

**Module découverte Master I
Hydraulique Urbaine & Ressources en Eaux**



Diagnostic & réhabilitation des réseaux

Partie 1 : Ouvrages visitables

Dr. BOUTAGHANE Hamouda

**Mail du cours : diagnostic.rehabilitation@gmail.com
Mail enseignant: boutaghane.hamouda@univ-annaba.org**

Pathologie des collecteurs

Le dossier d'ouvrage et les risques associés aux ouvrages souterrains

Le dossier d'ouvrage et les risques associés aux ouvrages souterrains

Constitution d'un dossier d'ouvrage

- Plans de l'ouvrage (vue en plan, profil du collecteur)
- Données générales et contraintes liées à l'ouvrage,
- Historique de l'ouvrage (études, travaux....)
- Relevé d'état physique de l'ouvrage,
- Profil géologique et hydrogéologique de l'ouvrage,
- Environnement de surface,
- Concessionnaires,
- Contraintes d'exploitation

Géologie – Hydrogéologie et risques associés

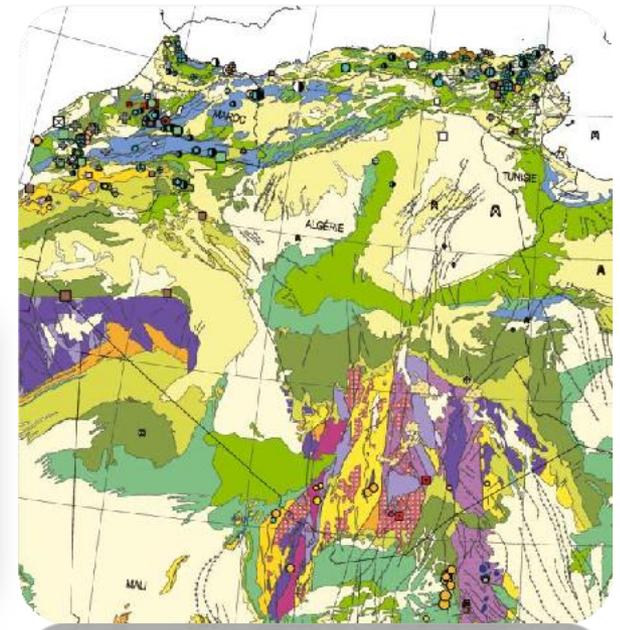
Environnement géologique / hydrogéologique

Enquête géologique / hydrogéologique

Objectifs : Identifier la nature des sols qui sont au contact direct de l'ouvrage et si l'ouvrage est concerné par un niveau d'eau.

Moyens : Réaliser une enquête bibliographique (carte géologique, carte hydrogéologique, bases de données, etc.). Corréler l'enquête avec les résultats de sondages et d'essais réalisés.

Résultats : Compréhension des mécanismes d'interaction sol/structure qui participent à la pathologie de l'ouvrage par une analyse des risques et prise en considération sur les travaux à préconiser.

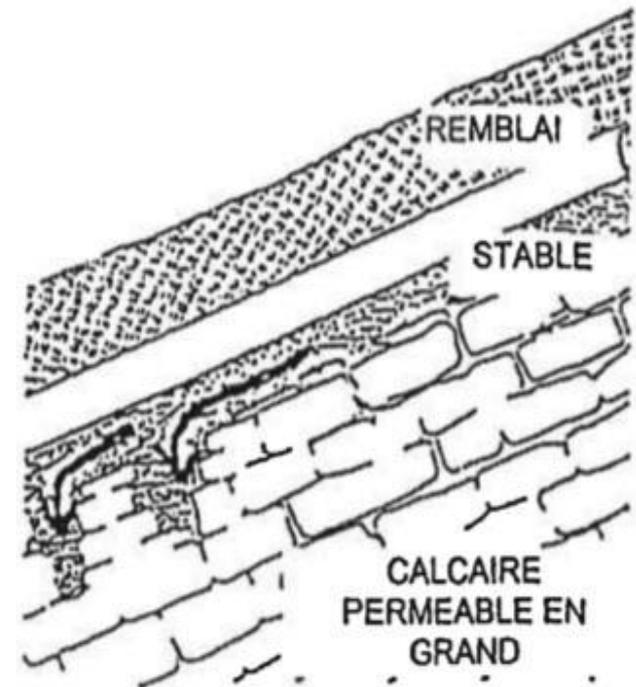


Risques géologiques et hydrogéologiques

Entraînements de fines

ENTRAINEMENT DE FINES

SOLS BOULANTS OU FLUANTS	MOUVEMENT D'EAU	PRESENCE DE NAPPE AU-DESSUS DU RADIER	POMPAGE INFLUANT	PENTE DU COLLECTEUR $\geq 2\%$	NOTE
NON	-	-	-	-	0
OUI	NON	OUI	-	NON	1
OUI	OUI	NON		NON	1
OUI	OUI	OUI	OUI	NON	3
OUI	OUI	OUI	NON	NON	2
OUI	NON	OUI		OUI	2
OUI	OUI	NON	-	OUI	2
OUI	OUI	OUI	OUI	OUI	4
OUI	OUI	OUI	NON	OUI	3

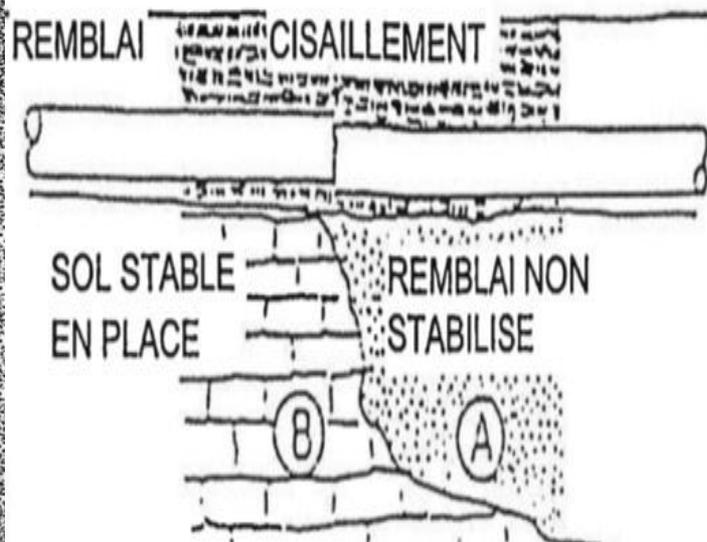


Risques géologiques et hydrogéologiques

Tassements

TASSEMENT

SOLS MOUS OU SABLES FINS NOYES OU REMBLAIS	PROFONDEUR DU FIL D'EAU comprise entre 3 et 7 m	PRESENCE DE LA NAPPE AU-DESSUS DU RADIER	SURCHARGE STATIQUE OU RABATTEMENT DE NAPPE	NOTE
OUI	OUI	OUI	-	4
OUI	OUI	NON	-	3
OUI	NON	OUI	NON	2
OUI	NON	NON	OUI	2
OUI	NON	NON	NON	1
NON	NON	NON	NON	0

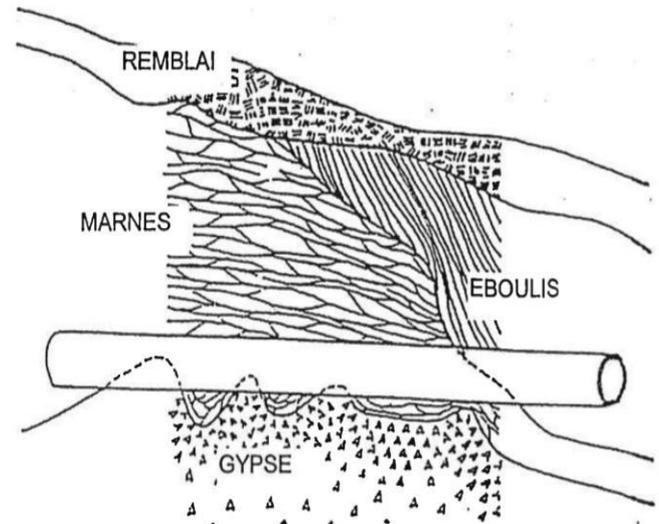


Risques géologiques et hydrogéologiques

Dissolution

DISSOLUTION

COLLECTEUR AU-DESSUS OU DANS COUCHE DE TERRAIN SOLUBLE	MOUVEMENT D'EAU NON SATURÉE	NAPPE BAIGNANT SOL SOLUBLE	POMPAGE INFLUANT	NOTE
NON	-	-	-	0
OUI	NON	-	-	0
OUI	OUI	NON	NON	0
OUI	OUI	OUI	NON	2
OUI	OUI	OUI	OUI	3



