

GUIDE PRATIQUE

**DETERMINATION DES SOLUTIONS ADAPTEES A LA
REPARATION DES DESORDRES DES BATIMENTS PROVOQUES
PAR LA SECHERESSE**

FASCICULE 2

PRINCIPES ET METHODOLOGIE

**GUIDE ELABORE PAR LE
C.E.B.T.P.**

**SOUS L'EGIDE DE :
L'AQC
L'APSAD
L'AFAC
LA CCR
LA FNB**

Septembre 1991

FASCICULE 2

SOMMAIRE

1. **OBJET DU GUIDE PRATIQUE ET PRINCIPES DE LA METHODE ELABOREE**
2. **METHODOLOGIE D'UTILISATION DU GUIDE PRATIQUE**
 - 2.1. Visite de l'expert et démarches pour le recueil des données jugées nécessaires
 - 2.2. Exploitation des données recueillies
 - 2.3. Etablissement du diagnostic préliminaire
 - 2.4. Etablissement du diagnostic général
 - 2.5. Présélection de la solution ou des solutions compatibles avec les types de désordres caractéristiques de la structure et les conditions du sol.
 - 2.6. Fiche de synthèse condensée

TABLEAUX GUIDES

TABLEAU E :	Environnement	
TABLEAU HPE :	Hauteur de Pluviosité Efficace	
TABLEAU G :	Gros Oeuvre (<i>Ossature + Fondation</i>)	
TABLEAU S :	Sols	
TABLEAU D :	Désordres	
TABLEAU DIA-P :	Diagnostic Préliminaire	
TABLEAU DIA-E :	Diagnostic Environnement	
TABLEAU DIA-G :	Diagnostic Gros Oeuvre	
TABLEAU DIA-Z :	Diagnostic Second oeuvre	
TABLEAU DIA-X :	Diagnostic Extérieur	
TABLEAU RG :	Présélection Réparations Gros Oeuvre	} Triptyque
	Recommandations	
TABLEAU R :	Réparations Élémentaires	

FICHE CONDENSEE (Triptyque)

TABLEAUX DES SOLUTIONS ELEMENTAIRES

TABLEAU R1 :	Actions sur les désordres apparents
TABLEAU R2 :	Actions sur l'environnement
TABLEAU R3 :	Actions sur le gros oeuvre
TABLEAU R4 :	Actions sur les dallages intérieurs planchers et cloisons
TABLEAU R5 :	Actions sur les petits ouvrages extérieurs

SCHEMAS DE DESORDRES ET DE PRINCIPES DE REPARATION

GLOSSAIRE

**DETERMINATION DES SOLUTIONS ADAPTEES A LA
REPARATION DES DESORDRES DES BATIMENTS PROVOQUES
PAR LA SECHERESSE**

GUIDE PRATIQUE

**1. OBJET DU GUIDE PRATIQUE ET PRINCIPES DE LA METHODE
ELABOREE**

L'objet du présent guide concernant les réparations des désordres de bâtiments provoqués par la sécheresse est d'apporter aux experts une démarche d'expertise permettant d'aboutir :

- au recueil des données de base jugées nécessaires,
- à l'exploitation simple de ces données en vue :
 - o du classement des niveaux de valeur de ces données,
 - o de l'identification des cas types (ou des repères spécifiques) auxquels se rattache le cas étudié du point de vue de la structure du bâtiment et du point de vue de la forme, de la localisation et de l'amplitude des désordres de la structure et des aménagements environnants.
- à l'établissement du diagnostic avec essentiellement les réponses à 3 questions :
 - o Les désordres observés sont-ils vraiment attribuables à la sécheresse ?
 - o Quel est le degré de gravité de ces désordres et de la solution de réparation ?
 - o Quelles sont les causes fondamentales des désordres ?
- à la définition de la solution ou des solutions permettant de réparer valablement la structure et les ouvrages secondaires affectés par les désordres avec le souci d'optimiser ce ou ces solutions du point de vue technique et économique.
- à la proposition des recommandations importantes à prendre en compte dans la conception et la réalisation des systèmes de chaque solution possible.

Pour atteindre cet objectif global, nous avons conçu un cheminement simple jalonné à chaque étape de tableaux guides dont la consultation permet de trouver les repères codifiés nécessaires au passage à l'étape suivante.

Les principes de ce cheminement et les éléments codifiés des tableaux guides, et des repères spécifiques sur lesquels il s'appuie ont été largement commentés et explicités dans le Fascicule 1 auquel on voudra bien se référer.

2. METHODOLOGIE D'UTILISATION DU GUIDE PRATIQUE

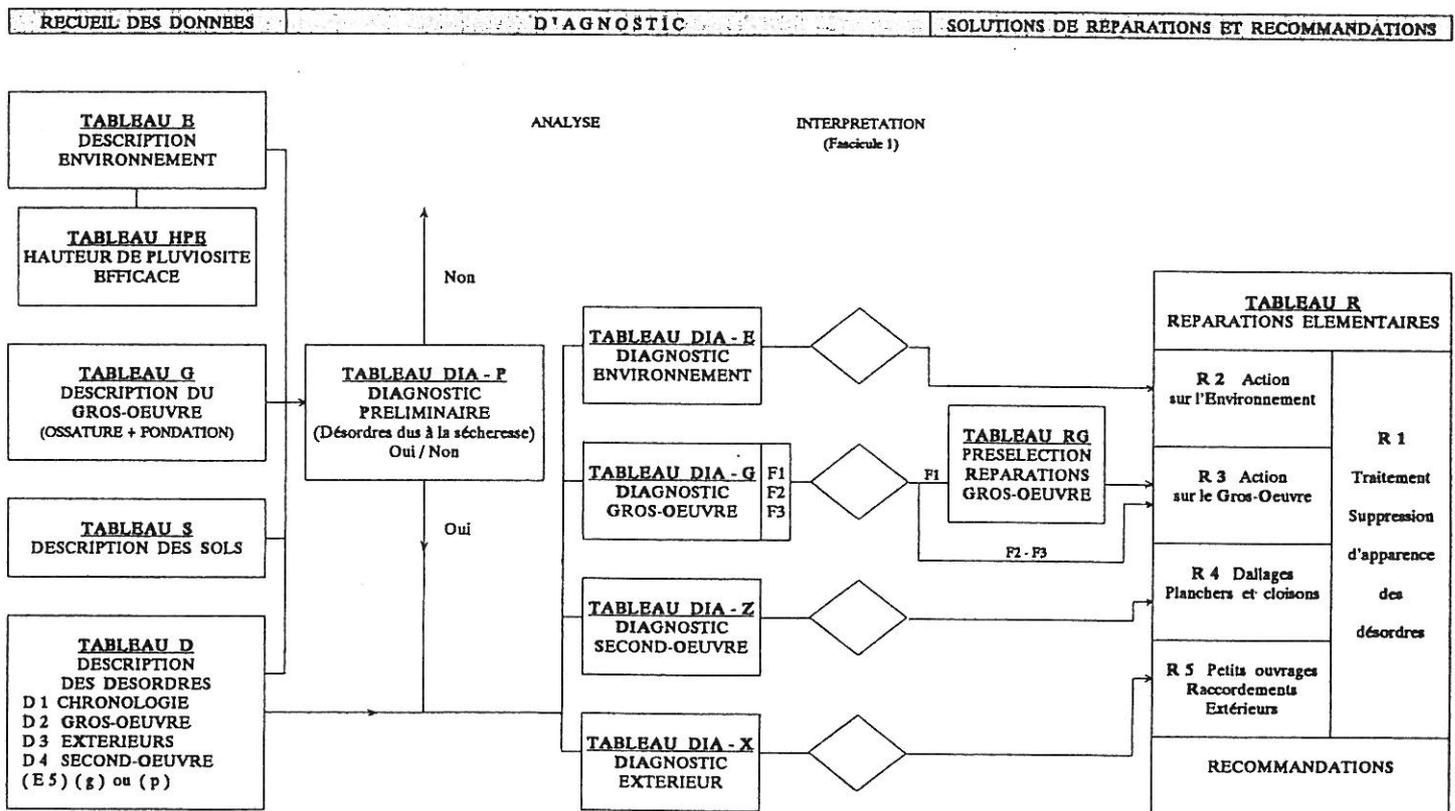
Nous suivrons le cheminement proposé pour franchir les différentes étapes en détaillant les interventions ou consultations nécessaires jusqu'à l'aboutissement à la solution ou aux solutions admissibles et aux recommandations qui leur sont attachées.

Les différentes étapes de ce cheminement :

- . recueil des données,
- . diagnostic,
- . solutions de réparations et recommandations

sont présentées schématiquement dans l'organigramme ci-dessous.

ORGANIGRAMME DU GUIDE PRATIQUE "SECHERESSE"



Phase A : RECUEIL DES DONNEES

2.1 Visite de l'expert et démarches pour le recueil des données jugées nécessaires

- date de la visite ou des visites sur le site,
- enquête sur l'environnement (*consultation Tableau E*) :
 - examen de la topographie du site, pentes naturelles ou pentes remblais-déblais,
 - contrôle de la collecte et de l'évacuation des eaux de ruissellement et des eaux de toitures,
 - enquête sur l'éventualité de nappes et sur le système de drainage existant,
 - enquête météorologique sur la pluviosité efficace au cours de la période incriminée ; hauteur de pluviosité efficace (*Tableaux E et HPE*),
 - relevé de la végétation, arbres et arbustes, nature des essences au voisinage du bâtiment.
- relevé des données sur la structure et le gros-oeuvre auprès du maître d'ouvrage et du constructeur (fouilles, plans...) portant sur le nombre de niveaux, l'existence de sous sol enterré ou semi enterré, l'ossature, le soubassement, le type de fondation et les niveaux de fondation, et la nature des planchers bas (photos ou schémas) (*consultation Tableau G*)
- Relevé des données sur les sols de fondation et lancement de la campagne éventuelle de reconnaissance et essais géotechniques minimaux, (*consultation Tableau S*)
- relevé des désordres sur l'ossature et soubassements des désordres intérieurs et des désordres extérieurs, localisation (photos ou schémas) (*consultation tableau D*)
- Enquête sur l'historique de la construction et de l'apparition des désordres. Contrôle de concordance entre dates d'apparition ou d'aggravation des désordres et période de sécheresse,

2.2 Exploitation des données recueillies

- identification codifiée des caractéristiques de l'environnement par utilisation des codes du Tableau E divisé en cinq parties (pentes, collecte des eaux de ruissellement et des eaux pluviales des toitures, nappe souterraine et système de drainage, pluviosité, et végétation),
- Identification codifiée des éléments de la structure (ossature, soubassement, fondation, niveaux de fondation, nature du niveau bas, nombre de niveaux, sous sol) par utilisation du Tableau G.

- identification codifiée des caractéristiques géotechniques, par utilisation du Tableau S affecté de 3 indices (le 4^{ème} indice étant facultatif).
 - indice de nature argileuse du sol,
 - indice d'épaisseur sous le niveau de fondation,
 - indices de consistance et de sensibilité aux échanges hydriques
- identification codifiée des désordres apparents affectant le gros-oeuvre, l'intérieur du bâtiment, les aménagements extérieurs par utilisation du Tableau D ; indice (g) ou (p) signalant s'il s'agit de désordres d'ensemble (g) ou de désordres partiels (p) ; indice E5 si la végétation localisée à proximité des murs est incriminable.

Remarque :

Il est rappelé la nécessité de recueillir le maximum de données, notamment en matière de sols, de fondations et de pluviosité, si besoin en poussant les investigations. Il appartient à l'Expert de vérifier que les informations obtenues sont fiables et en nombre suffisant. En cas de doute ou d'anomalie il doit approfondir l'enquête-guide ou faire faire une étude spécifique. En cas d'insuffisance manifeste de données, la démarche du guide ne peut plus être suivie au risque de conduire à des conclusions erronées.

Phase B : DIAGNOSTIC

2.3 Etablissement du diagnostic préliminaire (Tableau DIA-P)

- La réponse à la question : "Les désordres sont-ils attribuables à la sécheresse ?" est fournie par le contrôle de cinq conditions faisant intervenir les données partielles sur :
 - (1) la coïncidence entre date d'apparition des désordres et période de sécheresse D1 ()
 - (2) Hauteur de pluviosité efficace E4 ()
 - (3) éventualité de nappe permanente E3 ()
 - (4) le sol (3 premiers indices S) S ()()()
et le niveau de fondation G4 ()()()
 - (5) la présence de végétations associées à la localisation des désordres (E5).

Les conditions sont définies dans le Tableau. DIA-P qui permet donc d'avoir la réponse :

Les désordres peuvent être considérés comme attribuables à la sécheresse si 4 conditions sont satisfaites une 5^{ème} condition devant être satisfaite pour admettre le rôle actif de la végétation.

2.4. Etablissement du diagnostic général

Si le diagnostic préliminaire a conduit à une réponse affirmative, la démarche se poursuit à l'aide des tableaux DIA-E/G/Z/X.

- Le Tableau DIA-E (Diagnostic Environnement) porte sur les points E2-E3 et E5 du Tableau E (Environnement) et propose différentes solutions pour le traitement des facteurs incriminés.

Dans ce tableau deux colonnes indiquent la présence de schémas (donnés en annexe du Fascicule 2) illustrant les désordres et les principes de solutions de réparations.

- Le Tableau DIA-G (Diagnostic gros oeuvre) présente les configurations-types de désordres de la structure classées en trois degrés de gravité. Les structures qui exigent un renforcement par "solution lourde" sont celles qui sont affectées du degré de gravité maximale F1. Suivant le degré de gravité F1, F2 ou F3 des solutions de réparations sont proposées.
- Le Tableau DIA-Z (Diagnostic Second Oeuvre) similaire au Tableau DIA-E ci-dessus, porte sur les points D41, D42, et D43 du Tableau D (Désordres) et propose différents principes de solutions aux désordres incriminés.
- Le Tableau DIA-X (Diagnostic Extérieur) porte sur les points D31, D32, D33 et D34 du Tableau D (Désordres) et propose différents principes de solutions aux désordres incriminés.

La détermination des désordres résulte de l'interprétation issue de la consultation et du rapprochement des Tableaux E, G, S, D et de l'ensemble des Tableaux DIA (Diagnostic) suivant les principes développés dans le Fascicule 1.

Phase C : ETUDE DES SOLUTIONS

2.5 Présélection de la solution ou des solutions compatibles avec les types de désordres caractéristiques de la structure, et les conditions du sol

On s'est surtout attaché à une présélection de la solution pour les désordres de gravité maximale de la structure qui présente la plus grande importance. Cette présélection basée sur des conditions de compatibilité logique est toutefois proposée à titre indicatif sans être impérative.

On a commencé par la consultation des solutions élémentaires relatives à la réparation "lourde" de la structure et données dans le tableau R des solutions élémentaires en R3 (solutions R31, 32, 33, 34, 35 et 36) ; l'étude des incompatibilités entre solution et type de structure compte tenu des caractéristiques du sol a conduit à la présélection des solutions présentée dans le tableau général RG pour chaque cas de structure en soubassement et fondation. On notera que la solution R37 est une solution auxiliaire et la solution R38 envisage la reconstruction totale de l'ouvrage.

On a donné à ce tableau RG de présélection la forme d'un triptyque regroupant dans le 1er volet les solutions élémentaires (tableau R) dans le 2è volet les solutions possibles pour les conditions de sol et de structure (tableau RG), dans le 3è volet les recommandations jugées utiles .

Cette présélection peut être encore plus focalisée par la considération des coûts et les possibilités des moyens de réalisation locaux.

Ainsi, pour des épaisseurs de sol argileux de l'ordre de 1,50 m sous le niveau de fondation on peut estimer que, lorsque les 6 solutions sont possibles et ne présentent pas d'incompatibilité avec la structure, les coûts par ordre décroissant se classent comme suit :

micropieux répartis sous radier R36
 rigidification R32
 reprise par micropieux R34
 reprise en sous oeuvre R33
 reprise - reconstitution maçonnerie R31
 isolement par géomembranes R35

Un décalage important marque la dernière solution par rapport aux autres.

Par ailleurs, il convient de rappeler que les solutions R32, R34 réclament des moyens spécialisés.

La solution R35 apparaît séduisante, car elle élimine pour l'avenir les risques de dessiccation nouvelle du sol. Elle exige cependant certains délais pour le retour à un équilibre hydrique normal du sol et les travaux de finition destinés à faire disparaître l'apparence des fissurations doivent alors être différés ; pendant les délais nécessaires, les fissurations pourront être masquées provisoirement par un bardage ou tout autre calfeutrement provisoire. En outre, elle ne peut constituer à elle seule, dans tous les cas de gravité maximale de désordres F1, une solution suffisante ; elle peut alors être associée à une solution de confortement complémentaire.

2.6. Fiche de synthèse condensée

Une fiche condensée synthétisant les données, les résultats du diagnostic et les solutions de réparation choisies, a été établie.

Elle est présentée en 2 volets :

- le premier volet correspondant à la forme codifiée des éléments et résultats de l'expertise,
- le deuxième volet correspondant à l'expression en langage clair des mêmes éléments.

On notera que moyennant une bonne familiarisation avec la pratique du Guide, cette fiche pourrait être utilisée à elle seule pour la réalisation d'une expertise.

