

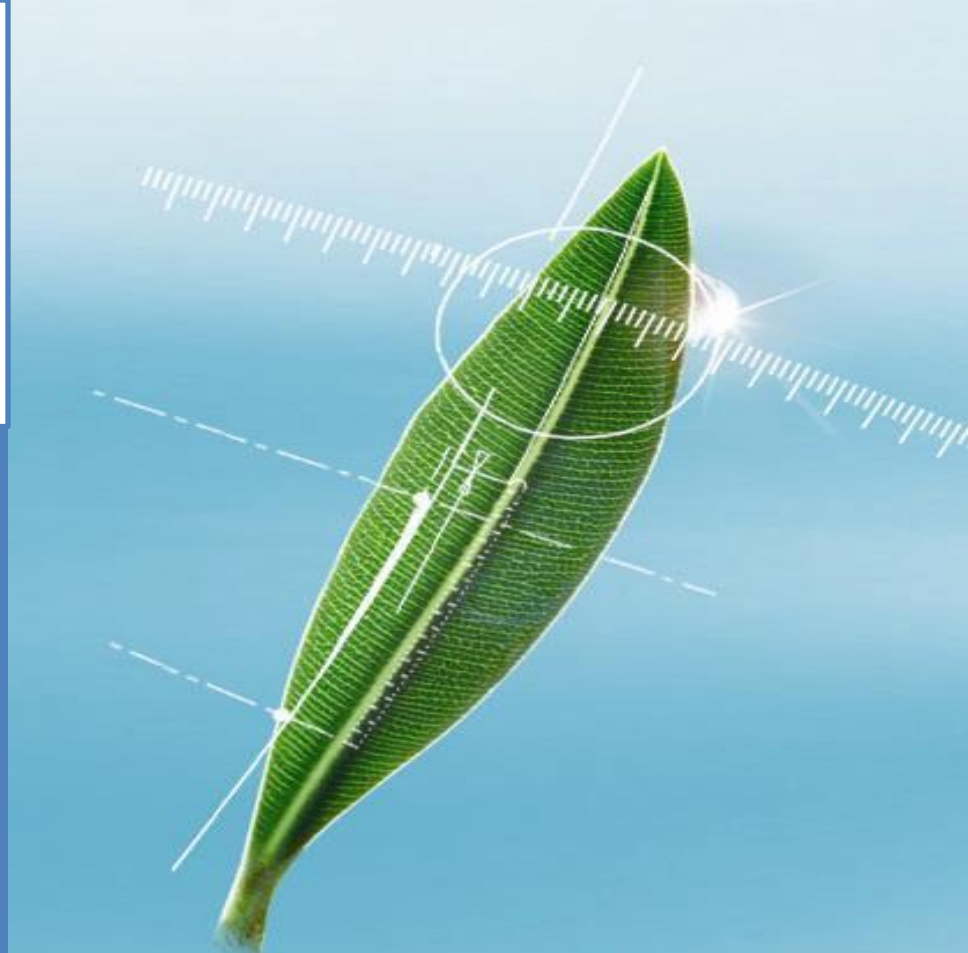
# Exploitation automatisée des résultats d'ITV

*Définition de l'état des conduites à l'aide de la  
méthode RERAU.*

*Présentation d'un outil libre de droit*

**CARREFOUR DE L'EAU**

***Tanguy COUGARD - 26/01/2016***



**Indépendance - Expériences - Expertises - Proximité**



# SOMMAIRE

---

1. POURQUOI LA GESTION PATRIMONIALE EN ASSAINISSEMENT ?
2. QU'EST-CE QUE LA GP ASSAINISSEMENT ?
3. RERAU : LES GRANDES ETAPES
4. QUELLE MISE EN ŒUVRE?



# POURQUOI LA GP ASSAINISSEMENT ?

---

## Quelques chiffres :

---

*(IFEN-OIEAU 2001)*

- 337 000 km de conduites d'assainissement
- Réseau = 80% de la valeur du service
- 10% du linéaire plus de 60 ans (4 Md €)
- Besoin de renouvellement : estimation à 1.3 Md € /an (durée vie 80 ans)



# POURQUOI LA GP ASSAINISSEMENT ?

---

## Pourquoi gérer le patrimoine d'assainissement ?

- Limiter au meilleur coût la dépréciation des actifs
- Maintenir la qualité du service
- Maîtriser les frais d'exploitation
- Réduire les nuisances environnementales (bâti, chaussées, milieux..)
- Eviter les dysfonctionnements imprévus



