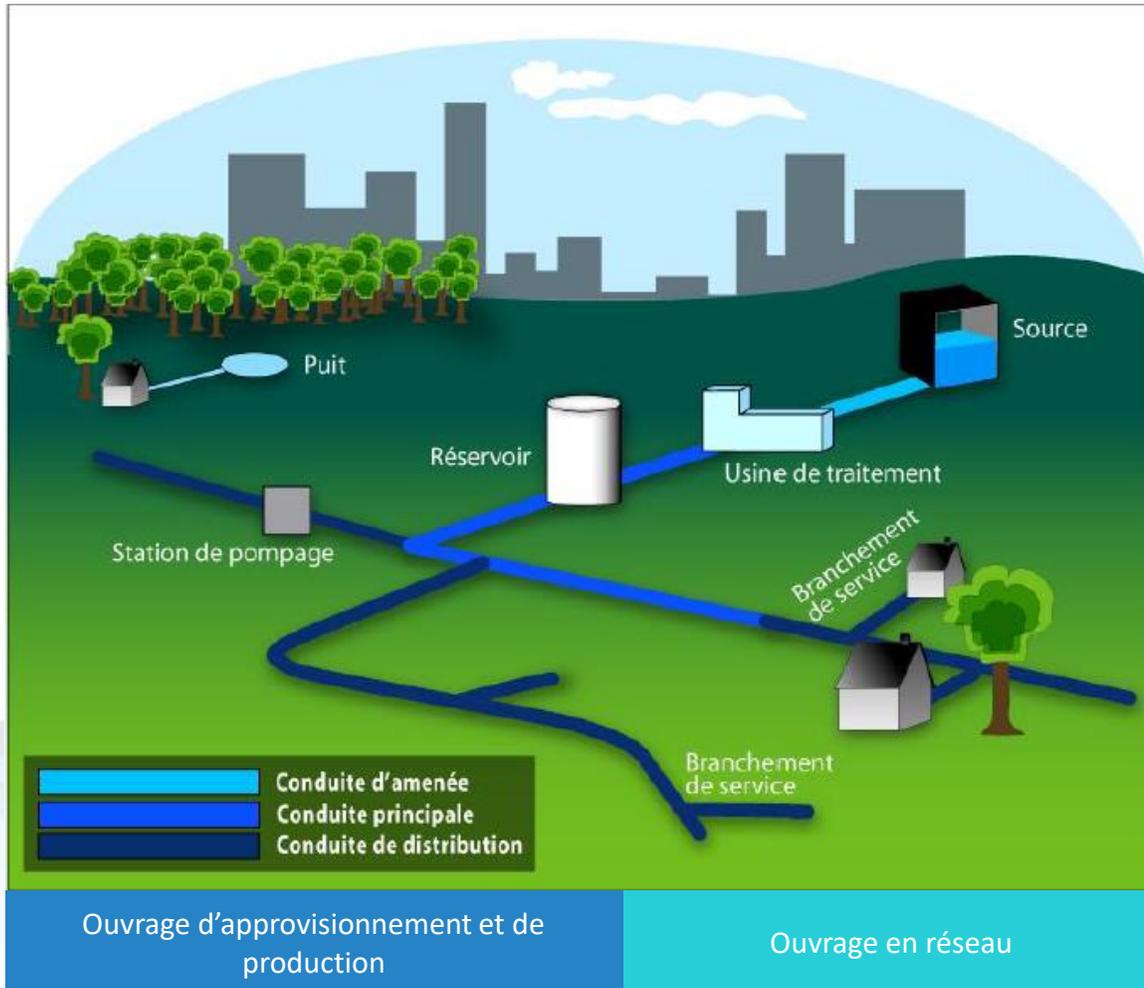
Méthodologie de développement

- Démarche proposée similaire à celle pour l'élaboration du plan d'intervention des conduites (Guide PI)
 - Coûts en maintien de l'offre de service
- Outil inspiré de l'outil d'évaluation des besoins en investissement (outil BI)
 - Nouvelle section (6) sur les coûts liés à la bonification de l'offre de service



2. Gestion et collecte de données

Portée du guide – infrastructures ponctuelles en eau potable



Installation de production

- Station mécanisée (usines)
- Petite installation (puits, installations de captage, etc.)

Barrage

Poste de gestion de pression et de chloration

- Poste de surpression
- Poste de régulation de pression
- Poste de chloration

Réservoir

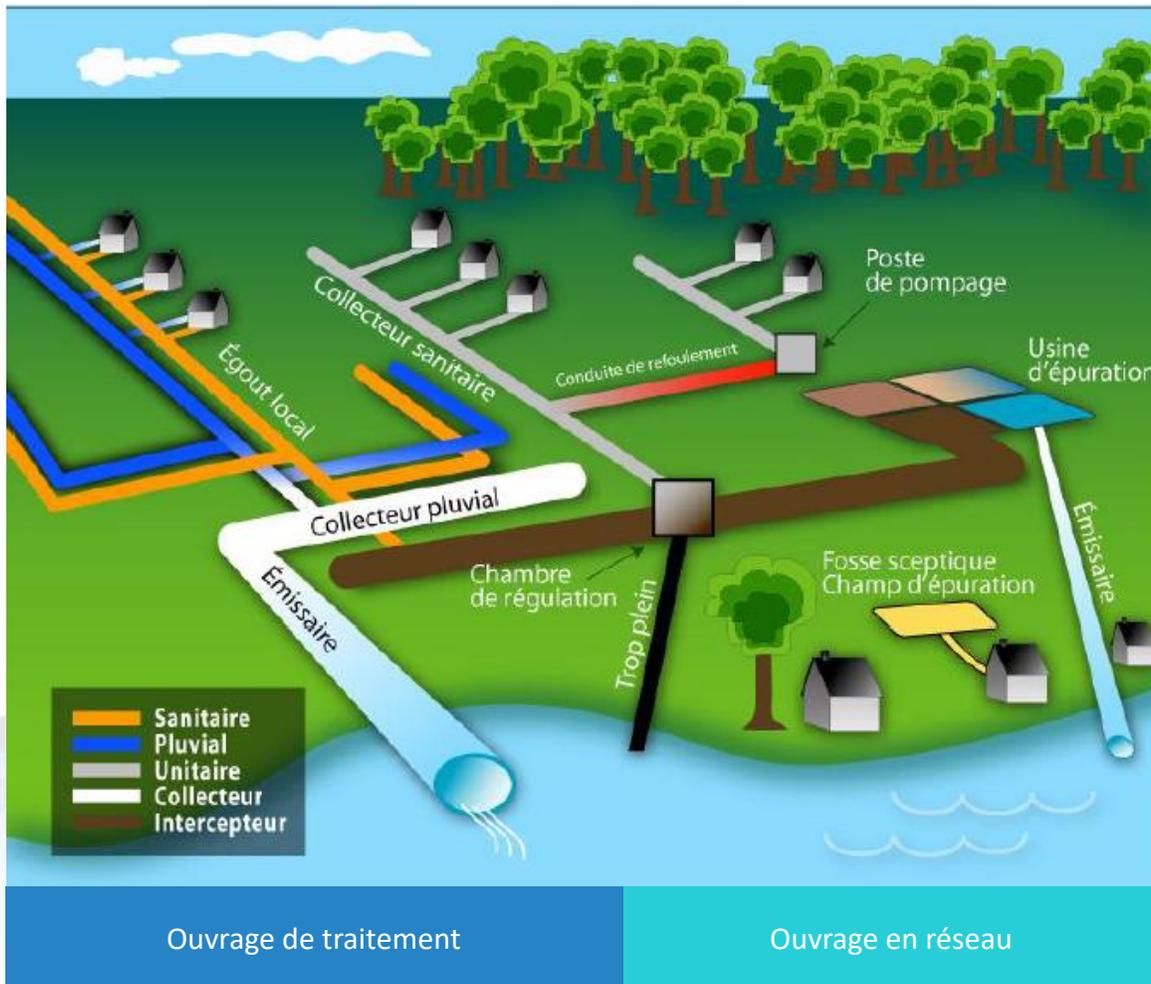
Chambre majeure

- Chambre de compteurs d'eau
- Chambre de vannes
- Chambre de clapet
- Chambre d'échantillonnage
- Etc.

Exclusion des conduites d'amenée d'eau brute
(méthodes d'évaluation du guide PI des conduites)

2. Gestion et collecte de données

Portée du guide – infrastructures ponctuelles en eaux usées



Installation de traitement

- Station mécanisée (usines)
- Étang
- Technologie spécifique (Bionest, marais, etc.)