TABLEAUX GUIDES

TABLEAU E

DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT

E1 Pentes	E2 Eaux de ruissellement et eaux pluviales des toitures	E3 Existence d'eaux souterraines	E4 Hauteur de Pluviosité efficace (voir Tableau HPE)	E5 Existence de végétation (arbres et arbustes)																				
E 11 Pentes > 20 %	E 21 Collecte inexistante	Profondeur de 0 à 4 m E 31 <input type="checkbox"/> Drainage existant Oui <input type="checkbox"/> E 311 Non <input type="checkbox"/> E 312	E4 HPE < SN E 41 <input type="checkbox"/> pour une période de référence au moins HPE > SN E 42 <input type="checkbox"/> SN : seuil de "normalité" défini pour chaque période de référence - voir Tableau HPE suivant	Existence et essence <input type="text"/> h / d > 1 E 51 <input type="checkbox"/> h / d < 1 E 52 <input type="checkbox"/>																				
E 12 Pente 10 à 20 %	E 22 Collecte peu efficace																							
E 13 Terrain < 10 % (terrain plat)	E 23 Collecte efficace	Profondeur > 4 m E 32 <input type="checkbox"/>																						
(N.B.) : 9 % : 5° 21 % : 12°				(N.B.) : 1) h = hauteur de l'arbre ou arbuste (en mètres) d = distance du mur (en mètres) 2) La végétation n'est à prendre en compte que si l'apparition des désordres coïncide avec la période de sécheresse, et s'il y a corrélation entre les désordres et la proximité de la végétation.																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Période de référence</th> <th>Dates</th> <th>HPE moyen</th> <th>SN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 mois</td> <td></td> <td></td> <td>55 %</td> </tr> <tr> <td>12 mois</td> <td></td> <td></td> <td>70 %</td> </tr> <tr> <td>24 mois</td> <td></td> <td></td> <td>80 %</td> </tr> <tr> <td>12 mois</td> <td></td> <td>HP moyen</td> <td>85 %</td> </tr> </tbody> </table>	Période de référence	Dates	HPE moyen	SN	6 mois			55 %	12 mois			70 %	24 mois			80 %	12 mois		HP moyen	85 %	
Période de référence	Dates	HPE moyen	SN																					
6 mois			55 %																					
12 mois			70 %																					
24 mois			80 %																					
12 mois		HP moyen	85 %																					

TABLEAU HPE (Complément au Tableau E)
HAUTEUR DE PLUVIOSITE EFFICACE

1°) Définitions (Cf. Annexe II1 du Fascicule 3)

- Pluviosité (ou pluie) efficace PE : hauteur des précipitations totales (P) au cours d'une période déterminée, diminuée de la hauteur attribuable à l'évapotranspiration (E.T.P.) : $PE = P - ETP$.
- HPE : hauteur de pluie efficace au cours d'une période, exprimée par le pourcentage de PE rapporté à la moyenne trentennale (moyenne déterminée pour les mêmes mois sur 30 ans dans le cas d'une période de 6 mois ou moyenne trentennale globale pour les périodes de 12 ou 24 mois).
- Critère de base : seuil "de normalité" SN au dessous duquel la période étudiée témoigne d'un déficit de pluviosité inhabituel, et peut être considérée comme sortant de la normale avec des délais de retour de l'ordre de 15 à 20 ans.

2°) Critères de base

On se réfère à trois seuils de normalité SN1, SN2 et SN3, correspondant à trois périodes (ou épisodes) de référence et l'on considère que pour chacune de ces périodes, on se trouve dans le cas d'une sécheresse conventionnelle sortant de la normale lorsque HPE moyen de la période est inférieur à SN. Les 3 critères d'appréciation sont alors les suivants :

- HPE moyen d'une période de 6 mois de sécheresse sortant de la normale si : HPE < SN1 = 55 %
- HPE moyen d'une période de 12 mois consécutifs de sécheresse sortant de la normale si : HPE < SN2 = 70 %
- HPE moyen d'une période de 24 mois consécutifs de sécheresse sortant de la normale si : HPE < SN3 = 80 %

3°) Exploitation :

On recueillera auprès de la station météorologique la plus proche du site les relevés mensuels de P et de ETP au cours de la période des 24 mois précédant la date approximative de l'apparition des désordres, qui permettront donc de connaître les hauteurs PE de pluie efficace mensuelles le long de cette période de 24 mois.

Dans le contrôle des trois critères de base,

- On retiendra pour la période des 6 mois consécutifs, la période donnant la hauteur de PE moyenne minimale obtenue en faisant glisser cette moyenne le long des 24 mois constituant l'intervalle maximal admis.
- On retiendra de même pour la période de 12 mois consécutifs la hauteur de PE moyenne minimale obtenue en faisant glisser cette moyenne le long des 24 mois.
- Pour la période totale des 24 mois, il s'agira évidemment de la hauteur PE moyenne globale.

Les valeurs de PE minimales ou globales ainsi obtenues seront rapportées en pourcentages aux valeurs homologues des moyennes trentennales caractérisant les mêmes périodes. En particulier pour la période de 6 mois il s'agira de la période identiquement située dans le cours de l'année.

On obtiendra donc ainsi les trois pourcentages HPE de pluie efficace qui seront à comparer aux seuils de normalité convenus.

4°) Mode de contrôle et interprétation conventionnelle

On contrôle successivement les trois critères de base en comparant chacune des trois valeurs de HPE au seuil correspondant respectivement à la même période.

Si le critère de base défini en 2°) est satisfait pour l'un des trois cas (par exemple pour la période de 6 mois $HPE = 50 \% < 55 \%$), le déficit de pluviosité est prouvé et donc la sécheresse est considérée comme sortant de la normale (sécheresse de caractère exceptionnel) ; on poursuit donc la démarche générale du guide.

5°) Commentaires :

- Les trois critères de base résultent de considérations statistiques : il subsiste donc une probabilité pour que la démarche ne s'applique pas dans 100 % des cas, surtout lorsque l'on s'écarte des "conditions moyennes". Le champ d'utilisation du guide exclut l'étude de tous les cas particuliers tels qu'alimentation maintenue des sols de fondation par des venues d'eau particulières, conditions microclimatiques singulières, actions desséchantes non naturelles...
- Lorsque les valeurs de HPE sont inférieures et très proches des seuils SN, il appartient à l'expert de vérifier la pertinence de ces critères et leur adaptation à des conditions particulières climatiques, en interrogeant la station météorologique ou le CEBTP.

N.B. : Dans le cas où les données sur la pluie efficace ne seraient pas disponibles, le critère porterait alors sur la pluie totale P, en considérant le cas d'une seule période de référence de 12 mois et un seuil HP de 85 %.

TABLEAU G

DESCRIPTION DU GROS - OEUVRE
(Ossature + fondations et soubassements)

G 1	Date de la fin de construction	□□ □□	
		mois année	
G 2	Nombre de niveaux N au dessus du rez-de-chaussée et sous-sol		
	<u>2^{ème} indice :</u>	1) RdC + 0	G 21 . . .
		2) RdC + N	G 22 . . .
	<u>3^{ème} indice :</u>	1) Pas de sous-sol	G 2 . 1 . .
		2) Avec sous-sol (général ou partiel)	G 2 . 2 . .
		Sous-sol complètement enterré	G 2 . 21
		Sous-sol partiellement enterré	G 2 . 22
G 3	Ossature et refends		
	<u>2^{ème} indice :</u>	Type d'ossature	
		1) Maçonnerie porteuse non chaînée	G 31 . . .
		2) Maçonnerie porteuse avec chaînages, ou murs en béton	G 32 . . .
		3) Ossature béton armé ou charpente métallique ou charpente bois + remplissage	G 33 . . .
	<u>3^{ème} indice :</u>	Éléments constituant la maçonnerie ou les remplissages	
		1) Éléments creux	G 3 . 1 . .
		2) Éléments pleins ou béton banché	G 3 . 2 . .
G 4	Fondations et soubassements		
	<u>2^{ème} indice :</u>	Profondeur du niveau de fondation (P2) sous la surface libre la plus proche (éventuellement sous-sol)	
		1) < 0,80 m	G 41
		2) Entre 0,80 et 1,50 m	G 42
		3) > 1,50 m	G 43
	<u>3^{ème} indice :</u>	Profondeur minimale du niveau de fondation (P3) sous le niveau le plus proche du sol extérieur	
		1) < 0,80 m	G 4 . 1
		2) Entre 0,80 et 1,50 m	G 4 . 2
		3) > 1,50 m	G 4 . 3
	<u>4^{ème} indice :</u>	Type de fondation	
		1) Soubassement maçonnerie sur semelle continue <u>non</u> armée	G 4 . . 1
		2) Soubassement maçonnerie sur semelle continue armée	G 4 . . 2
		3) Poteaux sur semelles isolées armées	G 4 . . 3
		4) Radier général	G 4 . . 4
	<u>5^{ème} indice :</u>	Éléments constituant les soubassements	
		1) Éléments creux	G 4 1
		2) Éléments pleins ou béton banché	G 4 2
G 5	Type du niveau bas		
		- Dallage sur terre plein	G 51
		- Plancher sur vide sanitaire ou plancher porteur sur terre plein ou radier	G 52

Résumé

G 2

G 3

G 4

G 5

N.B. : indice 0 pour compléter négativement la réponse
indice 9 pour indiquer une information manquante

TABLEAU S

DESCRIPTION DES SOLS

NATURE ET CARACTERISTIQUES

(Voir schéma 1 pour la reconnaissance des sols)

1^{er} indice : Nature du sol

- 1) : Sols très argileux très sensibles IP > 30 %
Valeur de bleu > 6 et plus de 50 % passant à 80 μ m S 1 . .
- 2) : Sols modérément argileux IP de 15 à 30 %
Valeur de bleu de 2 à 6 et plus de 50 % passant à 80 μ m S 2 . .
- 3) : Sols peu argileux peu sensibles IP < 15 %
Valeur de bleu < 2 et moins de 50 % passant à 80 μ m S 3 . .

N.B. : 1) IP = indice de plasticité mesuré directement par les limites d'Atterberg ou résultant des mesures de l'essai au bleu.

2) Dans le cas de la présence de sols très organiques (tourbes et sols vaseux par exemple) sous la fondation, on se rattachera au Cas S 1 sans considération d'I.P. ou valeur de bleu.

3) La valeur de bleu est mesurée suivant le mode opératoire LCPC de l'essai dit "à la tache" pour les sols (AFNOR NF P 18 592).

2^{ème} indice : indice d'épaisseur du sol argileux sous le niveau de fondation

1. forte épaisseur supérieure à 1 m e > 1,00 m S . 1 .
2. faible épaisseur inférieure à 1 m e < 1,00 m S . 2 .

3^{ème} indice : indice de consistance minimale

Ic calculé à partir des échantillons prélevés en profondeur ou dans le sondage intérieur au bâtiment à la profondeur du niveau de fondation

1. consistance très plastique Ic < 0,5 S . . 1
2. consistance plastique 0,5 \leq Ic \leq 1,0 S . . 2
3. consistance ferme Ic > 1,0 S . . 3

$$Ic = \frac{WL - Wn}{IP}$$

WL = limite de liquidité

Wn = teneur en eau naturelle

IP = indice de plasticité

- N. B.* :
- Valables pour sols homogènes non organiques.
 - Possibilité de contrôle du retrait par les essais directs de retrait sur échantillons intacts.
 - Dans le cas de la présence de sols très organiques on se rattachera aux indices complémentaires les plus défavorables (indices 1).

4^{ème} indice : (facultatif) Indice de sensibilité aux échanges d'eau entre couches supérieures et couches profondes du sondage extérieur

(profondeur 0,50 et 1,50 m) ou entre sondage extérieur et sondage intérieur au niveau de fondation, déterminé par la variation de l'indice de consistance ΔIc

1. forte sensibilité $\Delta Ic > 0,100$ S . . . 1
2. sensibilité moyenne $0,030 \leq \Delta Ic \leq 0,100$ S . . . 2
3. faible sensibilité $\Delta Ic < 0,030$ S . . . 3

Remarque : L'exploitation des résultats des mesures de la teneur en eau et l'établissement des profils hydriques doivent permettre d'apprécier la profondeur atteinte par la dessiccation.

N.B. : indice 0 pour compléter négativement la réponse
indice 9 pour indiquer une information manquante

Résumé

0.05 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.7 0.8 0.9 1 1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 2 3 4 5 mm



FISSUROTTEST

Domaine de Saint-Paul - B.P. 37 78470 SAINT RÉMY LÈS CHEVREUSE. TÉL. : (1) 30.85.24.05



TABEAU DIA-P

DIAGNOSTIC PRELIMINAIRE

(Les désordres sont-ils attribuables à une sécheresse anormale ?)

Condition initiale (1)	Coïncidence entre date d'apparition ou d'aggravation des désordres et période de sécheresse												Observations						
D 11													<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non						
Condition fondamentale (2) Pluviosité E 4	E 41 : HPE < SN (Seuil de normalité conventionnelle de la sécheresse)												6 mois SN = 55 % <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non 12 mois SN = 70 % <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non 24 mois SN = 80 % <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non						
Condition fondamentale (3) Nappe permanente sous la fondation E 3	E 31 Niveau permanent de la nappe maintenu à plus (nappe h < 4 m) de 0,50 m sous les différents niveaux de fondation pendant la période de sécheresse ou E 32 (nappe h > 4 m)												h = profondeur du niveau de la nappe sous sol extérieur						
Condition (4) Nature de sol	S 1			S 2			S 3						Sécheresse incriminable avec ou sans effet de la végétation a) Case blanche ou bien <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non b) Case ombrée et étoilée + Cond° (5) <input checked="" type="checkbox"/> Oui						
Epaisseur du sol argileux sous niveau de fondation	S 11			S 12			S 21			S 22				S 31			S 32		
Consistance initiale du sol Ic G 4.1.. < 0,80 m G 4.2.. 0,80 à 1,50 m G 4.3.. > 1,50 m	111	112	113	121	122	123	211	212	213	221	222	223		311	312	313	321	322	323
Condition (5) Présence de végétation incriminable E 5	h/d > 1 et coïncidence entre localisation des désordres et proximité de la végétation <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non																		
Le cas s'inscrit dans une zone déclarée CAT.NAT													<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non						

Les désordres peuvent être déclarés attribuables à la sécheresse si les réponses sont :

Oui aux conditions 1 à 4 avec ou sans effet de végétation incriminable. La végétation étant à incriminer si la condition (5) est satisfaite

TABLEAU DIA - E

DIAGNOSTIC SUR L'INCIDENCE DES FACTEURS MAÎTRISABLES DE L'ENVIRONNEMENT SUR LES DÉSORDRES

REFERENCE ET NATURE DES FACTEURS INCRIMINES	RECUEIL DES INFORMATIONS	SCHEMA DES DÉSORDRES	REFERENCES DES SOLUTIONS (voir Tableau R en R.2)	SCHEMA DES SOLUTIONS
<p><u>E 2</u> Examen des effets des eaux de ruissellement naturelles et du comportement du système collecteur éventuellement existant et besoins complémentaires</p> <p>- Contrôle de la collecte des eaux pluviales des toitures</p>	<p>- Existence de collecte et d'évacuation correcte des eaux pluviales des toitures <input type="checkbox"/></p> <p>- Existence d'un système collecteur <input type="checkbox"/></p> <p>. Action efficace <input type="checkbox"/></p> <p>. Action inefficace <input type="checkbox"/></p> <p>- Points de stagnation <input type="checkbox"/></p> <p>- Points d'infiltration vers fondations <input type="checkbox"/></p> <p>- Zone d'érosion ravinante <input type="checkbox"/></p> <p>- Besoins de collecte complémentaire <input type="checkbox"/></p>		<p><u>R 221 - R 222</u></p> <p>- Système collecteur complémentaire</p>	<p><u>R 221</u></p> <p><u>R 223</u></p>
<p><u>E 3</u> Existence de nappes souterraines et examen de l'état du drainage éventuellement existant - Besoins complémentaires</p>	<p>- Existence de nappe permanente ou de sources saisonnières <input type="checkbox"/></p> <p>- Existence d'un drainage <input type="checkbox"/></p> <p>. Action efficace <input type="checkbox"/></p> <p>. Action inefficace <input type="checkbox"/></p> <p>- Besoins de drainage complémentaire <input type="checkbox"/></p>		<p><u>R 223</u></p> <p>- Système drainant complémentaire</p>	
<p><u>E 5</u> Examen du rôle actif éventuel de la végétation - arbres et arbustes</p>	<p>- Existence et essence des arbres : <input type="text"/></p> <p>- Hauteur et distance du mur $h = \text{ } d = \text{ } h / d = \text{ } 5$</p> <p>- Rôle actif de l'arbre dans les désordres $h/d > 1$ <input type="checkbox"/></p>		<p><u>R 211 - R 212 - R 213</u></p> <p>- Si $h/d > 2$: Abattage des arbres et neutralisation des racines</p> <p>- Si $1 < h/d < 2$: Autres solutions avec conservation des arbres - écran antiracines</p>	<p><u>R 213</u></p>

TABLEAU DIA-G

DIAGNOSTIC GROS-OEUVRE

Désordres apparents Classes des cas types	Fissurations des soubassements		Fissurations de l'ossature		Degré de gravité F
	Fissures hor. et vert.	Fissures à 45°	Fissures hor. et vert.	Fissures à 45°	
A Soubassement et ossature sont également fissurés (Schémas 2 à 7)	1	D 2111 D 2112 D 2113	D 2121	D 2211 D 2212 D 2213	F 1
	2	D 2111 D 2112 D 2113	D 2122	D 2211 D 2212 D 2213	F 2
	3	D 2112 D 2113 0	D 2123	D 2211 D 2212 D 2213	F 3
B soubassement fracturé et ossature quasi intacte (Schéma 8)	1	D 2111 D 2112 D 2113	D 2121	D 2212 D 2213 0	F 1
	2	D 2111 D 2112 D 2113	D 2122	D 2212 D 2213 0	F 2
	3	D 2112 D 2113 0	D 2123	D 2212 D 2213 0	F 3
C Soubassement quasi intact mais ossature légèrement fissurée (Schéma 9)	1	D 2112 D 2113 0	0	D 2212 D 2213 0	F 3

Référence des solutions

Cas de gravité maximale des désordres

Solutions lourdes :
 F1 R 31, R 32, R 33, R 34
 R 35, R 36, R 37, R 38
 pour la sélection, voir
 Tableau RG et schémas correspondants

Cas de gravité moyenne
 F2 Solution R 35
 protection périphérique,
 voir Tableau R

Cas de gravité minimale
 F3 Solution R 351
 protection périphérique,
 voir Tableau R

R 1 Traitement pour la suppression d'apparence des désordres

(N.B.) : 1°) Degrés de gravité $F1 > F2 > F3$

Le degré de gravité maximale F1 exige une solution "lourde" de réparation de la structure.

2°) Lorsque les désordres sont globaux ou partiels on ajoutera l'indice (g) ou (p) aux références des cas types.

