



# CEOCOR

7th International Congress of Corrosion Protection  
**CEOCOR Lëtzebuerg - Mondorf-les-Bains**  
**2006**

May 30 - June 02, 2006

« GESTION DE PATRIMOINE  
D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT »

présentée par Didier LESAGE  
du Conseil Général de la Seine-Saint-Denis (FRANCE)



# GESTION DE PATRIMOINE D'UN RESEAU D'ASSAINISSEMENT

au travers d'un programme d'études sur la  
pathologie des ouvrages  
avec sa **D**émarche globale  
de l'**A**uscultation à la **R**éhabilitation  
dénommée « **D.A.R.** »



## Programme d'études « D.A.R. »

### Présentation du réseau DEA

Le département de la Seine-Saint-Denis dispose d'un *linéaire de 750 Km* de réseau d'assainissement datant de la fin du 18eme début 19eme siècle

La *gestion du patrimoine* est réalisée à partir « du programme d'études sur la pathologie des ouvrages » mis en place en 1985 avec sa *Démarche globale de l'Auscultation à la Réhabilitation*

Le nom de ce programme est

« **D.A.R.** »



## Programme d'études « D.A.R. »

### Démarche globale de l'auscultation à la Réhabilitation

La gestion du patrimoine s'organise autour de  
3 grands volets dénommés:

\* **volet I *ETUDES***, avant travaux pour la connaissance des ouvrages et de leur environnement conduisant à la hiérarchisation de l'état du patrimoine

\* **volet II *TRAVAUX***, pendant – en fin (procédés et méthodologies) et après travaux (effets) pour la maîtrise des techniques et l'évaluation des gains

\* **volet III *VALORISATION*** des résultats en traitant les données des études afin d'améliorer la pertinence de la Démarche et le jugement au quotidien du gestionnaire

(Cette démarche globale est sous procédure qualité ISO 9001 portant le N° PRO 7 042 avec des fiches PIM 169 et 170)



## PROGRAMME D'ETUDES SUR LA PATHOLOGIE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT EN SEINE-SAINT-DENIS.

### « Domaine d'application « D.A.R » »

(Démarche globale de l'Auscultation à la Réhabilitation)  
avec son périmètre d'intervention

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>Volet<br/><b>I</b></p> <p><b>ETUDES<br/>PREALABLES</b></p>                | <p>(entrées des informations)</p> <p><b>VISITES</b> quotidiennes des ouvrages / <b>CONSTAT</b> / <b>PRESELECTION</b> des ouvrages<br/>et <b>PRE-DIAGNOSTIC</b> (mécanisme des désordres à priori) et <b>RE-ACTUALISATION</b> d'une étude</p> <p><b>AUSCULTATION</b> avec les prélèvements (sondages d'étalonnages des outils) /<br/><b>DIAGNOSTIC</b> (mécanisme des désordres) / <b>PRECONISATION DES TRAVAUX</b></p>  | <p>Transfert de<br/>toutes les<br/>informations<br/>et les résultats</p> |
| <p>Volet<br/><b>II</b></p> <p><b>TRAVAUX</b></p>                             | <p><b>SUVIS QUALITES</b> pendant et en fin de travaux / <b>CONTROLE QUALITE</b> DE L'ETAT DES OUVRAGES<br/>après travaux</p> <p><b>DOSSIER DE MAINTENANCE EN GENIE CIVIL</b> / <b>SURVEILLANCE DANS LE TEMPS</b><br/>(Etat d'un ouvrage neuf, signatures mécaniques, plots de mesures, ...)</p>   | <p>vers les</p>  |
| <p>Volet<br/><b>III</b></p> <p><b>VALORISATION<br/>DES<br/>RESULTATS</b></p> | <p>Pour le traitement et la valorisation des résultats acquis durant la démarche globale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programme de reconnaissances de l'état du patrimoine</li> <li>- Banque de données géotechniques avec sa cartographie des risques</li> <li>- Système <b>AIGUILLON</b> pour une aide à l'élaboration des programmes pluriannuels de travaux dans le cadre du schéma directeur</li> <li>- Programme d'études et d'expérimentations (Recherche et développement)</li> </ul> <p>(sorties des informations vers l'exploitation)</p> | <p>programmes<br/>de gestion<br/>du patrimoine</p>                       |



## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale Volet I - ETUDES PREALABLES - avant

#### 1ère partie

- \* *VISITES quotidiennes des ouvrages*  
*CONSTAT /PRESELECTION des ouvrages*  
(banques de données, gestion de cartes anciennes, relevés de visites, etc.)
- \* *PRE-DIAGNOSTIC*  
(mécanisme des désordres à priori)
- \* *ACTUALISATION d'une étude*  
(> à 5 ans avant 2000 ou >10 ans après 2000)



## Programme d'études « D.A.R. »

### Démarche globale Volet I - ETUDES PREALABLES - avant

Pour toutes ces étapes, *un travail préalable* est réalisé en bureau par les techniciens et les ingénieurs du M.O:

- \* *ANALYSE* des documents techniques et cartes anciennes
- \* *PRESELECTION* des ouvrages à priori à risques à partir de critères simples et confirmés dans le temps
- \* *CHOIX* de l'outil et de la phase du programme (A.D.P avec l'outil RADAR par exemple)









## Programme d'études « D.A.R. »


### Démarche globale Volet I - ETUDES PREALABLES - avant

#### CRITERES DE PRESELECTION des ouvrages:

##### \* Critères **ELEMENTAIRES** à risques

(année et mode de construction, nature des matériaux, environnement, dimensions de l'ouvrage, événements, etc.)


##### \* Critères **COMPLEMENTAIRES** dus à l'environnement de l'ouvrage

(Connaissance du fonctionnement hydraulique du réseau, Connaissance des sols et leurs mécanismes, Connaissance des nappes environnant nos ouvrages, Cartographie des risques géologiques et Cartographie des risques hydrogéologiques / CRH ) 

##### \* Critères **SUPPLEMENTAIRES**

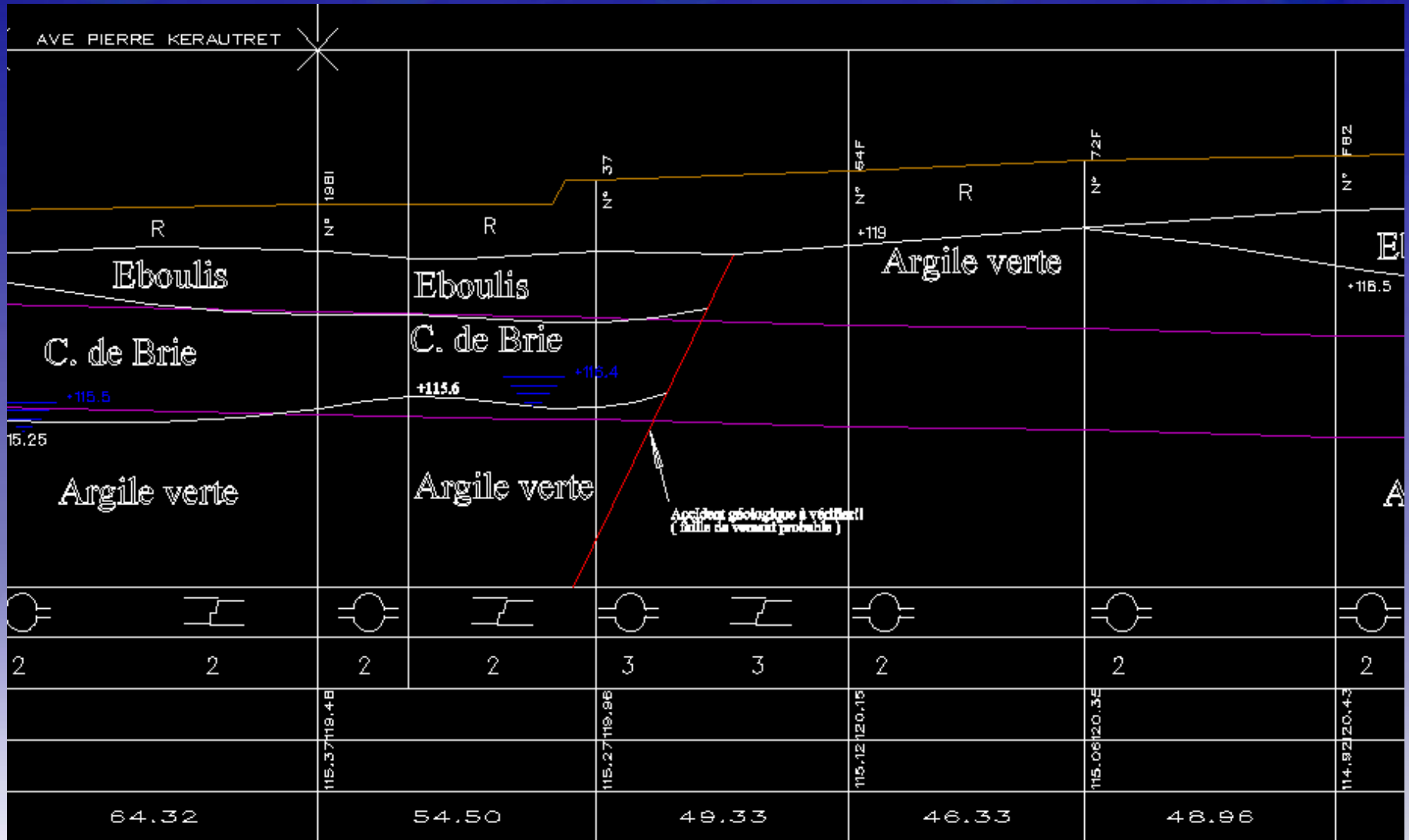
(Présence de canalisations proches de l'ouvrage, Nombre de branchements ou de raccords, Interaction branchement / ouvrage visitable, Familles de pathologie ...)