Ouvrage de rétention

Poste de pompage

Ouvrage de surverse

Chambre majeure

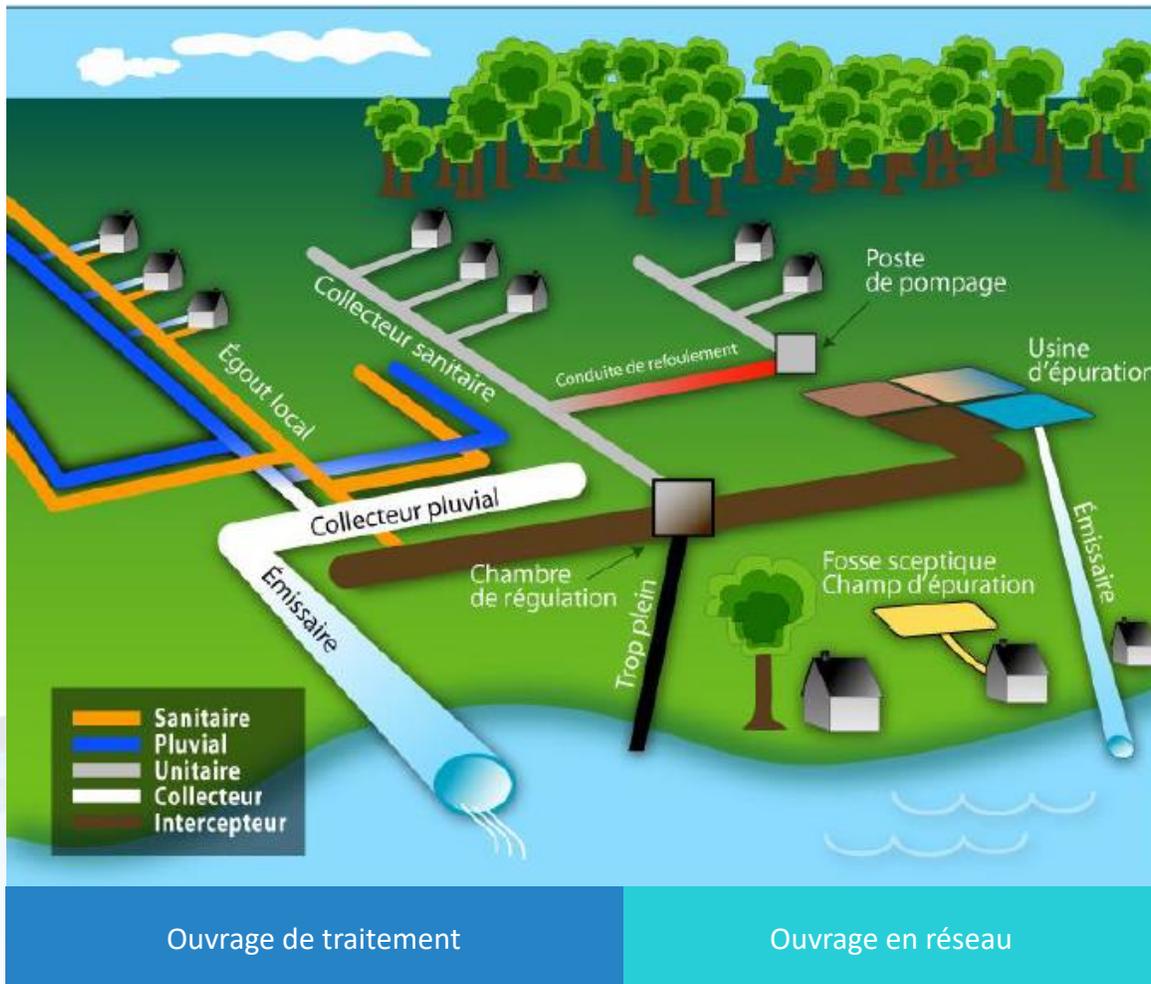
- Chambre de vannes
- Chambre de clapet
- Etc.

Exclusion des conduites de trop-plein et des émissaires

(méthodes d'évaluation du guide PI des conduites)

2. Gestion et collecte de données

Portée du guide – infrastructures ponctuelles en eaux pluviales



Ouvrage de traitement/rétention

- Bassin de rétention
- Technologie spécifique (marais, etc.)

Poste de pompage

Ouvrage de surverse

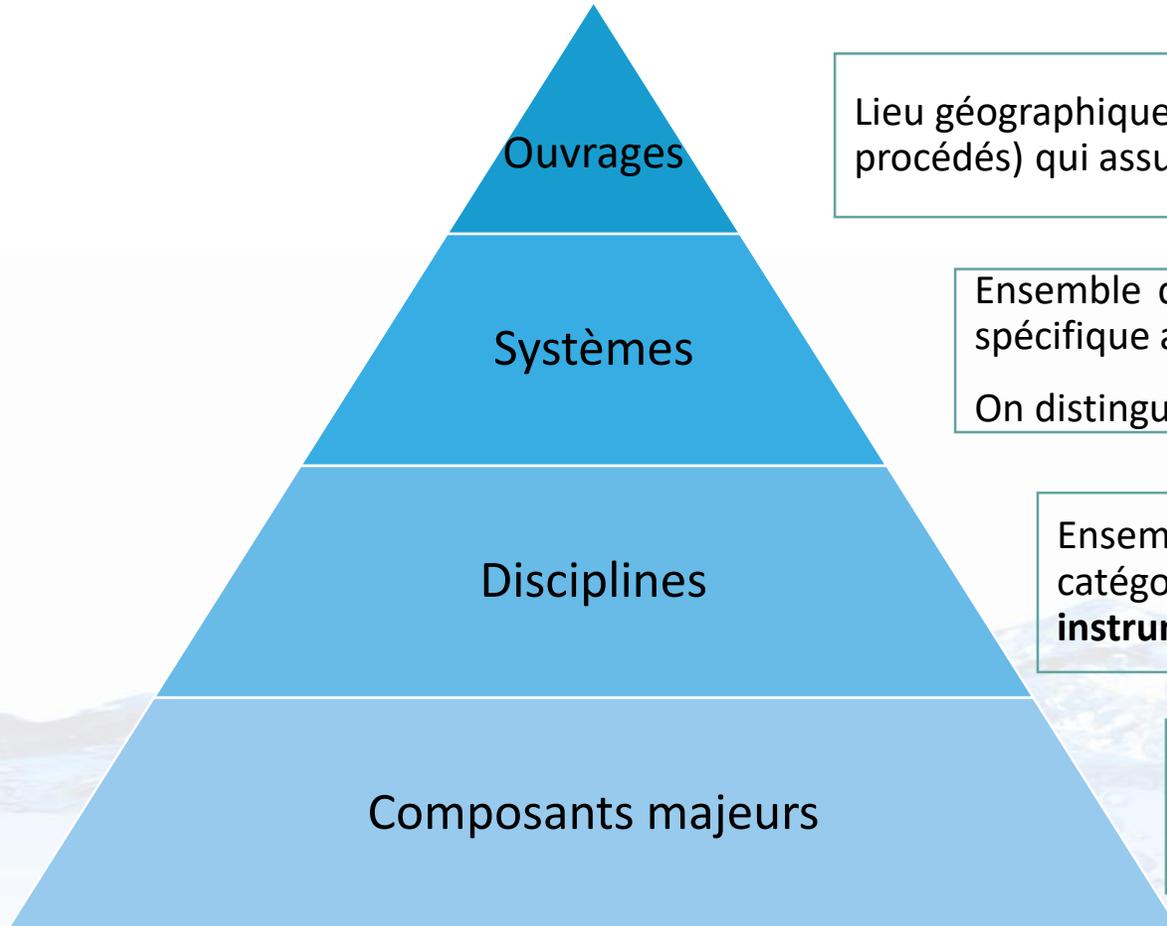
Chambre majeure

Exclusion des ouvrages de traitement et de rétention à la source ou en réseau (jardins de pluie, fossés, etc.)

Exclusion des conduites de trop-plein et des émissaires
(méthodes d'évaluation du guide PI des conduites)

2. Gestion et collecte de données

Structure de découpage des infrastructures



Lieu géographique sur lequel sont situés plusieurs systèmes (bâtiments et équipements de procédés) qui assurent une fonction spécifique dans un réseau d'eau.

Ensemble d'équipements et de constituants physiques qui assurent une fonction spécifique au sein de l'ouvrage.

On distingue principalement : **les bâtiments** et **les procédés**.

