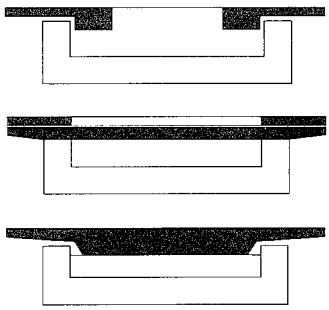
IQOA
IMAGE DE LA QUALITÉ DES OUVRAGES D'ART

PONT EN MAÇONNERIE
avec élargissement

ÉLARGISSEMENT



CATALOGUE DES DÉSORDRES

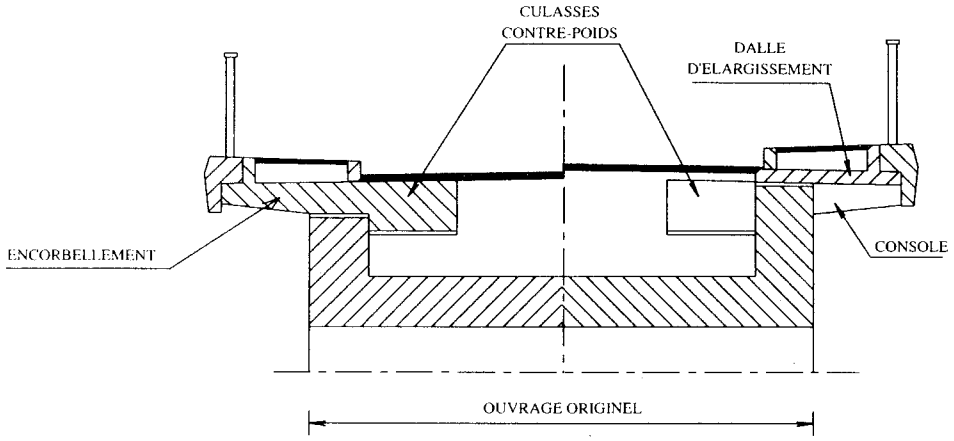
ANNÉE 1996

Page laissée blanche intentionnellement

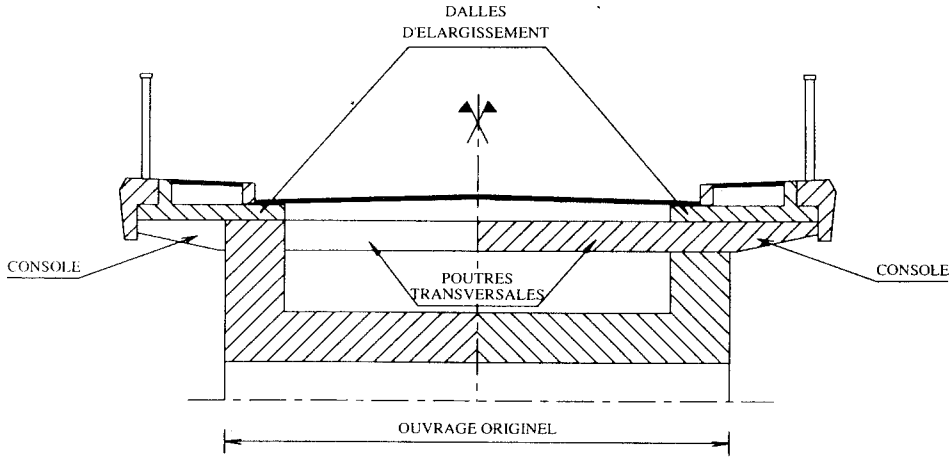
MORPHOLOGIE DES ELARGISSEMENTS DU PONT EN MACONNERIE

COUPES TRANSVERSALES

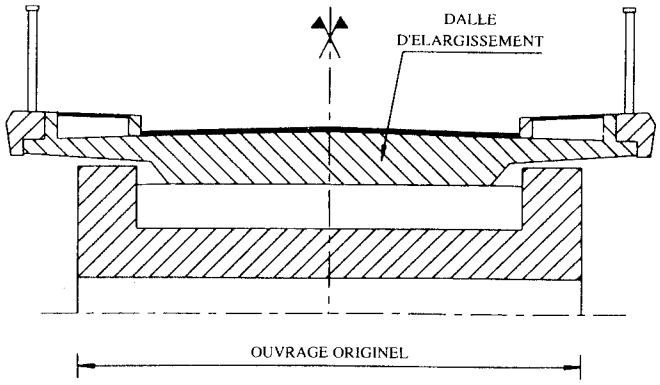
ELARGISSEMENT PAR ENCORBELLEMENTS AVEC CULASSES CONTRE-POIDS



ELARGISSEMENT PAR POUTRES-CONSOLES TRANSVERSALES



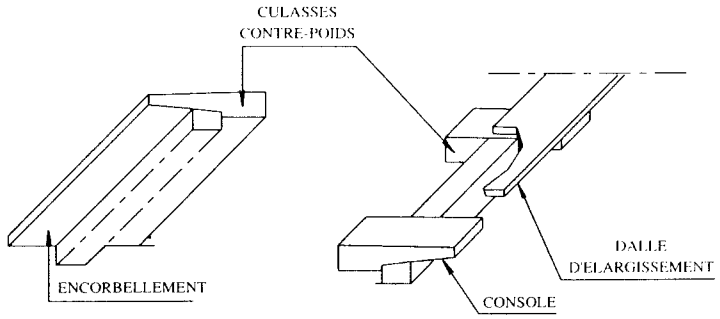
ELARGISSEMENT PAR DALLE GENERALE



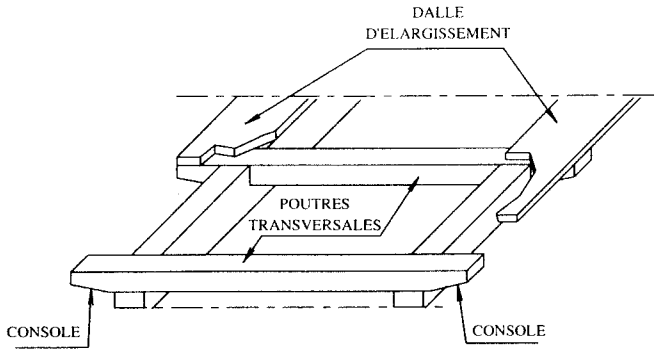
MORPHOLOGIE DES ELARGISSEMENTS DU PONT EN MACONNERIE

PERSPECTIVES SCHEMATIQUES

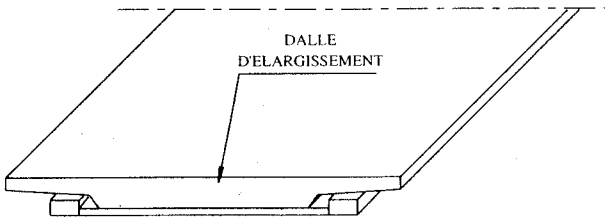
ELARGISSEMENT PAR ENCORBELLEMENTS AVEC CULASSES CONTRE-POIDS



ELARGISSEMENT PAR POUTRES-CONSOLES TRANSVERSALES



ELARGISSEMENT PAR DALLE GENERALE



NOTICE

EXPLICATIVE

<u>Nota</u> : La conception des élargissements peut être en béton armé ou en béton précontraint.
Une évaluation spécifique est à faire en cas d'élargissements à structure métallique.

Page laissée blanche intentionnellement

Préambule

Ce catalogue des désordres est destiné à faciliter la cotation des ouvrages en application de la méthode I.Q.O.A, à partir des constats d'inspection ou de visite consignés dans le dossier de l'ouvrage ou un procès-verbal type.

Principes généraux :

D'une manière générale, la mise en page des catalogues (textes et dessins) est très proche voire, pour certains catalogues, strictement identique à celle des procès-verbaux, ceci dans un souci évident d'en faciliter l'exploitation.

Toutefois, les catalogues présentent une proposition de classement qu'il convient de ne pas reprendre sans réflexion et de façon automatique ; la gravité d'un désordre dépend en général de la présence de désordres complémentaires permettant de formuler un diagnostic qui, seul, permet de juger de la cotation de l'ouvrage ou de la partie d'ouvrage concernée.