##### \* Critères en cours d'**EVALUATION**

(Constitution des banques de données géo-référencées, Création d'outils informatiques ( applicatif de la gestion de cartes anciennes, ), Bouclage des données avant, pendant et après travaux (résultats de requêtes au travers de l'applicatif AIGUILLON, etc.) et Traitement et valorisation des résultats sur le retour d'expérience (par le compagnonnage et le savoir-faire acquis durant toutes ces années par les agents) 

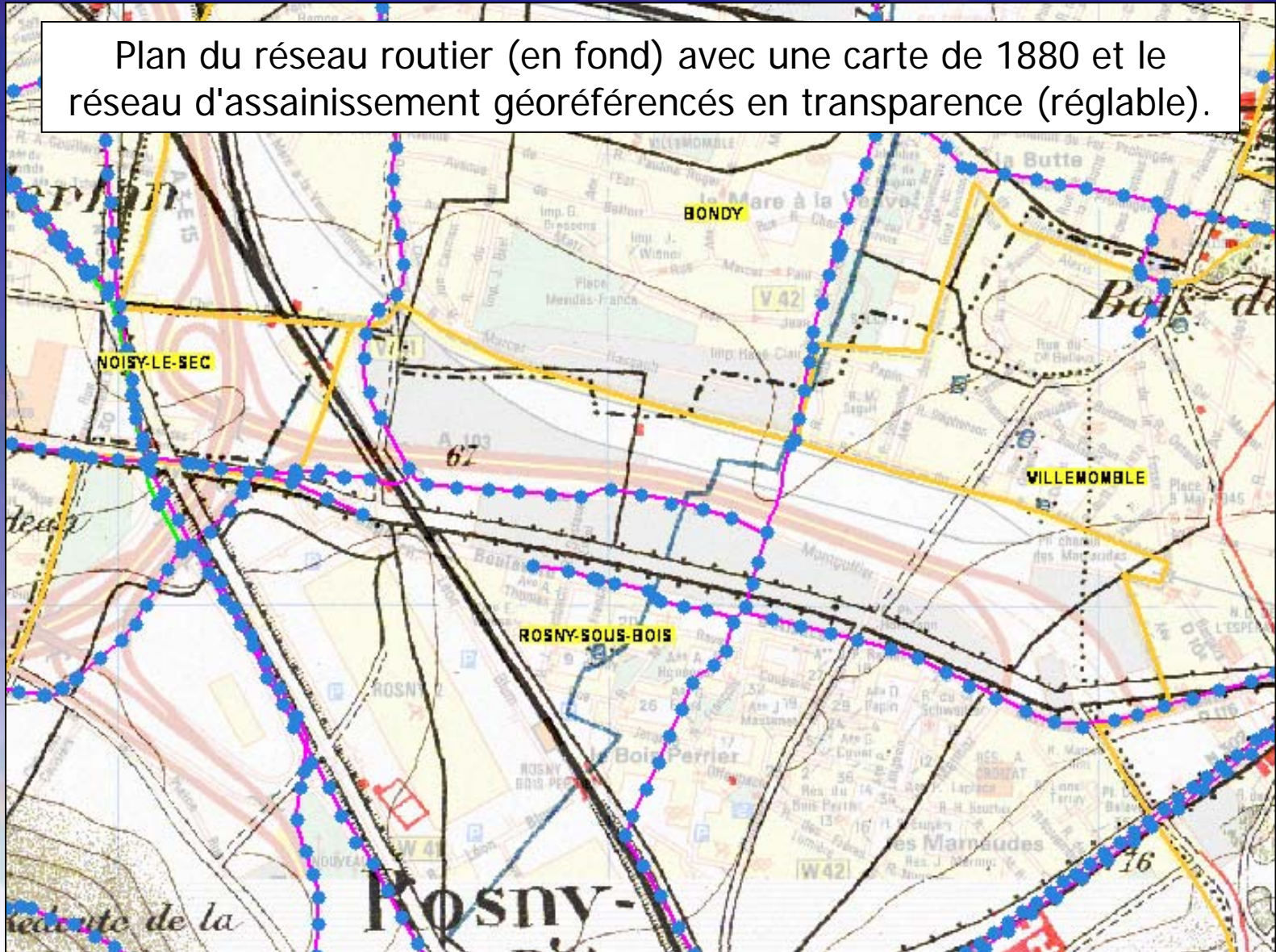


# Cartographie des risques géologiques d'un ouvrage



# Image du système de gestions des cartes anciennes DEA / DAD93

Plan du réseau routier (en fond) avec une carte de 1880 et le réseau d'assainissement géoréférencés en transparence (réglable).





## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale Volet I - ETUDES PREALABLES - avant

#### 2ème partie

Pour les phases suivantes, un travail de spécialistes est nécessaire sur le terrain et en bureau. Il est accompli par des bureaux d'études extérieurs

- \* **AUSCULTATION** physique (radar, thermo IR,) ou mécanique (MAC) avec les prélèvements (sondages d'étalonnage des outils) 

**« ON N'INTERPRETE PAS UNE IMAGE  
MAIS ON INTERPRETE UNE PATHOLOGIE »** 

- \* **DIAGNOSTIC** et **SUGGESTIONS** de travaux  
(éléments du diagnostic, paramètres déclencheurs actifs et passifs, mécanismes des désordres) 