Ensemble d'équipements ou de constituants physiques d'un système catégorisés selon leur nature : **architecture, civil, mécanique, électricité, instrumentation et contrôle**

Équipement ou constituant physique critique d'un système qui y assure une fonction spécifique. Représente **l'élément le plus petit du découpage aux fins de ce guide**.

2. Gestion et collecte de données

Structure de découpage des infrastructures



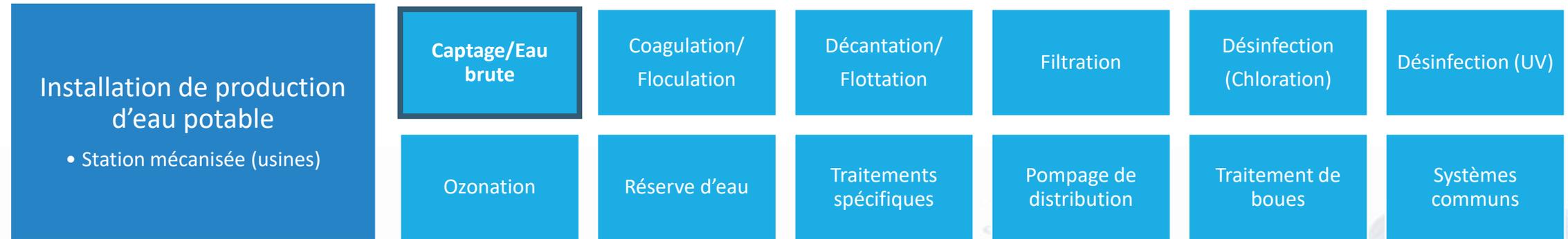
- Composants majeurs

- Utilisation du standard de classification E1557 Uniformat II de l'American Society for Testing and Materials (ASTM)

Architecture	Civil	Mécanique	Électricité
B20 – Enveloppe extérieure B30 – Toit C10 – Construction intérieure C20 – Escaliers C30 – Finitions intérieures	A10 – Fondations A20 – Construction du sous-sol B10 – Superstructure	D10 – Moyens de transport D20 – Plomberie D30 – CVCA D40 – Protection incendie	D50 – Électricité

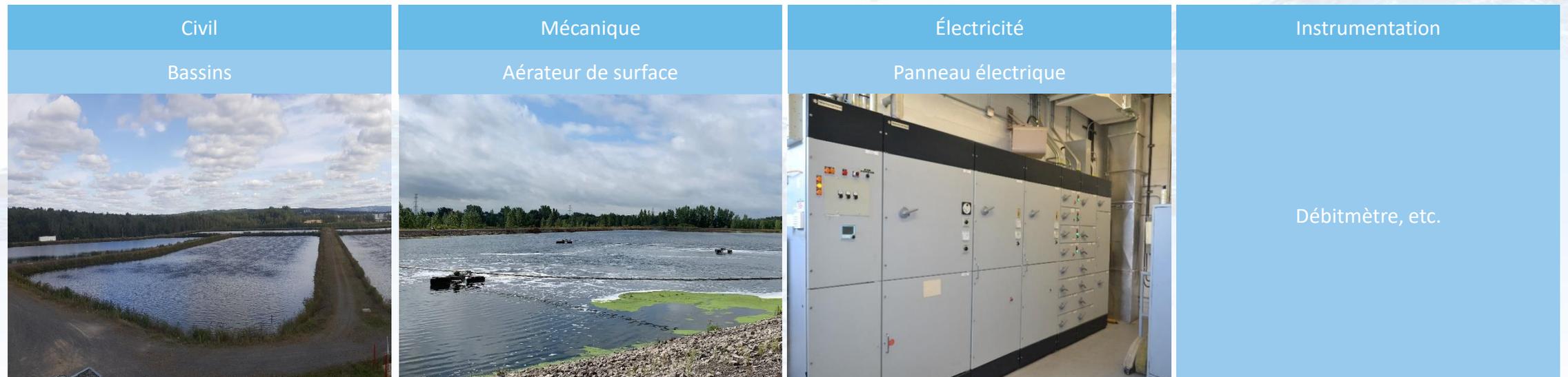
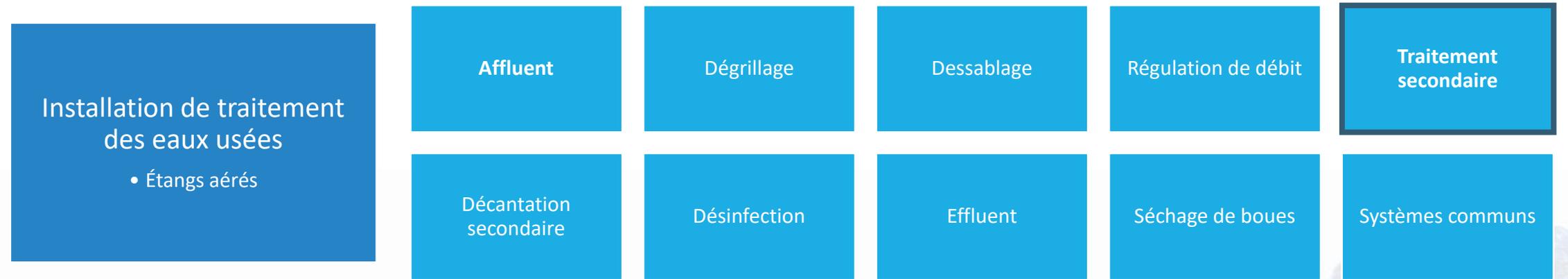
2. Gestion et collecte de données

Structure de découpage des infrastructures



2. Gestion et collecte de données

Structure de découpage des infrastructures



2. Gestion et collecte de données

Structure de découpage des infrastructures

Poste de pompage d'eaux usées

Pompage

Civil

Puit de pompage, chambre, etc.



Mécanique

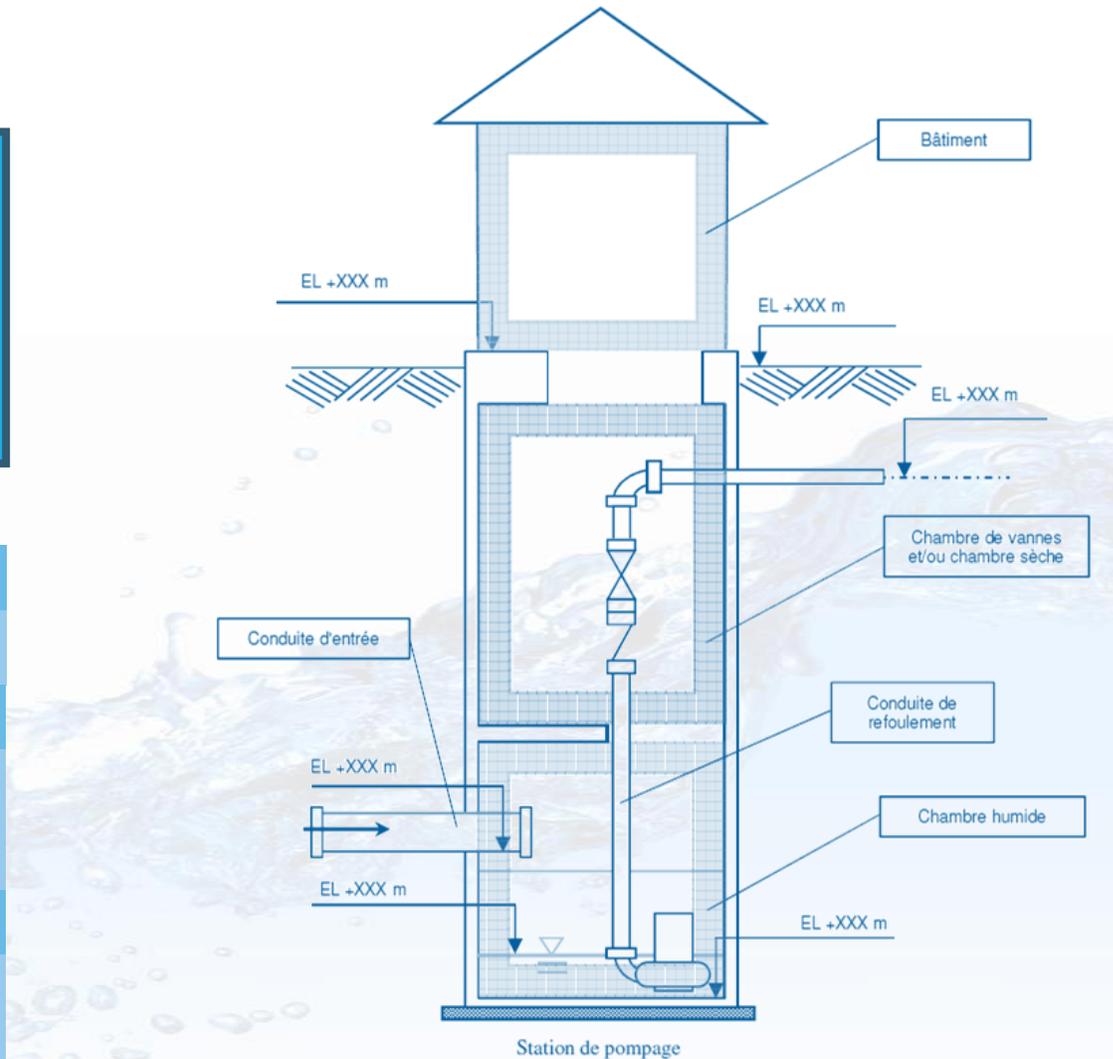
Pompes, ventilation, etc.

