



I.G.42
DIVISION DU CONTROLE
TECHNIQUE

*L'Inspecteur Général
des Ponts et Chaussées*

**Aux Chefs de Service,
Distribution A - B**

CIRCULAIRE N° 42-0-91-04

**REGLEMENT DE GESTION DES OUVRAGES D'ART
POUR LA REGION WALLONNE.**
=====

Vous trouverez, en annexe, la première partie du Règlement de Gestion des Ouvrages d'Art pour la Région Wallonne.

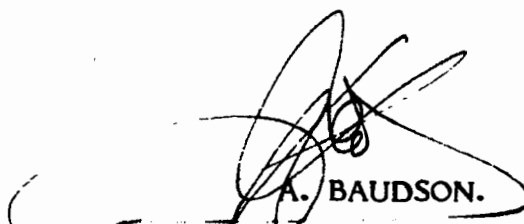
Ce document a été approuvé par la Commission Wallonne de Gestion des Ouvrages d'Art en sa séance du 18 novembre 1991.

Il sera complété ultérieurement pour les parties relatives aux ouvrages hydrauliques, aux bâtiments et aux structures de génie civil gérées par l'IG.45.

Vu l'urgence d'assurer la continuation d'une bonne gestion de nos ouvrages, j'ai décidé de mettre d'application immédiatement cette première partie.

Je vous demande d'en informer tous les agents du M.E.T. intéressés par le problème de gestion des ouvrages d'art.

**Le Ministre des Travaux publics
et de l'Equipement pour la
Région wallonne,**


A. BAUDSON.



I.G.42
DIVISION DU CONTRÔLE
TECHNIQUE

*L'Inspecteur Général
des Ponts et Chaussées*

REGLEMENT DE GESTION DES OUVRAGES D'ART POUR LA REGION WALLONNE.

INTRODUCTION - BUT DE LA GESTION DES OUVRAGES D'ART.

Le but d'une politique de gestion des ouvrages d'art est triple :

- préserver le patrimoine d'une façon optimale;
- assurer l'utilisation efficiente de l'ouvrage;
- éviter les dommages à des tiers, pour lesquels le maître de l'ouvrage peut être rendu civilement responsable.

La recherche de la sécurité des utilisateurs et la réduction des frais d'entretien peuvent paraître contradictoires.

Cependant, la sécurité peut être améliorée d'une façon sensible par des travaux d'entretien rendus peu onéreux par suite de la surveillance régulière et systématique de l'ouvrage qui permet de prendre à temps les mesures nécessaires.

Les directives de ce règlement s'appliquent aux ouvrages suivants :

- les ponts fixes et mobiles à l'exclusion de l'équipement électromécanique (1),
- les viaducs,
- les aqueducs et tunnels,
- les murs de soutènement,
- les structures de génie civil gérées par la Division des Equipements d'Electromécanique et des Télécommunications (2),
- les structures de génie civil des ouvrages hydrauliques (2),
- les structures de génie civil des bâtiments et des silos à sel (2).

La mission de gestion comprend, outre les contrôles et les inspections, également l'entretien et la réparation de l'ouvrage.

L'entretien comprend toutes les opérations qui ont pour but de maintenir l'ouvrage en état de service, tandis que, par une réparation, l'ouvrage est remis en état de service (p.ex. réparation de fissures). L'entretien a donc un caractère préventif.

ENTREtenir = PREvenir

REPARER = GUERIR

(1) La gestion de l'équipement électromécanique des ouvrages d'art fait l'objet de directives séparées émanant de l'Administration de l'Electricité et de l'Electromécanique.

(2) Ces structures feront l'objet des 2ème partie et suivantes à publier ultérieurement.

En ce qui concerne l'entretien, une distinction est faite entre l'entretien de routine et l'entretien spécial (matériel spécial ou travaux à exécuter par des spécialistes). Pour chaque ouvrage, il faut déterminer d'une façon systématique les éléments à entretenir ainsi que les travaux d'entretien à exécuter. La liste de ces éléments et travaux fait partie du dossier de l'ouvrage.

Chaque réparation est à traiter comme un cas particulier. Dans bien des cas, des leçons peuvent être déduites des constatations et des remèdes apportés aux causes des défauts. La suite chronologique des opérations est la suivante :

- constatation et appréciation des défauts,
- mesures immédiates,
- détermination des causes,
- étude des travaux de réparation,
- estimation et financement de la réparation,
- exécution et contrôle de la réparation,
- contrôle du comportement ultérieur de la réparation.

Au cours de chaque opération ci-dessus, il peut être fait appel à la Direction des Ponts ou à la Division du Contrôle Technique.