Ainsi, tel désordre constaté sur un équipement peut être la conséquence d'un problème plus important ayant son origine dans la structure même ; dans ce cas l'équipement sera classé 2 ou 2E, tandis que la partie de structure concernée pourra être classée 3 ou 3U si nécessaire; on rappelle en effet que les équipements ou les éléments de protection ne peuvent pas recevoir les notes 3 ou 3U, celles-ci étant réservées à la structure porteuse, fondations et soutènements compris.

Signification des signes * et ⚠

Dans les procès-verbaux de visite, le signe * correspond à un désordre dont on sait qu'il peut conduire, après examen attentif, à un classement supérieur à 1 et 2, à savoir plus précisément 2E, 3 ou 3U.

Comme indiqué ci-dessus, le choix du classement dépendra assez souvent d'un diagnostic tiré de tous les désordres constatés et non pas d'un seul ; le catalogue des désordres attire l'attention sur les cas de ce genre.

Pour bien marquer la nécessité d'un examen d'ensemble, surtout dans le cas des désordres affectant les équipements mais d'origine structurelle, le signe ⚠ est produit pour avertir le lecteur d'un risque pour la structure qu'il convient d'analyser en recherchant l'existence éventuelle de désordres dans la structure susceptibles d'être à l'origine du défaut observé ; dans ce cas une proposition de classement pour l'équipement en question est néanmoins faite (2 ou 2E) mais le signe ⚠ apparait dans la colonne "Observations-Commentaires".

A titre d'exemple, le défaut n° 22 page 21 du catalogue des désordres relatif au pont-dalle en béton armé :

"DECALAGE RELATIF EN ELEVATION ENTRE LES ELEMENTS CONSTITUTIFS DU JOINT"

- Si le défaut résulte d'une mauvaise pose, le diagnostic étant par ailleurs confirmé par le fait qu'il est "localisé à quelques éléments" du joint, alors la classe proposée est 1 ou 2.

- Si le défaut est "étendu sur toute la longueur du joint", la classe proposée est 1 ou 2 si la hauteur de décalage est inférieure à 5 mm et 2 si elle est supérieure à 5 mm; le défaut est soit, comme dans le cas précédent, un défaut de pose, soit la conséquence d'un déplacement relatif.
Le signe ⚠ disposé dans la colonne "Observations-Commentaires", signifie que l'on peut craindre que le décalage du joint de chaussée soit d'origine structurelle; il convient donc en particulier d'examiner le système d'appui du tablier.