TABLEAU DIA - Z

DIAGNOSTIC DES DESORDRES INTERIEURS DU SECOND OEUVRE

REFERENCE ET NATURE DES DESORDRES	SCHEMA DES DESORDRES	REFERENCES DE LA SOLUTION DE REPARATION (voir Tableau R en R.4)	SCHEMA DES SOLUTIONS
<p><u>D 41</u> <u>Dallages ou planchers intérieurs</u></p> <p>Affaissements <input type="checkbox"/></p> <p>Décollements <input type="checkbox"/></p> <p>Fissurations <input type="checkbox"/></p>		<p><u>Dallages sur terre plein</u></p> <p>R 41 - Traitement total ou partiel des dallages par injection</p> <p>R 42 - Démolition et création d'une nouvelle assise en matériaux sélectionnés</p> <p><u>Dallages sur plancher</u></p> <p>R 43 - Création d'un plancher sur vide sanitaire</p> <p>R 44 - Plancher avec fondations indépendantes du gros-oeuvre</p>	<p><u>R 42</u></p>
<p><u>D 42</u> <u>Blocage d'ouverture des portes et fenêtres</u></p> <p><input type="checkbox"/></p>		<p>R 45 - Démontage des huisseries, usinage ou rabotage et remontage</p> <p>R 46 - Remplacement des cadres déformés et des huisseries</p>	
<p><u>D 43</u> <u>Cloisons</u></p> <p>Fissurations <input type="checkbox"/></p> <p>Décollements périphériques <input type="checkbox"/></p>		<p>R 47 - Ragréage des fissurations et jointoiement des décollements sous réserve de la réparation du support (dallage ou plancher) ou des désordres du gros-oeuvre</p> <p>R 48 - Démolition et réfection totale de la cloison sous réserve de la réparation du support ou des désordres du gros-oeuvre</p>	

TABLEAU DIA - X

DIAGNOSTIC ET SOLUTIONS DES DESORDRES DES AMENAGEMENTS EXTERIEURS
(OU DES PARTIES DISCONTINUES (1))

REFERENCE ET NATURE DES DESORDRES	SCHEMA DES DESORDRES	REFERENCES DES SOLUTIONS DE REPARATION (voir Tableau R et ses annexes)	SCHEMA DES SOLUTIONS
<p><u>D 31</u> Petits ouvrages annexes périphériques - ou parties attenantes (escaliers - terrasses - garages ou atelières accolés à la structure - appendices ou appendis divers -extensions-)</p> <p>- Dévers - décollements dépassant 10 mm d'ouverture maximale <input type="checkbox"/></p> <p>- Fissurations de leur structure dépassant 5 mm d'ouverture moyenne <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> 10 a</p> <p><input type="checkbox"/> 10 b</p>	<p><input type="checkbox"/> R 51</p> <p>R 511 - Joint de désolidarisation</p> <p>R 512 - Renforcement par rigidification de la structure</p> <p>R 513 - Report en profondeur du niveau de fondation</p> <p>R 514 - Protection par géomembrane étanche horizontale enterrée couverte par trottoir</p> <p>R 515 - Réfection totale désolidarisée</p>	<p><input type="checkbox"/> R 511</p> <p><input type="checkbox"/> R 512</p> <p><input type="checkbox"/> R 514</p>
<p><u>D 32</u> Dallages extérieurs des voies de circulation</p> <p>Affaissements et fracturations dépassant 5 mm d'ouverture ou de dénivellation moyenne <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> 11</p>	<p><input type="checkbox"/> R 52</p> <p>R 521 - Découpage par joints sciés et colmatage des joints et des fractures par produits souples, élargissement et protection des épaulements latéraux avec géomembranes</p> <p>R 522 - Réfection en chaussée rigide avec protections sousjacentes et latérales par géomembranes ou réfection en chaussée souple</p>	<p><input type="checkbox"/> R 521</p> <p><input type="checkbox"/> R 522</p>
<p><u>D 33</u> Conduites enterrées</p> <p>du réseau de distribution ou du réseau d'évacuation d'eaux pluviales et usées - Fracturations et fuites aux raccords des conduites, et notamment de leurs raccordements à la structure ou à des petits ouvrages <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> 12</p>	<p><input type="checkbox"/> R 53</p> <p>R 531 - Remplacement des conduites fracturées et mise en place de systèmes de raccords souples</p> <p>R 532 - Discontinuité d'assouplissement des raccordements à la structure</p>	<p><input type="checkbox"/> R 53</p>
<p><u>D 34</u> Talus naturels - Talus en remblais et déblais</p> <p>Fluage - reptation - crevasses amont et amorces de glissement <input type="checkbox"/></p>	<p><input type="checkbox"/> 13</p>	<p><input type="checkbox"/> R 54</p> <p>R 541 - Collecte des ruissellements</p> <p>R 542 - Etanchement amont par membrane</p> <p>R 543 - Adoucissement des pentes + couverture en matériaux peu argileux + butée de pied</p> <p>R 544 - Massif de pieds et drainage par tranchées dans le sens de la pente</p>	<p><input type="checkbox"/> R 54</p>

N.b. : 1) pour D 31 : Les ouvrages en discontinuité sont ceux qui sont accolés ou attenants au corps principal du bâtiment mais dont la structure est discontinue avec celle de celui-ci.
2) pour D 33 : Les désordres des conduites enterrées et de leurs raccordements sont contrôlés par les indices de fuites (zones humides superficielles - végétations hydrophiles) et par examen des regards éventuels.

TABLEAU R (Descriptif des réparations élémentaires)

R 1 TRAITEMENT POUR SUPPRESSION D'APPARENCE DES DESORDRES (Tableau R1)	R 3 ACTION SUR LE GROS-OEUVRE (Tableau R3) - Suite
11 - Bourrage ou injection des fissures avec produits synthétiques souples (type silicones) R 11 <input type="checkbox"/> 12 - Bourrage ou injection des fissures avec mortier ou coulis de ciment + enduit R 12 <input type="checkbox"/> 13 - Revêtements des zones fissurées par bardages divers R 13 <input type="checkbox"/>	36 - Micropieux répartis sous dalle radier en forme de microplancher champignon R 36 <input type="checkbox"/> 37 - Solution auxiliaire : joint de désolidarisation R 37 <input type="checkbox"/> 38 - Reconstruction de la structure totale ou partielle R 38 <input type="checkbox"/>
R 2 ACTION SUR L'ENVIRONNEMENT (Tableau R2)	R 4 DALLAGES INTERIEURS, PLANCHERS HUISSERIES ET CLOISONS (Tableau R4)
21 - Végétation 211 - Abattage des arbres ou arbustes et neutralisation des souches et racines h/d > 2 R 211 <input type="checkbox"/> 212 - Conservation de la végétation pour 1 < h/d < 2 par élagage R 212 <input type="checkbox"/> 213 - Paroi antiracine en béton ou en géomembrane (traitée chimiquement) (voir aussi Tableau R 5 en R 514) R 213 <input type="checkbox"/> 22 - Collecte complémentaire des eaux de ruissellements et collecte des eaux de toiture - drainage de nappes souterraines de pentes 221 - Collecte des eaux superficielles R 221 <input type="checkbox"/> 222 - Collecte des eaux pluviales des toitures R 222 <input type="checkbox"/> 223 - Drainage profond et drainage de pente R 223 <input type="checkbox"/>	<u>Dallages sur terre plein</u> 41 - Traitement partiel ou total des dallages par injection R 41 <input type="checkbox"/> 42 - Démolition et création d'une nouvelle assise R 42 <input type="checkbox"/> <u>Dallage sur plancher</u> 43 - Création de plancher sur vide sanitaire appuyé sur murs porteurs R 43 <input type="checkbox"/> 44 - Plancher avec fondations indépendantes R 44 <input type="checkbox"/> <u>Blocage d'ouverture des portes et fenêtres</u> 45 - Démontage des huisseries, usinage ou rabotage et remontage R 45 <input type="checkbox"/> 46 - Remplacement des cadres déformés et des huisseries R 46 <input type="checkbox"/> <u>Cloisons</u> 47 - Ragréage des fissurations et jointoiment des décolllements sous réserve de la réparation du support (dallage) ou du gros-oeuvre R 47 <input type="checkbox"/> 48 - Démolition et réfection totale de la cloison sous réserve de réparation du support ou du gros-oeuvre R 48 <input type="checkbox"/>
R 3 ACTION SUR LE GROS-OEUVRE (Tableau R3)	R 5 PETITS OUVRAGES ANNEXES EXTERIEURS - DALLAGES EXTERIEURS - CONDUITES ENTERREES RACCORDEES A LA STRUCTURE TALUS INSTABLE (Tableau R5)
31 - Reprise partielle des murs en maçonnerie fissurés de l'ossature et du soubassement par étalements et reconstitution de la maçonnerie avec joints horizontaux armés (principe de la maçonnerie armée)..... R 311 <input type="checkbox"/> ou avec joints ordinaires..... R 312 <input type="checkbox"/> 32 - Rigidification des soubassements et éventuellement de l'ossature au moyen de renforcements utilisant l'un des systèmes suivants : 321 - Longrines en béton armé unilatérales ancrées dans le mur en éléments pleins ou dans le chaînage sur la hauteur du soubassement R 321 <input type="checkbox"/> 322 - Longrines en béton armé bilatérales jumelées et solidarisées, limitées au soubassement R 322 <input type="checkbox"/> 323 - Longrines en béton armé unilatérales haute et basse ancrées dans le mur en éléments pleins ou dans les chaînages et reliées entre elles par potelets en intéressant l'ossature et le soubassement R 323 <input type="checkbox"/> 324 - Longrines en béton armé bilatérales haute et basse reliée par potelets et intéressant l'ossature et le soubassement (chaînages jumelés) R 324 <input type="checkbox"/> 325 - Longrines ancrées dans les radiers R 325 <input type="checkbox"/> 326 - Pour murs de refend, ancrages par forages armés R 326 <input type="checkbox"/> 33 - Reprises en sous-oeuvre pour approfondissement du niveau de fondation par 331 - plots jointifs réalisés en alternances R 331 <input type="checkbox"/> 332 - puits isolés associés à des longrines de report de charge R 332 <input type="checkbox"/> 333 - Pour murs de refend - Reprise en sous-oeuvre en forme de T R 333 <input type="checkbox"/> 34 - Micropieux (sous réserve de soubassement en éléments pleins ou de l'existence de semelles suffisamment épaisses d'au moins 35 cm) 341 - en file latérale simple R 341 <input type="checkbox"/> 342 - en files jumelées R 342 <input type="checkbox"/> 35 - Isolement périphérique par système de géomembranes enterrées étanches supprimant les échanges d'eau avec partie horizontale et partie verticale en tranchée avec traitement anti-racine 351 - partie horizontale seule et trottoir R 351 <input type="checkbox"/> 352 - partie horizontale et verticale antiracine R 352 <input type="checkbox"/>	51 - Petits ouvrages annexes périphériques (escaliers-terrasses - ateliers - garages - appendices divers...) 511 - Joints de désolidarisation et couvre joint R 511 <input type="checkbox"/> 512 - Renforcement par rigidification de la structure R 512 <input type="checkbox"/> 513 - Report en profondeur du niveau de fondation R 513 <input type="checkbox"/> 514 - Protection par géomembrane étanche horizontale et enterrée R 514 <input type="checkbox"/> 515 - Réfection totale avec joint de désolidarisation R 515 <input type="checkbox"/> 52 - Dallages extérieurs des voies de circulation 521 - Découpage par joints sciés et colmatage des joints et des fractures par produits souples - Elargissement et protections des épaulements latéraux avec géomembrane R 521 <input type="checkbox"/> 522 - Réfection avec protections sous jacentes et latérales par géomembranes ou réfection en chaussée souple R 522 <input type="checkbox"/> 523 - Injection coulis de ciment R 523 <input type="checkbox"/> 53 - Traitement des conduites enterrées 531 - Remplacement des conduites fracturées et mise en place de système de raccords souples R 531 <input type="checkbox"/> 532 - Discontinuité et assouplissement des raccords à la structure R 532 <input type="checkbox"/> 54 - Désordres des talus 541 - Collecte des eaux de ruissellement R 541 <input type="checkbox"/> 542 - Etanchement amont des crevasses par membrane R 542 <input type="checkbox"/> 543 - Adoucissement des pentes + couverture en matériaux inertes peu argileux + butée de pieds R 543 <input type="checkbox"/> 544 - Massif de pieds et drainage par tranchées aval sens de la pente R 544 <input type="checkbox"/>

N.B. : Voir schémas de principe correspondants

**PRECONISATIONS TECHNIQUES POUR LA REPARATION DU GROS-OEUVRE
AFFECTE DE DESORDRES DE GRAVITE MAXIMALE F1**

TABLEAU RG (Préselection)

Conditions du sol		S 1 Sols très argileux		S 2 Sols argileux		S 3 Sols peu argileux		
		S 11 e indéfini	S 12 e < 1 m	S 21 e indéfini	S 22 e < 1 m	S 31 e indéfini	S 32 e < 1 m	
Soubassement et fondation	Radier	Eléments creux et éléments pleins	R 36 R 325 R 35					
G 41 . 4 .	Maçonnerie + semelle armée ou non armée	Eléments creux	R 31 R 33 R 35					
G 42 . 4 .	Maçonnerie + semelle armée ou non armée	Eléments creux	R 31 R 35					
G 43 . 4 .	Maçonnerie + semelle armée ou non armée	Eléments creux	R 31 R 35					
G 41 . . 1	Maçonnerie + semelle armée ou non armée	Eléments pleins	R 31 R 32 R 33 R 34 R 35					
G 42 . . 1	Maçonnerie + semelle armée ou non armée	Eléments pleins	R 31 R 32 R 34					
			R 35					
G 43 . . 1	Maçonnerie + semelle armée ou non armée	Eléments pleins	R 31 R 32 R 34					
			R 35					
G 41 . . 2	Ossature poteaux sur semelles isolées armées		X		X		X	
			R 32		X			
			R 34		X			
G 42 . . 2	Ossature poteaux sur semelles isolées armées		R 32		X			
			R 34		X			
			R 35					
G 43 . . 2	Ossature poteaux sur semelles isolées armées		R 32		X			
			R 34		X			
			R 35					
G 41 . 30	Ossature poteaux sur semelles isolées armées		X		X		X	
			R 32		X			
			R 34		X			
G 42 . 30	Ossature poteaux sur semelles isolées armées		X		X		X	
			R 32		X			
			R 34		X			
G 43 . 30	Ossature poteaux sur semelles isolées armées		X		X		X	
			R 32		X			
			R 34		X			

Conditions du sol		S 1 Sols très argileux		S 2 Sols argileux		S 3 Sols peu argileux		
		S 11 e indéfini	S 12 e < 1 m	S 21 e indéfini	S 22 e < 1 m	S 31 e indéfini	S 32 e < 1 m	
Ossature et refends	Maçonnerie portreuse	Eléments creux	R 31					
G 3 . 1	Maçonnerie portreuse	Eléments pleins	R 31 R 321 R 322		R 324 R 326			
G 3 . 2	Ossature BA CM CB		R 31 R 324 R 326					

N.B. : - Les cases G 4 . . 30 marquées d'une croix **X** comportent en outre la solution R 33.

- R 35 : L'expert doit vérifier systématiquement si cette solution constitue une solution première ou éventuellement en association avec un autre procédé de confortement R 3.

REMARQUES SUR L'OPTIMISATION TECHNO-ECONOMIQUE DE LA SOLUTION :

Dans l'optique de la recherche d'une solution optimisée du point de vue technico-économique, l'attention de l'Expert est attirée sur la prise en compte des éléments suivants :

- Comparaison des avantages et inconvénients techniques de solutions envisageables avec si possible quantification (Problèmes d'accès, d'installation de chantier - Qualification et savoir faire des entreprises locales - Sauvegarde de l'environnement - Appréciation des garanties de réussite et des risques de mouvements réversibles ultérieurs (gonflements) - Durée d'adaptation et de stabilisation après travaux).
- Incidences financières (Durée des travaux - Evacuation des locaux - Gêne pour les occupants et les riverains - Dégradations supplémentaires provoquées - Risques d'aléas à l'exécution générant des surcoûts - Contraintes juridiques ou administratives...).
- Comparaison des estimations des coûts globaux sur la base des esquisses du présent Guide ou d'avant-projets et après consultation de Bureaux d'Etudes (ou le cas échéant d'entreprises qualifiées).

RECOMMANDATIONS

SOUBASSEMENT ET FONDATIONS

1) - Géomembrane (solution R 35)

Elle permet, en évitant les échanges d'eau par évaporation de supprimer la dessiccation progressive des sols et, dans le cas d'un rôle antiracines, elle permet d'éviter après la coupure de racines, la succion de l'arbre aux dépens de la teneur en eau du sol. Avec le temps elle permet au sol protégé de retrouver progressivement par remontée capillaire, un état d'équilibre hydrique favorable à la stabilité des fondations ; la phase transitoire conduisant à un retour à leur niveau initial.

Cependant, si cette solution a une bonne participation à la prévention des risques, elle ne peut, en présence de désordres graves de la structure, constituer une solution de confortement ; elle sera donc en ce cas à associer à l'une des autres solutions de confortement (notamment la rigidification).

2) - Radiers

Pour les fondations en radier ayant subi de graves désordres F 1, les solutions envisageables a priori sont :

- . le système de micropieux répartis sous toute la surface, à têtes encastrées dans le radier, notamment dans les nervures quand elles existent. -R 36-
- . le rétablissement de la continuité et de la rigidité du radier par des nervures de renforcement encastrées par carottages et épingles dans le radier. -R 325-. L'association avec R 35 est envisageable.

3) - Fondations sur semelles armées ou non armées continues

3.1. - avec soubassement en maçonnerie d'éléments creux :

Les solutions qui exigent un bon encastrement efficace dans les murs, sont à éviter ; il s'agit de tous les procédés de rigidification -R 32- et des micropieux -R 34-.

Toutefois, l'intérêt de la solution de reprise en sous-oeuvre -R 33- devient moins justifié pour des profondeurs importantes conduisant à réaliser des fouilles difficiles ; elle n'est, a priori, pas conseillée pour des niveaux de fondation situés à plus de 1,50 m du niveau de travail (ou d'accès) le plus proche.

3.2. - avec soubassement en maçonnerie d'éléments pleins ou en béton banché :

En principe toutes les solutions (sauf R 36 réservée aux radiers) sont possibles.

La remarque précédente au sujet de la reprise en sous-oeuvre R 33, reste valable.

4) - Poteaux sur semelles isolées armées

Il apparaît que les solutions les mieux adaptées sont :

- . le renforcement par un système de rigidification avec liaisons d'encastrement dans les poteaux (type R 323).
- . la reprise par micropieux à têtes encastrées dans la semelle.

La solution R 33 de reprise en sous-oeuvre, bien que non citée dans le tableau RG, peut dans certains cas particuliers présenter quelque intérêt (profondeur de fouille peu importante ; nombre réduit de semelles...).

Pour les poteaux et semelles intérieurs, les travaux seront obligatoirement entrepris de l'intérieur.