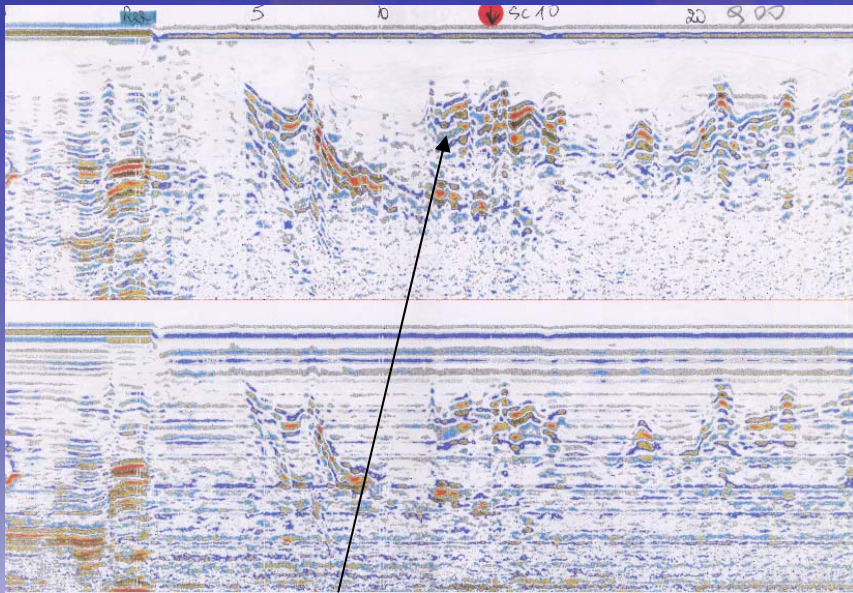
## Auscultation par la technique RADAR



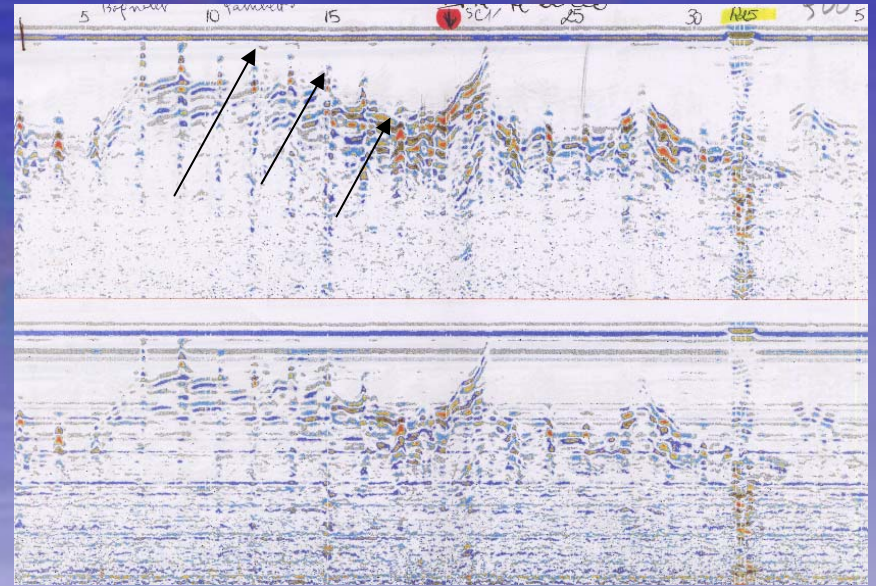
## Outil de relevés de sections et de pentes "Profilometre laser"



# Réponses géoradar d'un ouvrage avant travaux



**Ouvrages collés** (antenne 900Mhz)



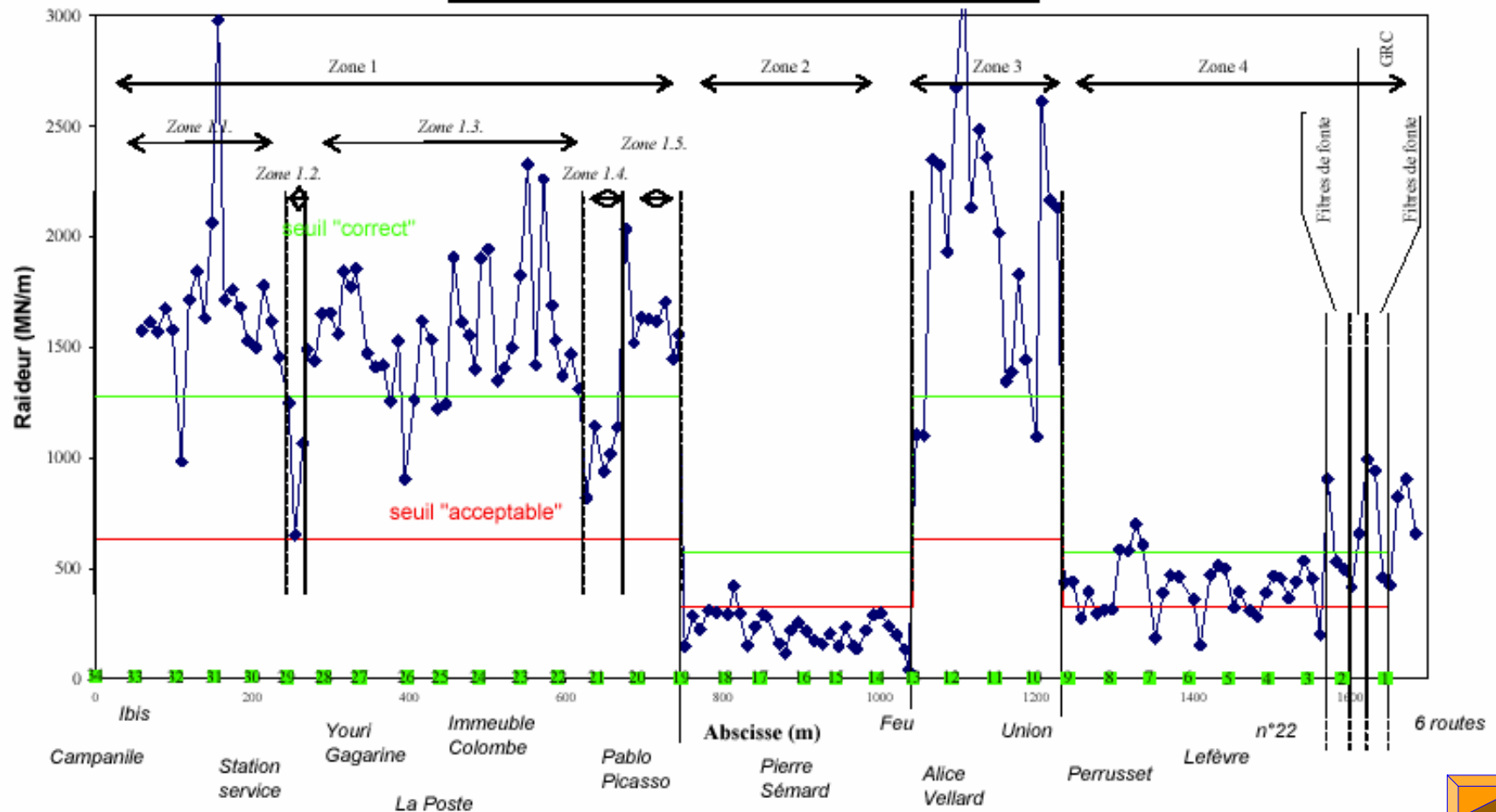
**Blindages en IPN** (antenne 900Mhz)

# Courbe des raideurs globales d'un ouvrage avant travaux

**DEA 93**

**BOBIGNY - RN186**

**Ovoïde type U 230/130 - Evolution de la raideur**







## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale Volet I - ETUDES PREALABLES - avant

#### 2ème partie

#### \* PRECONISATION DES TRAVAUX

selon le but pathologique – structurel, étanchéité, hydraulité, etc...  
et le niveau de remise en état souhaité (techniques et financiers)

#### \* ELABORATION du programme de travaux

(à long terme sur 3 à 5 ans) à partir du S.I.G et de l'applicatif  
« AIGUILLON »

Pour cette phase, le travail d'analyses et d'interprétations est réalisé en bureau par les techniciens et les ingénieurs du M.O.