En partie inférieure de la partie du catalogue consacrée à la "DESCRIPTION DES DEFAUTS", figurent parfois des propositions de corrélations qu'il est souhaitable de tenter d'établir avec d'autres observations.

Dans le cas présent, l'attention est attirée :
- d'une part sur le défaut n° 48 du catalogue,
- d'autre part sur les défauts des systèmes d'appui. A titre d'exemple : défauts n° 114 des culées en béton armé, n° 209 des piles en béton armé, n° 123, 132 des culées en maçonnerie, n° 203, 221, 225 des piles en maçonnerie.

Risque pour l'usager

On rappelle que la mention "S" est destinée aux cas où il y a urgence à traiter des défauts ayant une répercussion sur la sécurité des usagers, et que cette mention est laissée à l'appréciation de la personne chargée de la visite ou de l'évaluation de l'ouvrage, sous le contrôle du gestionnaire ; il en résulte que les catalogues des désordres ne proposent pas ce type de classement dont l'opportunité résulte d'une appréciation au cas par cas.

Ainsi, à titre d'exemple, le défaut n° 22 commenté ci-dessus pourrait être classé "S" si la dénivellation était suffisamment importante pour compromettre la sécurité des usagers.

La même remarque vaut pour les défauts de la structure qui présentent des risques pour l'usager (chute d'éléments ou rupture de fixation d'équipements, par exemple).

ELARGISSEMENTS
du pont en maçonnerie

CATALOGUE DES DESORDRES

SOMMAIRE

Pages

I - EQUIPEMENTS

1.1 - Equipements sur ouvrage

- Chaussée de la voie portée.....10 à15

II - STRUCTURE

- Encorbellements (béton armé ou béton précontraint)..... 18 à 22
- Tympans et murs (défauts liés à l'élargissement)..... 23 à 25

NOTA : Les défauts examinés dans le présent document doivent être considérés comme des défauts complémentaires, à superposer aux défauts correspondants figurant dans le document "Pont en maçonnerie".

L'évaluation d'un ouvrage élargi doit intégrer l'ensemble des observations.

Page laissée blanche intentionnellement

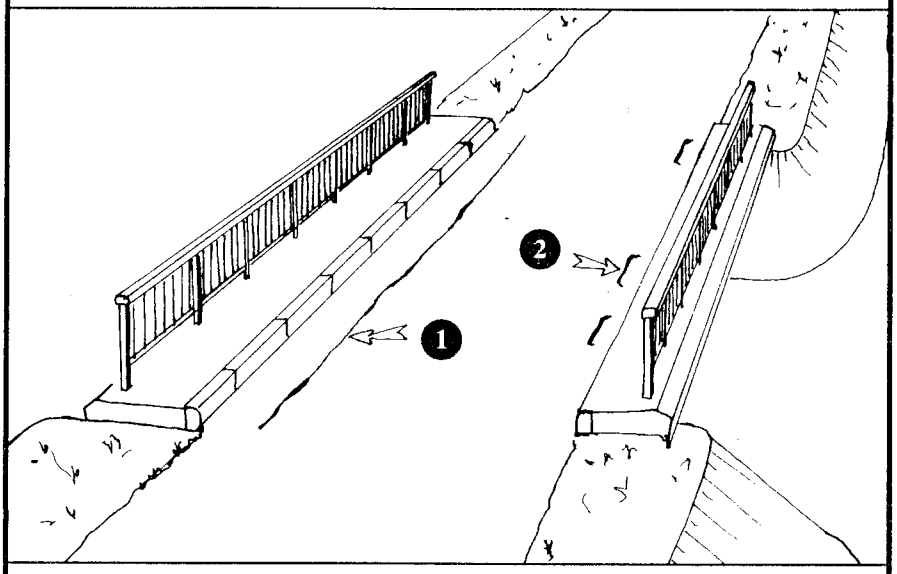
I - EQUIPEMENTS

1.1 EQUIPEMENTS SUR OUVRAGE

- Chaussée de la voie portée

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR ENCORBELLEMENT AVEC CULASSES CONTRE-POIDS

1 - FISSURE(S) LONGITUDINALE(S)