# POURQUOI LA GP ASSAINISSEMENT ?

## Freins à la bonne gestion de ce patrimoine :

- Subventions pour la réhabilitation de plus en plus réduites
- Pas prioritaire : patrimoine enterré – peu visible
- Etat des conduites souvent mal connu
- Effets des détériorations souvent invisibles



# POURQUOI LA GP ASSAINISSEMENT ?

## QUELLE GESTION DU PATRIMOINE D'ASSAINISSEMENT ACTUELLEMENT?



- 
- Gestion patrimoniale souvent symptomatique
  - Politique de renouvellement mal adaptée

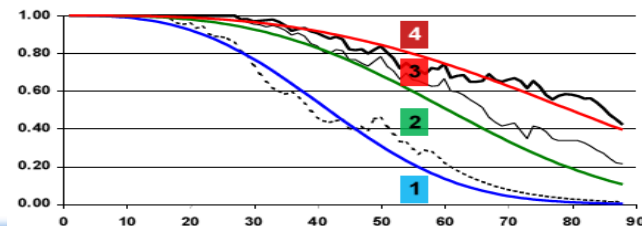
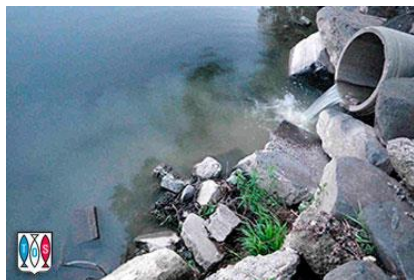
→ Dégénération de la valeur du patrimoine



# QU'EST-CE QUE LA GP ASSAINISSEMENT ?

## Définition:

« constituer et maintenir un patrimoine de données et de connaissances, pour maintenir un patrimoine physique et anticiper les besoins futurs »





# QU'EST-CE QUE LA GP ASSAINISSEMENT ?

## 3 niveaux de mise en œuvre

### Objectifs stratégiques

- Respecter les objectifs milieux
- Optimiser les renouvellements
- Maintenir l'état du patrimoine et du service
- Optimiser le budget et le prix de l'eau

### Etapas opérationnelles

- Collecte de l'information
- Analyse systématique des inspections caméra
- Etablissement de base de données SIG
- Priorisation des interventions

### Méthodologie

#### La Méthode RERAU

Projet national lancé en 1998,  
Création d'outils méthodologiques pour la gestion des réseaux d'assainissement







# QU'EST-CE QUE LA GP ASSAINISSEMENT ?



## AVANTAGES/INCONVENIENTS

### Une avancée pour les gestionnaires de réseaux...

- Amélioration de la connaissance du patrimoine
- Fin de la gestion purement symptomatique
- Opportunités offertes par les outils SIG

### .. mais difficile à mettre en place

- Rendements à court terme faibles
- Gains non quantifiés
- Processus lourd
- Peu de retour d'expérience



# GP : LES GRANDES ETAPES

## Etape 1

### Constituer une base de données

- SIG
- Résultats ITV



## Etape 2

### Evaluer l'état des réseaux inspectés

- Etat connu
- Notation 1, 2, 3, 4



## Etape 3

### Extrapoler à l'ensemble du réseau

- Etat supposé
- Notation 1, 2, 3, 4



## Etape 4

### Evaluer l'impact des état de conduites

- Données d'environnement
- Matrices RERAU



## Etape 5

### Définir une priorité d'action

- Critères RERAU
- Analyse multi-dimensionnelle



## Etape 6

### Constituer un programme de travaux

- Renouvellement
- réhabilitation



# RERAU : LES GRANDES ETAPES

*La GP nécessite une politique de gestion de la **connaissance** patrimoniale*

## Constituer une base de données

Evaluer l'état des réseaux inspectés

Extrapoler à tout le réseau

Evaluer l'impact des état de conduites

Définir une priorité d'action

Constituer un programme de travaux

## Gestion des données

Centralisation et Archivage  
Suivi des interventions  
Export/imports  
Communication

## Via un SIG

Information portée par les conduites et regards (attributs)  
Analyse spatiale des dysfonctionnements  
Mise à jour régulière

## Via la gestion des ITV

Norme ITV 13508-2  
Codification des regards ITV conforme au SIG  
Stockage des fichiers .txt



# RERAU : LES GRANDES ETAPES

## Constituer une base de données

Evaluer l'état des réseaux inspectés

Extrapoler à tout le réseau

Evaluer l'impact des état de conduites

Définir une priorité d'action

Constituer un programme de travaux

## ETAPE DE MISE EN PLACE D'UNE BDD RESEAUX

### Diagnostic

- Quelles informations? Quel taux de remplissage? Fiabilité?
- Zones couvertes et non couvertes?
- Codification entités existantes et non ambiguë?