# TABLEAU de codifications de l'état du patrimoine selon 4 niveaux hiérarchisés

DEA-93 / 01 43 93 65 00

## PATHOLOGIE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Programme d'études et d'expérimentations en Seine-Saint-Denis

*Tableau de codification des risques pathologiques en terme d'action à entreprendre pour travaux.*

| Désordres (ou dégradations)  | Action (à entreprendre) | Type de travaux       | Délai de validité (conseillé par action) |
|--|-------------------------|-----------------------|--|
| - Néant ou presque (fissures, radier, enduit) sans remise en cause de la sécurité ni de la pérennité de l'ouvrage, | SURVEILLANCE            | Tx. d'ENTRETIEN       | > 5 ans                                  |
| - Ne remettant pas en cause la sécurité mais diminuant le niveau de pérennité de l'ouvrage,                        | PREVENTIVE              | Tx. de REHABILITATION | de 3 ans à 5 ans                         |
| - Présentant des risques structurels avec des désordres irréversibles pour la tenue de l'ouvrage                   | CURATIVE                | Tx. de REHABILITATION | < 3 ans                                  |
| - Ayant des conséquences immédiates sur la vie de l'ouvrage (ruine...)   | MESURES CONSERVATOIRES  | Tx. URGENTS           | dans l'année ...                         |

**\*\*\*ATTENTION** : La pertinence des jugements d'actions et de travaux est basée à la fois sur les critères de SECURITE du comportement et de PERENNITE dans le temps de l'ouvrage. Ainsi, la définition des travaux préconisés doit permettre d'obtenir les mêmes caractéristiques et les mêmes effets mécaniques qu'un ouvrage SAIN mobilisant un terrain CORRECT. Cette équation est le but recherché par le M.O pour chaque étude de diagnostic et de PRECONISATION DE TRAVAUX. Ce tableau présente un classement de mesures suite aux résultats générés par l'étude d'AUSCULTATION / DIAGNOSTIC. Il prépare la phase de préconisation de travaux et aide le gestionnaire à ordonner par priorité toutes ses opérations de reconnaissances de patrimoine.





## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale

### Volet II - TRAVAUX – pendant, en Fin et après travaux

Ces différentes phases visent les suivis et les contrôles qualités des travaux lors de la construction ou de la rénovation de l'ouvrage jusqu'à sa surveillance dans le temps

- \* **SUIVIS QUALITES** pendant et en fin de travaux  
(pour la vérification de la méthodologie des techniques et des produits mis en place puis la validité des travaux) 
  
- \* **CONTROLE QUALITE DE L'ETAT DES OUVRAGES**  
après travaux (pour la vérification des effets des travaux –  
règle des 100 jours) 

## PATHOLOGIE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Programme d'études et d'expérimentations en Seine-Saint-Denis

*Tableau d'identification des familles génériques  
de travaux de réhabilitation.  
« Définition des appellations génériques »*

| <u>Famille « INJECTION »</u><br>doit permettre de:                |   | <u>Famille « CHEMISAGE »</u><br>doit permettre de:             |   |
|---|---|--|---|
| <b>- Comblement des vides (remplissage ...)</b>                   | REMPLIR les vides francs situés dans l'environnement proche de l'ouvrage; D'où COMblement à faible pression selon une conduite prédéterminée.   | <b>- ENDUIT &amp; RADIER</b>                                   | ETANCHER le collecteur en luttant contre l'abrasion et donner un aspect de finition propre.   |
| <b>- Collage</b>  | BUTER la structure saine d'un ouvrage à un terrain consistant (correct) et éliminer les circulations d'eau; D'où COLLAGE à une pression suffisante et nécessaire pour verrouiller l'ensemble.   | <b>- COQUE par Béton Projecté (fibré ou pas mais non armé)</b> | RESTRUCTURER un ouvrage dont les charges sont réparties de manière globale et de les diffuser dans la structure existante.            |
| <b>- Collage avec effets de régénération par l'extrados</b>       | BUTER et RÉGÉNÉRER indirectement par l'extrados la structure pauvre (sans liant) d'une maçonnerie et éliminer les circulations d'eau; D'où RESTRUCTURATION à une pression et un maillage cohérents aux désordres constatés pour pénétrer le liant.            | <b>- COQUE par Béton Projecté (armé)</b>                       | CONFORTER un ouvrage supportant des contraintes plus ponctuelles et ainsi les répartir autour du conduit dans le terrain.             |
| <b>- Serrage avec le terrain</b>                                  | BLÔQUER fortement la structure saine d'un ouvrage à un terrain décomprimé (mou); D'où SERRAGE à une pression et un maillage plus important.   | <b>- COQUE Préfabriquée (Souple)</b>                           | ETANCHER le collecteur et augmenter l'hydraulicité des eaux tout en préservant la notion de sécurité des agents travaillant en égout. |
| <b>- Régénération de la structure</b>                             | RÉGÉNÉRER la structure d'un ouvrage dont les matériaux ont perdu les qualités mécaniques; D'où RESTRUCTURATION à une pression et un maillage très dense pour pénétrer la maçonnerie et le liant des structures.   | <b>- COQUE Préfabriquée (Semi-rigide ou rigide)</b>            | RIGIDIFIER une structure existante de collecteur tout en augmentant l'hydraulicité des eaux et étanchant l'ouvrage.                   |
| <b>- Traitement du terrain (autour ou en assise de l'ouvrage)</b> | STABILISER le terrain environnant autour de l'ouvrage présentant des variations de natures et de qualités induisant des contraintes supplémentaires au collecteur; D'où EQUILIBRE entre le terrain et l'ouvrage à une pression et un maillage plus important. | <b>- ELEMENT neuf Préfabriqué (en Béton armé)</b>              | REEMPLACER une portion d'ouvrage dont le comportement est limité face aux contraintes qui lui sont appliquées.                        |

**REMARQUES:** Le but essentiel des travaux de réhabilitation est d'améliorer l'état structurel des ouvrages et de lutter contre la pollution du milieu naturel en étanchant les collecteurs. Ce double objectif permet de maintenir « voire de rajouter » l'état du patrimoine que représente un réseau d'assainissement. C'est dans cet esprit de la démarche sur la pathologie que les définitions des différents types de travaux de réhabilitation ont été conçues.

Chaque définition prend en compte un grand nombre de paramètres qui ne sont pas tous indiqués dans ce tableau mais dont l'importance et le sens peuvent influencer sur le choix de la technique ou du procédé de réhabilitation (conduite d'injection, dimensionnement d'une coque, remplacement d'ouvrage, ...).



## PATHOLOGIE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Programme d'études et d'expérimentations en Seine-Saint-Denis

*Tableau de validation du nouvel état de l'ouvrage pendant et après travaux de réhabilitation.*

| Niveau d'intervention                                 | Terminologie de qualification           | Définition du terme  | Remarques  |
|---|---|--|--|
| - Exigences prévues au marché                         | - CONFORME<br>- NON CONFORME            | Le jugement est porté par rapport aux demandes contractuelles du Maître d'Ouvrage                            | Cette conformité prend en compte les modifications apportées en cours de chantier  |
| - Résultats obtenus sur chantier                      | - MEDIOCRE<br>- ACCEPTABLE<br>- CORRECT | L'appréciation indique une qualité de résultats d'essais et de mesures pendant et après travaux              | Cette qualification estime les effets des travaux et les gains obtenus du nouvel état de l'ouvrage (règle des 100 jours) |
| - Appréciations générales du nouvel état de l'ouvrage | - SATISFAISANT<br>- NON SATISFAISANT    | L'appréciation est portée globalement par rapport aux règles de l'art et / ou à la réglementation en vigueur | Cela concerne « les conclusions de validation » des phases de Suivi et de Contrôle qualités pendant et après travaux     |

**\*\*\* ATTENTION.** Ce tableau présente la terminologie à prendre en compte pour toutes les opérations effectuées dans le cadre du « volet travaux » phase SUIVI QUALITE pendant et après travaux et phase CONTRÔLE QUALITE DE L'ÉTAT de l'ouvrage après travaux.

- Chaque degré de validation est significatif de la responsabilité définie par le terme employé.



## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale

### Volet II - TRAVAUX – pendant, en Fin et après travaux

- \* **DOSSIER DE MAINTENANCE EN GENIE CIVIL** d'un ouvrage existant ou neuf pour la constitution d'un dossier (qui peut suivre ou précéder des travaux)
- \* **SURVEILLANCE DANS LE TEMPS** pour le suivi d'un ouvrage (avec son relevé détaillé puis la pose de plots ou de capteurs de mesures voire de relevés de signatures mécaniques)



Seine-Saint-Denis  
Conseil Général

## Programme d'études « D.A.R. »

### Démarche globale

### Volet II - TRAVAUX – pendant, en Fin et après travaux

Exemples d'intervention sur chantier réalisées par un agent du M.O voire un bureau de contrôles extérieurs



Mesures sur béton frais



Camion labo avec plateau technique de prélèvements



## PATHOLOGIE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Programme d'études et d'expérimentations en Seine-Saint-Denis

### Tableau d'identification des familles génériques de travaux de réhabilitation.

Famille « INJECTION »

| TYPE D'INJECTION  | CARACTERISTIQUES DES COULIS<br>(RESULTATS demandés par le M-O)              |           |                  |                            |   |       |        | PARTICULARITES<br>(MOYENS proposés par l'entreprise) |   |
|---|---|-----------|------------------|----------------------------|---|-------|--------|--|---|
| « appellation générique »                                     | FRAIS   |           |                  |                            | DURCI (sur cristal 4/8)   |       |        |  |   |
|   | Densité   | Viscosité | Décant<br>(à 2H) | Autres<br>Grains<br>>100µm | Densité   | RC/7j | RC/28j |  | RC/90j  |
| -Comblement des vides<br>(remplissage ....)                   | >1,30   | >45s      | <5%              | /                          | >1,30   | >2MPa | >5MPa  | >8MPa  | - Forages pénétrant le milieu à injecter avec un maillage de 2m <sup>2</sup> par forage et une pression gravitaire pour des drains et ou des canalisations. |
| - Collage   | >1,45   | 38/43s    | =<3%             | /                          | >1,45   | >5MPa | >10MPa | >12MPa   | - Forages traversant la maçonnerie avec un maillage < 2m <sup>2</sup> par forage selon types de vides et de terrain et une pression de 1 à 2bars;           |
| - Collage avec effets de<br>régénération par l'extrados       | >1,50   | 35/40s    | <3%              | /                          | >1,50   | >6MPa | >12MPa | >15MPa   | - Forages traversant la maçonnerie jusqu'à l'extrados avec un maillage de 1 à 2m <sup>2</sup> par forage et une pression < 2 bars;                          |
| - Serrage avec le terrain                                     | >1,40   | 40/45s    | =<3%             | /                          | >1,40   | >5MPa | >8MPa  | >10MPa   | - Forages traversant la maçonnerie avec un maillage de 1 à 2m <sup>2</sup> par forage selon le terrain et une pression de 2 à 3bars;                        |
| - Régénération de la structure                                | (>1,50)<br><small>selon le coulis<br/>ce renfort ou<br/>synthétique</small> | <35s      | <3%              | Grain<br><100µm            | (>1,50)<br><small>selon le coulis<br/>ce renfort ou<br/>synthétique</small> | >8MPa | >15MPa | >18MPa   | - Forages restant dans la maçonnerie avec un maillage plus dense < 1m <sup>2</sup> par forage avec un ciment ultrafin et une pression de 1 à 2 bars;        |
| - Traitement du terrain<br>(autour ou en assise de l'ouvrage) | >1,35   | 33/38s    | <5%              | /                          | >1,35   | >2MPa | >5MPa  | >8MPa  | - Forages traversant la maçonnerie et pénétrants le terrain (élément 0,3/0,5m pour 1m de sol) selon le désordre à traiter et une pression de < 3bars;       |

**IMPORTANT:** Ce guide sous forme de tableau présente les principaux paramètres et critères de choix nécessaires à identifier un type d'injection.. Il doit permettre au lecteur de proposer un ou plusieurs types de travaux selon la pathologie rencontrée. La notion d'injection est ici volontairement définie en terme de « résultats » demandé par le M-O et l'entreprise doit répondre à travers la notice technique en terme de « moyens ». La maîtrise de fabrication et la mise en oeuvre doivent faire l'objet d'une attention particulière pour maintenir la même démarche de qualité définie par le programme d'études.

*Ce tableau n'est pas exhaustif et les résultats présentés à titre indicatif peuvent être modifiés selon l'action à entreprendre.*

## PATHOLOGIE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Programme d'études et d'expérimentations en Seine-Saint-Denis

### Tableau d'identification des familles génériques de travaux de réhabilitation.

Famille « CHEMISAGE par l'intérieur »

| TYPE DE CHEMISAGE                                      | CARACTERISTIQUES DES TECHNIQUES<br>(RESULTATS demandés par le M-O) |   |   |              |  |                         |                         |                       | PARTICULARITES<br>(MOYENS proposés par l'entreprise) |   |
|--|--|---|---|--------------|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------|--|---|
| « appellation générique »                              | OBJECTIFS recherchés<br>Struct. Etanch. Finité<br>Hydrau.          |   |   |              | Epais.<br>(cm)                               | Mortier (en Mpa) Coulis |                         |                       |  |   |
|  |  |   |   |              |  | RC/28j<br>RC/90j        | RC/90j<br>RC/28j        |                       |  |   |
| - RADIER coulé ou par coque préfabriquée               | N  | 0 | 0 | 0            | > 5 cm<br>ou coque<br>préfabriq.<br>+ coulis | (f 6.31cm)<br>> 35<br>/ | (f 6.31cm)<br>> 38<br>/ | /                     | /  | Ces éléments sont décrits dans la notice technique de l'entreprise.<br><br>Tx d'entret./Réhab.: Si béton (type siliceux B35) et ou coque l'indice d'abrasion CNR est $\leq 3$ . La méthode prend en compte l'accrochage mécanique entre le radier et les piédroits. |
| - ENDUIT   | N  | 0 | 0 | N            | abrasion<br>sur pointe<br><3                 | (f 6.31cm)<br>>22       | (f 6.31cm)<br>>25       | (f 4.8cm)<br>/        | (f 4.8cm)<br>/                                       | Tx d'entretien; Réfection d'enduit (A éviter en radier si indice d'abrasion CNR $\geq 3$ ).   |
| - COQUE par Béton Projeté (fibré ou pas mais non armé) | 0  | 0 | 0 | N            | >3   | >25                     | >33                     | /                     | /  | Tx de réhabilitation; Le dimensionnement doit prendre en compte la matrice de la coque; Si radier, indice CNR $\leq 3$ .  |
| - COQUE par Béton Projeté (armé)                       | 0  | 0 | 0 | N            | >4   | >25                     | >33                     | /                     | /  | Tx de réhabilitation; Le dimensionnement doit prendre en compte la matrice de la coque; Si radier, indice CNR $\leq 3$ .  |
| - COQUE Préfabriquée (Souple)                          | N si seule   | 0 | 0 | 0            | >5   | /                       | /                       | défini par le concept | Id*  | Tx de réhabilitation; Le dimensionnement doit prendre en compte la coque et le coulis associé à l'ouvrage existant. En radier, indice CNR $\leq 2$ .  |
| - COQUE Préfabriquée (Semi-rigide ou rigide)           | N si seule   | 0 | 0 | 0            | >3   | /                       | /                       | défini par le concept | Id*  | Tx de réhabilitation; Le dimensionnement doit prendre en compte la coque et le coulis associé à l'ouvrage existant. En radier, indice CNR $\leq 2$ .  |
| - ELEMENT neuf Préfabriqué (en Béton armé)             | 0  | 0 | 0 | 0 si traitée | selon projet<br>(>10cm)                      | /                       | /                       | /                     | /  | Tx neufs (pour la reconstruction) La structure est composée de Béton armé. En radier, indice CNR $\leq 2$ .   |