Risques géologiques et hydrogéologiques

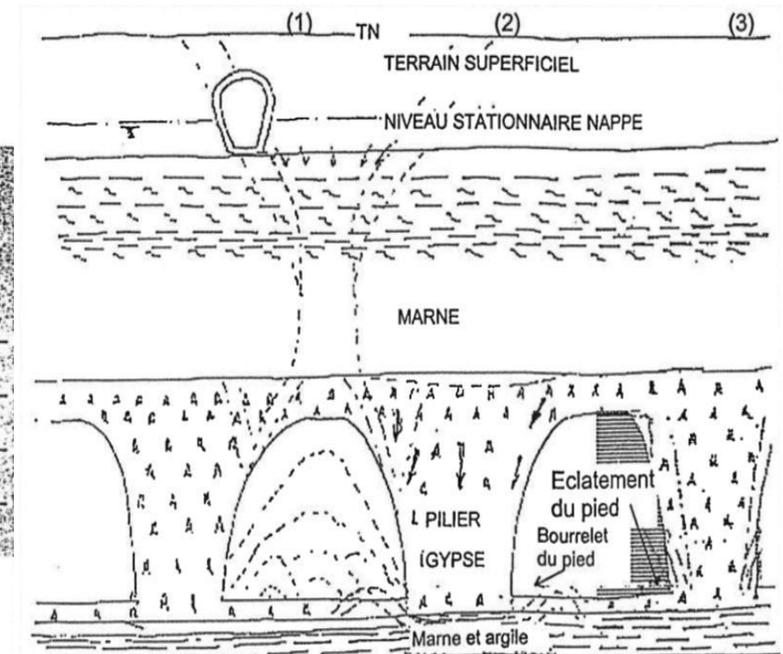
Effondrement de vide

EFFONDREMENT DE VIDES

$\frac{d}{H} \leq 3m^*$	RESEAUX DIVERS VISITABLES	MINES, CARRIERES REMBLAYEES OU SOUTENUES OU RESEAUX DIVERS HORS SERVICE	ANCIENNES MINES, CARRIERES NON REMBLAYEES OU NON SOUTENUES OU KARSTS	NOTE
NON	OUI/NON	OUI/NON	OUI/NON	1
OUI	OUI	NON	NON	1
OUI	NON	OUI	NON	2
OUI	NON	NON	OUI	3

* distance collecteur-vide

hauteur du vide



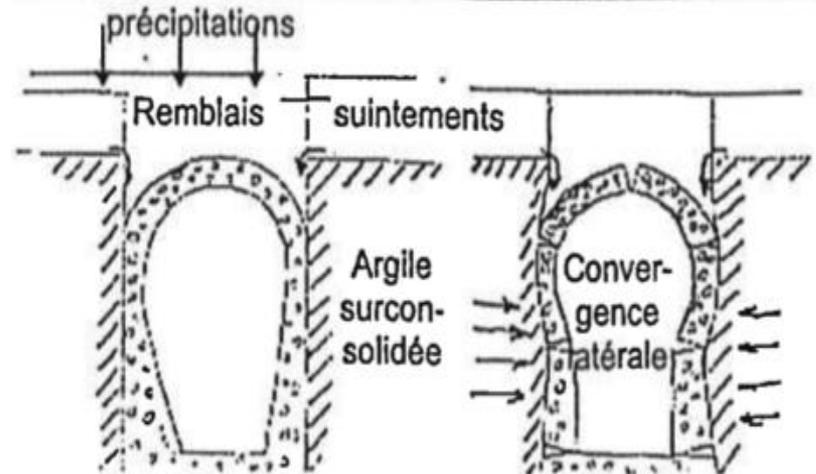
- (1) rupture du toit puis évolutions successives : création d'un fontis
- (2) poinçonnement du mur de la carrière par accroissement de charge sur un pilier ou par altération, humidification du plancher de carrière
- (3) rupture d'un pilier

Risques géologiques et hydrogéologiques

Gonflement - retrait

GONFLEMENT - RETRAIT

PRESENCE DE MATERIAUX GONFLANTS	AUGMENTATION DE LA TENEUR EN EAU	DIMINUTION DE LA TENEUR EN EAU	OUVRAGE REALISE A CIEL OUVERT OU CHARGE SUR OUVRAGE < 3 m	ARGILES CONTIENNENT MONT-MORILLONITE OU SEPIOLITE	NOTE
NON	-	-	-	NON	0
OUI	OUI	NON	NON	NON	1
OUI	-	-	NON	NON	1
OUI	NON	OUI	NON	NON	1
OUI	NON	NON	OUI	NON	2
OUI	NON	OUI	OUI	NON	2
OUI	-	-	OUI	NON	3
OUI	OUI	NON	OUI	NON	3
NON	-	-	-	OUI	1
OUI	OUI	NON	NON	OUI	2
OUI	-	-	NON	OUI	2
OUI	NON	OUI	NON	OUI	2
OUI	NON	NON	OUI	OUI	3
OUI	NON	OUI	OUI	OUI	3
OUI	-	-	OUI	OUI	4
OUI	OUI	NON	OUI	OUI	4

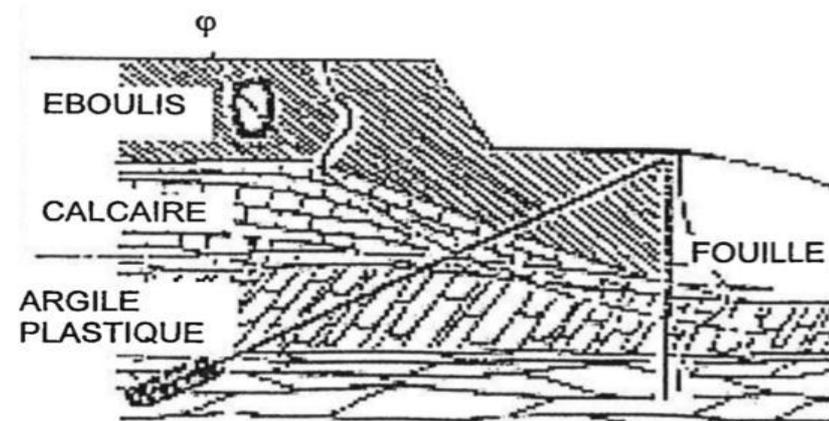


Risques géologiques et hydrogéologiques

Glissement de terrain

GLISSEMENT DE TERRAIN

PENTE DU SOL > 5 %	SOLS SUSCEPTIBLES DE GLISSER	FACTEURS DECLENCHANTS	NOTE
NON			0
OUI	NON		0
NON	OUI	OUI	1
OUI	OUI	NON	2
OUI	OUI	OUI	3



Risques géologiques et hydrogéologiques

Sismicité

SISMICITE

ZONE 0	ZONE Ia/Ib	ZONE II	SOL ENVIRONNANT DU TYPE ROCHER OU GROUPE a	NOTE
OUI	NON	NON		0
NON	OUI	NON	OUI	1
NON	OUI	NON	NON	2
NON	NON	OUI	OUI	2
NON	NON	OUI	NON	3