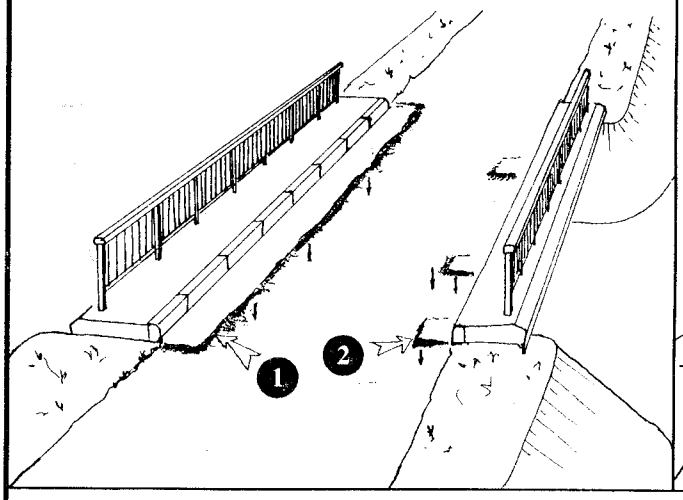


1 cas d'une culasse continue

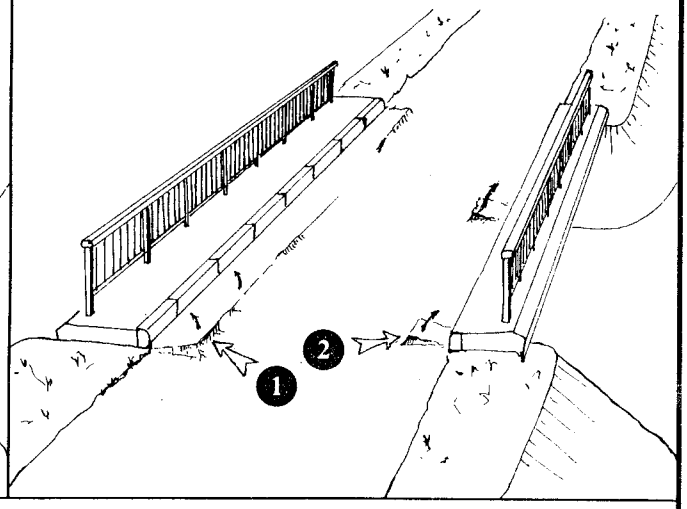
2 cas d'une culasse avec consoles, par plots

2 - AFFAISSEMENT DE LA CHAUSSEE

2.1. dans la zone centrale de la chaussée



2.2. en rive de la chaussée



1 cas d'une culasse continue

2 cas d'une culasse avec consoles, par plots

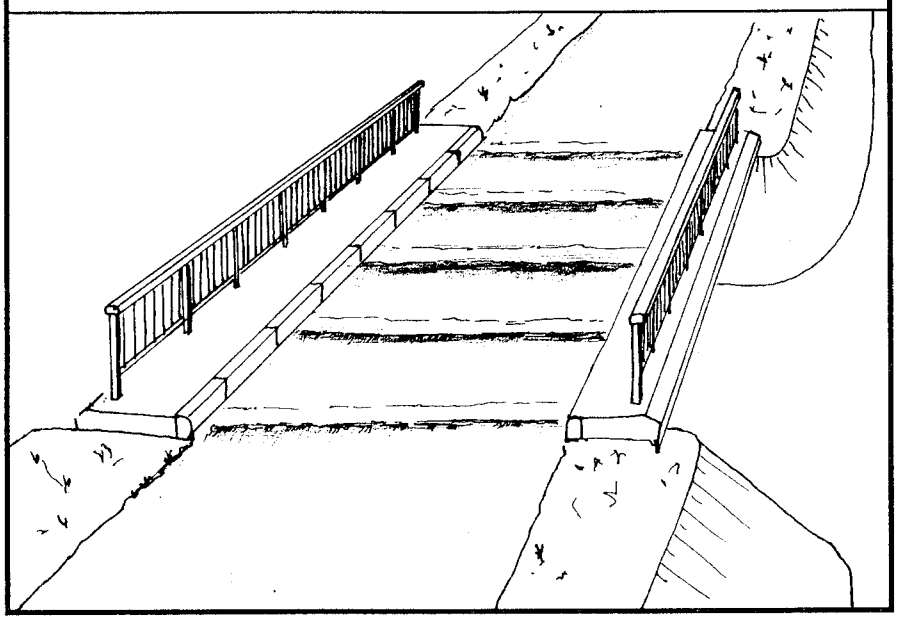
CHAUSSEE DE LA VOIE PORTEE

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR ENCORBELLEMENT AVEC CULASSES CONTRE-POIDS

N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
1	FISSURE(S) LONGITUDINALE(S) A L'APLOMB DE L'OUVRAGE située(s) à la verticale des bords intérieurs des culasses contre-poids, continue(s) dans le cas de culasses continues, ou discontinue(s) dans le cas de culasses réalisées par plots dues à des mouvements de structure en maçonnerie - d'ouverture inférieure ou égale à 1 cm - d'ouverture supérieure à 1 cm, ou avec rejet	1 à 2 2E	⚠ Examiner l'incidence sur la sécurité des usagers. Ceci peut être révélateur d'un désordre grave de la structure en maçonnerie.
2	AFFAISSEMENT DE LA CHAUSSEE A L'APLOMB DE L'OUVRAGE dû aux tassements différentiels du corps de chaussée entre les zones situées au-dessus des culasses et les zones portées par le matériau de remplissage du pont en maçonnerie ou les remblais des culées 2.1 - situé dans la zone centrale de la chaussée et dû à un tassement du matériau de remplissage et/ou des remblais des culées entre les culasses 2.2 - situé en rive de la chaussée et dû à un tassement du matériau support des culasses contre-poids	2 2	
3	RAVINEMENT DE L'ACCOTEMENT EN EXTREMITE D'UN ENCORBELLEMENT dû à l'absence de muret de soutènement des terres aux extrémités des encorbellements	2E	⚠ Vérifier que les éléments de soutènement des talus et remblais ne sont pas affectés.