### Enrichissement BDD réseaux et leur environnement

- Thématiques
- Quelles sources et supports ?
- Quelle protocole d'intégration? Quels acteurs?

### Intégration des ITV anciennes

- Historiques/Format de stockage
- Usages des prestataires en matière de dénomination des regards

## → UN PLAN D'ACTION

- Saisie manuelle des codes regards ITV(court-moyen terme)
- Mise en place d'une base de données GPASS (court terme)
- Etablissement des modalités de gestion de cette BDD (court terme)
- Constitution de cette base (moyen-long terme)



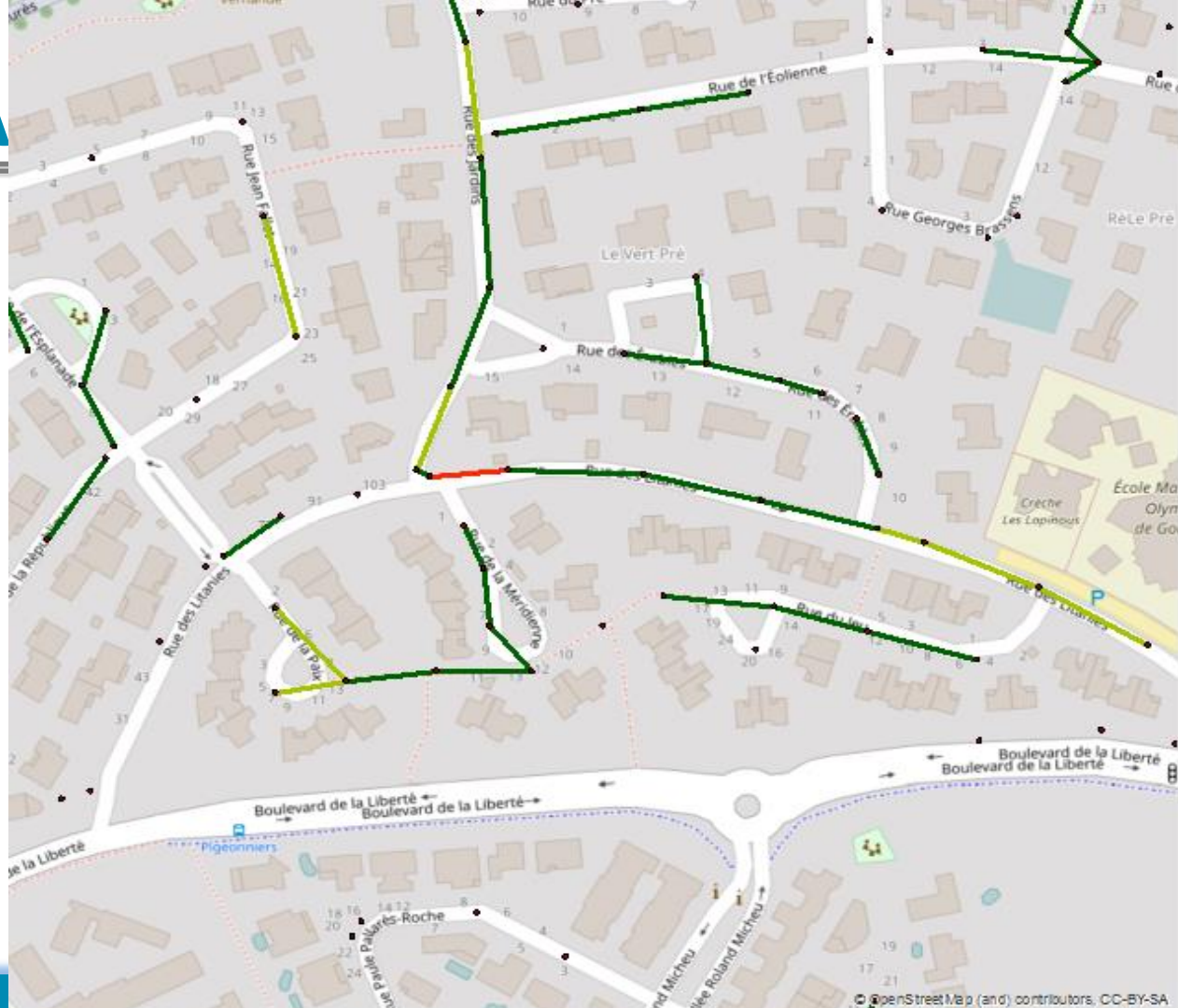
## Evaluer l'état des réseaux inspectés

## Extrapoler à tout le réseau

## Evaluer l'impact des état de conduites

## Définir une priorité d'action

## Constituer un programme de travaux



4	Total
42	397
11%	100%

FF3-E/O- T <sub>max</sub>	EDS-E-T
100%	
FF3-E/O- T <sub>max</sub>	EDS-E-T
282	263
73	92
0	0
24	24