Risques géologiques et hydrogéologiques

Mouvements tectoniques

MOUVEMENTS TECTONIQUES

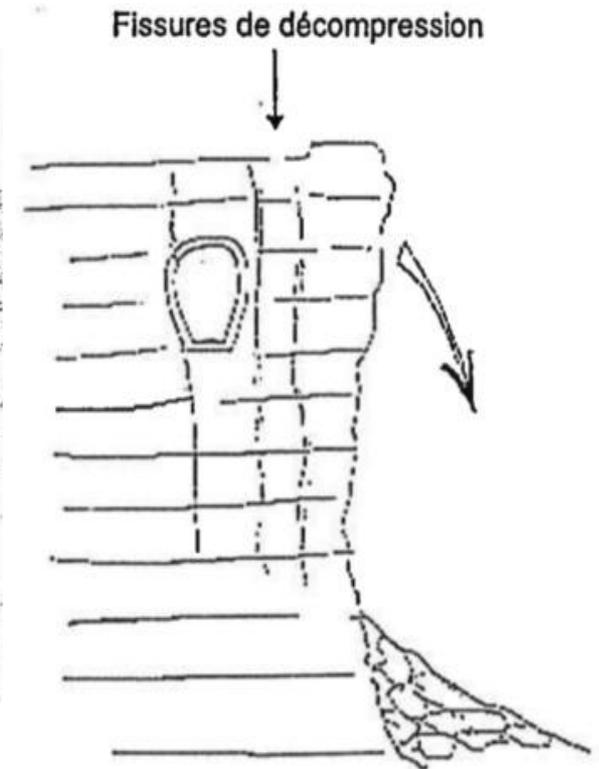
PRESENCE DE FAILLE OU AXE ANTICLINAL	PRESENCE DE FOSSE DE SUBSIDENCE	BON CONTACT OUVRAGE/ TERRAIN	SOL ENVIRONNANT TYPE ROCHER OU GROUPE a	NOTE
NON	NON	-	-	0
NON	OUI	-	-	1
OUI	NON	NON	NON	1
OUI	NON	OUI	NON	2
OUI	NON	OUI	OUI	3

Risques géologiques et hydrogéologiques

Éboulements rocheux

EBOULEMENTS ROCHEUX

FALAISE AVEC DENIVELEE >10 m	STRATIFICATION OU SCHISTOSITE DEFAVORABLE	FRACTURATION DU TERRAIN ENCAISSANT	EXPOSITION DEFAVORABLE	NOTE
NON	-	-	-	0
OUI	NON	NON	NON	1
OUI	OUI	NON	NON	2
OUI	OUI	OUI	NON	3
OUI	OUI	OUI	OUI	3



Risques géologiques et hydrogéologiques

Marnage

MARNAGE

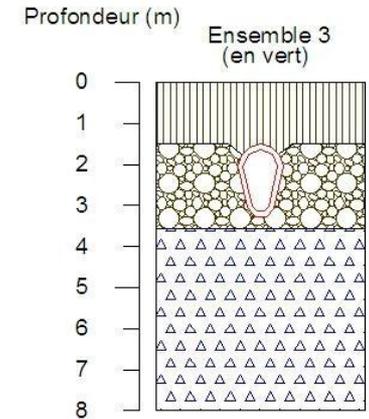
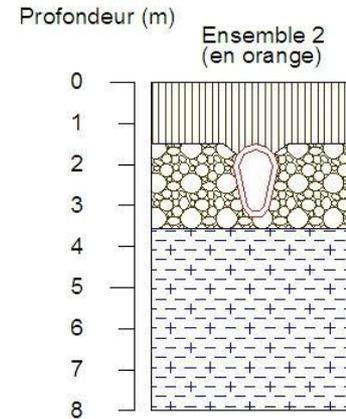
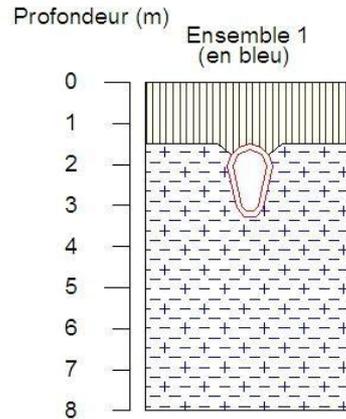
COLLECTEUR PROCHE DU MILIEU MARNANT	COTE RADIER INFERIEURE AUX PBE	SOLS TRES PERMEABLES	FORTE AMPLITUDE DU MARNAGE	NOTE
NON	-	-	-	0
OUI	NON	-	-	0
OUI	OUI	NON	NON	1
OUI	NON	NON	OUI	2
OUI	NON	OUI	NON	2
OUI	NON	OUI	OUI	3

Risques géologiques et hydrogéologiques

Exemples de coupes

LEGENDE :

-  Remblais
-  Alluvions
-  Masses et Marnes du Gypse
-  Marnes Infragypseuses
-  Ouvrage étudié 180/100



RISQUES GEOLOGIQUES:

Entraînement de fines

 Risque modéré

 Risque fort

 Risque fort

Tassements absolus et différentiels

 Risque modéré

 Risque fort

 Risque fort

Gonflement / Retrait

 Risque faible

 Risque faible

 Risque négligeable

Dissolution du gypse

 Risque faible

 Risque faible

 Risque fort

Niveau de la nappe

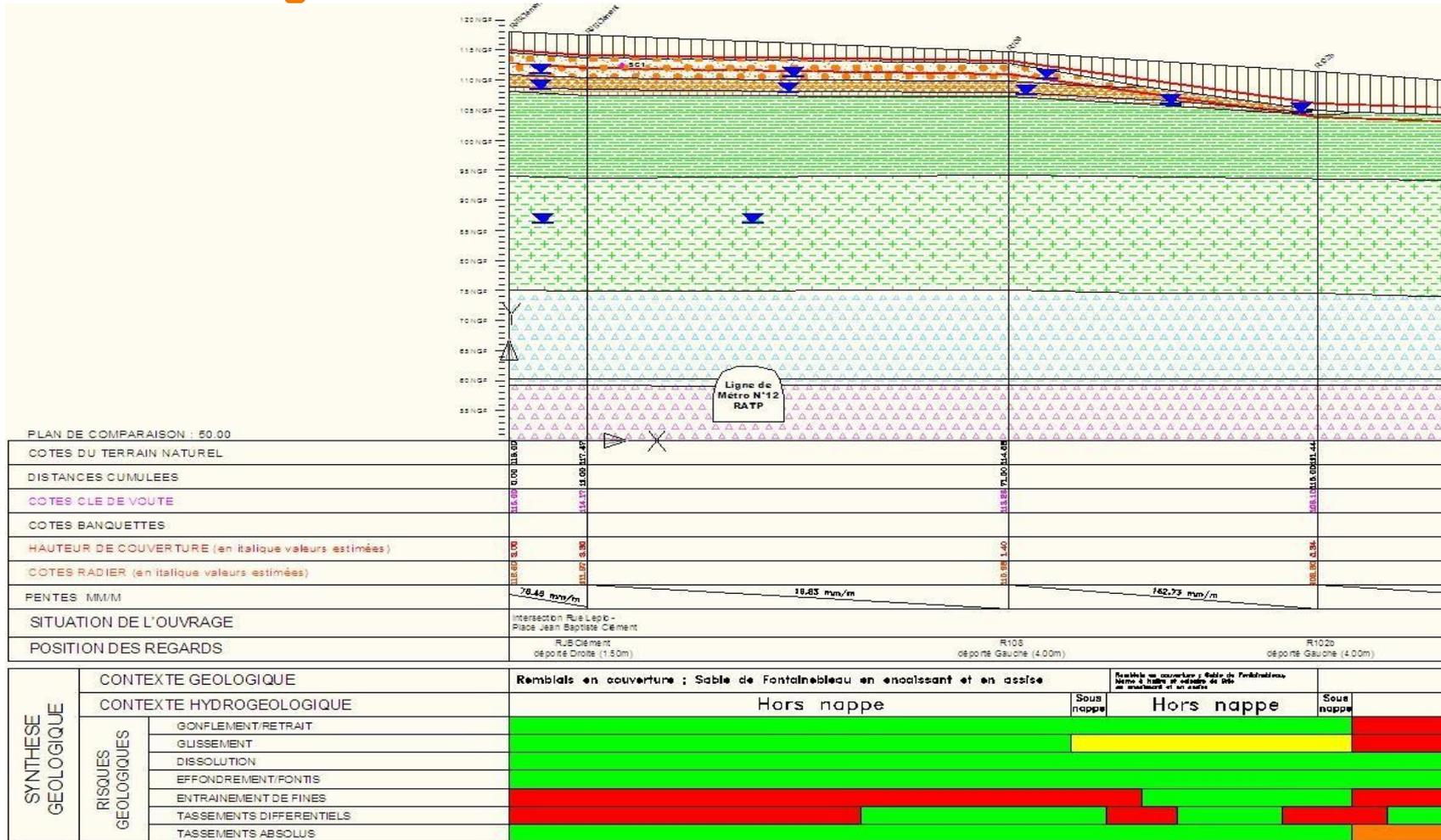
 Hors nappe

 Hors nappe

 Hors nappe

Risques géologiques et hydrogéologiques

Profil en long



Risques géologiques et hydrogéologiques

Type de notation

Risque négligeable (matrice < 2 // attention, un risque n'est jamais nul)