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR POUTRES-CONSOLES TRANSVERSALES

6 - 7 - FISSURES TRANSVERSALES ET/OU AFFAISSEMENT DE LA CHAUSSEE ENTRE LES POUTRES TRANSVERSALES



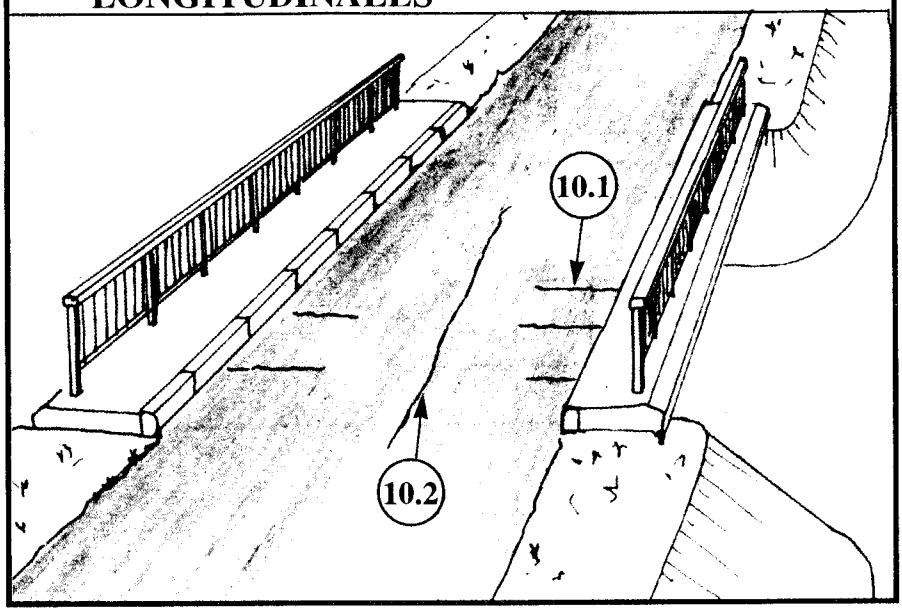
CHAUSSEE DE LA VOIE PORTEE (suite)

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR POUTRES-CONSOLES TRANSVERSALES

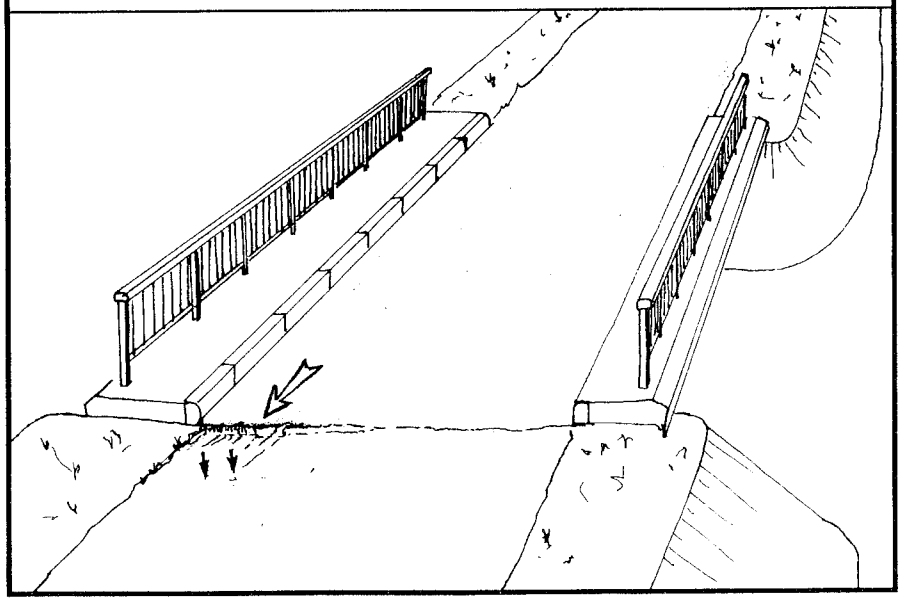
N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
6	FISSURES TRANSVERSALES AU DROIT DES POUTRES situées à la verticale des arêtes des poutres transversales dues aux tassements du corps de chaussée situé entre les poutres différent de celui situé au-dessus des poutres		
	- d'ouverture inférieure ou égale à 1 cm	1 à 2	
	- d'ouverture supérieure à 1 cm ou avec rejet	2E	⚠ Examiner l'incidence sur la sécurité des usagers.
7	AFFAISSEMENT DE LA CHAUSSEE A L'APLOMB DE L'OUVRAGE ENTRE LES POUTRES TRANSVERSALES conduisant à un profil de la chaussée en "tôle ondulée" dû aux tassements du corps de chaussée et du matériau de remplissage qui le porte entre les poutres transversales lorsque celles-ci sont appuyées sur les tympans	2E	
8	RAVINEMENT DE L'ACCOTEMENT EN EXTREMITE D'UN ENCORBELLEMENT dû à l'absence de muret de soutènement des terres aux extrémités de l'encorbellement	2E	⚠ Vérifier que les éléments de soutènement des talus et remblais ne sont pas affectés.