## *Programme d'études « D.A.R. »*

Démarche globale

Volet II - TRAVAUX – pendant, en Fin et après travaux

### ÉTAT D'UN OUVRAGE APRÈS TRAVAUX

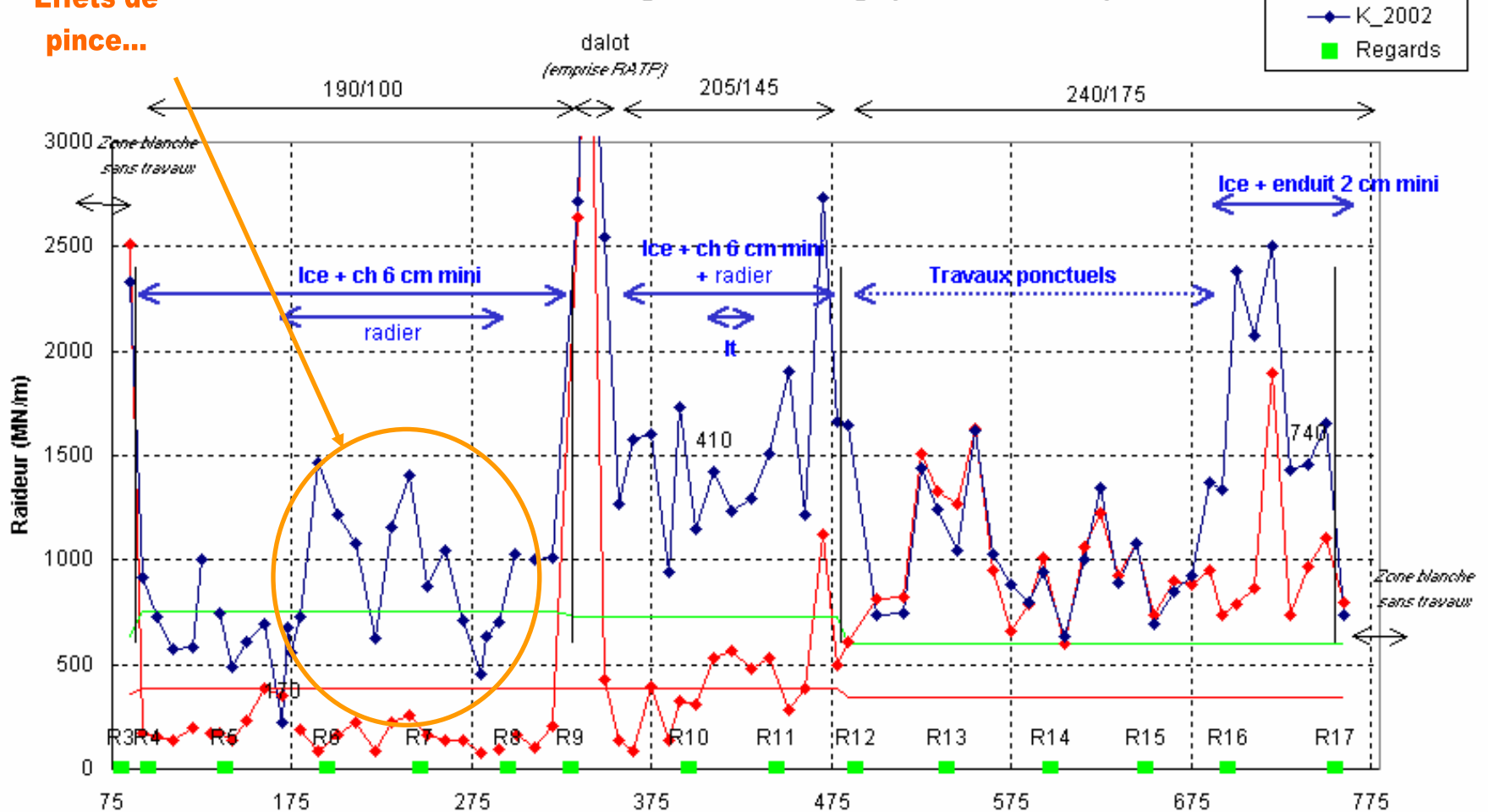
(mesures de l'effet des travaux après 100 jours)

PRESENTATION graphiques de raideurs globales d'un ouvrage

# Courbes des raideurs globales d'un ouvrage après travaux

Effets de pince...

Evolution de la raideur globale de l'ouvrage (structure+terrain)





## *Programme d'études « D.A.R. »*

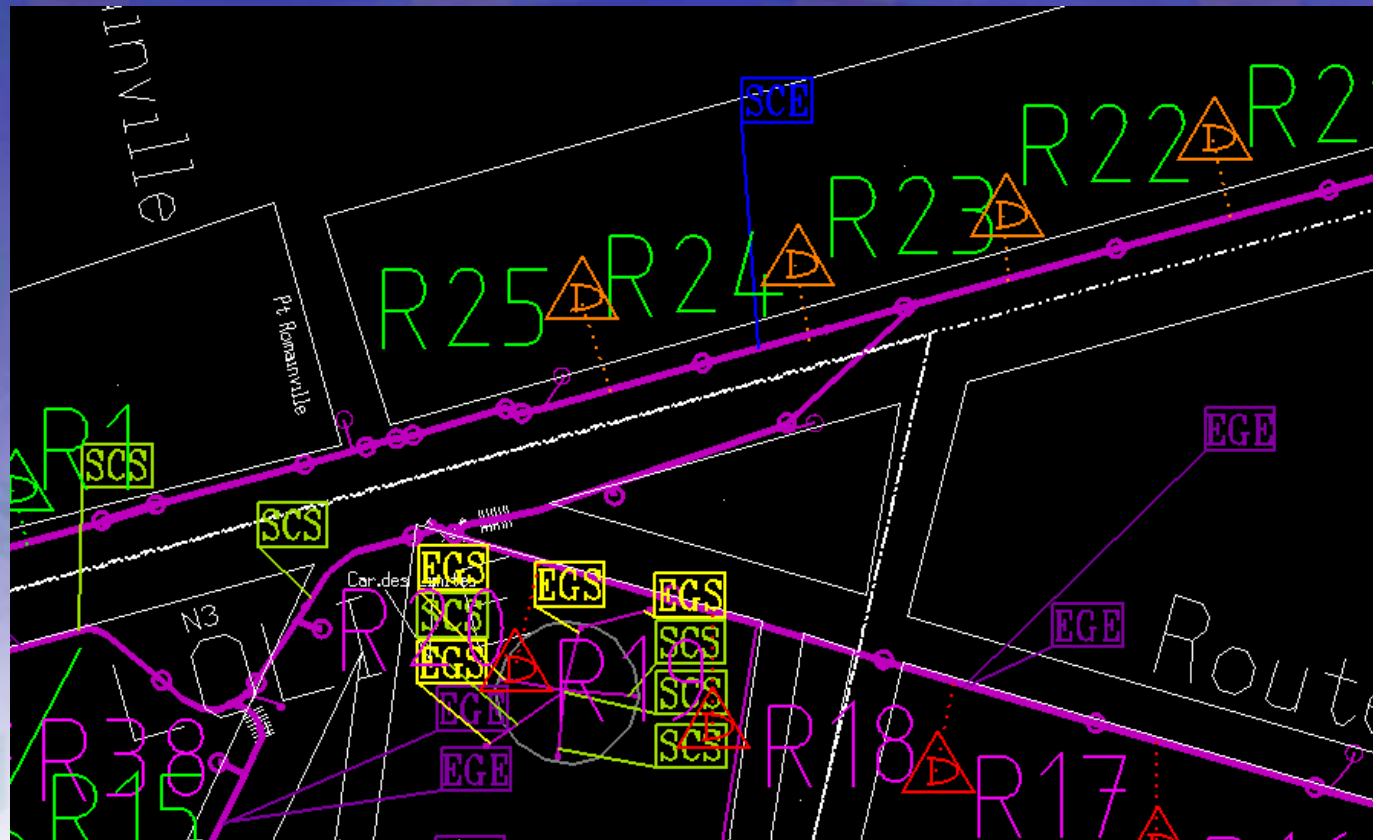
### Démarche globale

### Volet III – VALORISATION DES RESULTATS

- \* PROGRAMME DE RECONNAISSANCES SUR L'ETAT DU PATRIMOINE AVANT, PENDANT et APRES travaux  
(gestion à partir du S.I.G et valorisé depuis un applicatif d'aide à la décision dénommé « AIGUILLON »)
  
- \* BANQUES DE DONNEES & CONSERVATION DES DOCUMENTS  
(sondages et essais géotechniques & cartes anciennes et documents historiques & dossiers d'archives, etc.)