Électricité

Panneaux électriques, centre de contrôle de moteurs, etc.

Instrumentation

Débitmètre, télémétrie, etc.



2. Gestion et collecte de données

Hiérarchisation d'impact

1- Hiérarchisation des ouvrages

2- Hiérarchisation des systèmes

3- Hiérarchisation impact

- Importance de la notion de risque dans toute démarche de gestion d'actifs
- Cette notion de risque fait intervenir deux éléments :
 - la probabilité d'une défaillance d'un actif, qui fait référence à son état
 - la conséquence possible d'une telle défaillance.

2. Gestion et collecte de données

Hiérarchisation d'impact

1- Hiérarchisation des ouvrages

2- Hiérarchisation des systèmes

3- Hiérarchisation impact

Niveau	<u>Hiérarchisation de l'ouvrage</u> Conséquence d'une rupture de service de l'ouvrage
I (Important)	<ul style="list-style-type: none">▪ la santé et la sécurité publique;▪ la population desservie (pourcentage et type);
II (Moyen)	<ul style="list-style-type: none">▪ les conséquences monétaires et sociales d'une défaillance;▪ les conséquences environnementales d'une défaillance;
III (Faible)	<ul style="list-style-type: none">▪ la redondance de l'ouvrage dans le réseau.

2. Gestion et collecte de données

Hiérarchisation d'impact

1- Hiérarchisation des ouvrages

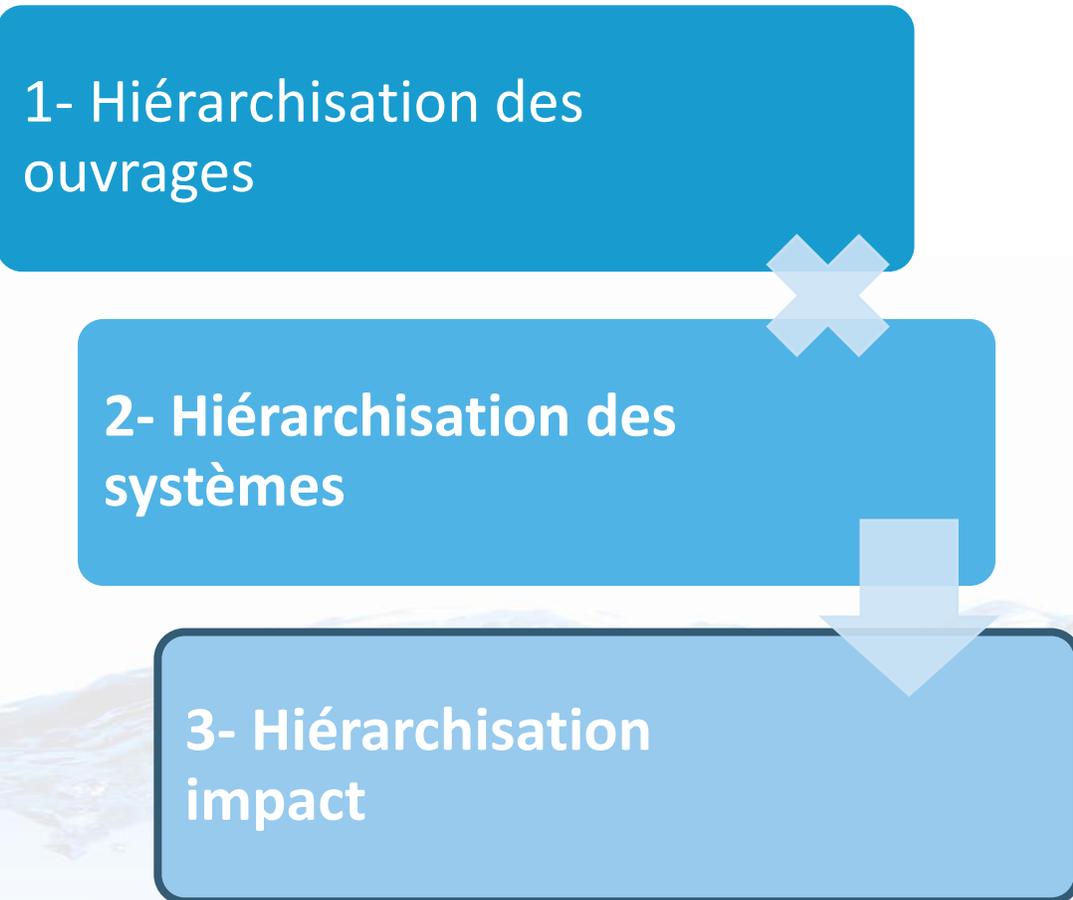
2- Hiérarchisation des systèmes

3- Hiérarchisation impact

Niveau	<u>Hiérarchisation du système</u> Conséquence d'une rupture de service du système
I (Important)	<ul style="list-style-type: none">la santé et la sécurité des employésles conséquences sur le niveau de service ou de performance de l'ouvrage
II (Moyen)	<ul style="list-style-type: none">(production, distribution ou qualité)les conséquences financières d'une interruption de service (coût et durée de l'interruption de service)
III (Faible)	<ul style="list-style-type: none">la redondance du système dans l'ouvrage

2. Gestion et collecte de données

Hiérarchisation d'impact

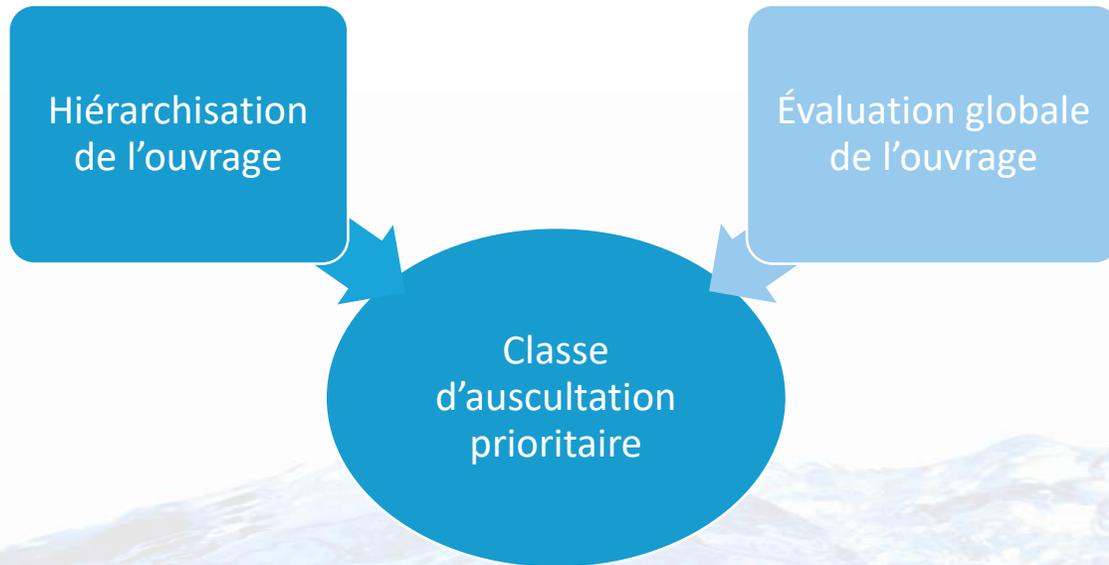


Système	Ouvrage		
	I	II	III
I	I	I	II
II	I	II	III
III	II	III	III

- Reflète les conséquences de défaillance des composants majeurs du système sur le réseau