Risque faible ($2 < \text{matrice} < 4$)

Risque modéré ($4 < \text{matrice} < 8$) Risque fort (matrice > 8)

Risque avéré (risque dont les conséquences ont été observées)

Exemple de matrice de risque

		Gravité			
		1 Faible	2 Moyenne	3 Grave	4 Très grave
Probabilité	4Très probable	4x 1 = 4 Risque faible	4x 2 = 8 Risque modéré	4x 3 = 12 Risque fort	4x 4 = 16 Risque fort (avéré en général)
	3Probable	3x 1 = 3 Risque faible	3x 2 = 6 Risque modéré	3x 3 = 9 Risque fort	3x 4 = 12 Risque fort
	2Improbable	2x 1 = 2 Risque négligeable	2x 2 = 4 Risque faible	2x 3 = 6 Risque modéré	2x 4 = 8 Risque modéré
	1Très improbable	1x 1 = 1 Risque négligeable	1x 2 = 2 Risque négligeable	1x 3 = 3 Risque faible	1x 4 = 4 Risque faible

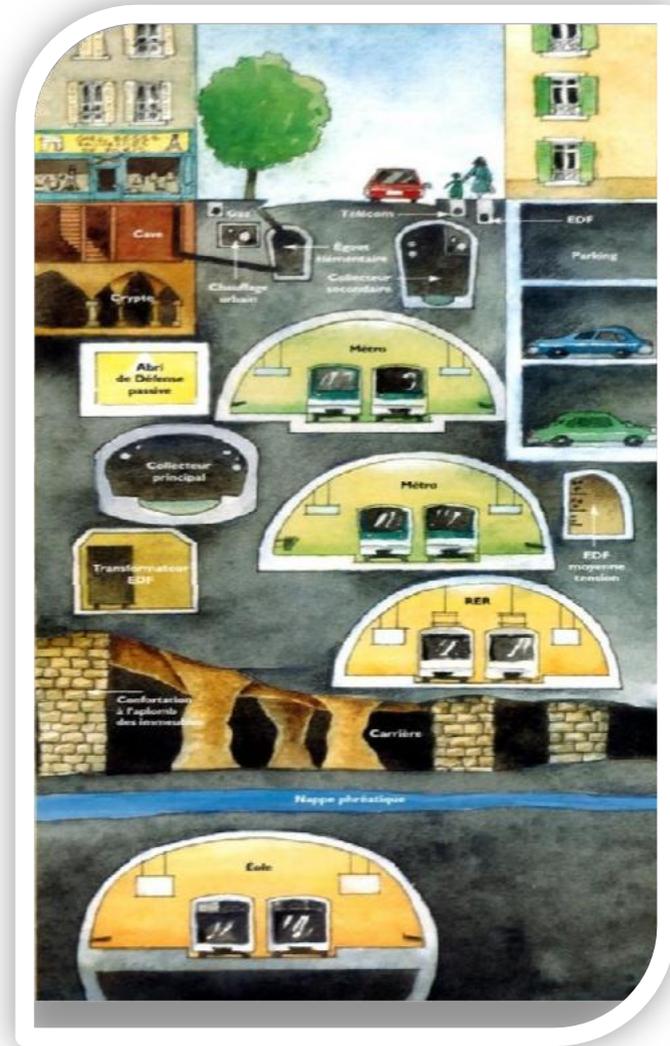
Risques géologiques et hydrogéologiques

Risque d'impact du milieu

Environnement concessionnaires

Impact

La présence de concessionnaires peut augmenter très sensiblement le coût des travaux et donc forcer le Maître d'Ouvrage à changer de méthodologie de travaux (sans tranchée par exemple).



Environnement concessionnaires

Concessionnaires types

À l'intérieur ou à l'extérieur de l'ouvrage (voire même, structures fusionnées)

Réseaux courants:

- Réseaux de distribution d'électricité basse ou moyenne tension (y compris éclairage public).
- Réseaux de distribution de gaz basse ou moyenne pression.
- Réseaux d'assainissement non visitable.
- Réseaux de distribution d'eau .
- Réseaux télécom (hors fibre optique)

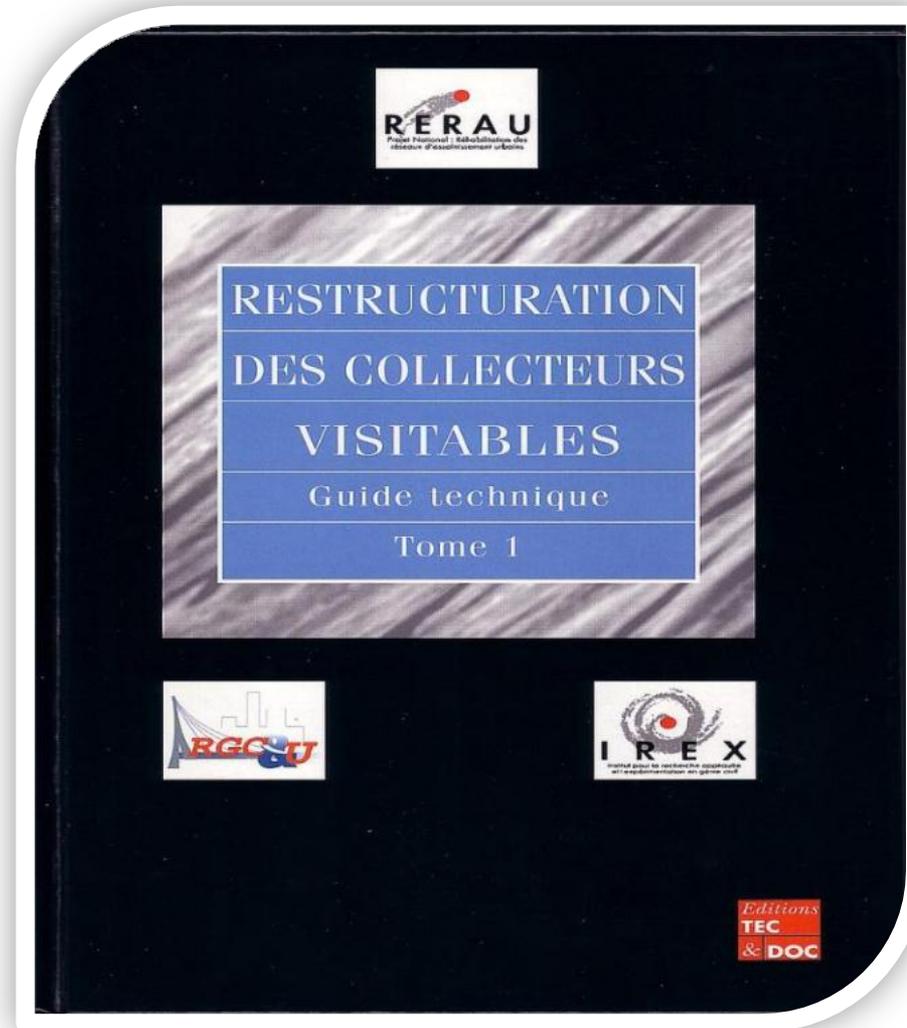
Réseaux sensibles:

- Réseaux de transport d'électricité haute et très haute tension.
- Réseaux de transport de gaz haute et très haute pression.
- Réseaux d'assainissement visitable et émissaires.
- Réseaux de transport d'eau.
- Réseaux télécom (fibre optique).
- Réseaux de transport d'hydrocarbures.
- Réseaux ferrés ou routiers (tunnels)
- Réseaux d'ouvrages souterrains (stations de pompage, galerie d'accès, etc)
- Réseaux divers (caméras ,etc).