Parnotation	Indice global
FF3-EIO-T max	EDS-E-T
1	1.00
1	1.00
1	1.00
1	1.00
1	1.00
1	1.00
1	1.00
1	2.00
1	1.00
1	1.00
1	1.00
1	1.00



# RERAU : LES GRANDES ETAPES

Constituer une base de données

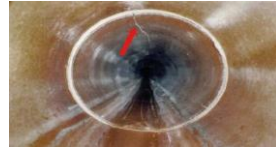
**Evaluer l'état des réseaux inspectés**

Extrapoler à tout le réseau

Evaluer l'impact des état de conduites

Définir une priorité d'action

Constituer un programme de travaux



Observation

## Codification Norme

- Fissure : BAB
- Fermée : B
- Longitudinale: A
- En haut : 12h

Code  
**observation**  
BAB-B-B-12h

## Calcul RERAU

Risque infiltration : 1/4  
Risque effondrement : 2/4



Observation

## Codification Norme

- Déplacement d'assemblage : BAJ
- Radial: B
- Distance : 50mm
- Vers le bas : 6h

Code  
**observation**  
BAJ-B-50-6h

## Calcul RERAU

Risque infiltration : 3/4  
Risque hydraulique : 1/4

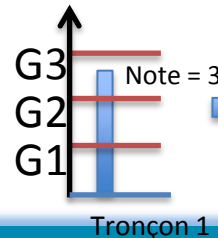
## Note infiltration pour le tronçon :

$$N(\text{infiltration}) = \text{Etendue} * \propto \text{Risque}$$
$$\text{Densité Défaut Tronçon} = \frac{\sum_{\text{linéaire}} N(\text{infiltration})}{\text{Linéaire total}}$$

Pour 13 dysfonctionnements

**Comparaison DDT à 3 seuils**

Quelle détermination des seuils ?



**Calcul d'un état de santé (EDS) observé**

Agrégation des 13 notes en une par pondération



# RERAU : LES GRANDES ETAPES

Constituer une base de données

Evaluer l'état des réseaux inspectés

**Extrapoler à tout le réseau**

Evaluer l'impact des états de conduites

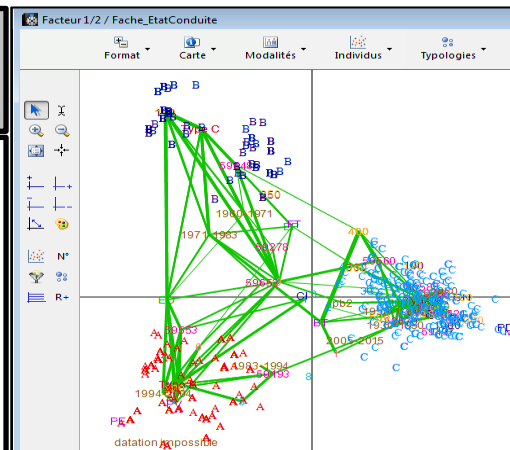
Définir une priorité d'action

Constituer un programme de travaux

## Analyse exploratoire de données (DATA MINING)

### A partir de l'échantillon des collecteurs inspectés :

- Etablissement de lois :  $\text{Etat} = f(\text{variables})$
- Variables = Diamètre, matériau, âge, commune, type de chaussée, couverture etc..
- Analyse typologique des conduites (AFC)



### Règles d'extrapolation en fonction des covariables :

- EDS = 3 : Diamètre supérieurs à DN600 avant les années 80
- EDS = 4 : Conduites PVC de la commune X