3. Auscultation des infrastructures

Stratégie d'auscultation

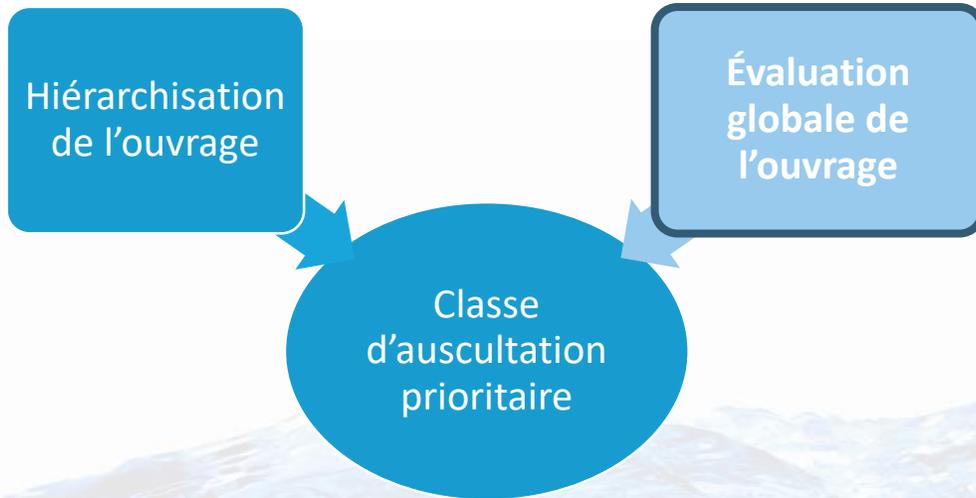


- **Notion de priorité d'auscultation :**

- orienter la municipalité au niveau des ouvrages à ausculter en priorité

3. Auscultation des infrastructures

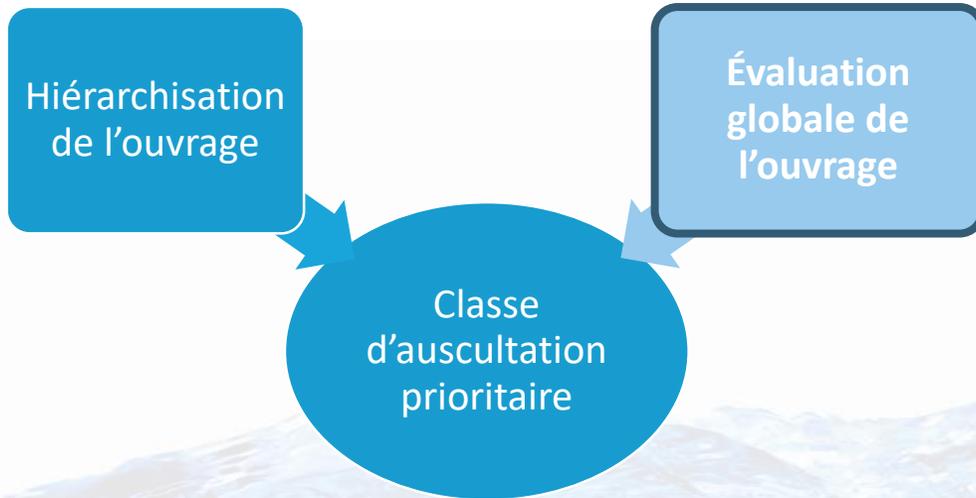
Stratégie d'auscultation



Cote	Condition	Description générale de la condition de l'ouvrage
1	Condition satisfaisante	L'ouvrage est considéré en bon état et n'a pas encore atteint la moitié de sa vie utile (comme neuf ou détérioration faible). L'ouvrage répond parfaitement à sa fonction c'est-à-dire que sa performance de traitement suit les normes et/ou sa capacité est suffisante pour répondre à la demande actuelle moyenne et en pointe.
3	Condition acceptable	L'ouvrage est en état acceptable et a atteint le milieu de sa vie utile (détérioration modérée). L'ouvrage répond adéquatement à sa fonction c'est-à-dire que sa performance de traitement suit les normes et/ou sa capacité est suffisante pour répondre à la demande actuelle, sauf dans des cas spécifiques (ex : pointe).
5	Condition inacceptable	L'ouvrage est en mauvais état et a atteint ou dépassé sa vie utile (détérioration significative). L'ouvrage ne répond pas adéquatement à sa fonction c'est-à-dire que sa performance de traitement est en-deçà des normes et/ou sa capacité est insuffisante pour répondre à la demande actuelle.

3. Auscultation des infrastructures

Stratégie d'auscultation



Cote de l'évaluation globale de l'ouvrage	Niveau de hiérarchisation de l'ouvrage		
	I (Important)	II (Moyen)	III (Faible)
1 (Satisfaisant)	P3 (5 ans)	P4 (7 ans)	P5 (10 ans)
3 (Acceptable)	P2 (3 ans)	P3 (5 ans)	P4 (7 ans)
5 (Inacceptable)	P1 (1 an)	P2 (3 ans)	P3 (5 ans)

3. Auscultation des infrastructures

Méthode d'auscultation

- Évaluation détaillée des composants majeurs des systèmes

- Auscultation principalement visuelle en collaboration avec le personnel d'opération

- Plusieurs critères à évaluer selon la discipline à laquelle appartient le composant majeur
 - État physique
 - État fonctionnel (fonctionnement, performance et respect des normes)

Exemple de critères *État physique*



- Usure
- Corrosion
- Fissuration
- Fuite
- État de l'isolation
- Vibration

Exemple de critères *État fonctionnel*

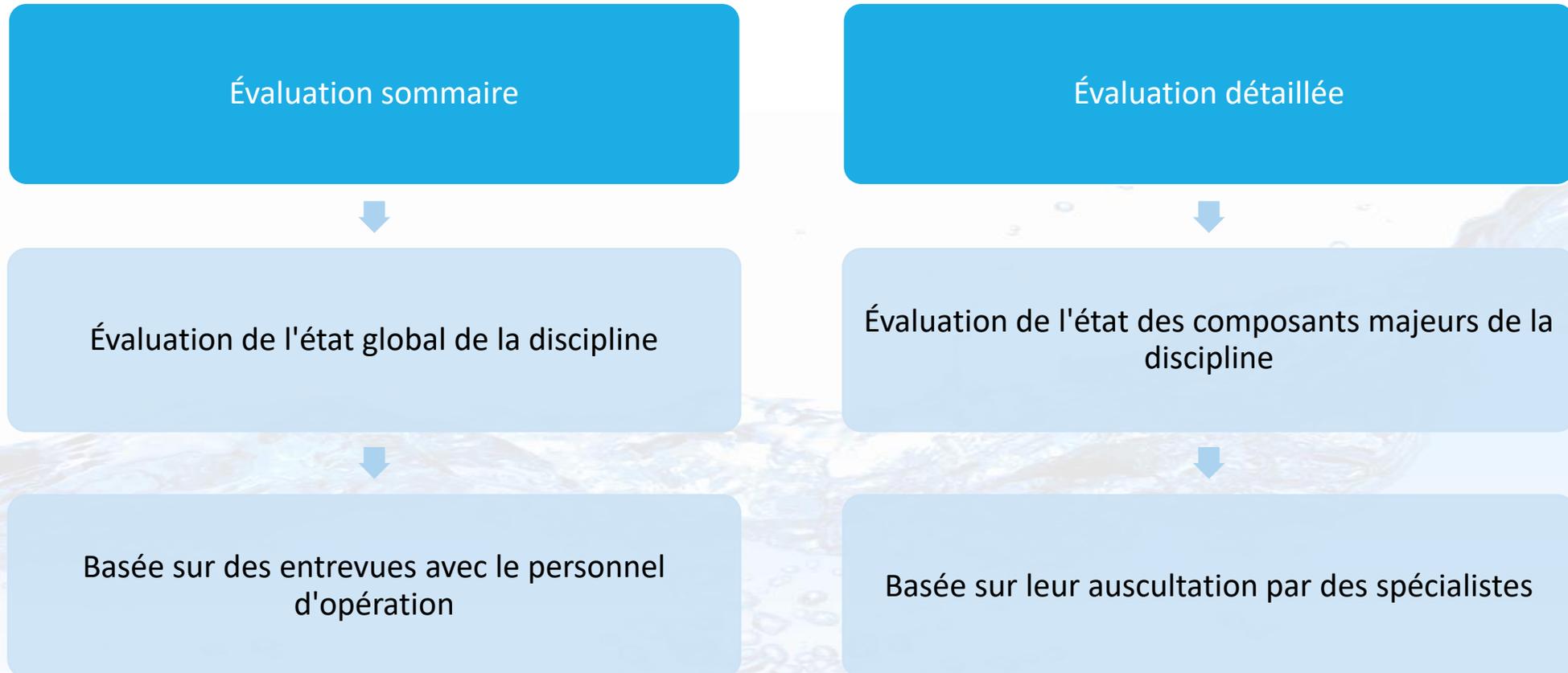


- Coûts de maintenance
- Fréquence des arrêts
- Fréquence des réparations
- Obsolescence
- Normes techniques
- Normes de santé et sécurité