GROS-OEUVRE EN ELEVATION

Comme pour le soubassement, les maçonneries ne se prêtent à des techniques de rigidification R 32 que dans le cas d'éléments pleins.

Dans le cas d'une ossature BA affectée par les désordres par défaut de rigidité, les solutions relèvent du renforcement de l'ossature -types R 32-. Si la maçonnerie de remplissage est seule affectée, la réparation pourra se limiter à R 31 associée éventuellement à une solution allégée et adaptée de type R 321.

FICHE CONDENSEE

FICHE DE SYNTHÈSE CODIFIÉE
(EXPERTISE - DIAGNOSTIC - SOLUTIONS)

Environnement	E 1 .	HPE
	E 2 .	
E 3 .		
E 4 .		
E 5 .		
E + HPE		

Identification Gros-Oeuvre ossature + fondation	G 1 ()
	G 2 . . .
	G 3 . . .
	G 4
	G 5 .
G	

Identification du sol	Nature	<input type="checkbox"/>
	Epaisseur	<input type="checkbox"/>
	Consistance	<input type="checkbox"/>
	Sensibilité	<input type="checkbox"/>
	S	

Relevé des désordres	D 1 .
	D 21 . . . / D 21 . . .
	D 22 . . . / D 22 . . .
	D 3 .
	D 4 .
D	
E 5 - g - p	

DIA - P
Oui - Non

DIA - E	E 2	E 3	E 5

DIA - G	Ossature	D 211	<input type="checkbox"/>
	D 212	<input type="checkbox"/>	
	Soubasst'	D 221	<input type="checkbox"/>
	D 222	<input type="checkbox"/>	
	D Type	D 222	<input type="checkbox"/>
Gravité	A	B	C
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	F 1	F 2	F 3

DIA - Z	D 41	D 42	D 43

DIA - X	D 31	D 32	D 33	D 34

RG PRESELECTION	S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	G 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	G 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	R 31 - 32 - 33	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	34 - 35 - 36	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Répertoire des solutions R			
R 1	R 11	R 12	R 13
	R 211	R 212	R 213
R 2	R 221	R 222	R 223
	R 311	R 312	
	R 321	R 322	R 323
	R 324	R 325	R 326
R 3	R 331	R 332	R 333
	R 341	R 342	
	R 351	R 352	
	R 36	R 37	R 38
	R 41	R 42	
	R 43	R 44	
R 4	R 45	R 46	
	R 47	R 48	
	R 511	R 512	R 513
	R 514	R 515	
	R 521	R 522	R 523
R 5	R 531	R 532	
	R 541	R 542	R 543
	R 544		

N.B. : Entourer la ou les solutions retenues

FICHE DE SYNTHÈSE DE L'EXPERTISE

Nom et références de l'expert :

Compagnie

Police n°

Dossier compagnie

1. Nom et adresse de l'assuré :

2. Situation du risque :

3. Date de l'expertise :

I - Conditions de l'environnement **E**

- 1 - Topographie du terrain :
- 2 - Collecte des eaux de ruissellement et des eaux pluviales de toiture :
- 3 - Nappes éventuelles :
- 4 - Hauteur de pluviosité efficace : Période de référence (mois) :
- 5 - Végétation incriminable :
- Adresse de la station météorologique la plus proche consultée :

II - Description du Gros-œuvre **G**

- Date de la fin de construction : - Nombre de niveaux : - Sous-sol total ou partiel :
- Profondeur niveau de fondation par rapport au sous-sol : par rapport au sol extérieur :
- Constitution de l'ossature :
- Constitution du soubassement :
- Constitution de la fondation :
- Constitution du plancher bas :

III - Identification et caractéristiques du sol **S**

- Nombre de sondages et situation (schéma) : - Nature du sol - Coupe (voir schéma) :
- Epaisseur sous fondation :
- Identification : . Indice de plasticité : Consistance :
- Profils hydriques et interprétation :

IV - Relevé des désordres **D**

- Date d'apparition des désordres : Date d'aggravation :
- Fissurations et affaissements du Gros-œuvre : ouverture moyenne des fissures :
- ossature : soubassement :
- Désordres extérieurs des ouvrages et aménagements périphériques :
- Désordres intérieurs (dallages, cloisons) :

V - Diagnostic - interprétation **DIA-F** **DIA-B** **DIA-G** **DIA-Z** **DIA-X**

- Les désordres sont-ils attribuables à la sécheresse :
- . Avec végétation incriminable :
- . Sans végétation incriminable :
- . Conditions particulières de l'environnement :
- Causes essentielles : . Sol argileux sensible sous fondation : Niveau de fondation trop superficiel :
- . Rôle localisé de végétation proche des murs :
- . Structure insuffisamment rigide pour les efforts parasites dus à la sécheresse :
- Type de désordres et gravité :

VI - Préconisations techniques pour réparation **R** et **RG**

- Environnement :
- Gros-œuvre (ossature + fondation) :
- Ouvrages et aménagements extérieurs :
- Aménagements intérieurs :

VII - Éléments incidents à prendre en considération pour l'optimum technico-économique

Recommandations particulières relatives aux solutions préconisées

.....
.....
.....
.....

Recommandations relatives à la poursuite de l'expertise et à l'aboutissement de la requête :

Dans les cas de solutions lourdes exigées par des désordres de la structure de gravité maximale, il convient, à l'appui des données du présent diagnostic et des solutions de principe envisageables, de procéder à une étude de projet et à une estimation des travaux. Dans ce but, il sera nécessaire de consulter un bureau d'Etudes et une entreprise ayant les qualifications voulues. Les solutions de principe illustrées par des schémas donnés dans le Guide doivent être suffisantes pour une telle consultation.

Dans le cas de solutions simples les estimations des travaux pourront être obtenues directement auprès de petites entreprises ou d'artisans.

- Organisme consulté :
- Montant du coût de l'étude du projet et de son estimation :
- Solutions retenues :
- Montant du coût des travaux de réalisation :

Plans et schémas

Commentaires particuliers :

Fait à :

Le :

Par :

**TABLEAUX DES SOLUTIONS
ELEMENTAIRES**

TABLEAU R 1

SOLUTIONS ELEMENTAIRES DE REPARATION

ACTIONS SUR LES DESORDRES APPARENTS

DIAGNOSTIC	TRAITEMENT	Réf.	(1)	AVANTAGES	INCONVENIENTS	SOLUTION RETENUE
Référence du cas type de désordre correspondant (voir Tableau D)	- Bourrage ou injection des fissures avec produits synthétiques souples (types silicones) - Bourrage ou injection des fissures avec mortier ou coulis de ciment + enduit	R 11 R 12	N N	Solution peu onéreuse Reconstitution de l'apparence antérieure	Effet non définitif possibilité de réapparition des désordres	
	- Revêtement des zones fissurées par bardages divers	R 13	N	- Solution peu à moyennement onéreuse - Rétablit l'esthétique des murs après ragréage sans nécessité de finitions - Tend à masquer la réapparition des fissures	Effet non définitif	

(1) Schéma en annexe (Oui/Non)

TABLEAU R 2

SOLUTIONS ELEMENTAIRES DE REPARATION

ACTIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

DIAGNOSTIC	TRAITEMENT	Réf.	(1)	AVANTAGES	INCONVENIENTS	SOLUTION RETENUE
Référence du cas type de désordre correspondant (voir Tableau E)						
E 2	<u>Traitement de la végétation</u> Pour $h/d > 2$ - abattage des arbres ou arbustes et neutralisation chimique des souches <input type="checkbox"/>	R 211	N	Traitement permanent du problème	Solution dérangeante peu écologique	
E 3	Pour $1 < h/d < 2$ - Conservation de la végétation par - Elagage <input type="checkbox"/>	R 212	N	Suppression des causes liées à la sécheresse avec conservation de la végétation	- L'élagage n'est qu'un traitement partiel - Ecran antiracine exige recherche de matériaux et produits spéciaux	
E 5	- Ecran anti-racine dur ou souple - (voir aussi Tableau R 5 en R 514) <input type="checkbox"/>	R 213	O			
	Collecte des eaux superficielles <input type="checkbox"/> Collecte des eaux pluviales des toitures <input type="checkbox"/>	R 221 R 222	O N			
	Drainage profond et drainage de pente <input type="checkbox"/>	R 223	O			

(1) Schéma en annexe (Oui/Non)

TABLEAU R 3

SOLUTIONS ELEMENTAIRES DE REPARATION

ACTIONS SUR LE GROS OEUVRE

Coût F bas
FF moyen
FFF élevé

DIAGNOSTIC	TRAITEMENT	Ref. (1)	AVANTAGES	INCONVENIENTS	COUT	SOLUTION RETENUE
Réfrence du cas type de désordre	31. Reprise des murs en maçonnerie fissurés par reconstitution de maçonnerie armée ou non armée dans les joints après étaiements - joints de désolidarisation éventuels joints armés joints ordinaires	R 311 R 312	- Pas de reprise en sous-oeuvre - travaux relativement peu coûteux - Amélioration de la résistance du mur par joints armés - Conservation de l'aspect antérieur	- Risque de sollicitations inversées par gonflement du sol - Exige travaux intérieurs	FF à FFF	
	32. Rigidification de la structure par : - Longrine armée sur hauteur du soubassement ancrée dans le mur unilatéralement - Longrines armées jumelées bilatérales liées entre elles avec ancrage dans les murs sur la hauteur des soubassements - Système de chaînages haut et bas ancrés dans les murs et reliés par potelets unilatéralement - Système de chaînages jumelés haut et bas ancrés dans les murs et liés entre eux avec liaison verticale par potelets - Longrines ancrées nervurant les radiers généraux - Pour les murs de refend, ancrages par forages armés d'une barre courturant la fissuration entraînée par le devers du mur extérieur réalisable par l'extérieur	R 321 R 322 R 323 R 324 R 325	- Evite la reprise en sous-oeuvre - N'exige pas de matériel très spécial sauf pour les ancrages (carotteurs) - Apporte à la structure les éléments capables de résister aux efforts parasites dus à la sécheresse - Réalisables en renforcement global de l'ossature et du soubassement	- Incertitude sur le calcul de dimensionnement - Réalisation délicate - Exige un soubassement et murs en éléments pleins - Risques d'apparition de moment de flexion inverse par réversibilité de gonflement - Coût élevé	FFF	
	33. Reprise en sous-oeuvre pour report du niveau de fondation en profondeur sur couches stables ou couches soustraites à l'effet de la sécheresse - par plots jointifs - par puits espacés et munis de longrines de report de charge - reprise en sous-oeuvre en forme de T sous mur de refend et sous mur extérieur	R 326	- Evite des travaux intérieurs	- Réalisation délicate et exigeant un mur en éléments pleins	FF	
		R 331	- Solution sûre n'exigeant pas une spécialisation particulière - Solution adaptée même à des murs en blocs creux et réalisable par l'extérieur	- Peu recommandée pour les profondeurs dépassant 1,50 m sous niveau de fondation	FFF	
		R 332	- Solution adaptée à tous les types de soubassement	- Pour les puits, risques d'efforts de soulèvement par réversibilité de gonflement - Solution restant onéreuse		
R 333						

N.B. : Prise en compte des mouvements réversibles par gonflement

(1) Schémas en annexe (Oui/Non)

Coût F bas
FF moyen
FFF élevé

TABLEAU R 3 (Suite)
SOLUTIONS ELEMENTAIRES DE REPARATION
ACTIONS SUR LE GROS OEUVRE

DIAGNOSTIC	TRAITEMENT	Réf. (1)	AVANTAGES	INCONVENIENTS	COÛT	SOLUTION RETENUE
Référence du cas type de désordre A 1 - B 1 Gravité F 1 (Tableau DIA-G)	34. Reprise de la fondation par micropieux avec carottage du soubassement - File simple de pieux subverticaux - File double de pieux jumelés	R 341 R 342	- Evite reprise en sous-oeuvre - N'exige pas de fouilles importantes - Permet d'atteindre facilement un niveau préférentiel plus profond - Evite des travaux à l'intérieur pour la file simple	- Exige matériel spécialisé - Incertitude sur comportement sous charge en file simple - Risques d'efforts de soulèvement par gonflement - Peu recommandé pour murs en blocs creux - Coût élevé	FFF	
	35. Isolement du terrain par géomembrane étanche enterrée avec partie horizontale sous trottoir et partie verticale en tranchée - partie horizontale seule et trottoir - partie horizontale et verticale en tranchée - rôle antiracine	R 351 R 352	- S'adapte à tous les cas de structure sauf cas de terrain en forte pente - Traite les désordres dans leur cause même - Solution souple n'exigeant que des fouilles réduites - Solution modulable selon gravité du cas - Coût modéré	- Efficacité progressive exigeant certains délais - Exécution localement délicate dans la traversée des conduites enterrées et cables	FF	
A 2 - B 2 A 3 - B 3 et C 1 Gravité F 2 et F 3 (Tableau DIA-G)	36. Micropieux répartis sous dalle de radier en forme de micro plancher champignon	R 36	- Seule solution a priori possible pour radiers gravement fracturés	- Nécessité de travaux intérieurs - Risques de soulèvement par réversibilité du gonflement du sol - Solution très onéreuse	FFF	
	37. Solution auxiliaire : joint de désolidarisation	R 37	- Assouplissement de la structure et libération des efforts de flexion parasites	- Difficilement réalisable de façon complète jusqu'à la semelle de fondation - Nécessité d'étanchement du joint - Risque de réduction de la résistance de contreventement	F	
	38. Reconstruction de la structure	R 38	- Permet de concevoir sans difficulté toutes les précautions nécessaires pour éviter les effets de la sécheresse	- Solution très onéreuse	FFF	

N.B. : Prise en compte des mouvements réversibles par gonflement

(1) Schémas en annexe (Oui/Non)

TABLEAU R 4
 SOLUTIONS ELEMENTAIRES DE REPARATION
 ACTIONS SUR LES DALLAGES INTERIEURS, PLANCHERS ET CLOISONS

DIAGNOSTIC	TRAITEMENT	Réf. (1)	AVANTAGES	INCONVENIENTS	SOLUTION RETENUE
Référence du cas type de désordre correspondant (voir Tableau D)	Dallages sur terre plein Injections sous dallage existant (superficiel ou semi-profond) - Injection Coulis ciment <input type="checkbox"/> - Injection résines <input type="checkbox"/> - Injection lait de chaux pour désactiver les argiles <input type="checkbox"/>	R 41 N	Conservation de tout l'existant	Résultats pas toujours certains et exécution délicate	
D 41 D 42 D 43	Réfection du dallage après démolition et création d'une nouvelle assise liée ou non liée armée - Traitement des sols en place à la chaux et compactage <input type="checkbox"/> - Traitement des sols en place à la chaux-ciment et compactage <input type="checkbox"/> - Substitution des sols en place par une couche sélectionnée inerte compactée <input type="checkbox"/>	R 42 O	Solution permanente Peut être fait par parties dans la construction existante	Solution coûteuse Travaux salissants Evacuation du logement	
	Dallages sur plancher Création d'un vide sanitaire après démolition du dallage existant associé à : - Création d'un plancher porté sur les murs porteurs <input type="checkbox"/> - Création d'un plancher avec fondations indépendantes des fondations existantes <input type="checkbox"/>	R 43 N R 44 N	Rigidité accrue de la construction - Suppression complète des causes de désordre	- Nécessite la réfection des cloisons éventuelles - Evacuation du logement pendant les travaux - Travaux salissants - Solution très coûteuse	
	Blocages d'ouverture des portes et fenêtres - Démontage des huisseries, usinage ou rabotage et remontage <input type="checkbox"/> - Remplacement des cadres déformés et des huisseries <input type="checkbox"/>	R 45 N R 46 N			
	Cloisons - Ragréage des fissurations et jointoiement des décollements sous réserve de la réparation du support (dallage) ou du gros-oeuvre <input type="checkbox"/> - Démolition et réfection totale de la cloison sous réserve de réparation du support ou du gros oeuvre <input type="checkbox"/>	R 47 N R 48 N			

(1) Schéma en annexe (Oui/Non)

TABLEAU R 5

SOLUTIONS ELEMENTAIRES DE REPARATION

ACTIONS SUR LES PETITS OUVRAGES EXTERIEURS PERIPHERIQUES

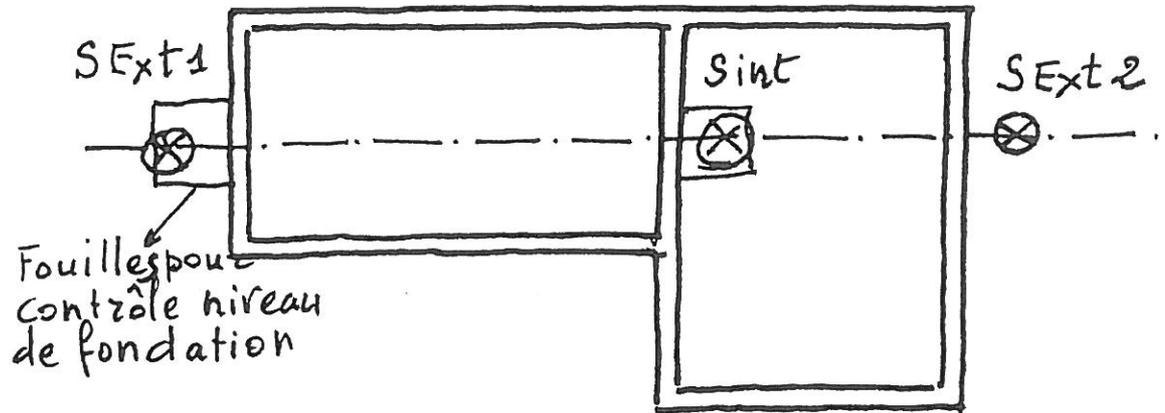
DIAGNOSTIC	TRAITEMENT	Réf.	(1)	AVANTAGES	INCONVENIENTS	SOLUTION RETENUE
Référence du cas type de désordre correspondant (voir Tableau D) D 31 D 32 D 33 D 34	51. <u>Petits ouvrages annexes périphériques en discontinuité avec l'ossature du corps principal du bâtiment</u> (escaliers - terrasses - ateliers ou garages - appendices divers) - Joint de désolidarisation - Renforcement par rigidification de la structure - Reprise en sous oeuvre par report du niveau de fondation en profondeur - Protection et isolement périphérique du terrain par géomembrane étanche enterrée - Réfection totale de l'ouvrage désolidarisé	R 511 R 512 R 513 R 514 R 515	O O N O N			
	52. <u>Dallages extérieurs des voies de circulation</u> - Découpage des dallages rigides par joints et remplissage souple des joints et fractures - Réfection totale en revêtement souple avec protection latérale par géomembrane - Injection de coulis de ciment	R 521 R 522 R 523	O O N			
	53. <u>Conduites enterrées du réseau de distribution ou du réseau d'évacuation d'eaux usées</u> - Remplacement des conduites fracturées et mise en place de systèmes souples de connexion - Discontinuité d'assouplissement des raccordements à la structure	R 531 R 532	O O	Suppression des fuites éventuelles et des contaminations possibles des canalisations	Travaux délicats mais impératifs	
	54. <u>Talus de terrain naturel ou de remblais</u> - Collecte des eaux de ruissellement amont - Etalement de la partie amont par feuille synthétique - Adoucissement de la pente par couverture en matériaux inertes peu argileux + butée de pieds - Massif de pieds et drainage par tranchées dans le sens de la pente	R 541 R 542 R 543 R 544	O O O O			