### Analyse enrichie au fur et à mesure de l'accroissement de la base de données

Possibilité de mise en commun des bases de données inter MOU



# RERAU : LES GRANDES ETAPES

Constituer une base de données

Evaluer l'état des réseaux inspectés

Extrapoler à tout le réseau

**Evaluer l'impact des état de conduites**

Définir une priorité d'action

Constituer un programme de travaux

## Estimation d'indicateurs d'impact (1,2,3,4)

### Dysfonctionnements (*observés ou estimés*):

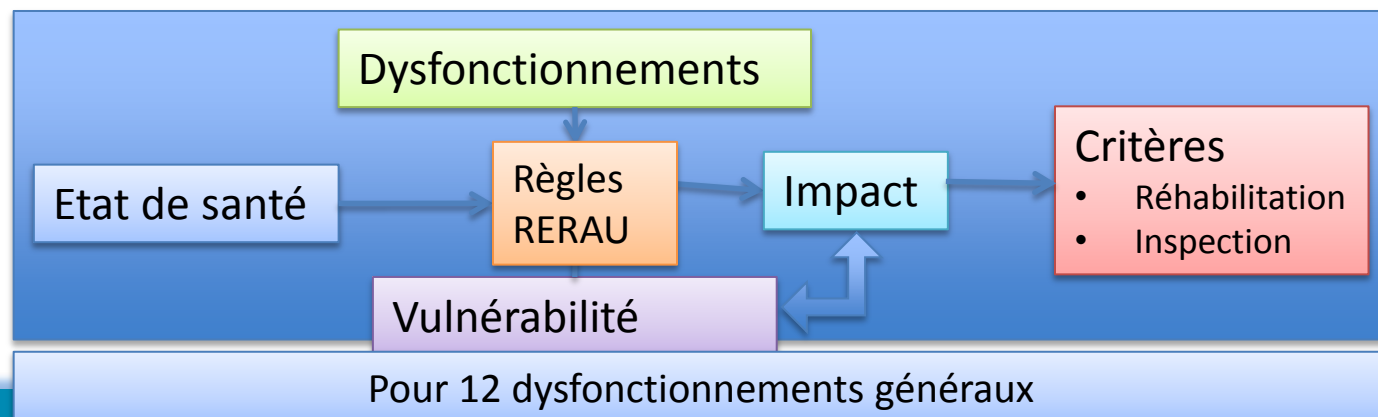
- Niveau d'infiltration constatée
- Présence ou risque de présence d'H2S
- Infiltration dans un bâtiment

### Vulnérabilité

- Facteur de coûts en cas de remplacement de la conduite
- Sensibilité de l'environnement urbain vis-à-vis des débordements