3. Évaluation de l'état des infrastructures

Méthode d'évaluation

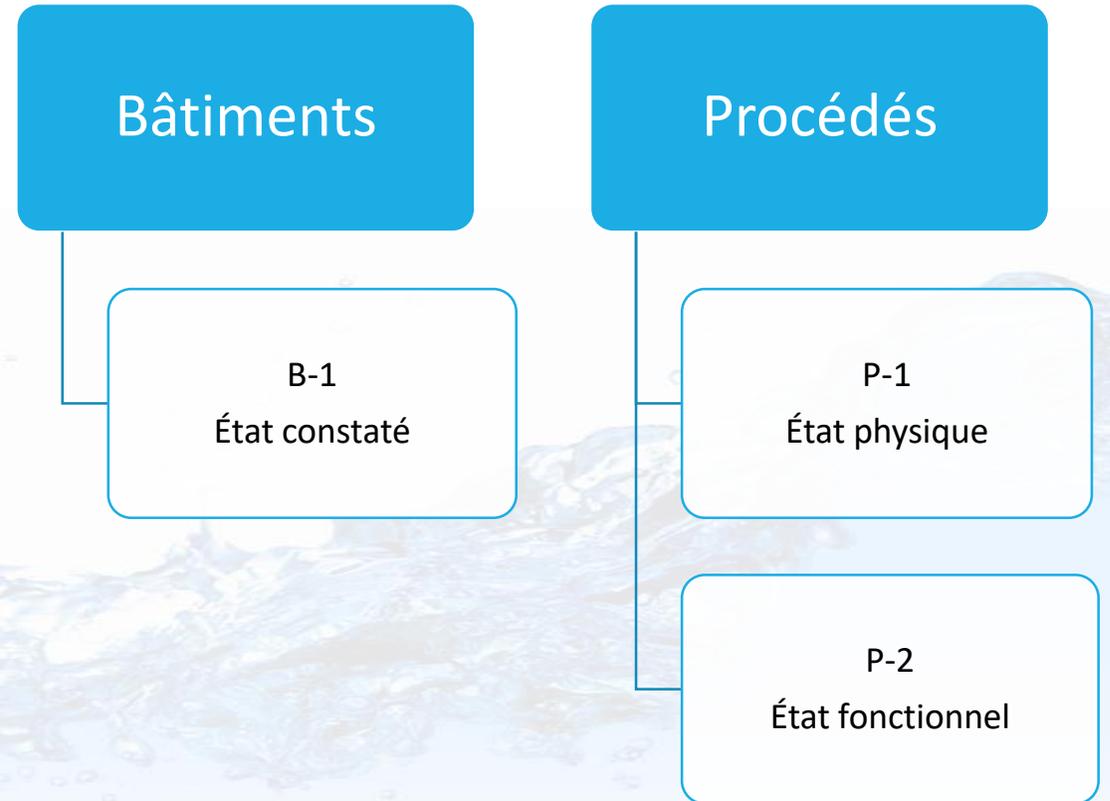
- Deux types d'évaluation dépendamment du niveau de précision souhaité



4. Évaluation de l'état des infrastructures

Indicateurs

- Système de notation à 5 niveaux, 5 étant le plus critique
- Choix d'indicateurs :
 - simples
 - pouvant être évalués de façon sommaire ou détaillée
 - Propres à toute discipline du système



4. Évaluation de l'état des infrastructures

Indicateurs

Procédés

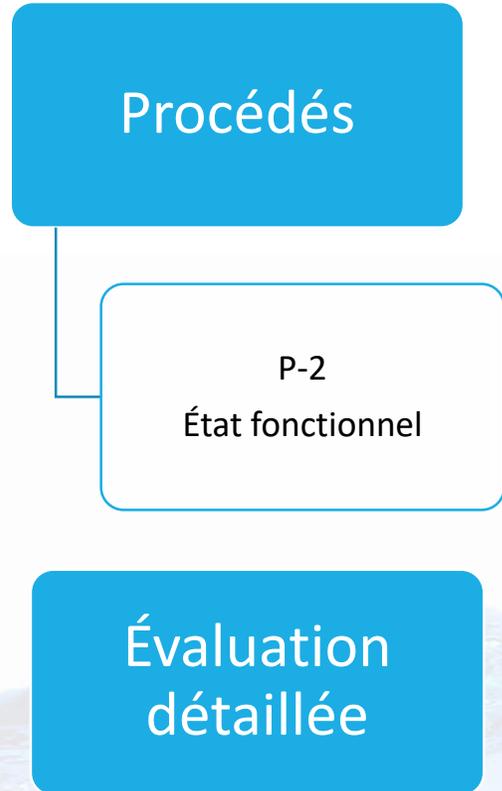
P-2
État fonctionnel

Évaluation
sommaire

P-2	Civil, Mécanique, Électrique, Instrumentation et contrôle
1	Tous les composants majeurs du procédé sont neufs et fonctionnent de façon adéquate. Aucune action requise.
2	La plupart des composants majeurs fonctionnent de façon adéquate. L'efficacité de leur fonctionnement n'est pas réduite. Un peu d'entretien est requis pour prévenir leur détérioration.
3	La plupart des composants majeurs fonctionnent de façon acceptable. Certains composants peuvent néanmoins nécessiter une intervention majeure à court ou moyen terme.
4	Une portion importante des composants majeurs du procédé est déficiente et requiert une intervention majeure à court terme. Les composants fonctionnent mais présentent des bris fréquents. Les actifs requièrent une attention constante.
5	L'ensemble des composants majeurs n'est pas fiable avec un risque de défaillance très élevé qui a des impacts importants sur le fonctionnement du procédé. Les coûts d'entretien sont très élevés. Attention immédiate requise.

4. Évaluation de l'état des infrastructures

Indicateurs



P-2	Description de l'état fonctionnel du composant majeur
1	Le fonctionnement du composant majeur est comme « neuf » et comme attendu. Le composant répond parfaitement aux normes techniques de conception ainsi qu'aux normes de santé et de sécurité en vigueur.
2	Le fonctionnement du composant majeur est adéquat. Le composant répond adéquatement aux normes techniques de conception ainsi qu'aux normes de santé et de sécurité en vigueur.
3	Le fonctionnement du composant majeur est intermittent mais ne nuit pas au procédé. Le composant répond adéquatement aux normes techniques de conception ainsi qu'aux normes de santé et de sécurité en vigueur.
4	Le fonctionnement du composant majeur est intermittent et nuit au procédé. Le composant est très près de ne pas répondre aux normes techniques de conception mais répond aux normes de santé et de sécurité en vigueur.
5	Le fonctionnement du composant majeur est déficient et empêche le procédé de s'effectuer. Le composant ne répond pas aux normes techniques de conception et/ou ne répond pas aux normes de santé et de sécurité en vigueur.

4. Évaluation de l'état des infrastructures

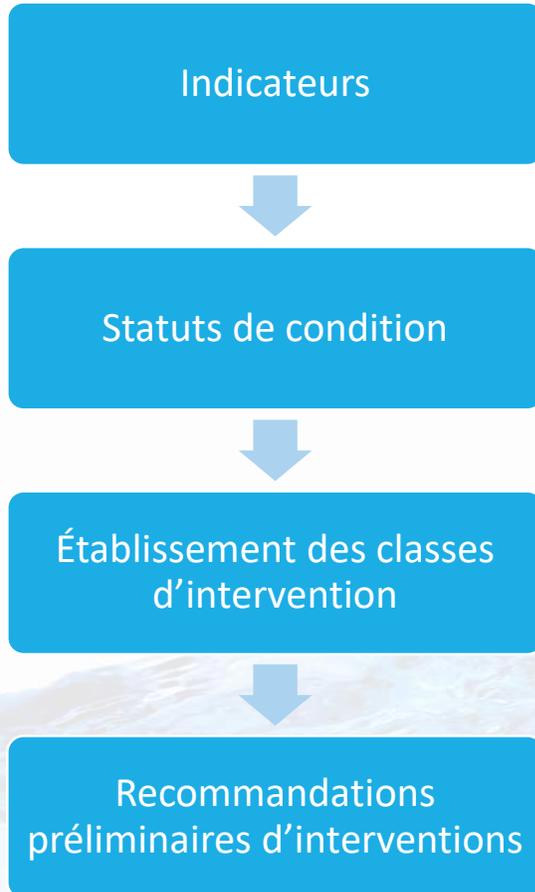
Durées de vie utile

- Donnée permettant d'estimer le risque de dégradation ou de perte de fonctionnalité d'un actif
 - Non considéré comme un indicateur d'état
- Plages de durée de vie selon les disciplines fournies à titre indicatif dans le guide