(1) Schéma en annexe (Oui/Non)

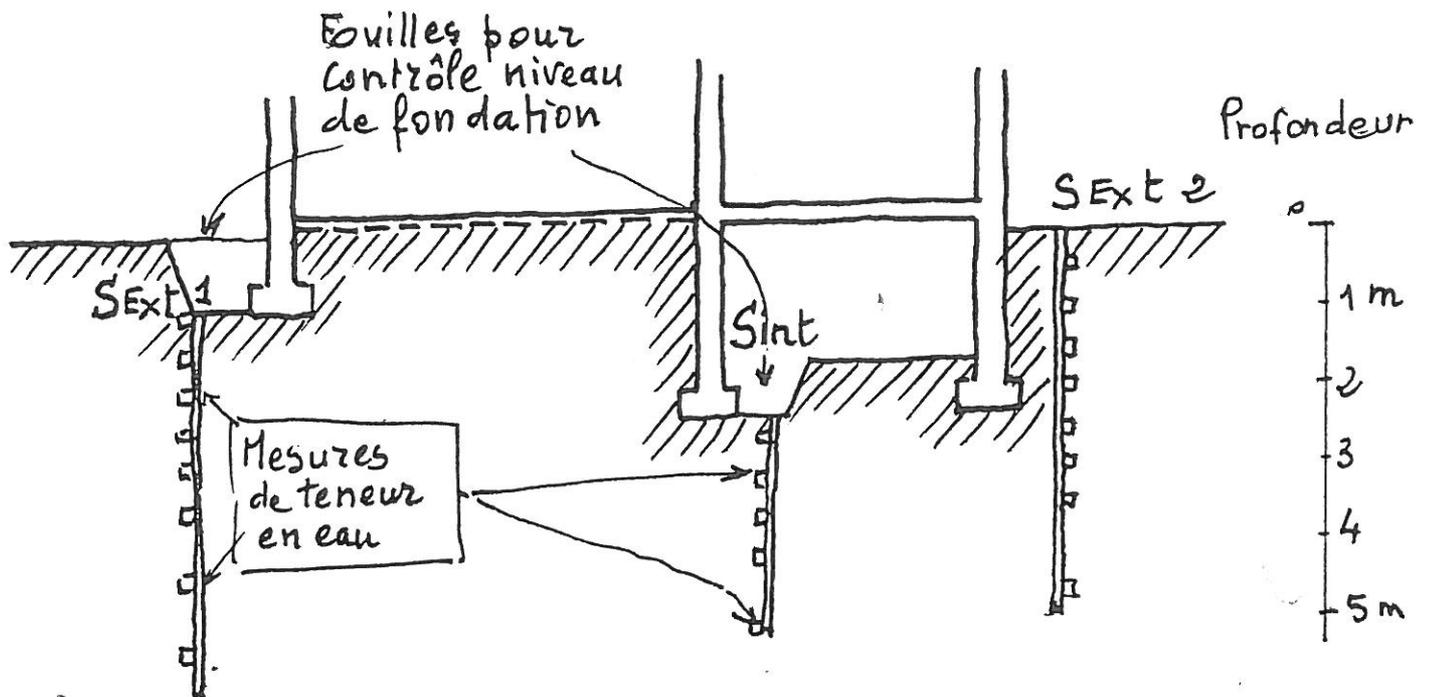
**SCHEMAS DE DESORDRES ET DE
PRINCIPES DE REPARATION**

S - RECONNAISSANCE DES SOLS ET DES NIVEAUX DE FONDATION

VUE EN PLAN



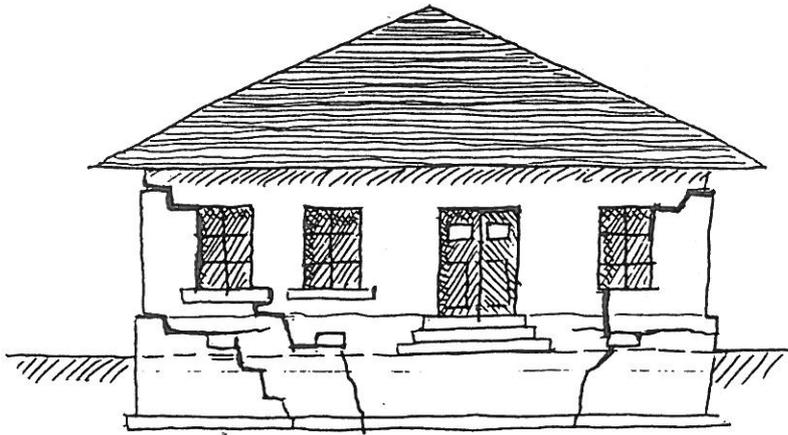
VUE EN ELEVATION



SCHEMA N° 1

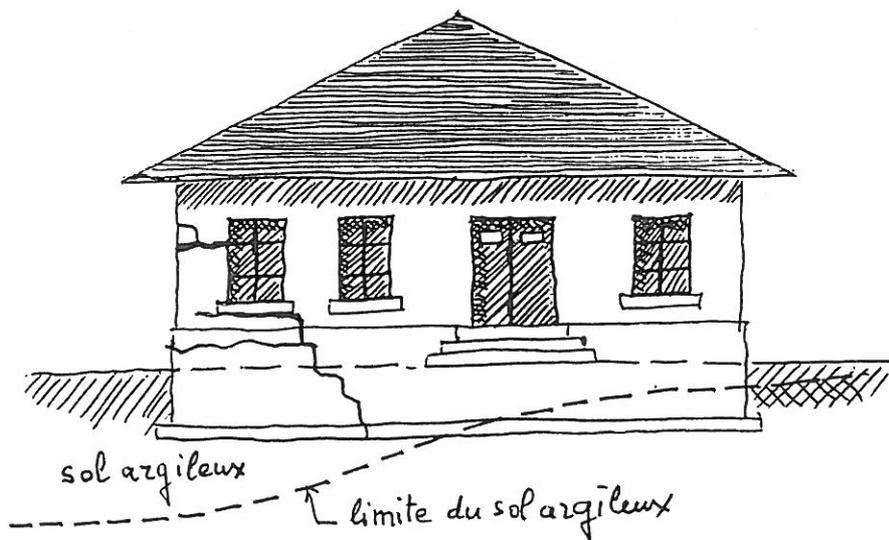
Schémas types d'implantation des sondages à la tarière et fouilles de contrôle du niveau de fondation

D 2 - DESORDRES DU GROS-OEUVRE



SCHEMA N° 2

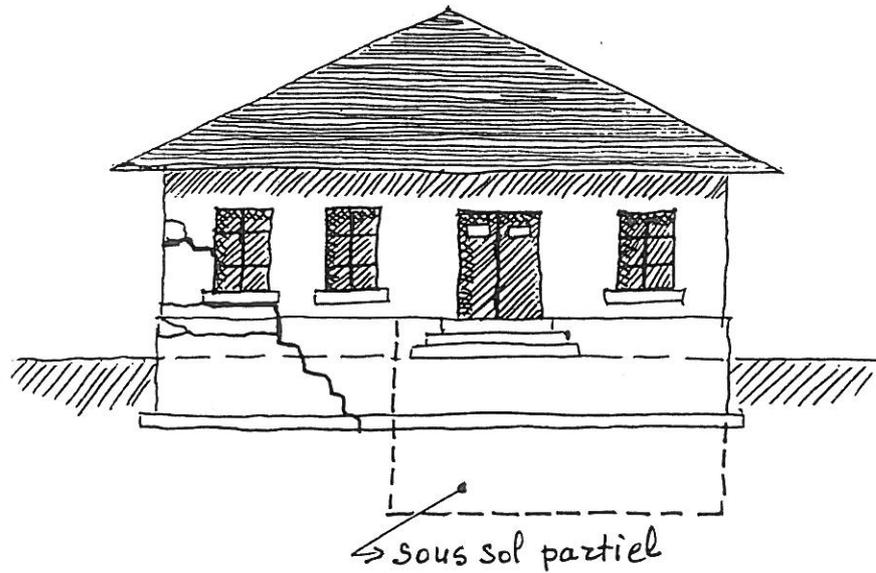
*D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 + 221 + 222(g) (Tableau D)
Tableau DIA- G : type A (g)*



SCHEMA N° 3

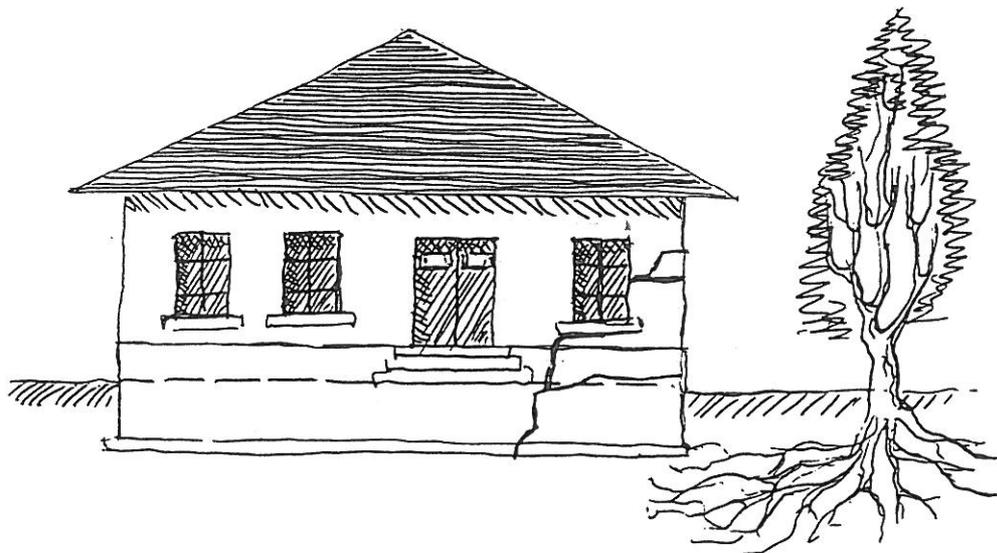
*D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 + 221 + 222(p) (Tableau D)
Tableau DIA- G : type A (p)
(Caractère partiel (p) des désordres dû à la variation d'épaisseur du sol argileux sensible)*

D 2 - DESORDRES DU GROS-OEUVRE



SCHEMA N° 4

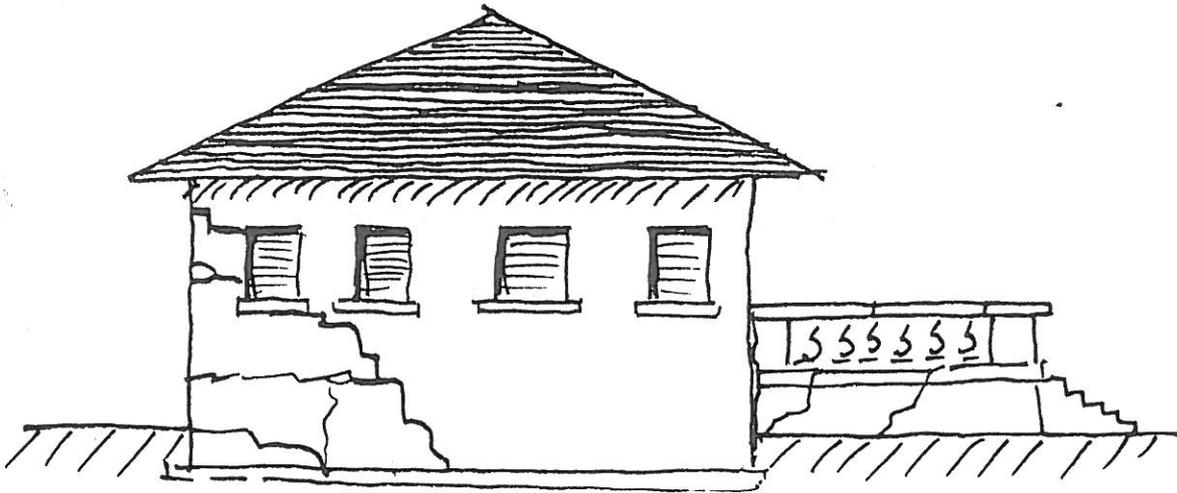
*D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 + 221 + 222(p) (Tableau D)
Tableau DIA- G : type A (p)
(Caractère partiel (p) des désordres dû à la présence d'un sous-sol partiel)*



SCHEMA N° 5

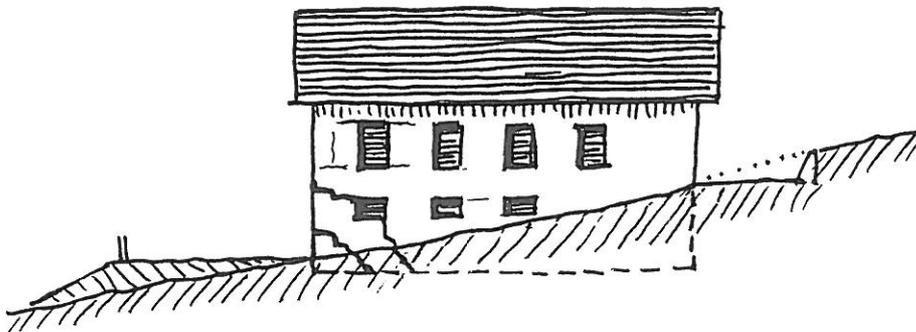
*D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 + 221 + 222(p) (E5) (Tableau D)
Tableau DIA- G : type A (p)
Caractère partiel des désordres dû à l'action localisée d'un arbre (E5)*

D 2 - DESORDRES DU GROS-OEUVRE



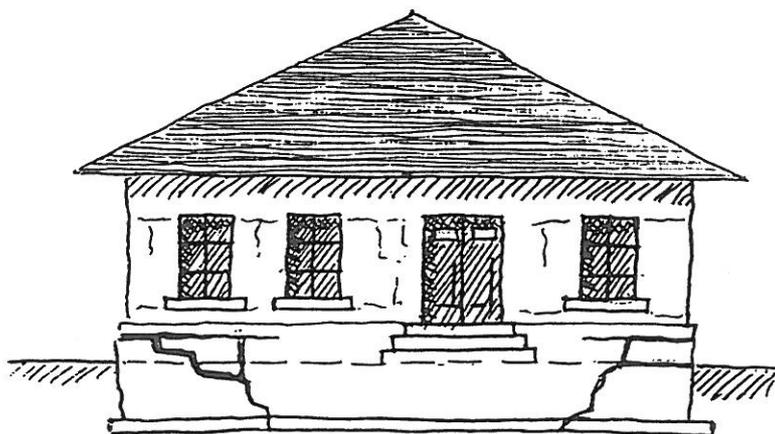
SCHEMA N° 6

D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 + 221 + 222(p)
Tableau DIA- G : type A (p)
Caractère partiel des désordres dû à la présence d'une terrasse protectrice



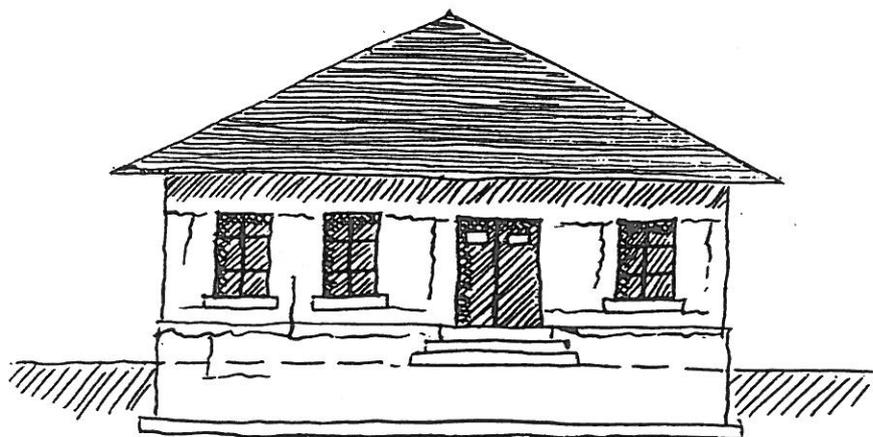
SCHEMA N° 7

D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 + 221 + 222(p) (Tableau D)
Tableau DIA- G : type A (p)
(Caractère partiel (p) des désordres dû à la pente du terrain associée à l'insuffisance du niveau de fondation côté aval)

D 2 - DESORDRES DU GROS-OEUVRE

SCHEMA N° 8

*D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 (Tableau D)
Tableau DIA- G : type B (g)*

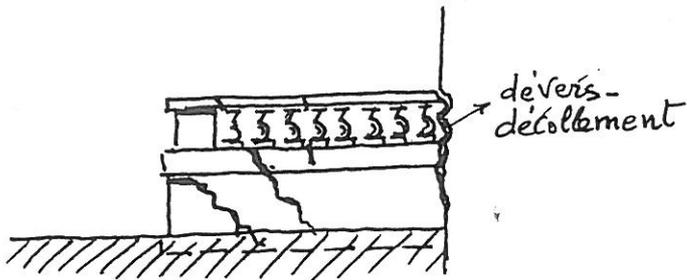


SCHEMA N° 9

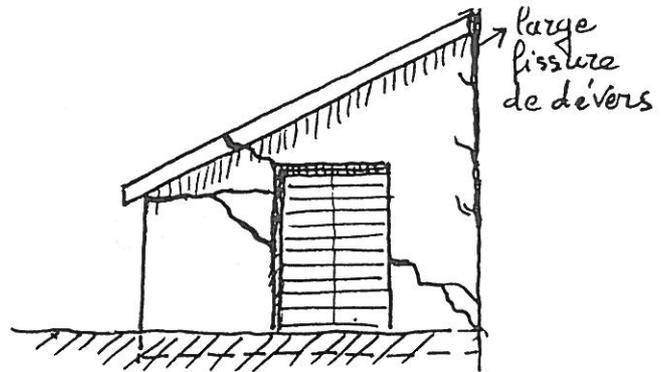
*D 2 - Désordres Gros-Oeuvre : D 211 + 212 (Tableau D)
Tableau DIA- G : type C*