### 3 échelles

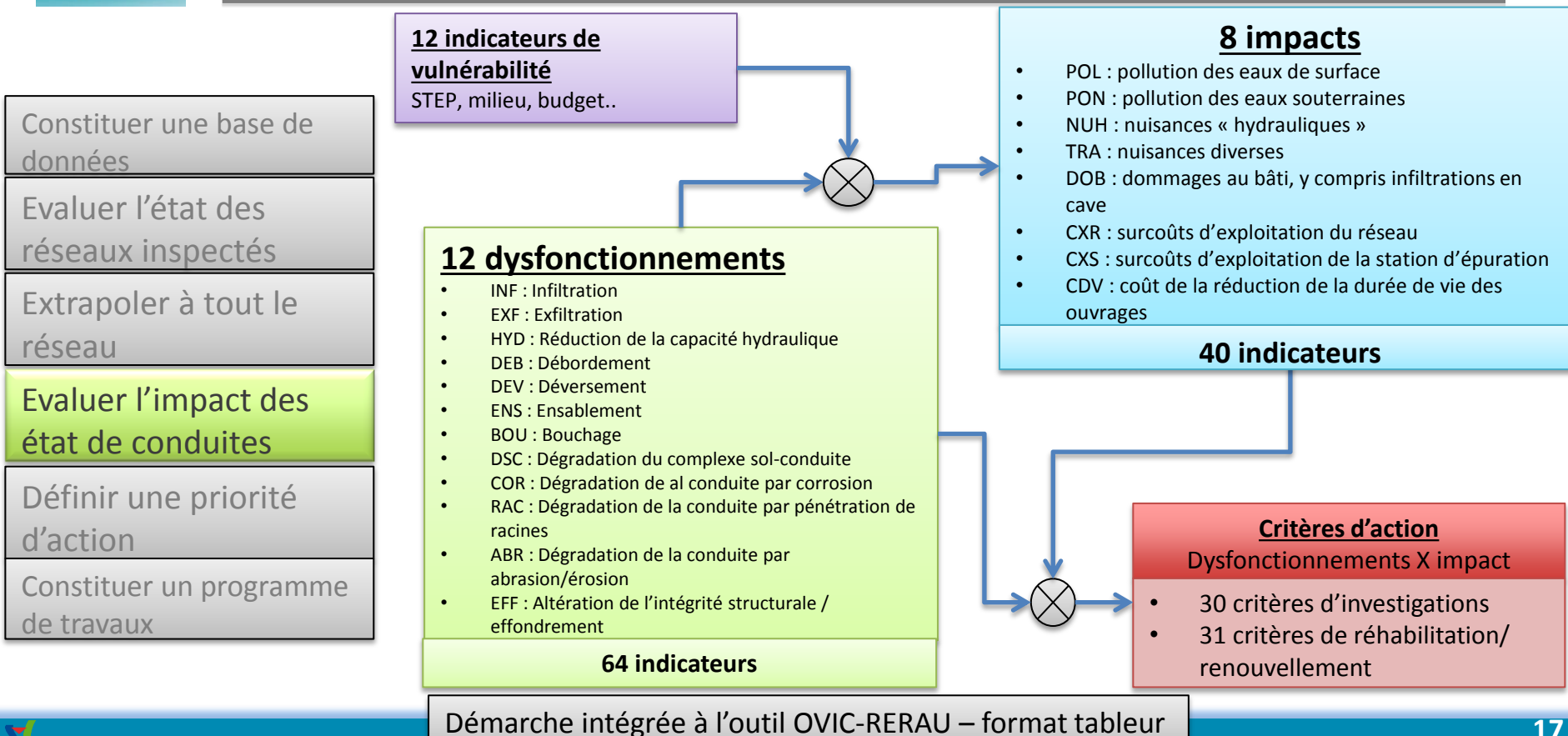
- Conduite
- Bassin versant
- STEP







# RERAU : LES GRANDES ETAPES





# RERAU : LES GRANDES ETAPES

Constituer une base de données

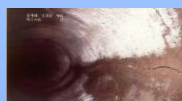
Evaluer l'état des réseaux inspectés

Extrapoler à tout le réseau

**Evaluer l'impact des état de conduites**

Définir une priorité d'action

Constituer un programme de travaux



Evaluation du niveau d'endommagement de la conduite

- Fissure, mortier manquant
- Dégradation de surface...

**EFF3-0-T**



Facteurs de risques locaux (couverture, trafic, Diam, date de pose, matériau )

**EFF1-0-T**



Risque d'évolution de l'intégrité structurelle Dédit des observations d'attaque chimique, abrasion, intrusion de racines...

**EFF4-0-T**



Risque d'effondrement  
Indicateur composite

**EFF5-C-T**



Vulnérabilité de l'environnement urbain

**V-URB-DOB-EFF**

*Estimé par composition Matrices 4\*4*

Critère de Réhabilitation pour risque de dommage par effondrement

- 1 : pas de nécessité
- 2 : nécessité faible
- 3 : nécessité forte
- 4 : réhabilitation impérative