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR DALLE GENERALE

10 - FISSURES TRANSVERSALES OU LONGITUDINALES



11 - AFFAISSEMENT DE LA CHAUSSEE DERRIERE LES ABOUTS DE LA DALLE



CHAUSSEE DE LA VOIE PORTEE (suite)

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR DALLE GENERALE

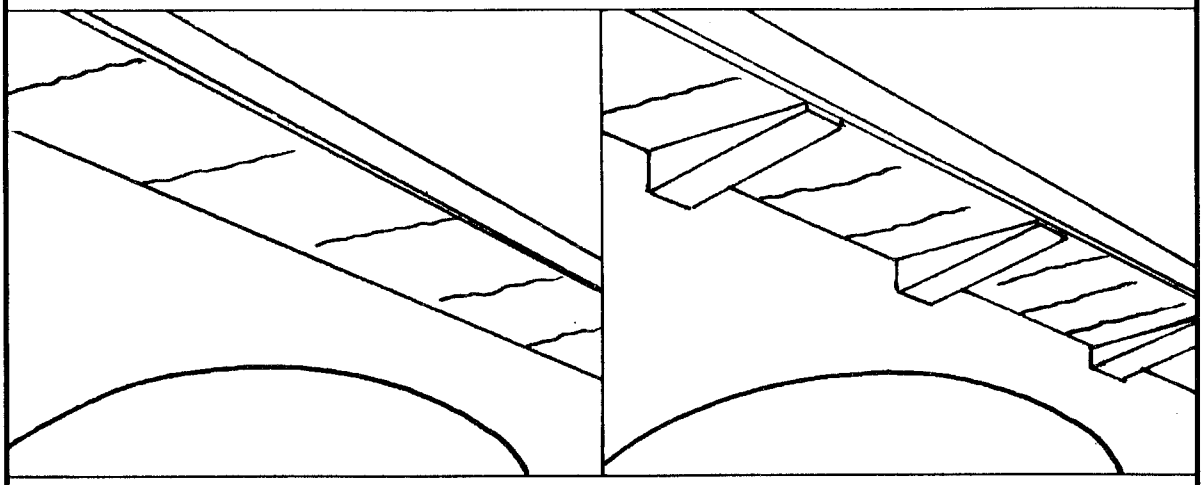
N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
10	FISSURE(S) TRANSVERSALE(S) OU LONGITUDINALE(S)		
	10.1. FISSURE(S) TRANSVERSALE(S) due(s) . aux mouvements relatifs entre les éléments de la dalle générale (constituée par des éléments préfabriqués) et/ou . aux tassements différentiels du matériau de remplissage portant deux éléments voisins - isolée - systématique	1 2 à 2E	⚠ dans le cas de précontrainte longitudinale
	10.2. FISSURE(S) LONGITUDINALE(S) due(s) aux tassements différentiels du matériau de remplissage au droit d'une discontinuité de la dalle	2E	⚠ Ce défaut est révélateur d'un désordre grave de structure
11	AFFAISSEMENT DE LA CHAUSSEE DERRIERE LES ABOUTS DE LA DALLE dû au tassement du remblai des culées à l'approche de la dalle	2E	⚠ Examiner l'incidence sur la sécurité des usagers
12	RAVINEMENT DE L'ACCOTEMENT EN EXTREMITE D'UN ENCORBELLEMENT dû à l'absence de muret de soutènement des terres aux extrémités de l'encorbellement	2E	⚠ Suivant l'importance du ravinement en vérifiant que les éléments de soutènement ne sont pas affectés.

Page laissée blanche intentionnellement

II - STRUCTURE

- Encorbellements (béton armé ou béton précontraint)
- Tympans et murs (défauts liés à l'élargissement)

14 - FISSURES TRANSVERSALES



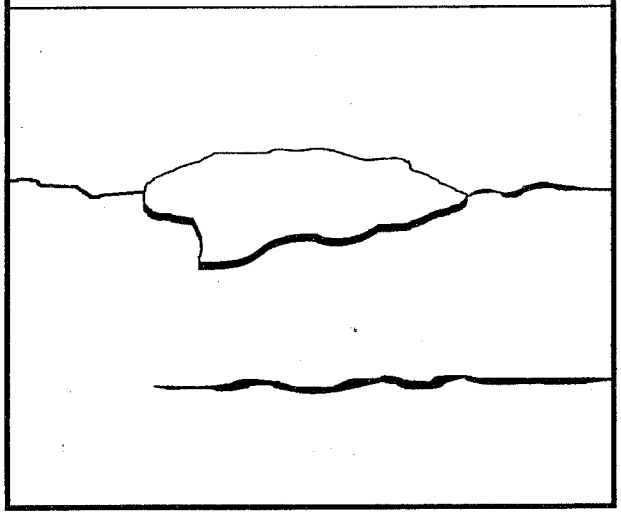
cas de l'élargissement

- par encorbellement avec culasses contre-poids continues
- par dalle générale

cas de l'élargissement

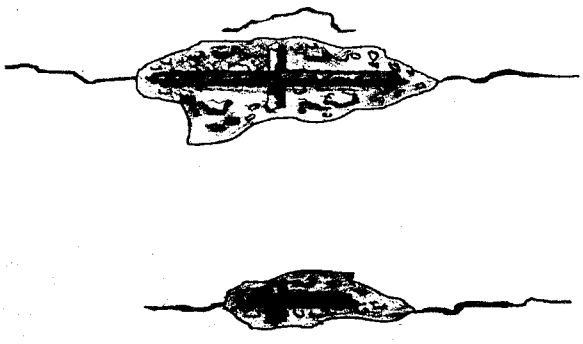
- par encorbellement avec culasses réalisées par plots
- par poutres consoles transversales