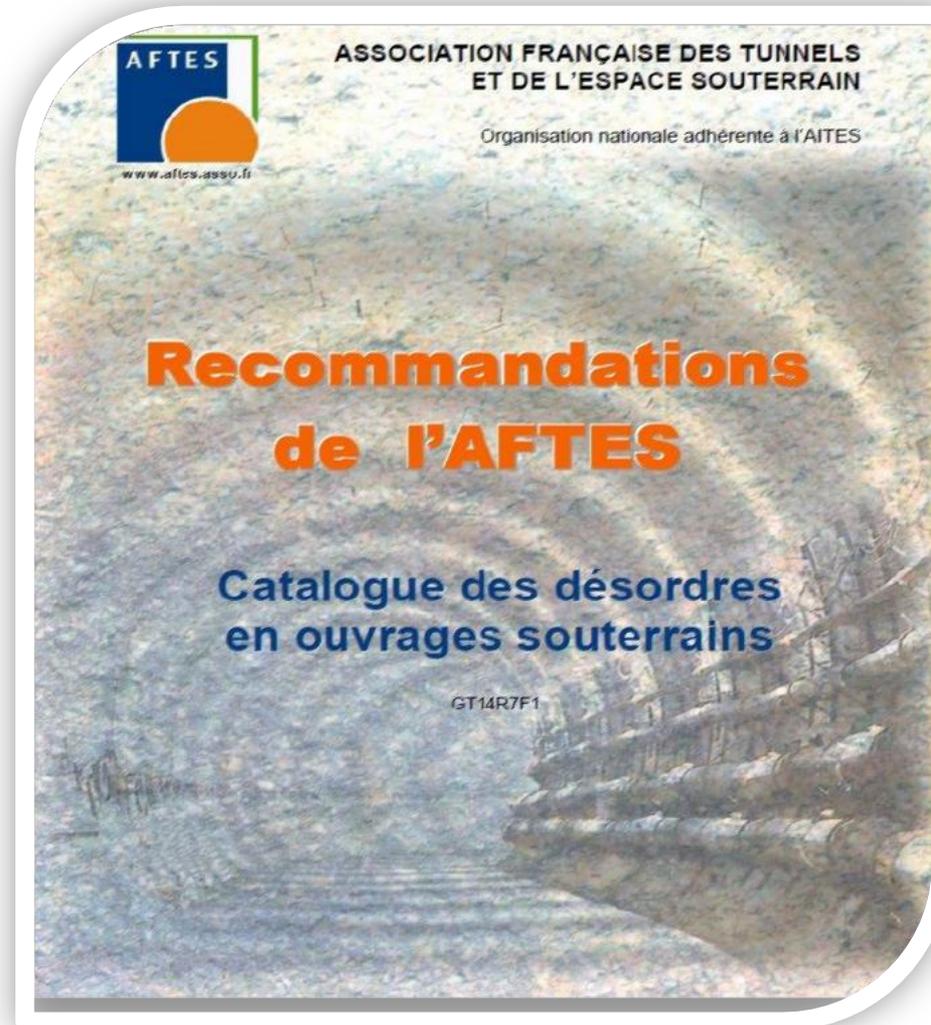
Pathologie des collecteurs

**Anomalies, défauts,
désordres de la structure**

Inspection visuelle des ouvrages visitables



Inspection visuelle des ouvrages visitables



Inspection visuelle des ouvrages visitables

AFNOR
Association Française
de Normalisation

www.afnor.fr

Toute reproduction ou représentation intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, des pages publiées dans le présent document, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective et, d'autre part, les analyses et courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées (Loi du 1^{er} juillet 1992 - art. L. 122-4 et L. 122-5, et Code Pénal art. 425).

NF EN 13508-2

Septembre 2003

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients Normes en ligne. Toute mise en réseau, reproduction et redistribution, sous quelque forme que ce soit, même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR Webshop (Standards on line) customers. All network exploitation, reproduction and re-distribution, even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.

Maîtrise AFNOR

Pour : 3A BTP

Code client : 511111115

Commande : N-20051201-130970-TA

IR 1/17/2015 - 9:56

Diffusé par

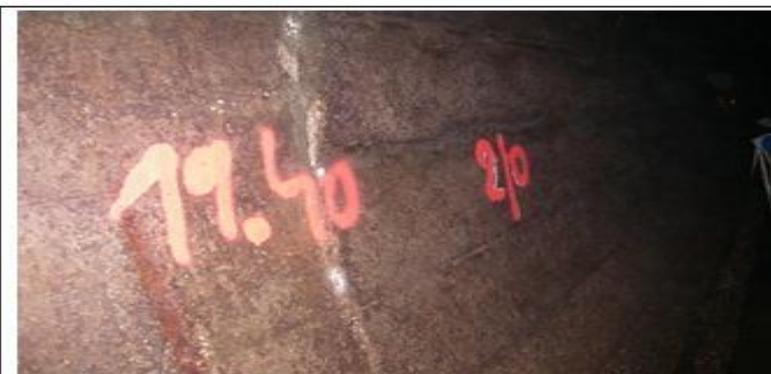
AFNOR

Inspection visuelle des ouvrages visitables

Exemple de traitement codifié selon la norme européenne **NF EN 13508-2**

TR 43 403 UN 2,30x1,30 Portion 13 (43 403_13 - 43 403_14)

Photos des dégradations notables (réalisées dans le sens d'inspection)



Distance :	19.40	m	Compteur :	
Fissure – ouverte - circonférentielle (BAB.C.B).				2
Sur reprise de bétonnage (DBD).				



Distance :	39.40	m	Compteur :	
Fissure – ouverte - circonférentielle (BAB.C.B).				2
Sur reprise de bétonnage (DBD).				



Distance :	75.00	m	Compteur :	
Fissure – ouverte - hélicoïdale (BAB.C.D) en voûte gauche				2



Distance :	88.60	m	Compteur :	
Fissure – ouverte - circonférentielle (BAB.C.B).				2
Sur reprise de bétonnage (DBD).				

Inspection visuelle des ouvrages visitables

Principales familles de désordres

-  Les cassures,
-  Les déformations,
-  Les défauts d'étanchéité,
-  Les anomalies ponctuelles,
-  Les dégradations de parement.

Le cas des tunnels



Pathologie des collecteurs

Le relevé d'état physique

Relevé d'état physique (exemple)

MAÎTRE D'OUVRAGE :
COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION PLAINE COMMUNE



Maître d'ouvrage : Communauté d'Agglomération de PLAINE COMMUNE
Ouvrage : Collecteur unitaire 180/100 - de R1-7,3m à R11+49,5m
Rues et commune : Rue de la Haie Coq
Commune d'AUBERVILLIERS
Linéaire total : 504,7 mètres

AVANT PROJET

RELEVÉ DE DESORDRES

MAÎTRE D'OEUVRE :