**R/DOB1/EFF**





# RERAU : LES GRANDES ETAPES

Constituer une base de données

Evaluer l'état des réseaux inspectés

Extrapoler à tout le réseau

Evaluer l'impact des états de conduites

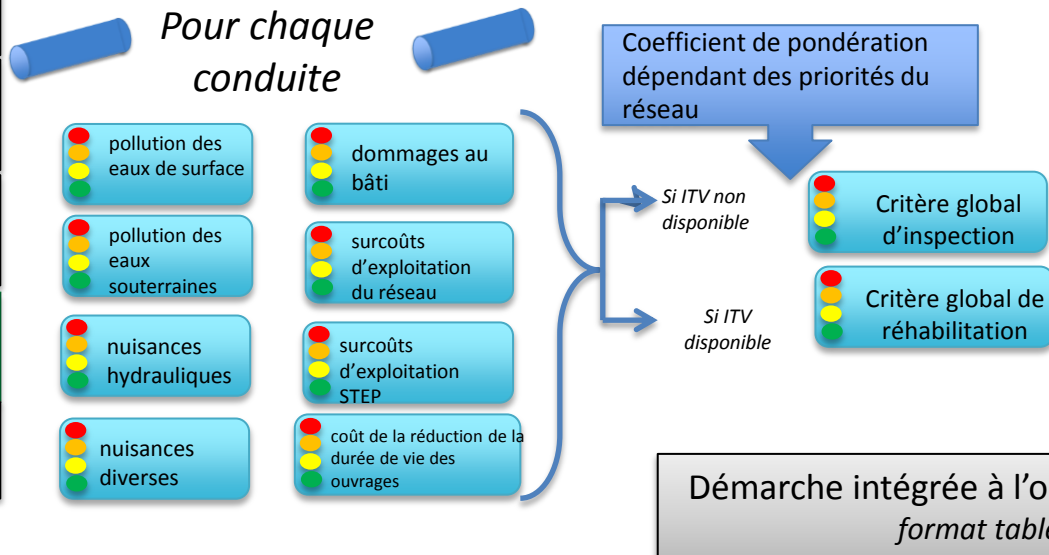
**Définir une priorité d'action**

Constituer un programme de travaux

## Critère d'action pour chaque conduite

### A partir des critères d'inspection/réhabilitation :

- Calcul d'une note de priorité pour chacun des 8 impacts recensés
- Analyse multicritère





# RERAU : LES GRANDES ETAPES

Constituer une base de données

Evaluer l'état des réseaux inspectés

Extrapoler à tout le réseau

Evaluer l'impact des état de conduites

Définir une priorité d'action

**Constituer un programme de travaux**

Contraintes de définition de chantiers optimisés

Objectif : définir des chantiers compacts

Un outil : Prog Renouv  
(utilisation en GP AEP)  
Script VBA depuis Excel

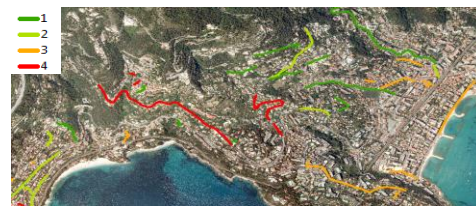


## Programme favorable :

- Linéaire continu
- Densité de critère d'intervention forte

## Programme défavorable

- Conduites dispersées
- Tronçons courts





# QUELLE MISE EN ŒUVRE?

## Démarrer la gestion patrimoniale « RERAU »

### Comment ?

- Capitalisation de l'information via le SIG
- Compilation des résultats d'inspections caméra
- Méthodologie de valorisation de l'information RERAU

### Quels moyens ?

- SIG libre de droit ou non
- Un outil ouvert libre de droit fourni : OVIC
- RH : au sein de la MOA : une personne dédiée

### Avec qui ?

- Autonomie du maître d'ouvrage ou délégation?
- Implication des services d'exploitation
- Synergie avec les prestataires ITV





# Outil de Valorisation de l'Information des Conduites (OVIC)

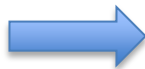
## Développement



- Développement interne au Cabinet Merlin
- Fonctionne sur tableur Excel
- Liaison vers des SIG via format Shape
- Applications en cours

- Intégration des données ITV
- Localisation des observations dans un SIG,
- Saisie et archivage de l'ensemble des données RERAU
- Calcul des 159 indicateurs RERAU
- Analyse multicritère des tronçons prioritaires
- Cartographie de la hiérarchisation retenue

## Avantages



- **Outil ouvert et libre de droit**
- mis à disposition des maitres d'ouvrage
- Outil flexible – « critères sur mesures »



## Fonctionnalités



# QUELLE MISE EN ŒUVRE?

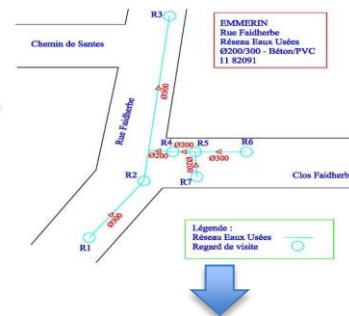
## PREMIERS CHANTIERS

1. Récupérer les fichiers ITV des anciennes campagnes au format .texte (surement en mémoire chez les prestataires)
2. Associer les codes regards ITV au SIG général
3. Dater les conduites (même grossièrement)
4. Renseigner les matériaux des conduites (+ autres variables?)

- Localisation des dysfonctionnements
- Evaluation de l'état de santé
- Première priorisation des rehabilitations
- Extrapolation des états de santé
- Règles de priorité des investigations

(1) + (2)

(1) + (2) +  
(3) + (4)







# QUELLE MISE EN ŒUVRE?

## ORGANISER LA COLLECTE D'INFORMATION

- Etablir les règles de codifications des ITV
- Créer la base SIG des données
- Lister les informations collectables
- Etablir les règles de compilation
- Identifier les points focaux

### En lien avec les différents acteurs :

- Maître d'ouvrage
- Exploitant
- Prestataires ITV
- Cureurs
- ...