D 3 - DESORDRES OUVRAGES PERIPHERIQUES

D 31 Désordres ouvrages périphériques

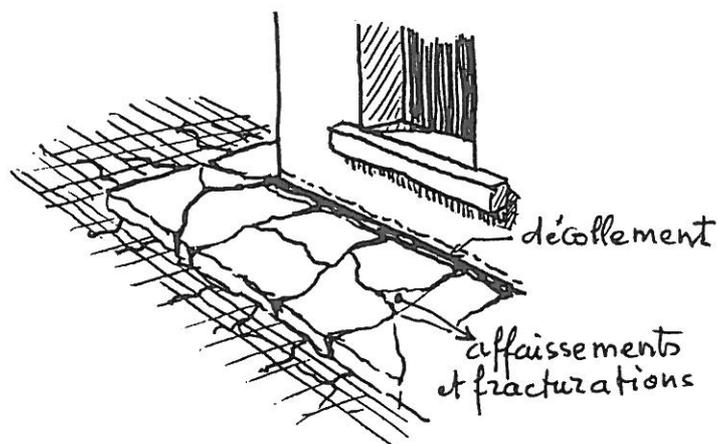


SCHEMA N° 10a - Terrasse

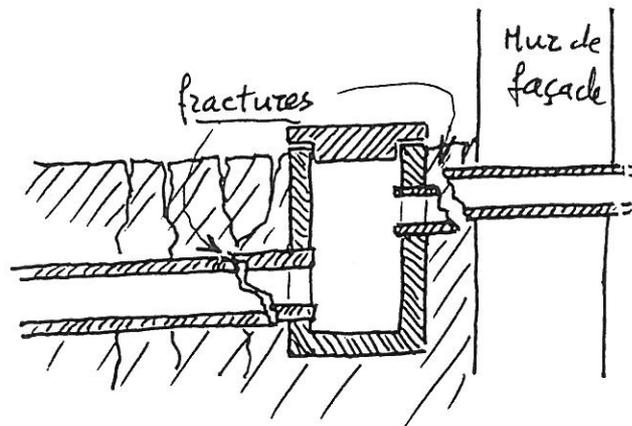


SCHEMA N° 10b - Appentis

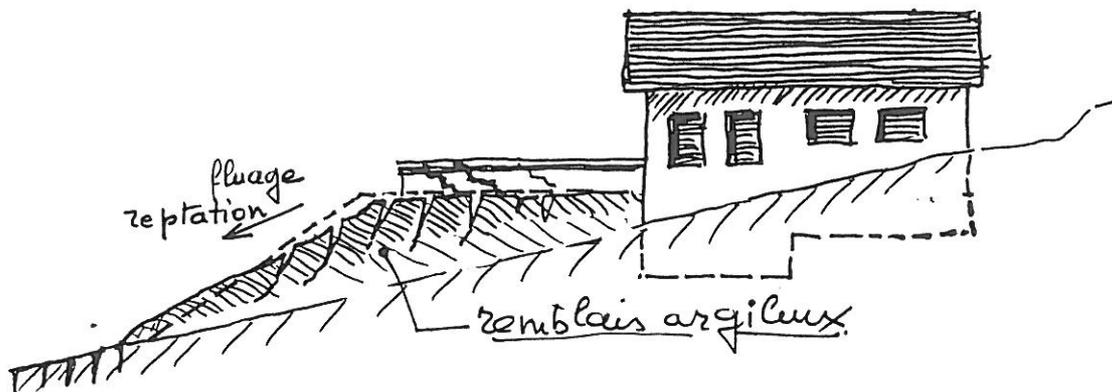
D 32 Dallages extérieurs



SCHEMA N° 11

D 3 - DESORDRES OUVRAGES PERIPHERIQUESD 33 Désordres des conduites enterrées

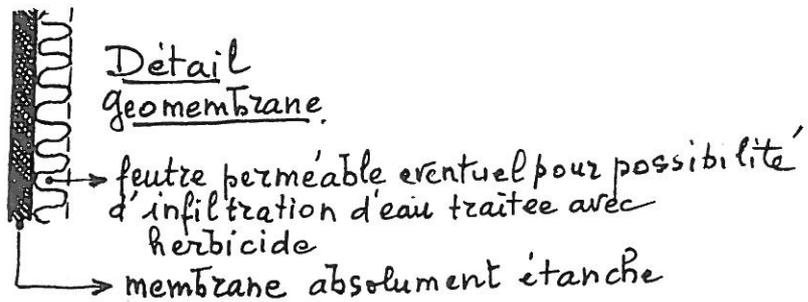
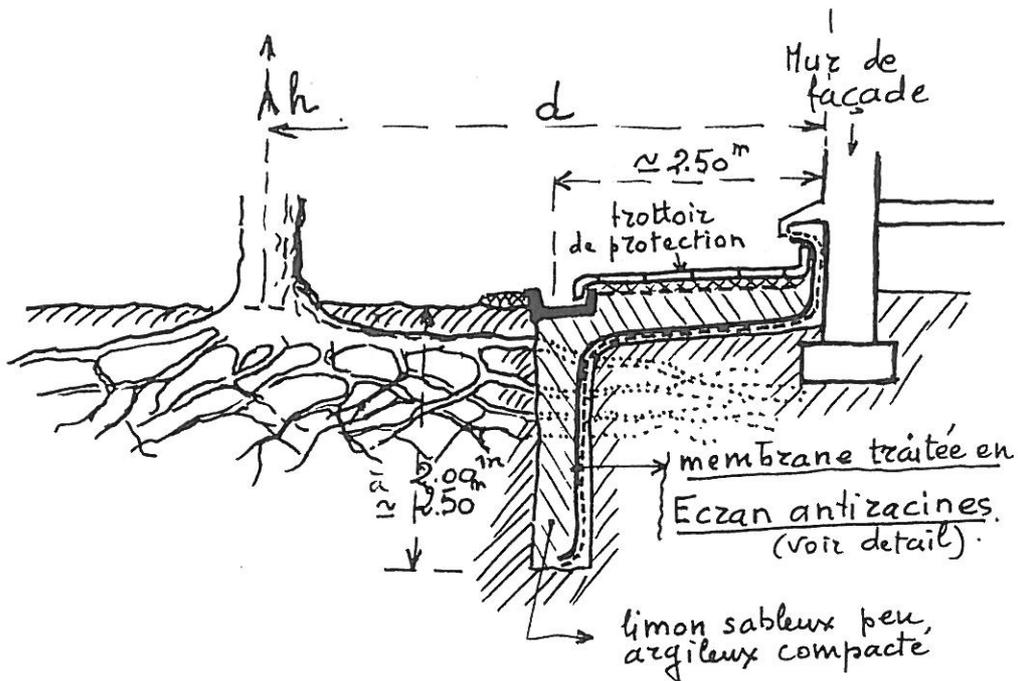
SCHEMA N° 12

D 34 Désordres de talus

SCHEMA N° 13

R 2 - ACTIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

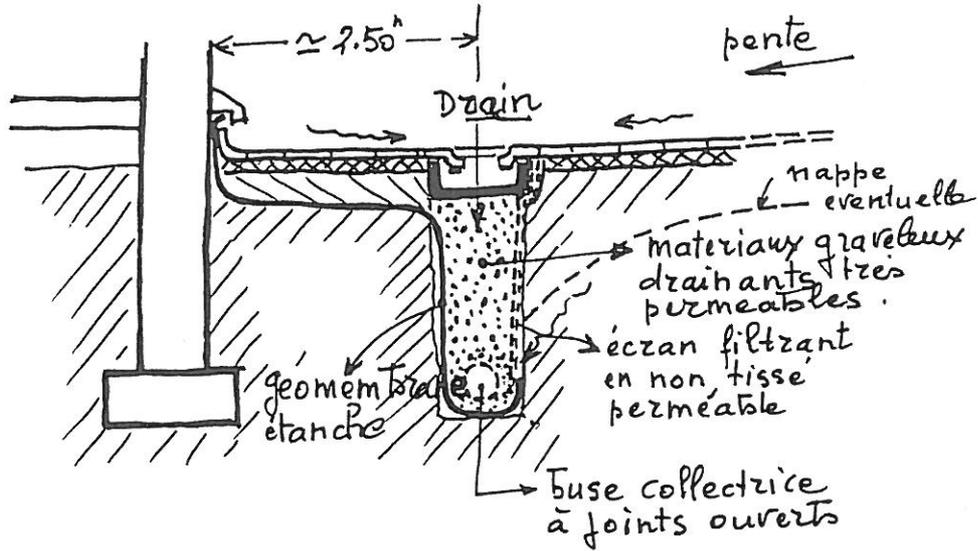
R 21 Végétation



R 213 Protection contre la succion des racines pour $h/d < 2$ par écran antiracines et conservation de la végétation (voir aussi R 351 et R 352)

R 2 - ACTIONS SUR L'ENVIRONNEMENT

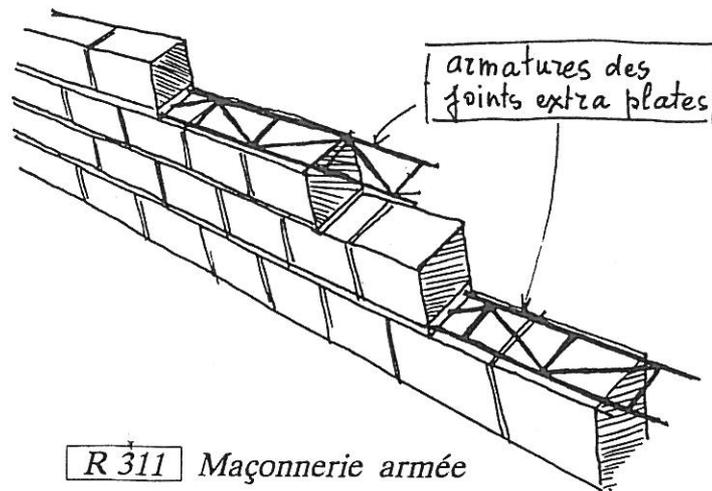
R 22 Collecte supplémentaire des eaux de ruissellement et collecte des eaux de toiture - drainage de nappes souterraines de pentes



R 221 et **R 223** Collecte des eaux superficielles associée au drainage de nappe de pente éventuelle

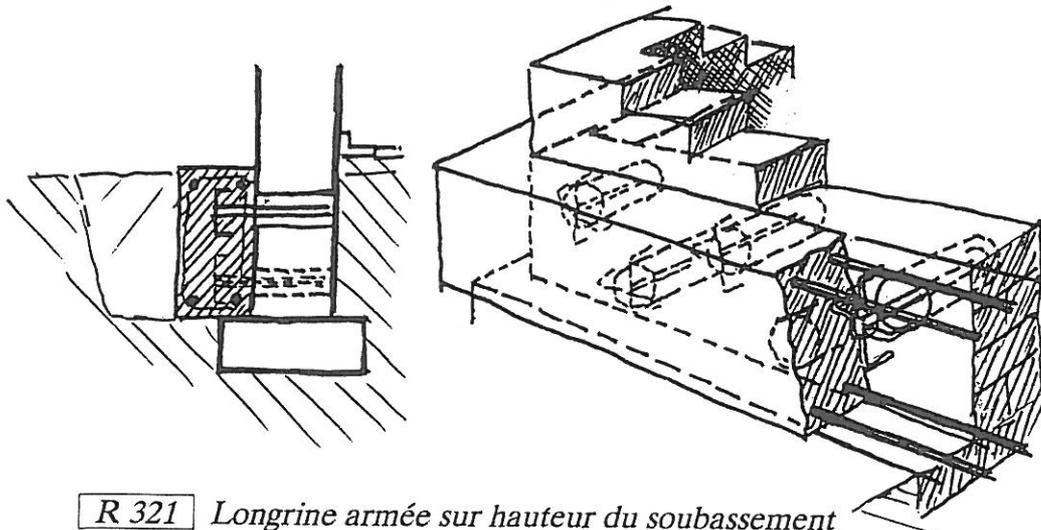
R 3 - ACTION SUR LE GROS-OEUVRE

R 31 Reprise partielle des murs en maçonnerie

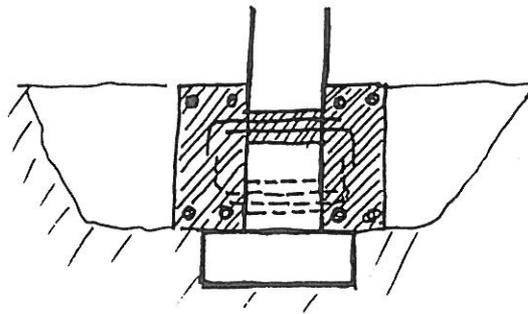


R 311 Maçonnerie armée

R 32 Rigidification des soubassements



R 321 Longrine armée sur hauteur du soubassement en éléments pleins ou en béton - ancrages dans le mur unilatéralement

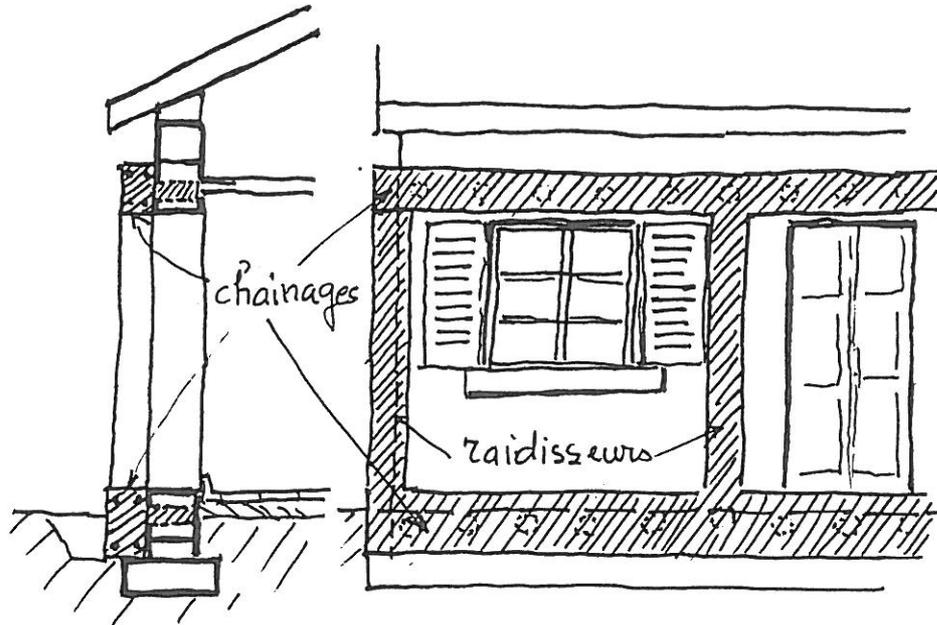


R 322 Longrines jumelées avec ancrages bilatéraux sur hauteur du soubassement en éléments pleins ou en béton

N.B. : R 321 et R 322
Assurer très bonne
continuité des armatures
dans les angles vis-à-vis
des efforts de torsion

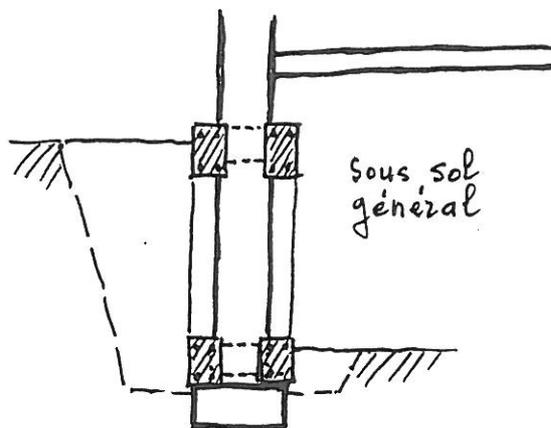
R 3 - ACTION SUR LE GROS-OEUVRE

R 32 Rigidification des soubassements et de l'ossature



R 323 *Système de chaînages haut et bas ancrés dans les murs unilatéralement et reliés par raidisseurs verticaux*

R 324a *Système identique mais avec chaînages jumelés bilatéraux*

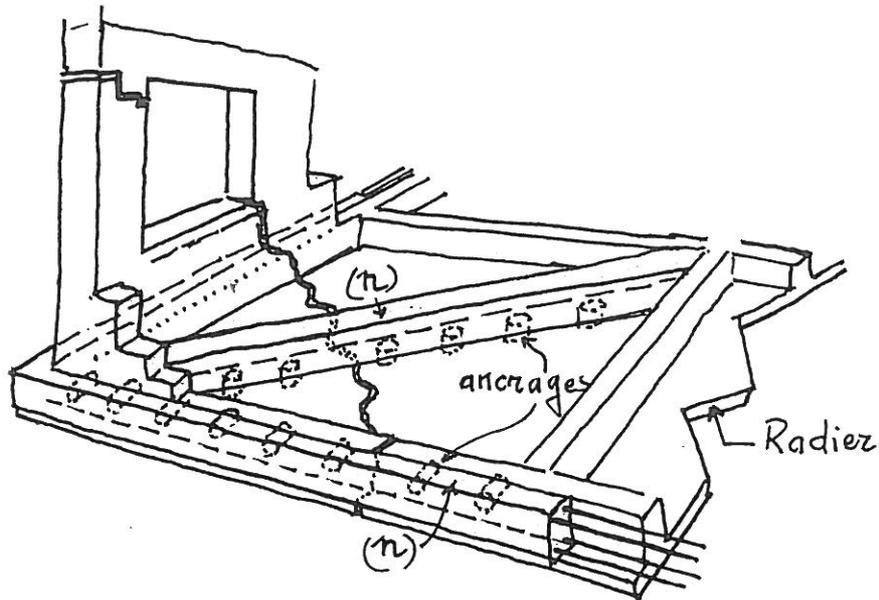


N.B. : R 321 et R 322
Assurer une bonne
continuité des armatures
dans les angles vis-à-vis
des efforts de torsion