**STRUCTURE
RÉHABILITATION**

— bureau d'études techniques —
laboratoire d'essais et de contrôle

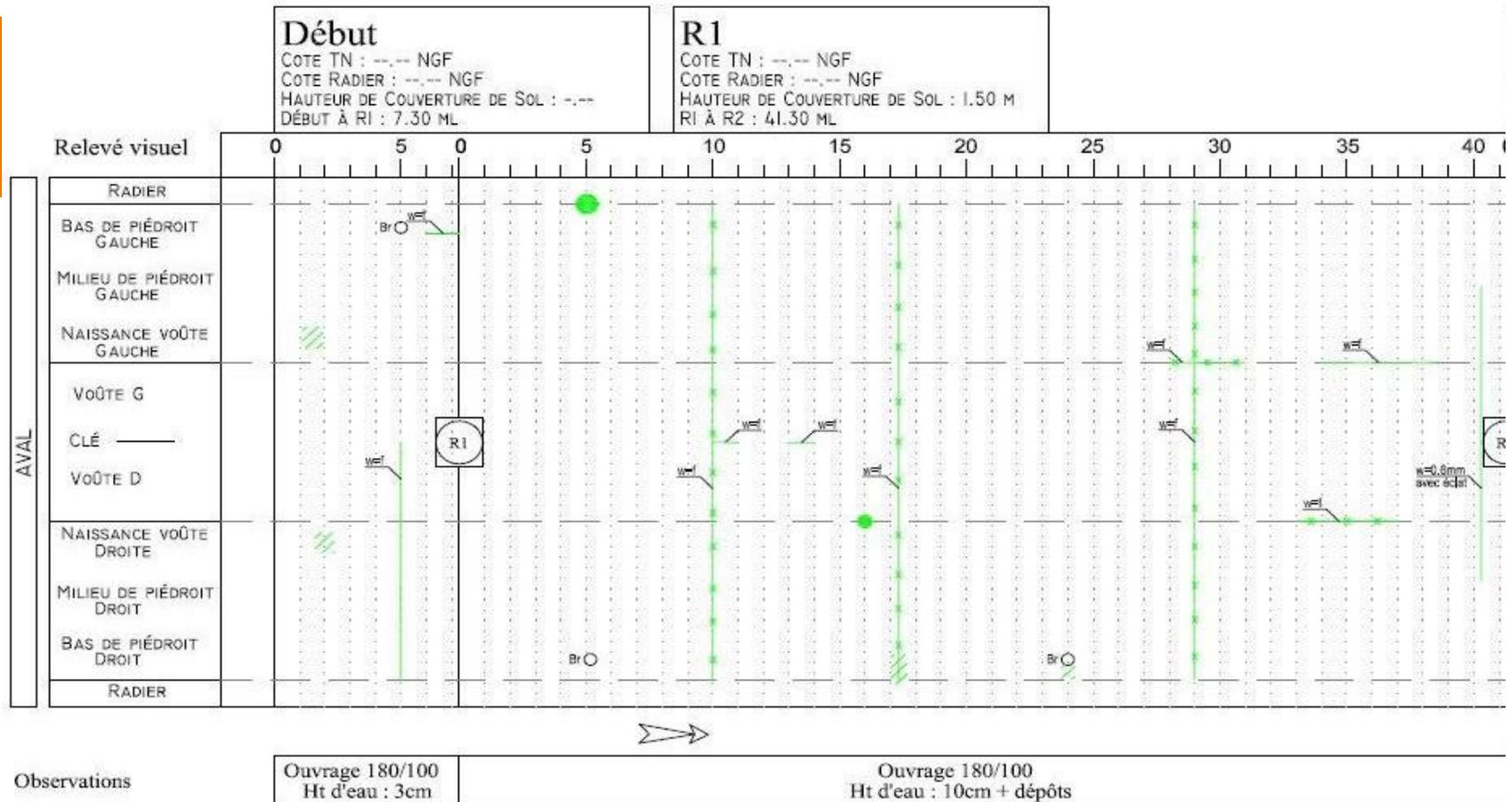
Tour Gallieni II - 6ème étage
36, avenue du Général de Gaulle
93 170 BAGNOLET
- Tél : 01 49 72 73 92
- Fax : 01 49 72 87 30

N°Affaire	Date	DESS.	VERIF.	APPR.
SOS-12-00765	Mars 2013	R.LD	J.DS	J.L

Relevé d'état physique (exemple)

	LEGENDE			
<u>Sens de l'écoulement :</u>				
<u>Cassures :</u>		Fissure écaillée		Fissure d'ouverture : $1 < w < 10$ mm
		Fissure fermée		Fissure d'ouverture : $w > 10$ mm
		Fissure d'ouverture : $w < 1$ mm		Joint élément préfabriqué
		Reprise du bétonnage fermée		
		Reprise du bétonnage ouverte		
<u>Déformations :</u>		Ovalisation		Convergence des Piedroits
		Bombement		Divergence des Piedroits
<u>Altérations du parement :</u>		Faiencage		Usure $5\text{mm} < W < 3\text{cm}$
		Traces d'aciers corrodés (HA)		Altération profonde (Trou)
		Ragréage		Parement Humide (H)
		Zone de rejet		Suintement (S)
		Altération profonde du radier		Suintement de rouille (S)
		Végétations, Racines		Aciers apparents
<u>Défauts d'étanchéité :</u>		Dépôts		
		Déjointoiement		
		Venue d'eau		
		Concrétions		
<u>Branchements particuliers :</u>		Branchement (Br) obscuré		Drain
		En service		Br Sec
<u>Eléments de Structure :</u>		Ovoïde		Avaloir
				Ovoïde Bouché
<u>Prélèvements de matériaux :</u>		Carottage		Carottage rebouché
<u>Divers :</u>		Photographie		Corbeau

Relevé d'état physique (exemple)



Réglementations – Normes Recommandations relatives aux travaux de réhabilitation

Réglementations – Normes - Recommandations

■ L'application des textes dans les marchés publics

Textes	Application dans Marché public
.1Règlementations nationales – lois, décrets	Obligatoire
.2Normes nationales transposant des normes européennes (NF EN xxxx) Normes nationales (NF xx-xxx) Ex DTU	Obligation de «référence» aux Normes (Art 6 du code des marchés publics)
.3C.C.T.G. ex Fascicule 70	Non obligatoire (Art 13 du code des marchés publics)
.4Guides techniques publiés par les laboratoires publics : LCPC, SETRA...	Volontaire
.5Recommandations des associations techniques : ASTEE, AFTES, ASQUAPRO...	Volontaire

Réglementations – Normes - Recommandations

- **La référence aux normes est obligatoire dans les marchés publics (Art 6 du CMP.)**
 - Sauf à définir les spécifications techniques en terme de performances ou d'exigences fonctionnelles.
 - Dérogation possible : En cas d'innovation par exemple
- **Mais il faut identifier les normes pertinentes**
 - Les normes ne sont pas d'application automatique ((1
 - Il faut les citer explicitement dans les spécifications.
 - Si la norme prévoit plusieurs options ou classes de performances, ne pas oublier de les préciser.
 - Citons les Fascicules du CCTG qui référencent les normes.

(1) A l'exception des normes rendues d'application obligatoire par la réglementation.

Réglementations – Normes - Recommandations

■ Fonction actuelles des C.C.T.G.

- La référence aux Fascicules du CCTG n'est pas obligatoire (Art. 13 CMP)
- Définition de spécifications techniques contractuelles
 - Par référence et identification des normes applicables et des certifications.
 - En apportant des indications sur l'application des normes.
 - En complément ou en absence de normes applicables.
- Définition de stipulations contractuelles non ou peu techniques:
 - Gestion de la Qualité...
- Guide et recommandations non contractuels, sous forme de : Annexes informatives, documents types...

Réglementations – Normes - Recommandations

- **Produits faisant l'objet d'une norme (NF, ISO, DIN ...)**

La conformité du produit à la norme doit être prouvée par le fournisseur:

- par la certification NF ou par une certification étrangère reconnue équivalente.
- à défaut par un certificat de conformité délivré par un organisme de certification accrédité (par ex le CSTB.)
- à défaut, au moyen d'une réception par lot sur chantier sur la base d'un échantillonnage. Cette réception porte sur toutes les caractéristiques figurant dans la norme et sur les critères d'aptitude à la fonction définis dans la norme NF EN .476

La justification de la conformité incombe au fournisseur, la vérification incombe à l'acheteur.

Réglementations – Normes - Recommandations

■ La marque de certification NF

- La marque NF est gérée par l'AFNOR (ou un organisme mandaté ex: CSTB), elle atteste de la conformité des produits aux exigences figurant dans le référentiel de certification et donc aux normes en vigueur (mais aussi à d'autres spécifications.)
- Un marquage spécifique est apposé sur les produits.
- Ex (Tube PVC NF 055) : Marque commerciale, N° agrément du site de production, logo NF A, PVC, DNxeN, classe de rigidité, date de fabrication.

■ Exemple de marques NF:

- Tuyaux et accessoires en Fonte (référentiel **NF 016** suivie par CSTB)
- PVC assainissement (référentiel **NF 055** suivie par CSTB)
- Éléments en Béton pour réseaux d'assainissement (Référentiel **NF 120** suivie par le CERIB)
- Grès (référentiel **NF 121** suivie par CSTB)
- Voirie (référentiel **NF 110**)



Réglementations – Normes - Recommandations

■ Produits ne faisant pas l'objet d'une norme

Lorsqu'un produit utilisé est innovant (ou lorsqu'il ne fait pas l'objet d'une norme) celui-ci peut faire l'objet d'un « Avis Technique » (ATec)

- L'avis est formulé par une commission interministérielle (arrêté du 2 décembre 1969) qui constitue des groupes spécialisés dont la fonction est d'instruire les demandes. Le **GS 17** s'occupe du domaine de l'assainissement.
- Aucun caractère réglementaire particulier.
- Le CSTB rapporte les demandes d'Avis et les publie (la validité est limitée dans le temps.)
- L'avis technique définit les performances du produit, les conditions de mise en œuvre, les règles de dimensionnement...
- Le site de fabrication du produit doit être titulaire d'un certificat CSTBat associé à l'Avis technique.