Procédés	Durée de vie utile théorique (an)		
	Min	Probable	Max
Architecture	20	25	40
Civil	40	50	100
Mécanique	10	20	40
Électricité	10	20	40
Instrumentation et contrôle	10	20	40

5. Établissement des priorités d'intervention

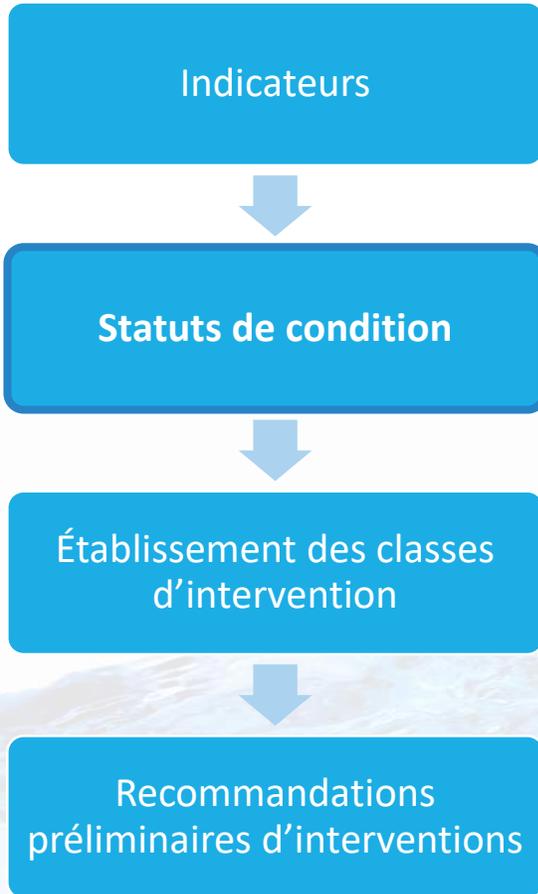
Priorisation des interventions



- Objectif : identifier les disciplines des systèmes qui nécessitent une attention à court ou moyen terme
- Attribution d'un statut de condition à la discipline
- Attribution de la classe d'intervention pour la discipline selon les règles d'assignation applicables pour tous les types d'ouvrage

5. Établissement des priorités d'intervention

Priorisation des interventions

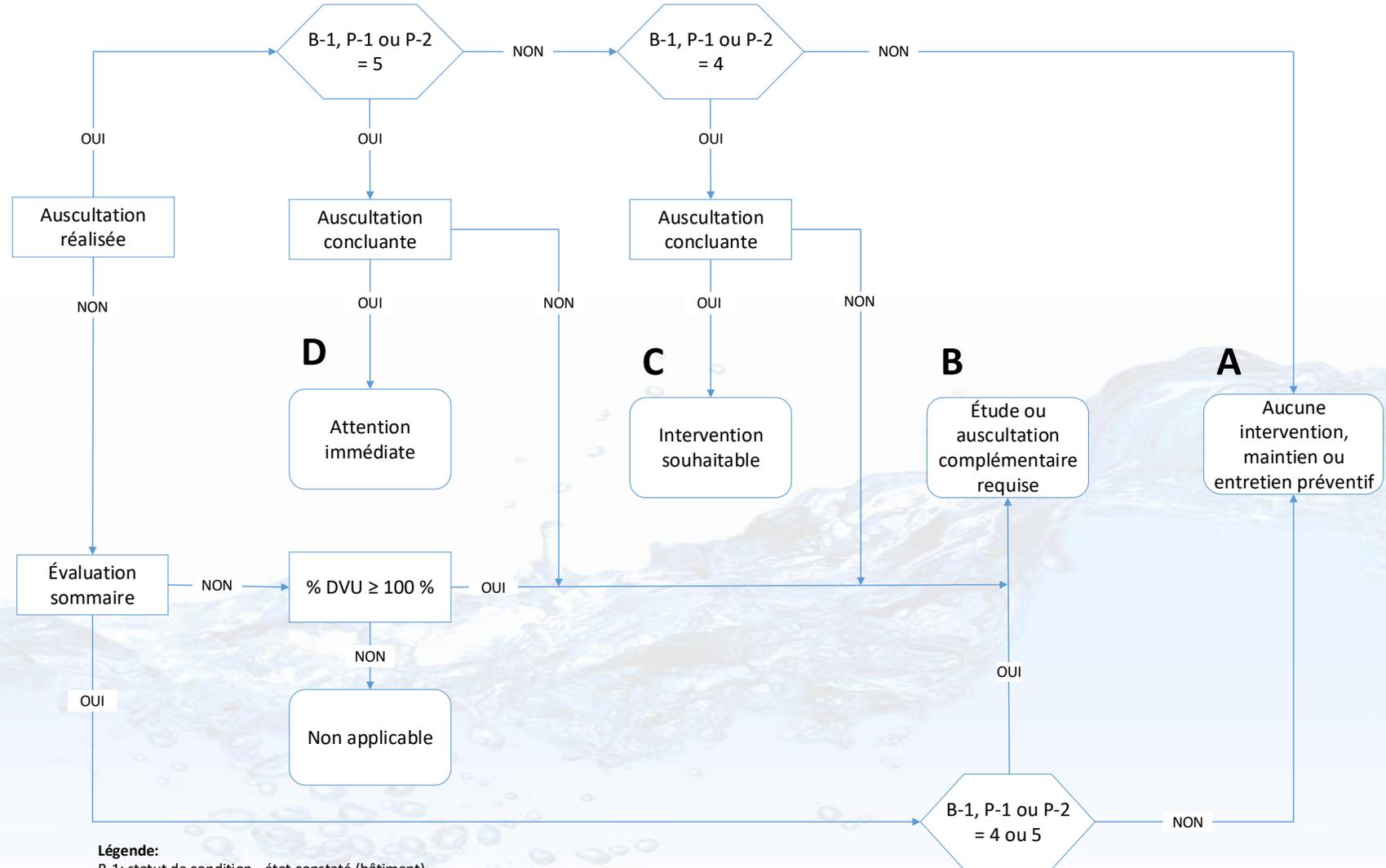
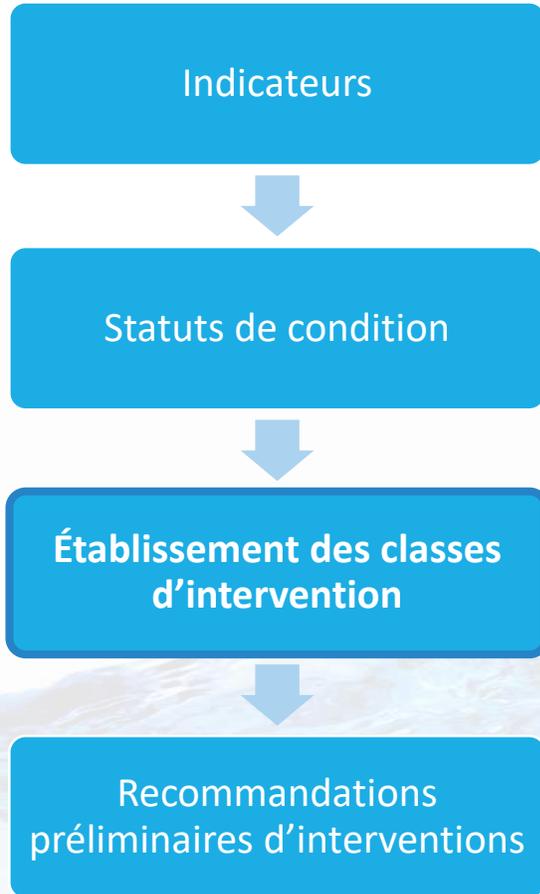


Le statut de condition est un outil qui propose un lien avec le risque de défaillance d'une infrastructure à partir de l'indicateur et de la hiérarchisation.