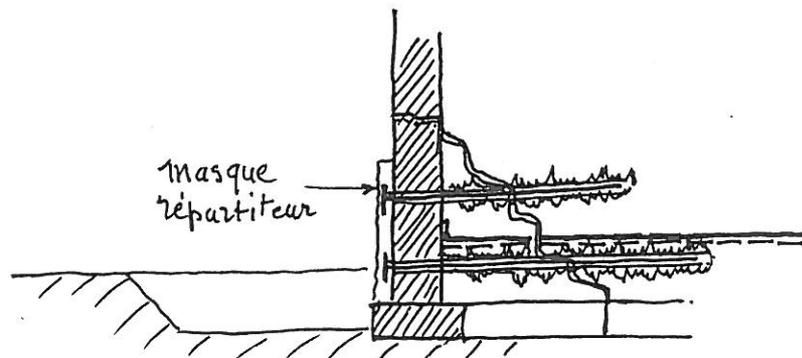
R 324b *Système de poutres échelles jumelées réalisable par le sous-sol général*

R 3 - ACTION SUR LE GROS-OEUVRE

R 32 Rigidification des soubassements et de l'ossature



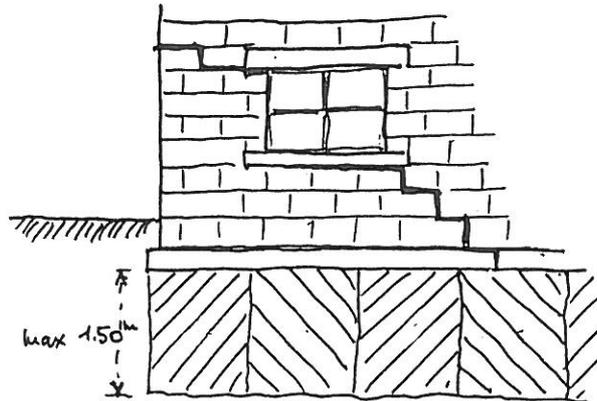
R 325 *Radiers généraux fracturés*
longrines armées périphériques et nervures auxiliaires intérieures (n)
ancrées dans la dalle ou dans les nervures existantes



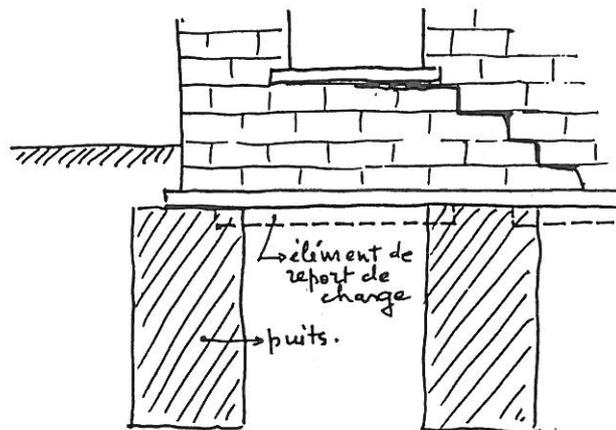
R 326 *Murs de refend fracturés*
ancrages par forages armés et injectés couturant la fracture

R 3 - ACTION SUR LE GROS-OEUVRE

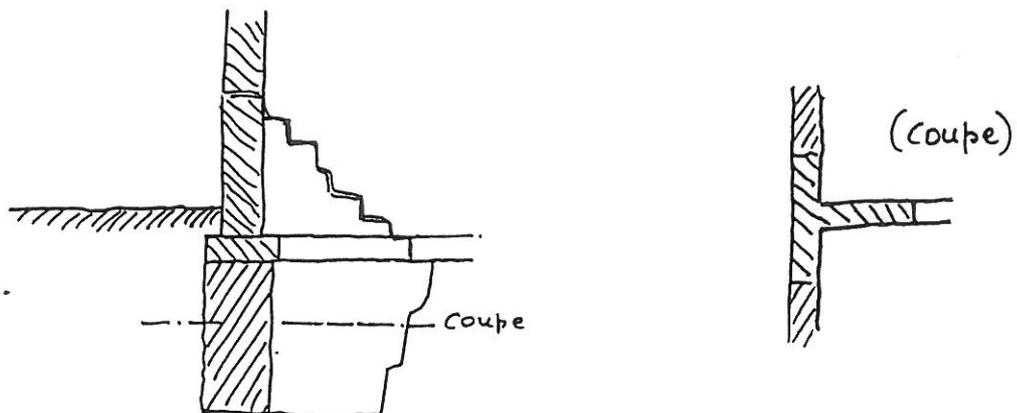
R 33 - Reprise en sous-oeuvre par approfondissement du niveau de fondation



R 331 Reprise en sous-oeuvre par plots jointifs réalisés en quinconce (maximum de la reprise en profondeur : 1.50 m)



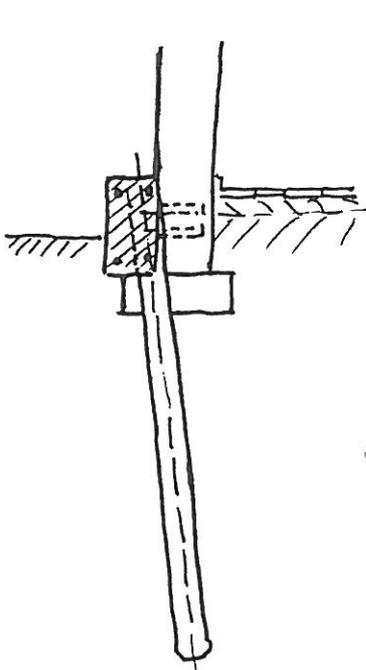
R 332 Reprise en sous-oeuvre par puits isolés et munis d'éléments de report de charge



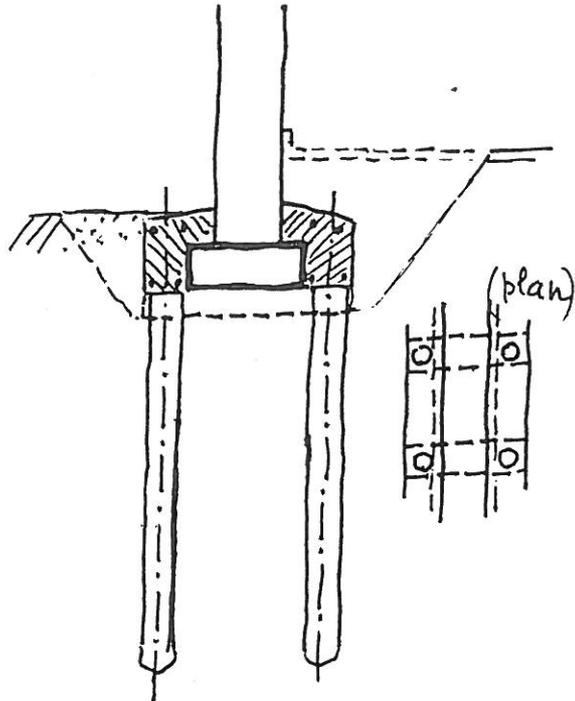
R 333 Reprise en sous-oeuvre en forme de T sous mur de refend et mur de façade, associée à une reprise en sous-oeuvre des murs de façade

R 3 - ACTION SUR LE GROS-OEUVRE

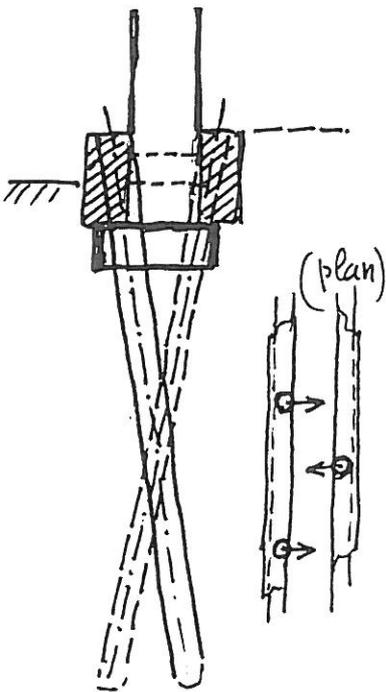
R 34 - Reprise de la fondation par micropieux



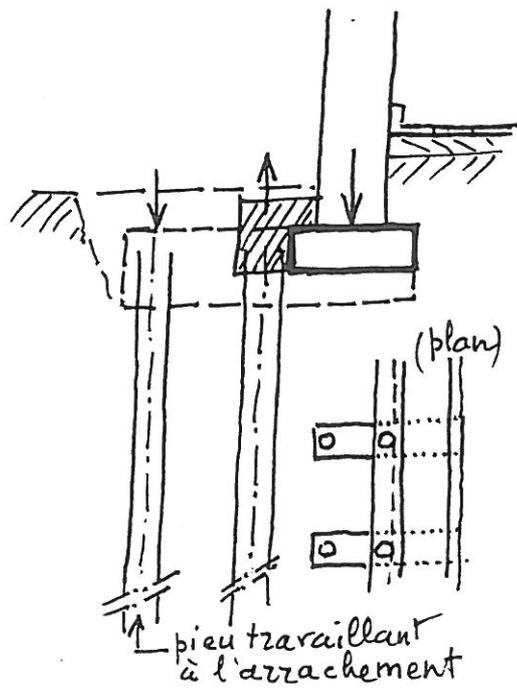
R 341 File simple de pieux subverticaux



R 342a Pieux jumelés verticaux bilatéraux



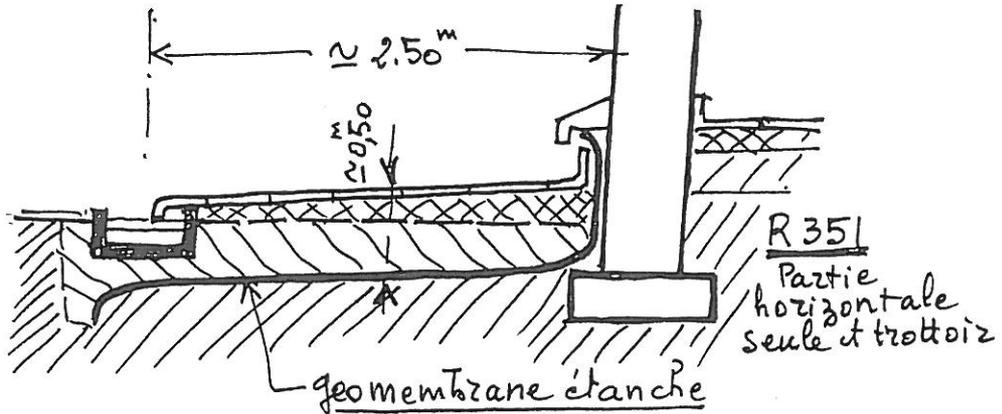
R 342b Pieux subverticaux alternés double file



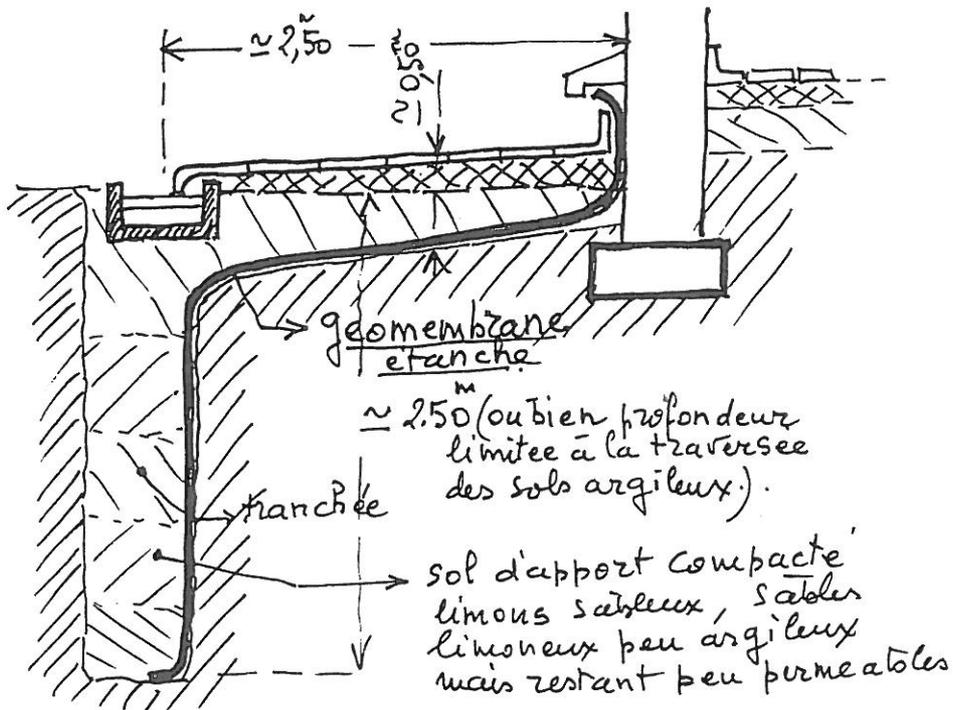
R 342c Pieux jumelés unilatéraux

R 3 - ACTION SUR LE GROS-OEUVRE

R 35 - Isolement du terrain par géomembrane étanche enterrée



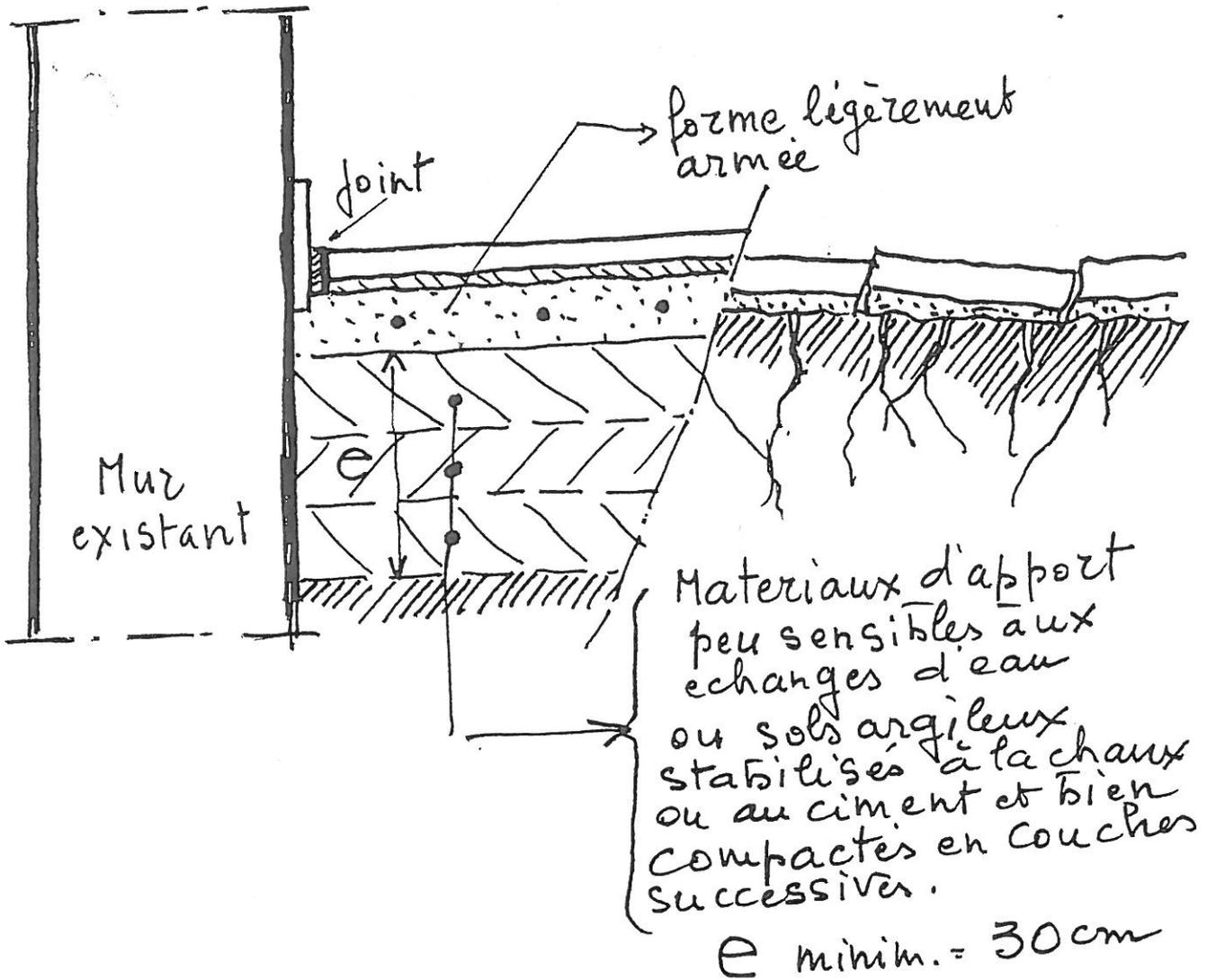
R 351 Partie horizontale seule et trottoir



R 352 Partie horizontale et partie verticale en tranchée
(voir système adapté au rôle antiracines
avec éventuellement géomembrane spéciale en **R 213**)