#### 1.1.4 TABLE MILIEU RECEPTEUR

(type : polyligne)

Information milieu récepteur	Importance	Nom du champ	Description
Données générales			

#### 1.1.1 TABLE TRONÇONS

(type : polyligne)

Information Tronçon	Importance	Nom du champ	Description
Données générales			
ID unique	1	Id_Tr	selon nomenclature
Nom_rue	3	Nom_rue	
ID Branche	1	Id_Branc	
ID BV	1	Id_BV	
ID Tronçon amont	1	ID_TrônAm	
ID Tronçon aval	1	ID_TrônAv	
Forme	2	FormTr	C(circulaire) ; D(dalot) ; O (ovoïde) ; SC (section complexe)
Diamètre (mm)	2	Diam	Ou L*H en cas de dalot d'ovoïde ou de section complexe
Longueur (m)	2	Lg_tr	
Position stratégique	3	Pos_strag	Selon norme 13508
Prof amont	3		Issu campagne topo ou estimé par défaut
Prof aval	3		Issu campagne topo ou estimé par défaut
Pente		Pente	Champ calculé
Hauteur moyenne de couverture (m)		HcouvMoy	Champ calculé

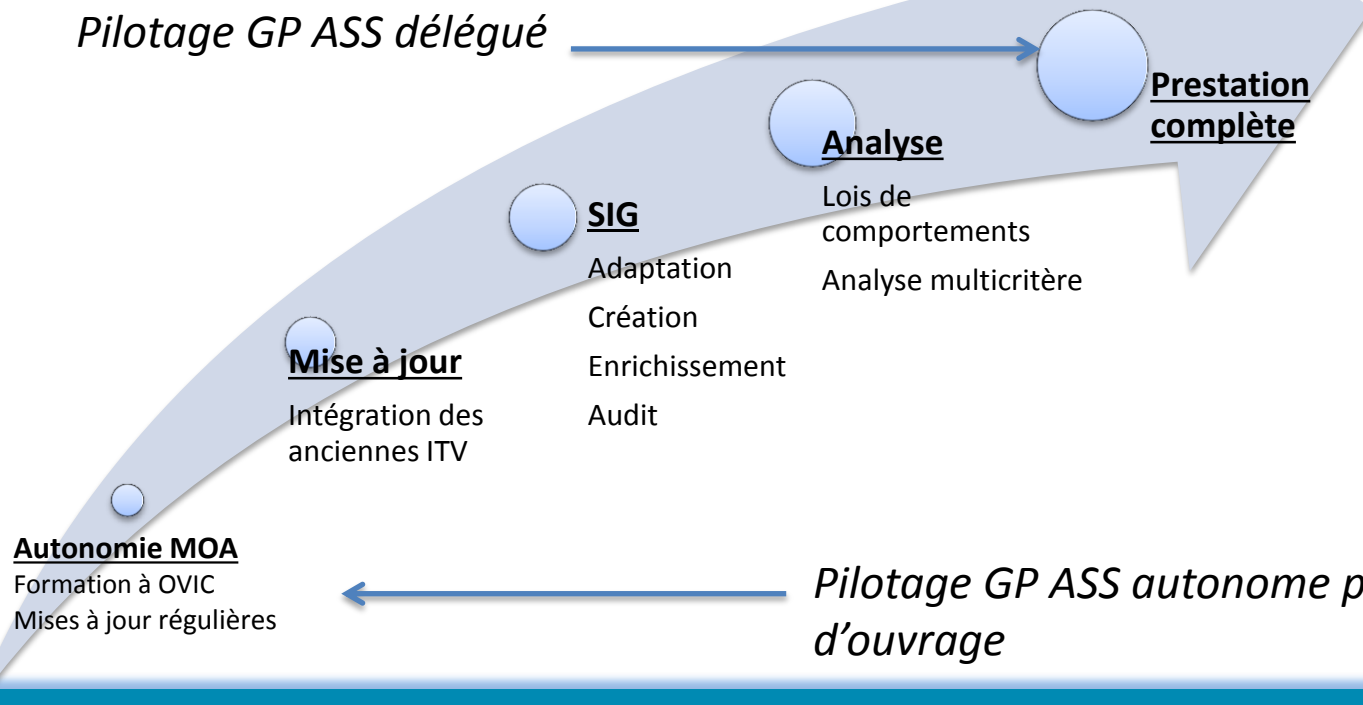




# QUELLE MISE EN ŒUVRE?

## Merlin vous accompagne :

*Pilotage GP ASS délégué*



*Pilotage GP ASS autonome par le maitre  
d'ouvrage*



# Gestion patrimoniale assainissement

---

Merci de votre attention