Réglementations – Normes - Recommandations

- **Produits ne faisant pas l'objet d'une norme**

La marque CSTBat

- La marque CSTBat est gérée par le CSTB (Centre Scientifique et technique du Bâtiment.)
- Certifie la conformité du produit au référentiel technique décrit dans l'Avis Technique.
- Le référentiel de certification est basée sur l'Avis Technique et les règles générales de la marque CSTBat.
- La liste des produits certifiés et les sites de fabrication peut être consulté sur le site www.cstb.fr



Avis Technique
No. 14/02-717

Réglementations – Normes - Recommandations

▪ Le marquage CE

La directive produit 89/106/CE a instauré l'obligation réglementaire du marquage CE (droit de Circuler en Europe) pour tous les produits de construction.

6 exigences à respecter (spécifiées dans l'annexe ZA des normes européennes harmonisées: (

- Résistance mécanique et stabilité;
- Feu;
- Hygiène, santé et environnement;
- Bruit;
- Énergie;
- Durabilité.



De manière générale la conformité est établie sur la base d'une simple déclaration par le fabricant.

Réglementations – Normes - Recommandations

■ Produits ne faisant pas l'objet d'une norme

L 'Agrément Technique Européen

- Est une spécification technique harmonisée au sens de la directive communautaire sur les produits de construction (DPC n°89-106
- Il constitue, pour certains produits non normalisés et qui ne sont pas inscrits au programme du CEN et notamment les produits innovants, le support de référence indispensable à l'apposition du marquage **CE**.
- Il s'applique à un produit pour un usage déterminé et est valable 5 ans.
- Il est délivré à la demande de l'industriel.
 - Procédure exceptionnelle pour les produits du secteur de l'eau (pas d'exemple.)

Réglementations – Normes - Recommandations

- Normes Européenne, exemple:

FA040422

ISSN 0335-3931

norme européenne

NF EN 1916

Décembre 2003

norme française

Indice de classement : P 16-345-1

ICS : 91.100.30 ; 93.030

Tuyaux et pièces complémentaires en béton non armé, béton fibré acier et béton armé

E : Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced

D : Rohre und Formstücke aus Beton, Stahlfaserbeton und Stahlbeton

Norme française homologuée

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 novembre 2003 pour prendre effet le 5 décembre 2003.

Est destinée à remplacer, avec la norme NF P 16-345-2, les normes homologuées NF P 16-341, de novembre 1990 et NF P 16-401, de mars 1947 (voir Avant-propos national).

Sert de base avec la norme NF EN 1917 (P 16-346-1) pour l'attribution de la marque NF-ÉLÉMENTS EN BÉTON POUR RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT SANS PRESSION.

Règlementations – Normes - Recommandations

▪ Atec, exemple

Toute réimpression ou reproduction de ce document faite sans le consentement de CSTB est illicite. Elle constitue une contrefaçon au sens de la loi du 11 Mars 1957. © CSTB 1998

Avis Technique 17/00-121

Annule et remplace les Avis Techniques 17/97-97 et 17/98-104

Canalisations
d'assainissement
Sewerage system
Abwasser-
Reinigungsrohr/lauch

Hobas

Titulaire : HOBAS France SA,
12 chaussée Jules César
BP 210 Clang
F-45823 Clergy-Puriklav Cedex
Adresse Internet : www.hobas.com
Adresse e-mail : hobas.france@hobas.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1989)

Groupe Spécialisé n° 17 Réseaux

Val pour enrégistrement le 18 avril 2001

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques
n° 422 (septembre 2001)

CSTB
le plus en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur Poincaré, 75702 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 23 23 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Toute réimpression ou reproduction de ce document faite sans le consentement de CSTB est illicite. Elle constitue une contrefaçon au sens de la loi du 11 Mars 1957. © CSTB 1998

Toute réimpression ou reproduction de ce document faite sans le consentement de CSTB est illicite. Elle constitue une contrefaçon au sens de la loi du 11 Mars 1957. © CSTB 2001

Avis Technique 17/00-114

Annule et remplace l'Avis Technique 17/97-93

Canalisations
d'assainissement
Drainage pipe
Abwasser-
Reinigungsrohr/lauch

Moduloval®

Titulaire : BONNA SABLA
Tour Ariane
5 place de la Pyramide
F-92088 Paris La Défense Cedex
Tél. : 01 46 53 24 00
Fax : 01 46 53 28 40
Internet : www.bonnasabla.com
E-mail : dir.technique@bonnasabla.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1989)

Groupe Spécialisé n° 17
Réseaux

Val pour enrégistrement le 22 novembre 2000

Pour le CSTB : J.-D. Merlet, Directeur Technique

Bulletin des Avis Techniques
n° 415 (septembre 2001)

CSTB
le plus en construction

Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur Poincaré, 75702 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 23 23 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Toute réimpression ou reproduction de ce document faite sans le consentement de CSTB est illicite. Elle constitue une contrefaçon au sens de la loi du 11 Mars 1957. © CSTB 2001

Réglementations – Normes - Recommandations

- **Les Normes dans le domaine de la réhabilitation des réseaux d'assainissement**

Travaux	Normes applicables
Diagnostic	NF EN : 13508-1 NF EN 13508-2 : Système de codage
Prescriptions générales	NF EN 13380 (septembre 2001) : Prescriptions générales pour les composants utilisés pour la rénovation et la réparation des branchements et des réseaux d'assainissement
Produits Mise en œuvre Contrôles	NF EN 13566-1 à 7 (2003) : Systèmes de canalisations plastiques pour la rénovation des réseaux d'assainissement enterrés sans pression.
Définitions, méthodes...	XP P 16-106 (décembre 2005) : Gestion et contrôle des opérations de réhabilitation des réseaux d'évacuation et d'assainissement.

Réglementations – Normes - Recommandations

- **NF EN 13566 : Système de canalisations plastiques pour la rénovation des réseaux d'assainissement enterrés sans pression (mai 2003)**
 - Partie : 1 Généralités
 - Partie : 2 Tubage par tuyau continu avec espace annulaire
 - Partie : 3 Tubage par tuyau continu sans espace annulaire
 - Partie : 4 Chemisage continu polymérisé en place
 - Partie : (*) 5 Tubage par tuyaux courts avec espace annulaire
 - Partie : (*) 6 Insertion de gaine souple
 - Partie : 7 Tubage par enroulement hélicoïdal avec espace annulaire.

****Norme non homologuée.***

Réglementations – Normes - Recommandations

- **NF EN 13566- 4 : Chemisage continu polymérisé en place.**
)septembre (2003
- **A compléter par un document technique d'application D.T.A**
(équivalent de l'ATec(
- **La marque NF 390 certifie la conformité à la norme NF EN .13566-4**

Réglementations – Normes - Recommandations

▪ Norme concernant le béton projeté

Spécification	NF EN 197- 1 : Ciments – composition, spécification et critères de conformité. NF EN 206-1 (avril 2004) : Béton - Spécification, performances, production et conformité. NF P 18-500 (juin 1995) : Béton de sable. NF EN 14487-1 (mars 2006) : Définitions, spécifications et conformité.
Exécution	NF EN 14487-2 (août 2007) : Exécution. NF P95-102 (avril 2002) : Ouvrages d'art – Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Béton projeté – Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés.
Essais	NF EN 14488-1 (octobre 2005) : Échantillonnage de béton frais et de béton durci. NF EN 14488-2 (octobre 2006) : Résistance à la compression au jeune âge. NF EN 14488-3 (juillet 2006) : Résistance à la flexion d'éprouvettes parallélépipédiques en béton renforcé de fibres. NF EN 14488-4+A1 (mai 2008) : Adhérence en traction directe sur carottes. NF EN 14488-5 (juillet 2006) : Capacité d'absorption de l'énergie. NF EN 14488-6 (août 2006) : Épaisseur du béton sur un support. NF EN 14488-7 (juillet 2006) : Teneur en fibres du béton renforcé par des fibres.

Réglementations – Normes - Recommandations

▪ Normes concernant les produits et systèmes pour la projection et la réparation des structures en béton

NF EN 1504-1 (2005) : Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité
Partie 1 : définitions..

NF EN 1504-2 (2005) : Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – **Partie 2** : système de protection de surface pour le béton.

NF EN 1504-3 (2005) : Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité
Partie 3 : réparation structurale et réparation non structurale.

NF EN 1504-4 (2005) : Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité
Partie 4 : collage structural.