Statut de condition	Cote	Indicateur	Indicateur	Indicateur
		Hiérarchisation de la discipline Niveau I	Hiérarchisation de la discipline Niveau II	Hiérarchisation de la discipline Niveau III
Excellent	1	1	1	1
Bon	2	Sans objet	Sans objet	2
Moyen	3	2	2	3
Mauvais	4	3	3-4	4
Très mauvais	5	4-5	5	5

5. Établissement des priorités d'intervention

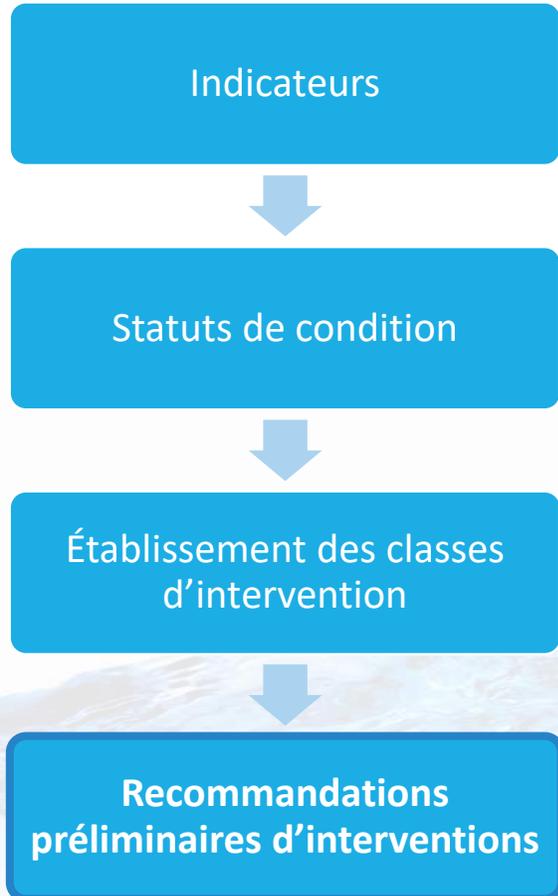
Priorisation des interventions



Légende:
 B-1: statut de condition - état constaté (bâtiment)
 P-1: statut de condition - état physique (procédé)
 P-2: statut de condition - état fonctionnel (procédé)
 DVU: durée de vie utile théorique

5. Établissement des priorités d'intervention

Priorisation des interventions



Données	Description
Coût d'intervention	<ul style="list-style-type: none"> Estimation préliminaire (classe D) Travaux, taxes et frais de contingence
Année de début	<ul style="list-style-type: none"> Année estimée de début des travaux
Année de fin	<ul style="list-style-type: none"> Année estimée de fin des travaux
Catégorie d'investissement	<ul style="list-style-type: none"> Maintien d'actifs régulier Rattrapage
Commentaires	<ul style="list-style-type: none"> Description des désordres constatés

6. Mise aux normes et bonification de l'offre de service

Projets majeurs de mise aux normes

Projets de mise aux normes (maintien de l'offre de service)



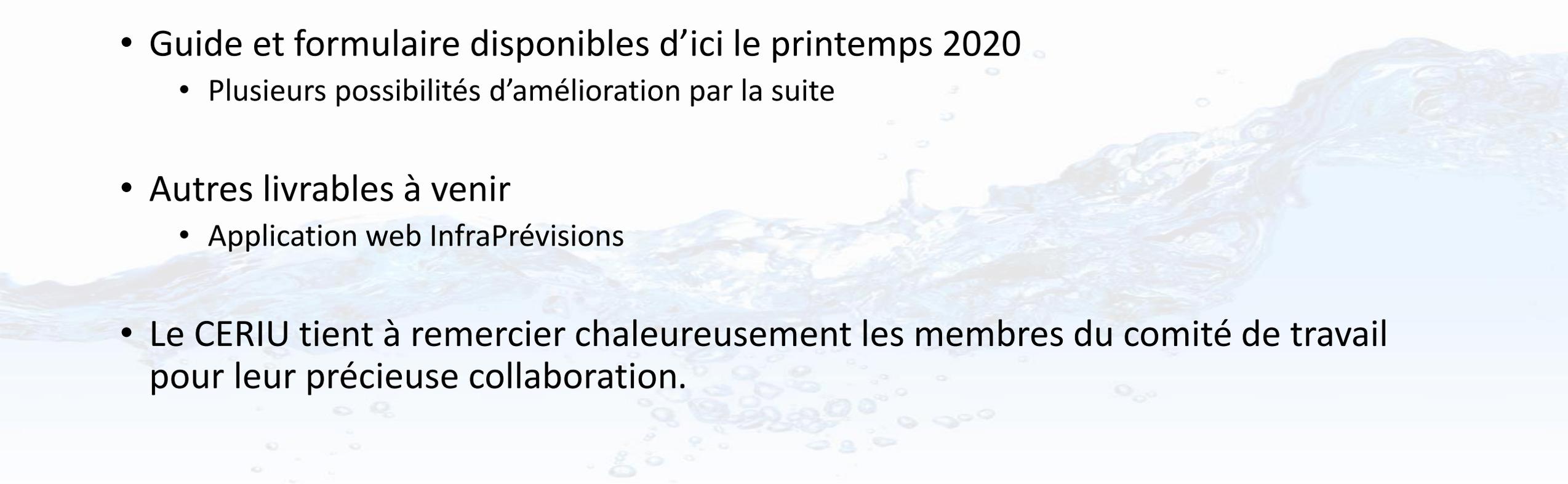
- Modernisation ou ajout de nouveaux procédés dans la filière de traitement d'eau potable)
- Modernisation ou ajout de nouveaux procédés dans la filière de traitement d'eaux usées
- Conformité des bâtiments au Code de construction du Québec, etc.

Projets de bonification de l'offre de service



- Amélioration de l'offre de service
- Agrandissement
- Ajout

Conclusion

- Ce guide est un outil d'aide aux municipalités pour la gestion de leurs actifs ponctuels en eau
 - Il vise à instaurer une pratique émergente à travers tout le Québec
 - Guide et formulaire disponibles d'ici le printemps 2020
 - Plusieurs possibilités d'amélioration par la suite
 - Autres livrables à venir
 - Application web InfraPrévisions
 - Le CERIU tient à remercier chaleureusement les membres du comité de travail pour leur précieuse collaboration.
- 
- A decorative graphic at the bottom of the slide showing a splash of water with bubbles, rendered in a light blue and white color palette.

Conclusion

Membres du comité de travail



<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Ahcène Chabbi , anciennement Ville de Longueuil	<input type="checkbox"/> Normand Bouchard , Planifika	<input type="checkbox"/> Yannis Kachani , MAMH	<input type="checkbox"/> Nathalie Periche , Aqua Data
<input type="checkbox"/> Luc Airoidi , Groupe Hélios	<input type="checkbox"/> Yvan Breault , Ville de Longueuil	<input type="checkbox"/> Pierre-Olivier Kwemi , MAMH	<input type="checkbox"/> Isabelle Pineault , Cima+
<input type="checkbox"/> Amaury Garel , Ville de Montréal	<input type="checkbox"/> Luc Brouillette , Régie intermunicipale d'aqueduc du Bas-Richelieu	<input type="checkbox"/> Éric Lalonde , Maxxum Gestion d'actifs	<input type="checkbox"/> Claudine Proulx , MAMH
<input type="checkbox"/> Justine Baudart , Ville de Bromont	<input type="checkbox"/> Frédéric Cloutier , Ville de Québec	<input type="checkbox"/> Mathieu Laneuville , MAMH	<input type="checkbox"/> Marc Quévillon , Ville de Laval
<input type="checkbox"/> Luc Bégin , Ville de Québec	<input type="checkbox"/> Christian Desjardins , Stantec	<input type="checkbox"/> Martine Lanoue , Ville de Laval	<input type="checkbox"/> Benjamin Rouette , Ville de Joliette
<input type="checkbox"/> Stéphane Bellemare , Ville de Montréal	<input type="checkbox"/> Guy Dickner , Ville de Plessisville	<input type="checkbox"/> Simon Lemelin , Ville de Québec	<input type="checkbox"/> Patrick Ruette , SNC-Lavalin
<input type="checkbox"/> Sadok Ben Hassine , Ville de Montréal	<input type="checkbox"/> Annie Fortier , Ville de Dorval	<input type="checkbox"/> Hugo Monette , Ville de Longueuil	<input type="checkbox"/> Valérie Tremblay , Ville de Québec
<input type="checkbox"/> Benoît Bergeron , anciennement Ville de Longueuil	<input type="checkbox"/> Manon Gauthier , Ville de Québec	<input type="checkbox"/> Marie-Josée Neault , Ville de Québec	<input type="checkbox"/> Paul Williams , SNC-Lavalin
<input type="checkbox"/> André Binette , SNC-Lavalin	<input type="checkbox"/> Normand Hachey , Ville de Montréal	<input type="checkbox"/> Véronique Papin , Ville de Joliette	