15 - AMORCE D'ECLATEMENT DE PAREMENT

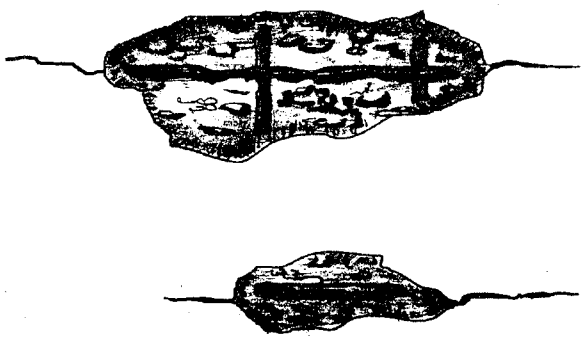


16 - ECLATEMENT(S) LOCALISE(S) DE BETON AVEC MISE A NU D'ARMATURES

16.1



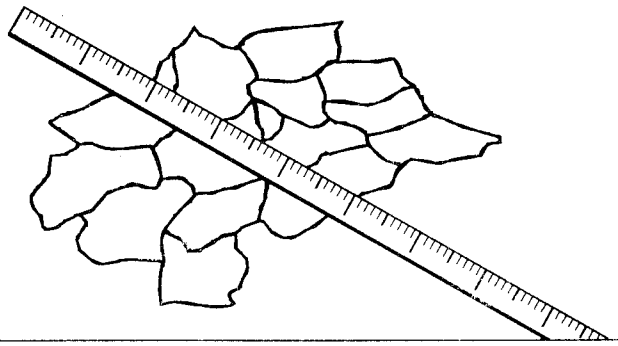
16.2



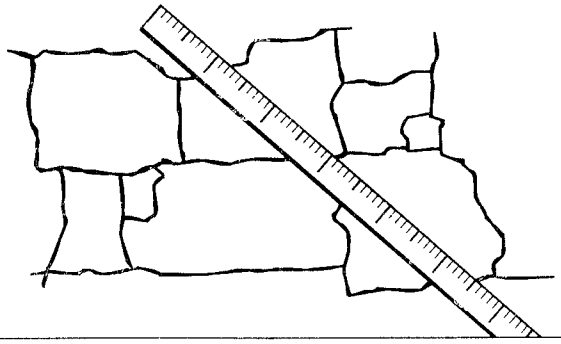
ENCORBELLEMENTS

N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
14	FISSURES TRANSVERSALES fines, espacées, réparties sur toute la longueur d'intrados de l'encorbellement dues au retrait du béton à la construction et/ou traduisant la présence d'une surface de reprise et/ou la présence d'un joint sec. - sèches - avec venue d'eau	 1 2 à 2E	 2E en raison du risque de corrosion des armatures.
15	AMORCE D'ECLATEMENT DE PAREMENT SANS ARMATURE APPARENTE due . à la poussée exercée par l'oxydation des armatures sur le béton d'enrobage, consécutive à la porosité du béton et/ou . à une insuffisance dépaisseur d'enrobage et/ou . à la carbonatation du béton - localisée - étendue	 1 2	
16	ECLATEMENT(S) LOCALISE(S) DE BETON AVEC MISE A NU D'ARMATURES Il(s) constitue(nt) l'étape suivante de la dégradation vue en 15 16.1 - sans réduction notable des sections des armatures apparentes 16.2 - avec réduction importante des sections des armatures principales et/ou rupture de certaines d'entre elles	 2 2E à 3	
17	OXYDATION DES ANCRAGES D'UN EQUIPEMENT dans le cas de fixations par ancrages traversants en bordure d'encorbellement due aux infiltrations des eaux de ruissellement depuis le trottoir en extrados <u>ATTENTION</u> : La présence de ce défaut doit être prise en compte pour l'évaluation de la classe des équipements et non pas pour la classe de la structure.	 2	 Examiner l'incidence sur la sécurité des usagers en cas de risque de rupture de la fixation à brève échéance.

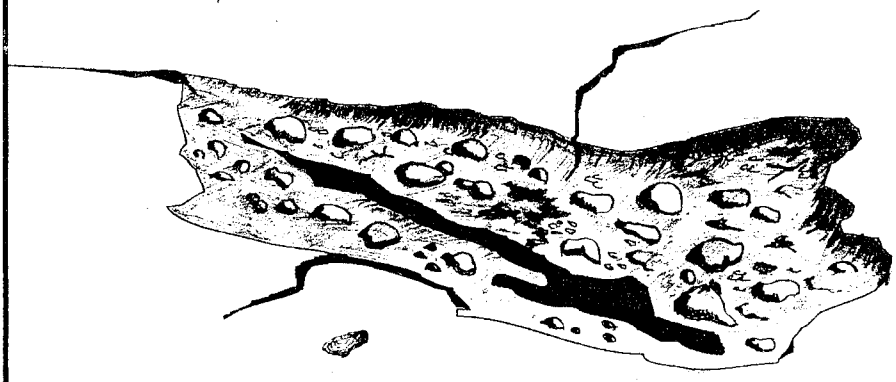
18 - FAIENCAGE SUPERFICIEL IRREGULIER



19 - MAILLAGE "REGULIER" DE FISSURES



20 - ECAILLAGE DU BETON



ENCORBELLEMENTS (Suite)