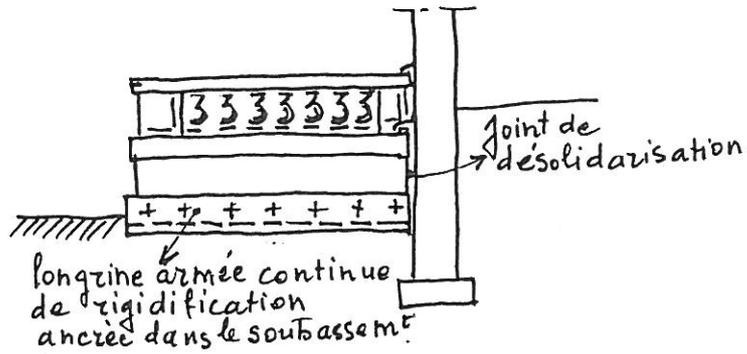
R 4 - DALLAGES INTERIEURS PLANCHERS HUISSERIES ET CLOISONS

R 42 Réfection de dallage sur nouvelle assise

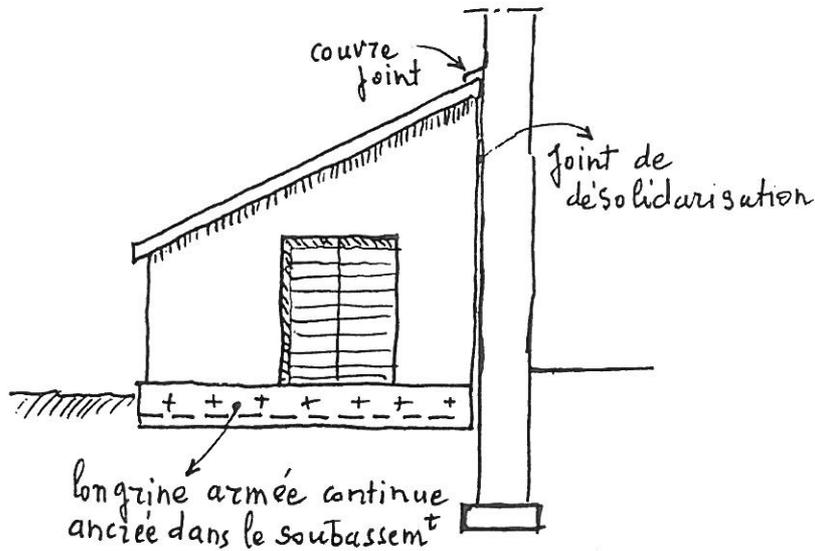


R 5 - PETITS OUVRAGES ANNEXES EXTERIEURS

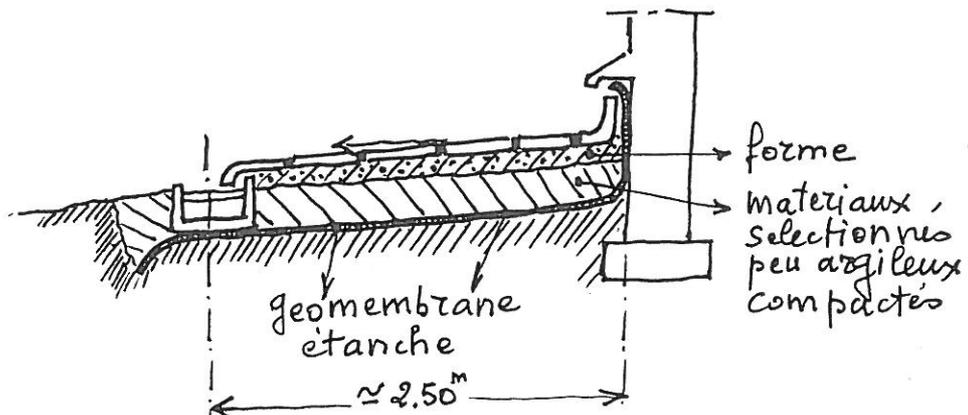
R 51 Petits ouvrages annexes périphériques



R 511 et **R 512** Longrine armée continue de rigidification ancrée dans le soubassement et joint de désolidarisation



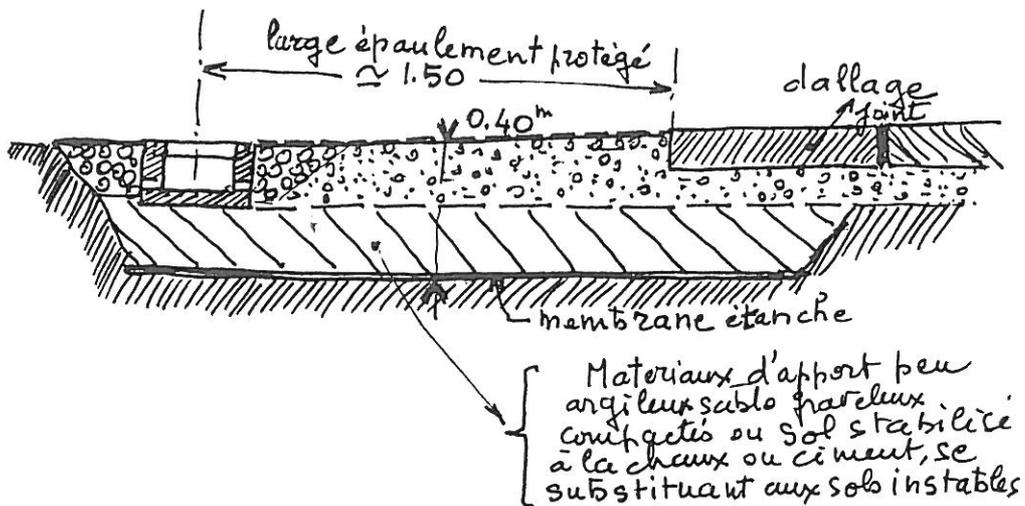
R 511 et **R 512** Longrine armée continue de rigidification ancrée dans le soubassement et joint de désolidarisation



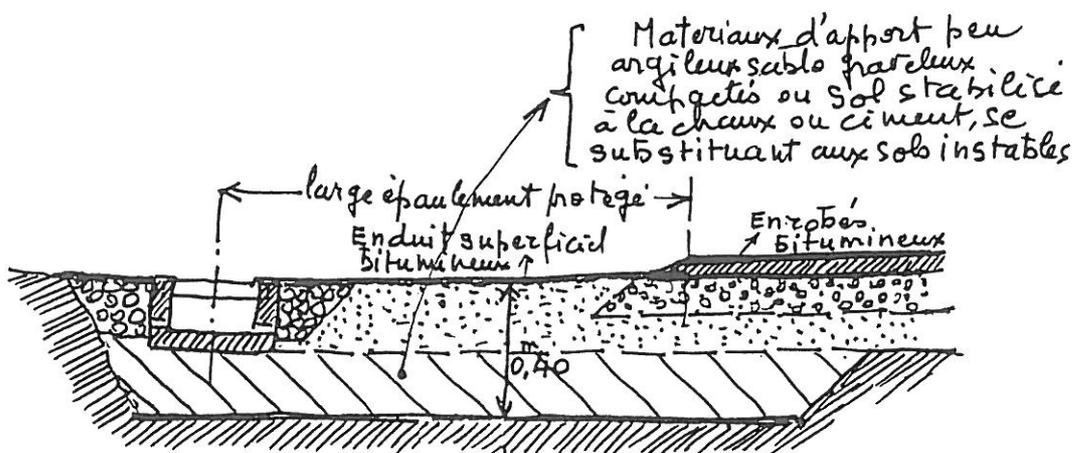
R 514 Trottoir de protection périphérique

R 5 - PETITS OUVRAGES ANNEXES EXTERIEURS

R 52 Dallages et revêtements extérieurs des voies de circulation



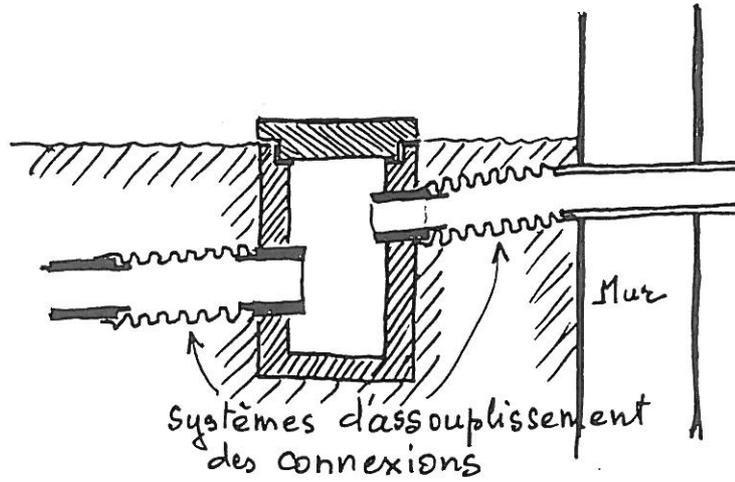
R 521 Découpage par joints sciés et colmatage des joints et des fractures par produits souples, élargissement et protection des épaulements latéraux avec géomembrane



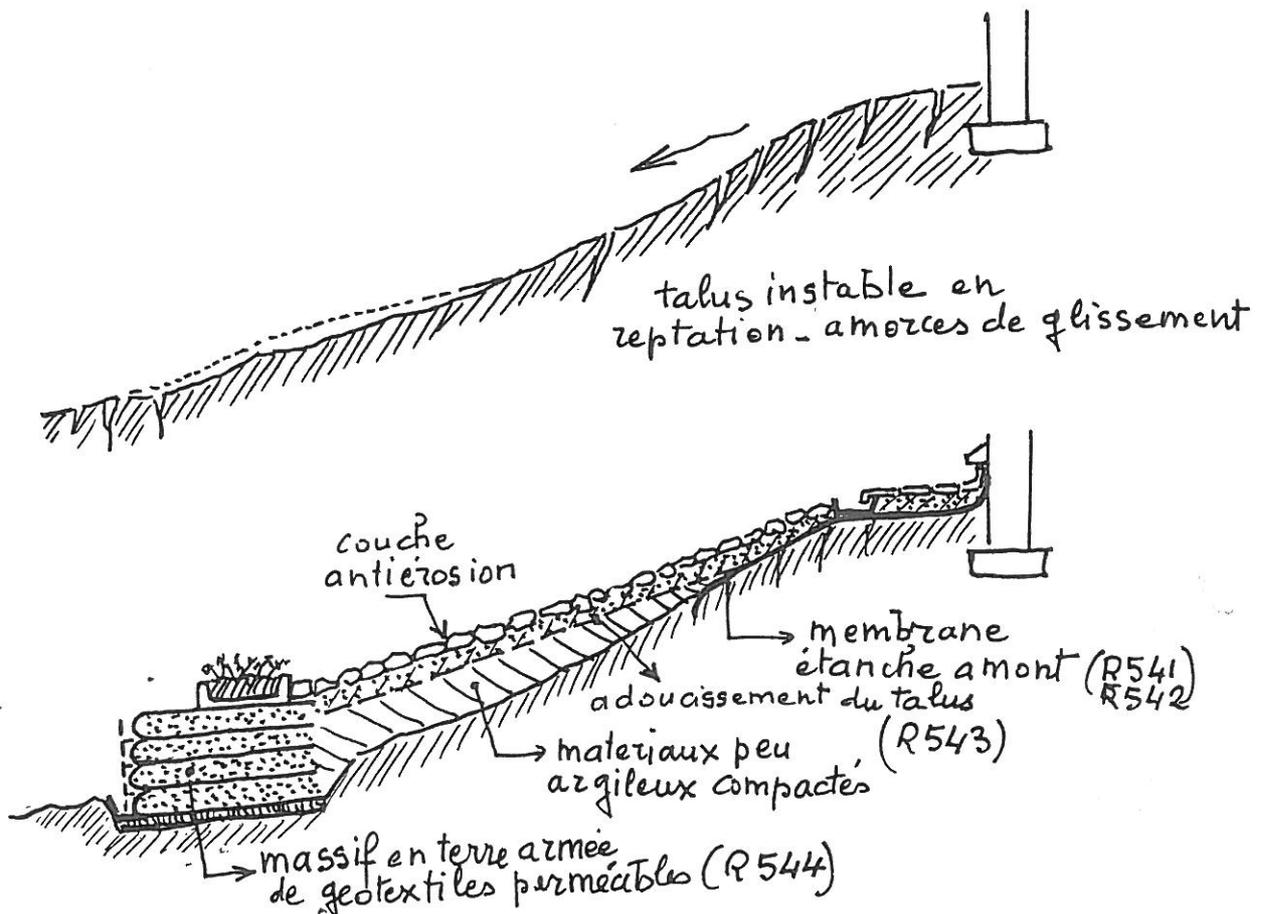
R 522 Réfection en chaussée souple

R 5 - PETITS OUVRAGES ANNEXES EXTERIEURS

R 53 Réparation des conduites enterrées (R 531 et R 532)



R 54 Stabilisation type de talus (adoucissement du talus + massif de pied) (R 541 à R 544)



GLOSSAIRE

GLOSSAIRE**APPENTIS :**

Toiture à un seul pan dont la ligne de faîte prend appui sur un mur, et dont la panne inférieure est soutenue par des poteaux sur dés, ou des piliers maçonnés. Par extension, tout bâtiment adossé à une construction plus haute.

ASSURANCE-CONSTRUCTION :

Elle est régie par la loi dite de l'assurance dommages-ouvrage. L'objectif principal de cette loi est le règlement rapide des sinistres par les assureurs, et leur réparation effective, avant même de rechercher le partage des responsabilités entre les intervenants concernés.

CHAINAGE :

Élément d'ossature des parois porteuses d'un bâtiment, en général en béton armé : ceinturant les murs, le chaînage solidarise les murs. On distingue les chaînages horizontaux, qui ceinturent chaque étage au niveau des planchers et les chaînages verticaux qui encadrent les parois aux angles des constructions et au droit des refends. Dans le cas de fondations soumises à des efforts par suite de mouvements du sol de fondation, c'est le chaînage au niveau du plancher bas qui présente le plus d'intérêt. Pour être efficace, le chaînage ne doit comporter aucune coupure (cf = porte d'entrée de garage) et être calculé en conséquence.

CHAPE :

Ouvrage en mortier de ciment surfacé, réalisé sur une forme-support pour assurer sa mise à niveau et sa planéité et généralement destiné à recevoir un revêtement de sol.

DALLAGE :

Revêtement épais en béton, peu ou non armé et reposant sur une forme.

DALLE :

Ouvrage porteur en béton armé constituant un plancher et pouvant soit reposer sur terre-plein, soit être autoportant.

DESORDRE :

Anomalie de fonctionnement, d'aspect, de solidité..., d'un ouvrage, soit du fait d'un défaut de conception, soit du fait d'une erreur de mise en oeuvre, soit du fait d'un composant inadapté ou non conforme, soit du fait de sollicitations non prévues, subie par la structure ou les matériaux de l'ouvrage.

DIAGNOSTIC :

De façon générale, analyse d'un ensemble de facteurs ou de symptômes, visant à établir des conclusions : le diagnostic d'un désordre ou d'un incident consiste à en déterminer les causes, avant de choisir les mesures à prendre pour y remédier.

ESSAI AU BLEU :

Essai destiné à mesurer la capacité des fines d'un sol à absorber du bleu de méthylène d'où l'on déduit la valeur de bleu V_B directement liée à la surface spécifique des grains donc à leur finesse et par voie de conséquence à la teneur en argile.

FAIENCAGE :

Craquelure superficielle affectant la forme d'un réseau de micro-fissures plus ou moins serré.

FLUAGE :

Déformation lente et irréversible dans le temps d'un matériau sous contrainte.

FISSURE :

Désigne de façon générale toute fente visible affectant la surface ou le corps d'une maçonnerie, d'un élément de structure, d'un enduit, d'un dallage.

GEOMEMBRANE :

Membrane souple, légère, continue, imputrescible, étanche aux liquides, d'épaisseur supérieure à 1mm constituée d'un produit d'étanchéité synthétique le plus souvent armé d'un géotextile tissé ou non tissé et destinée à jouer en général un rôle de voile imperméable dans les ouvrages en terre.

GEOTEXTILE :

Nappe de textile en fibres synthétiques tissées ou non tissées perméables, utilisée pour séparer des matériaux de granularités différentes en vue d'éviter leur interpénétration dans un processus de drainage ou pour protéger ou renforcer les sols ou encore pour renforcer une géomembrane.

GROS OEUVRE :

Ensemble des éléments d'un bâtiment qui composent son ossature et assurent sa stabilité.

INDICE DE PLASTICITE :

C'est l'étendue du domaine plastique d'un sol compris par conséquent entre la limite de liquidité et la limite de plasticité ($w_L - w_P$)

IN-SITU :

Signifie *sur le site, sur le chantier*, pour qualifier les essais exécutés *sur place*, par opposition à ceux qui sont réalisés en laboratoire.

LEVRE :

Désigne chacun des deux bords d'une fissure, d'une crevasse, d'une lézarde.

LEZARDE :

Fissure importante. Dans la terminologie actuelle correspond à une fissure d'ouverture > 2 mm.

LIMITES D'ATTERBERG :

Constantes physiques marquant les seuils de consistance d'un sol :

- la limite de liquidité (w_L) qui est le passage de l'état liquide à l'état plastique
- la limite de plasticité (w_P) qui est le passage de l'état plastique à l'état solide.

LONGRINE :

Pièce d'infrastructure servant à répartir des charges ou à les reporter vers des appuis : désigne en particulier une poutre de béton qui forme entretoise entre des pieux ou des puits de fondations. Elle fait souvent office de semelle sur laquelle on élève ensuite les maçonneries de remplissage entre des poteaux.

MICROPIEUX :

Pieu foré de faible diamètre (inférieur à 250 mm), en général armé d'une barre ou d'un tube métallique et scellé au terrain par du béton ou mortier de remplissage, pour certains types de pieux, des injections de coulis de ciment destinées à améliorer encore les liaisons au terrain sont réalisées.

PATHOLOGIE :

Etude des désordres affectant un ouvrage.

PLOT :

Bloc massif de béton plus rarement en maçonnerie de moellons, servant d'élément d'assise d'une construction.

RADIER (général) :

élément de la structure, en béton armé, constituant à la fois la fondation et le plancher bas d'une construction ; dans le cas le plus courant, constitué par une dalle pleine ferrillée et nervurée.

RENFORCEMENT :

Opération qui consiste à consolider ou à conforter la résistance d'une structure (ou d'un élément de structure).

REPRISE EN SOUS-OUVRE :

Travaux de réfection visant à renforcer ou à transformer les parties porteuses d'une construction (*soubassement et fondation*) comportant l'ouverture de fouilles limitées sous la fondation existante, sans interférence avec les structures portées.

RETRAIT :

Déformation d'un terrain ou d'un matériau associée à l'abaissement de sa teneur en eau, se traduisant par une diminution de volume.

RIGIDIFICATION :

Opération qui consiste à augmenter la rigidité d'une structure (ou d'un élément de structure), c'est-à-dire à la rendre apte à encaisser des efforts sans déformation ni rupture, au moyen d'éléments très rigides rapportés que l'on solidarise avec la structure.

SOUBASSEMENT :

Partie de mur comprise entre la semelle de fondation et le plancher bas du rez-de-chaussée.

SOUS SOL :

Partie habitable ou utilisable d'une construction, située en dessous du rez-de-chaussée. Il peut être partiel si le sous sol n'occupe qu'une partie de la surface du bâtiment. Un sous-sol peut être semi-enterré (*ou partiellement enterré*) dans le cas où le niveau de terrain est situé approximativement à mi-hauteur ou bien dans le cas d'un terrain en pente.