*AXES MAJEURS traités durant toute la démarche globale « du programme d'études sur la pathologie - D.A.R. »*

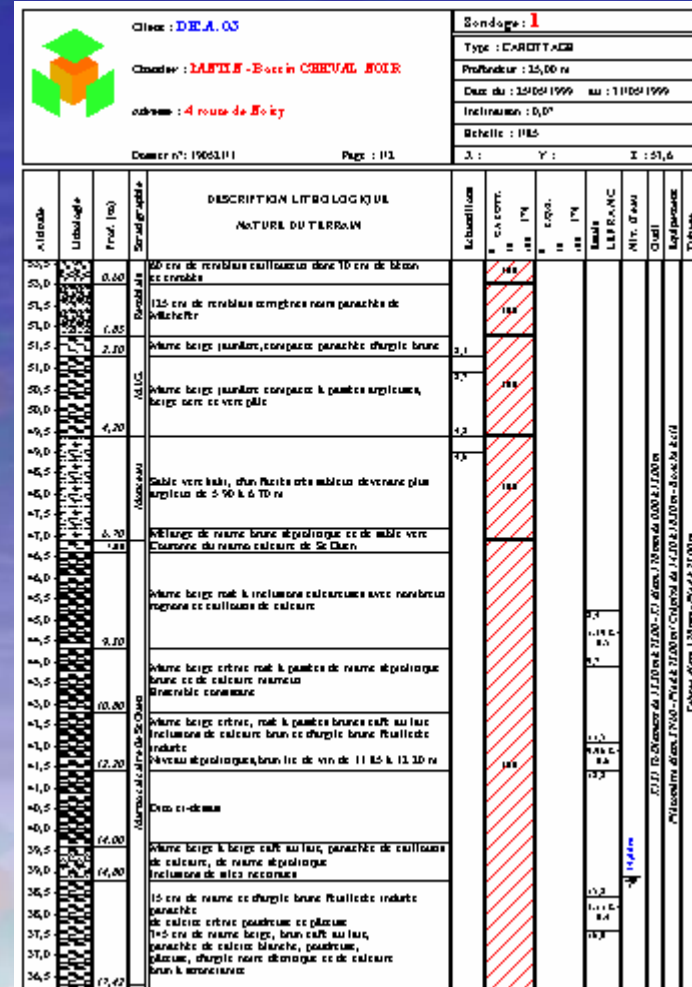
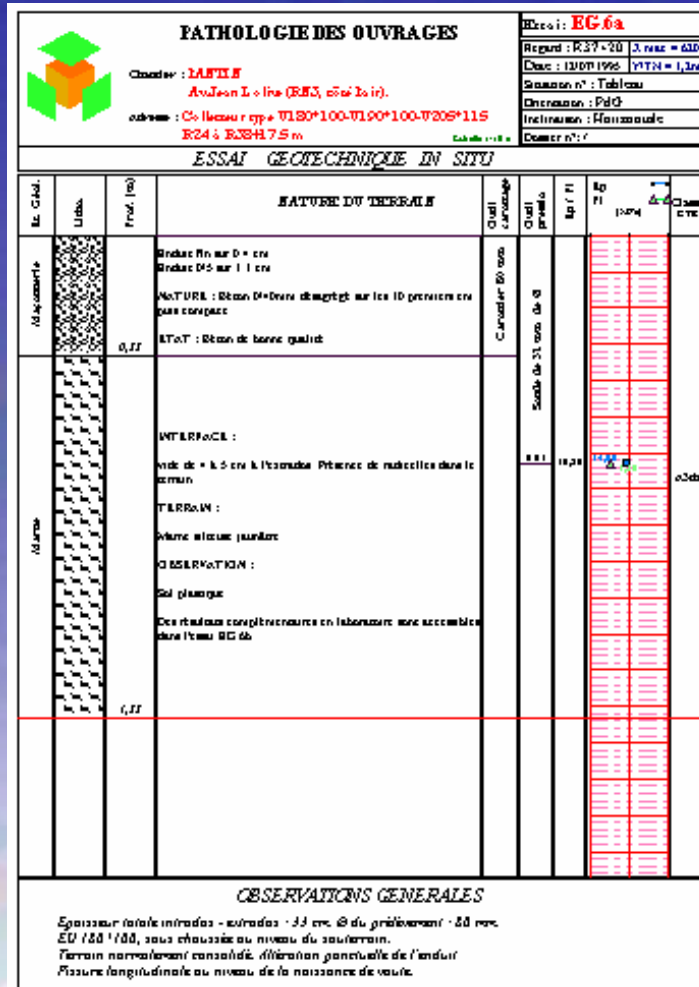
## \* État du patrimoine et connaissances géotechniques saisis sur le S.I.G



[Accès direct aux informations géotechniques par la base de données GEOLOG II ou le SIG](#)



# \* Connaissance géotechnique provenant de différentes études et travaux



Extraits de coupes géotechniques provenant de la base de données GEOLOG II





## Programme d'études « D.A.R. »

### Démarche globale

### Volet III – VALORISATION DES RESULTATS

- \* RESEAU DE SURVEILLANCE DE LA NAPPE PHREATIQUE ET ETUDES DES RISQUES GEOTECHNIQUES  
(Cartographie des risques géologiques C.R.G et hydrogéologiques C.R.H)
  
- \* PROGRAMME D'ETUDES SUR LA RECHERCHE ET LE DEVELOPPEMENT - EXPERIMENTATIONS  
(de produits et/ou de techniques jusqu'à l'évaluation des effets des travaux – coques PRV, chemisages canalisation, ouvrage en ruine, etc)



• Gestion» relative à la démarche globale visant  
au Suivi Opérationnel des études  
et à la gestion des rapports du programme **DAR**

## Applicatif informatique dénommé « S.O.D.A.R »

(en cours de développement)

L 'applicatif est un outil de gestion permettant de suivre dans le temps *le déroulement d 'une étude pathologie et le rendu des documents avec la saisie des données* provenant des différents applicatifs informatiques instruite dans le cadre du programme d 'études DAR.

Le programme est composé de **3 grands volets**, ceux ci mettent en œuvre des **phases d 'études** différentes déclinées en **étapes** précises et rigoureuses.

Entre chaque intervention, des délais (parfois incompressibles) sont nécessaires....

A des périodes précises, des actions et/ou des documents sont obligatoires.

Dans le cas de retards d 'une phase par exemple, **un drapeau** indique ce retard au gestionnaire et demande une action.

Dés qu 'une étude pathologie sur un collecteur est demandée (PIM169 + PIM 170), il faut entre **5 ans et 15 ans** pour aboutir au terme de la remise en état selon la classification de l 'ouvrage (surveillance à Mesures conservatoires) et les autorisations de programme délivrées par le Conseil général.