N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
18	FAIENÇAGE SUPERFICIEL IRREGULIER dû à une dessiccation trop rapide du béton à l'éxécution par défaut de cure dès lors qu'il s'agit bien de ce phénomène et non pas du début de la manifestation d'une alcali-réaction (désordre 19) dans le béton	1 ou 2	
19	MAILLAGE "REGULIER" DE FISSURES - ne traduisant pas un phénomène d'alcali-réaction (maillage reproduisant le ferraillage de peau par exemple) - traduisant le développement d'une alcali-réaction	1 ou 2 2E à 3U	Selon l'agressivité du milieu environnant. Selon l'intensité de la fissuration et sa répercussion sur le fonctionnement de l'ouvrage.
20	ECAILLAGE DU BETON se traduisant par un décollement du mortier de peau du béton et laissant apparents les agrégats, dû . à un effort mécanique excessif et/ou . à l'action du gel et/ou . à l'agressivité du milieu environnant (attaque chimique du béton) et/ou . à une mauvaise qualité du béton	2 à 3	Selon l'étendue, la localisation et l'évolution possible.
21	DESAGREGATION DU BETON se traduisant par une destruction du béton en profondeur due . à la mauvaise qualité du béton et/ou . à l'action du gel et/ou . à l'agressivité du milieu environnant (attaque chimique du béton)	2 à 3U	Selon l'étendue.
22	EPAUFRURE DU BETON due à un choc ou à un frottement - sans armature apparente - avec armature apparente, pouvant être tordue ou cisaillée	1 2	Examiner l'incidence sur la sécurité des usagers.
23	TRACES DE CIRCULATION D'EAU A TRAVERS L'ENCORBELLEMENT liées à un défaut d'étanchéité de l'élargissement dues . à l'absence totale ou partielle de chape d'étanchéité et/ou . à des défauts de mise en oeuvre de la chape, notamment aux raccordements sur les contre-bordures, les avaloirs, les joints et/ou . à la dégradation de la chape	2 ou 2E	

ENCORBELLEMENTS (Suite)

N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
24	NIDS DE CAILLOUX dus . à un défaut de mise en oeuvre du béton (vibration insuffisante, densité d'armatures trop élevée, défaut de calage des armatures, fuites dans le coffrage) et/ou . à une mauvaise formulation du béton (ségrégabilité)	1 ou 2	selon l'étendue des nids par rapport à la surface de la dalle et selon leur profondeur
25	SUINTEMENTS, EFFLORESCENCES, STALACTITES SECHES dus à l'entrainement de la chaux contenue dans le béton par les circulations d'eaux internes, et à son dépôt sous forme de calcite en parement	1	
26	LACUNES DE BETONNAGE ET EPAUFRURES SANS ARMATURE APPARENTE dues . à un défaut de mise en oeuvre du béton (vibration insuffisante, densité d'armatures trop élevée, défauts de calage des armatures) dans le cas de lacunes ou . à des chocs sur les parements dans le cas d'épaufrures	1 ou 2	selon l'étendue des lacunes de bétonnage par rapport à la surface de la dalle et selon leur profondeur
27	ARMATURES APPARENTES SANS ECLATEMENT DU BETON dues à un défaut de mise en oeuvre du béton (vibration insuffisante, densité d'armatures trop élevée, défaut de calage des armatures)	1 ou 2	selon l'étendue des désordres par rapport à la surface de la dalle
28	DEFAUTS D'ASPECT Ce sont notamment des : - éclaboussures, salissures, graffitis, affiches, différences de teinte - défauts de planéité, du bullage, du pommelage - tâches noires, traces de rouille ponctuelles superficielles - traces de reprise de bétonnage - coulées de laitance, ségrégation, ragéage	1	

TYMPANS ET MURS (DEFAUTS LIES A L'ELARGISSEMENT) (suite)

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR POUTRES CONSOLES TRANSVERSALES

N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
34	FISSURATION OU ECLATEMENT(S) DE PIERRES SOUS CONSOLE(S) dus à la concentration des charges exercées sur la maçonnerie par les poutres consoles appuyées directement sur elle	2E à 3	Ce défaut peut parfois concerner le bandeau. Examiner l'incidence sur la sécurité des usagers de la voie franchie.

TYMPANS ET MURS (DEFAUTS LIES A L'ELARGISSEMENT) (suite)

CAS DE L'ELARGISSEMENT PAR DALLE GENERALE

N°	DESCRIPTION DES DEFAUTS	CLASSE	OBSERVATIONS COMMENTAIRES
38	FISSURATION OU ECLATEMENT(S) DE PIERRES EN CONTACT AVEC LE BETON apparaissant lorsque les encorbellements de la dalle viennent en contact avec les tympans et les murs dus à la charge verticale excessive exercée par l'élargissement sur les tympans et les murs non destinés à recevoir de tels efforts	2E à 3	Ce défaut peut parfois concerner le bandeau. Examiner l'incidence sur la sécurité des usagers de la voie franchie

Cet ouvrage est propriété de l'Administration, il ne pourra être utilisé ou reproduit sans l'autorisation du SETRA.
© 1996 . SETRA - Dépôt légal . 2ème trimestre 1996 . N° ISBN 2.11.085782-X réimpression 1998

Ce document est disponible sous la référence : F 9639 CB au
Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes
Bureau de vente
46, avenue Aristide Briand - BP 100 - 92223 Bagneux Cedex
Téléphone : (1) 46.11.31.53 - Télécopie : (1) 46.11.33.55