NF EN 1504-5 (2005) : Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité
Partie 5 : produits et systèmes d'injection du béton.

NF EN 1504-7 (2006) : Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité
Partie 7 : protection contre la corrosion des armatures.

NF EN 1504-10 (2006) : Définition, prescriptions, maîtrise de la qualité et évaluation de la conformité – **Partie 10** : application sur site des produits et systèmes et contrôle de la qualité des travaux.

Réglementations – Normes - Recommandations

▪ Normes concernant la réparation et le renforcement des ouvrages d'art)en béton ou en maçonnerie(

NF P95-101 (1993) : Ouvrages d'art – Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Reprise du béton dégradé superficiellement – Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés.

NF P95-102 (avril 2002) : Ouvrages d'art – Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Béton projeté – Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés.

NF P95-103 (1993) : Ouvrages d'art – Réparation et renforcement des ouvrages en béton et en maçonnerie – Traitement des fissures et protection du béton – Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés.

NF P95-107 (1993) : Ouvrages d'art – Réparation et renforcement des maçonneries – Spécifications relatives à la technique et aux matériaux utilisés.

Réglementations – Normes - Recommandations

▪ Guides techniques - recommandations

Guide technique de l'ASTEE	<ul style="list-style-type: none">-TSM N°7/8 2008, Inspections visuelles des réseaux d'assainissement.-TSM N°2 2004, Recommandations pour la réalisation des contrôles préalables à la réception des travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement.-TSM Hors série 1998, Recommandations pour la réhabilitation des réseaux d'assainissement.
Guides techniques du LCPC/SETRA	<ul style="list-style-type: none">-Guide technique LCPC/SETRA : choix et application des produits de réparation et de protection du béton.-Guide technique LCPC/SETRA : Protection des bétons par application de produits à la surface du parement.
Guides techniques autres	<p>Guide technique du STRRES (Syndicat des Entrepreneurs Spécialistes de Travaux de Réparation et de Renforcement de Structures: (</p> <ul style="list-style-type: none">-Guide N°6 : Renforcement des maçonneries.- Guide N°5 : Béton projeté. <p>-Guide technique de l'ASQUAPRO (Association pour la Qualité de Projection des mortiers et bétons: (</p> <ul style="list-style-type: none">- Mise en œuvre des bétons projetés ((2007- Formulation ((2010- Contrôles – partie A et B

Règlementations – Normes - Recommandations

■ Recommandations de l'AFTES

TOS N°131, Les méthodes de diagnostic pour les tunnels revêtus.

TOS N°146, Mars/Avril 1998 – L'emploi des injections pour la réhabilitation d'ouvrages souterrains.

TOS N°187, Janvier/Février 2005 – Méthodes d'auscultation des ouvrages souterrains.

TOS N°189, Mai/Juin 2005 – Opérations préalables à la réception des travaux de réhabilitation des ouvrages souterrains par injection.

TOS N°191, Septembre/Octobre 2005 – Catalogue des désordres en ouvrages souterrains.

TOS N°194-195, Mai/Juin 2006 - Traitement d'arrêts d'eau dans les ouvrages souterrains

AFTES
RECOMMANDATIONS RELATIVES A

**L'EMPLOI DES INJECTIONS POUR LA REHABILITATION
D'OUVRAGES SOUTERRAINS VISITABLES**

L'A.F.T.E.S. recueillera avec intérêt toute suggestion relative à ce texte.

Version I - 1997 - approuvée par le Comité Technique du 13/11/97

Texte présenté par
Jacques CHÉZE, animateur du Groupe de Travail
Alain RACHER, vice-animateur, responsable du dossier.

Ont participé à l'élaboration du document :

M. D. ALLAGNAT, SCETAUROUTE - **M. J. CHÉZE**, S.I.A.A.P./ S.E.R.M.E - **M. H. CHOPIN**, GEOCONSEIL -
M. J.P. GADRET, SOLETANCHE BACHY FRANCE - **M. G. MARONNE**, S.A.G.E.P. - **M. A. RACHER**, VILLE DE PARIS / S.A.P. -
M. P. VANDANGEON, SIMECSOL

Ce texte a été examiné par l'ensemble du groupe de travail :

M. P. BÉNÉFICE, E.D.F. - **M. P. BISSERY**, SOLETANCHE BACHY FRANCE - **M. A. JULIEN**, C.E.T.U. - **M. A. LEBRAS**, R.A.T.P. -
M. G. RIVALAIN, S.N.C.F. - **M. J.J. SICSOUS**, SADE - **M. J.L. STOUVENEL**, SOTRAISOL - **M. L. VITRE**, QUILLERY.

Sont remerciés pour leur participation à la relecture du document :

M. P. DUFFAUT, Ingénieur Conseil - **M. R. LAFITTE**, STÜCKY Ingénieurs Conseils (SUISSE) - **M. Y. LEBLAIS**, SIMECSOL -
M. F. MAUROY, SOFRETU - **M. J. PÉRA**, A.F.T.E.S. et Ministère de l'Équipement - **M. J.L. REITH**, CETU.

Réglementations – Normes - Recommandations

▪ Guides techniques du PN RERAU (Réhabilitation des réseaux d'assainissement urbains)

Restructuration des collecteurs visitables – Tome 1

Chapitre 1 : Anomalies, défauts, dégradations, désordres de la structure des collecteurs.

Chapitre 2 : Auscultation, diagnostic.

Chapitre 3 : Rôle respectif des différents acteurs dans le déroulement des opérations. Mode d'intervention.

Chapitre 4 : Techniques disponibles.

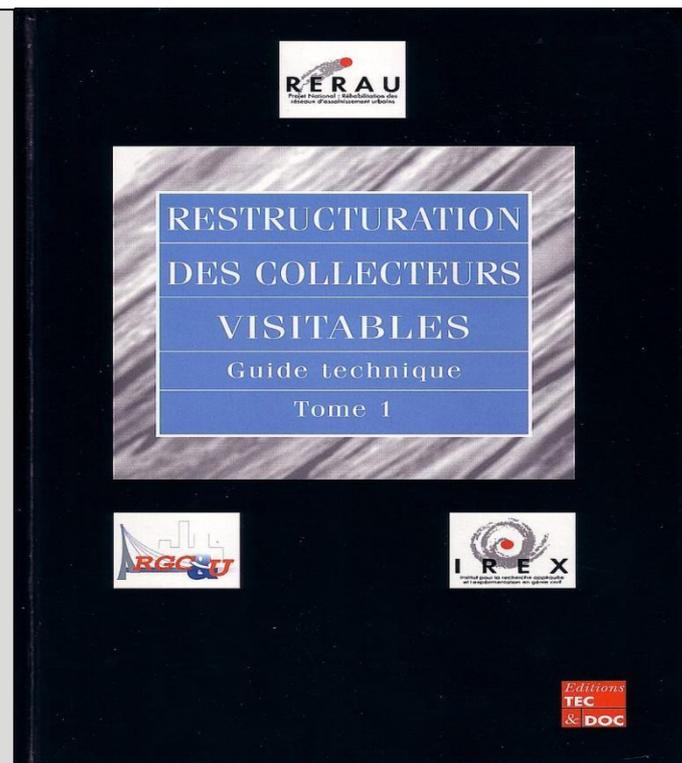
Restructuration des collecteurs visitables – Tome 2

Chapitre 5 : Performances à imposer à la restructuration et méthodes de justification associées.

Chapitre 6 : Choix des techniques : critères, priorités.

Chapitre 7 : Assurance qualité.

Chapitre 8 : Hygiène et sécurité.



Réglementations – Normes - Recommandations

- **Synthèse des références essentielles pour la réparation et le renforcement des collecteurs d'assainissement**

Spécifications	Guides techniques RERAU Tome 1 et .2 TOS N°146, Mars/Avril 1998 – L'emploi des injections pour la réhabilitation d'ouvrages souterrains. TOS N°194-195, Mai/Juin 2006 - Traitement d'arrêts d'eau dans les ouvrages souterrains.
Contrôles des travaux	TSM N°2 2004 , Recommandations pour la réalisation des contrôles préalables à la réception des travaux de réhabilitation des réseaux d'assainissement. TOS N°189, Mai/Juin 2005 – Opérations préalables à la réception des travaux de réhabilitation des ouvrages souterrains par injection.