### Moteur sous ACCESS 2000

(années 2005 - 2006)

(L 'applicatif a été conçu par la DEA / en cours de développement)



# ***TRIANGLE DE LA CONNAISSANCE***

*relative à la gestion d'un patrimoine d'assainissement*  
(en trois volets : Études - Travaux - Valorisation des résultats)

**AVANT volet I** (sur une période de 2 à 4 ans)

**1 dossier** (demande ou événement)

**PENDANT & EN FIN volet II** (sur une période de 3 à 6 ans)

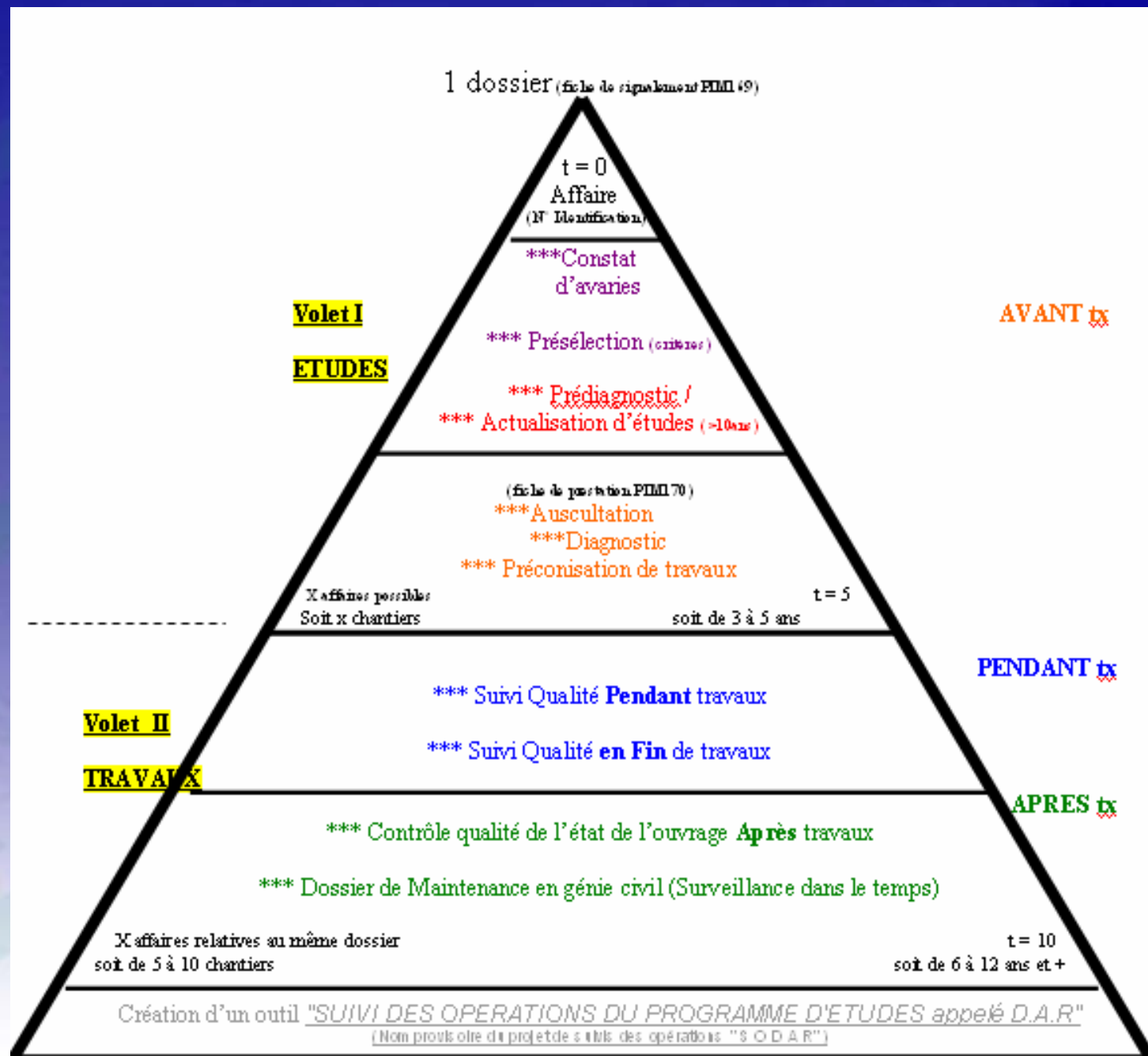
**De 3 à 8 affaires** (zones à traiter)

**APRES volet II** (sur une période de 1 à 2 ans)

**Jusqu'à 10 affaires** (rapports d'études à gérer)

**Traitement et Valorisation Volet III** ( des résultats)

**A ce jour, + de 250 dossiers** (à gérer sur une période de 6 à 12 ans et +)





## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale Volet III – VALORISATION DES RESULTATS

Extrait d'une requête  
sur l'état du patrimoine  
**AVANT** et **APRES** travaux  
à partir d' « AIGUILLON »



# ANNUAIRE D'ETUDES SUR LA PATHOLOGIE DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT EN SEINE-SAINT-DENIS

## DémarCHE globale de l'Auscultation à la Réhabilitation (D.A.R.)

### \*\*\* STATISTIQUES "AIGUILLON" \*\*\*

Définition de la requête : Domanialité : Département - Diagnostic après travaux : Surveillance - entre 0% et 100% - Diagnostic avant travaux : Curative - entre 0% et 100% - entre 0 m et 99999 m -

Mise à jour le : 30 mars 2005 - 13:46

|   |                       |  |                      |
|---|-----------------------|--|----------------------|
| Nombre total des opérations AIGUILLON :   | <b>227</b> unités     | Nombre total des opérations selon la requête :   | <b>38</b> unités     |
| Linéaire total des opérations AIGUILLON : | <b>193 665</b> mètres | Linéaire total des opérations selon la requête : | <b>41 056</b> mètres |

### Répartition des cumuls de l'état avant et après travaux

|                      | AVANT TRAVAUX * |           |         |               | APRÈS TRAVAUX ** |           |         |               |
|----------------------|-----------------|-----------|---------|---------------|------------------|-----------|---------|---------------|
|                      | Surveillance    | Préventif | Curatif | Mesu. Conser. | Surveillance     | Préventif | Curatif | Mesu. Conser. |
| <b>Linéaire</b>      | 4 609           | 20 049    | 15 572  | 827           | 21 531           | 15 766    | 3 782   | 0             |
| <b>Pourcentage %</b> | 11,23%          | 48,83%    | 37,93%  | 2,01%         | 52,41%           | 38,38%    | 9,21%   | 0,00%         |

\* état des ouvrages (sans RE, ni C)

\*\* état d'ouvrages comprenant les zones réhabilitées et non réhabilitées

|  |                      |  |  |
|--|----------------------|--|--|
| Nombre d'études Auscultation-Diagnostic-Préconisation AD<br>Prédiagnostic PD : |                      | Nombre d'études Suivis Qualités pendant et/ou fin de travaux<br>SP, SF, SQ : |  |
| 38 unités  |                      | 78 unités  |  |
| Nombre d'études Ré-actualisation RE :  | Etudes d'Impact EI : | Nombre d'études Contrôles Qualités de l'Etat après travaux CQ :              |  |
| 0 unités   | 1 unités             | 53 unités  |  |



## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale de l'auscultation à la Réhabilitation

#### ELEMENTS FINANCIERS

pour l'évaluation d'une telle démarche globale  
AVANT, PENDANT, EN FIN et APRES TRAVAUX  
avec ses trois volets  
ETUDES, TRAVAUX et VALORISATION





Estimation

## Programme d'études « D.A.R. »

### Démarche globale de l'auscultation à la Réhabilitation

#### ELEMENTS FINANCIERS

#### PARTIE RECONNAISSANCE DU PATRIMOINE

Avant, Pendant, en fin et Après travaux

(sur une base de 1000ml de collecteurs visitables)

#### Volet I ETUDES

Coût moyen au mètre linéaire jusqu'à 60 EUROS

#### Volet II TRAVAUX

Coût moyen au mètre linéaire jusqu'à 50 EUROS

#### Volet III VALORISATION

Coût moyen au mètre linéaire jusqu'à 10 EUROS



## *Programme d'études « D.A.R. »*

### Démarche globale de l'auscultation à la Réhabilitation

#### ELEMENTS FINANCIERS

Estimation moyenne totale de la démarche

*120 EUROS LE METRE LINEAIRE*

soit les 3 volets < 3% du coût d'un ouvrage neuf

ou le volet ETUDES < 1% du coût d'un ouvrage neuf

(voire >1% de la valeur annuelle d'amortissement / 50 ans)

*Programme d'études sur la pathologie des  
ouvrages d'assainissement « D.A.R. »*

**MERCI DE VOTRE ATTENTION**

« LA GESTION DE PATRIMOINE »