Le gestionnaire se souciera également de moderniser les équipements et revêtements des ouvrages d'art en fonction du confort attendu par les usagers et des besoins de l'environnement.

PREMIERE PARTIE : GESTION DES PONTS, VIADUCS, AQUEDUCS,
TUNNELS ET MURS DE SOUTÈNEMENT.

1. ORGANISATION DE LA GESTION.

1.1. Numérotation des ouvrages.

Les ouvrages d'art sont numérotés de deux manières différentes :

- d'une part, au moyen d'un numéro d'identification caractérisant sa position géographique;
- et d'autre part, au moyen d'un numéro d'ordre encore appelé numéro ordinateur attribué par la Direction des Ponts (D.411).

1.1.1. Numéro d'identification.

Il détermine la situation du pont par rapport à la voie principale parmi celles passant sur ou sous l'ouvrage. Une détermination stricte de ce numéro suivant les règles résumées ci-après et en collaboration avec la Direction des Ponts (D.411) peut seule en garantir l'unicité.

* le numéro d'identification est constitué comme suit :

cases	:	1	.	234	.	567	.	8	.	910
subdivision	:	ID1		ID2		ID3		ID4		ID5

ID1 (1 chiffre ou 1 lettre) donne le type de la voie principale.

ID2 (3 chiffres) donne le numéro de cette voie, suivant les listes officielles de la Direction Générale des Routes ou des Voies Hydrauliques.

ID3 + ID4 (3 + 1 = 4 chiffres) est un numéro d'ordre sur la voie principale, qui doit rester croissant quand on parcourt la voie dans une direction donnée.

ID5 (2 chiffres) est un numéro de contrôle, reste de la division par 97 du nombre formé par les chiffres de ID1 à ID4.

1.1.2. Numéro d'ordre ou numéro d'ordinateur.

Le numéro d'ordinateur est le numéro qui est attribué dans le fichier à l'enregistrement par la D.411 des données du pont considéré. Il est donc propre à l'ouvrage même et ne varie pas.

1.2. Constitution des dossiers des ouvrages d'art.

Les directions territoriales maintiennent à jour un dossier pour chaque ouvrage d'art contenant si possible les documents suivants :

a. Sous-dossier "Construction de l'ouvrage" :

- * les plans de l'ouvrage tel qu'il a été réellement exécuté;
- * les notes de calcul;
- * les résultats de l'épreuve du pont;
- * les procès-verbaux de réception provisoire et définitive;
- * le rapport de l'organisme de contrôle;
- * le premier nivellement de l'ouvrage d'art.

b. Sous-dossier "Exploitation de l'ouvrage" :

- * un dossier photographique, des schémas et un plan de situation de l'ouvrage;
- * les conventions éventuelles de gestion;
- * les rapports d'inspection;
- * les nivellements de contrôle;
- * la description des travaux d'entretien et de réparation déjà effectués;
- * les techniques spéciales et les solutions expérimentales appliquées en entretien et réparation;
- * un bilan financier de la gestion de l'ouvrage.

N.B. : Il est éventuellement également souhaitable de pouvoir disposer de tous les documents relatifs à la construction et aux réparations éventuelles de l'ouvrage (journal des travaux, ...).

1.3. Répartition des tâches.

Différents Services sont impliqués dans la gestion et les inspections des ouvrages d'art :

1.3.1. La commission pour la gestion des ouvrages d'art.

Les compétences de la Commission Wallonne de Gestion des Ouvrages d'Art (C.W.G.O.A.) s'étendent aux ouvrages cités en introduction appartenant à la Région Wallonne et aux ouvrages d'art gérés par les provinces et communes pour autant que celles-ci fassent appel à la collaboration du M.E.T.

La C.W.G.O.A. doit assurer :

- la coordination de l'inspection systématique des ouvrages;
- l'organisation de la gestion informatique et statistique des ouvrages;
- l'attribution d'ordres de priorité de réparation aux ouvrages défectueux;
- l'examen des procédés de réparation;
- le suivi dans le temps des réparations effectuées;
- l'établissement de nouvelles prescriptions techniques;
- le suivi des besoins budgétaires des gestionnaires;
- la promotion du savoir-faire des ingénieurs du M.E.T.

La commission, pilotée par l'I.G.42, est présidée par le Directeur Général des Services Techniques et est composée d'au moins un délégué de chaque Direction Générale concernée du M.E.T. et d'un délégué de l'Office de la Navigation.

Elle a pouvoir pour créer ou dissoudre, selon les nécessités, des groupes de travail chargés de tâches particulières définies par la Commission.

1.3.2. Les Directions territoriales.

Le responsable de la direction territoriale désigne un ingénieur civil en tant que gestionnaire dès que la réception provisoire de l'ouvrage a eu lieu.

Celui-ci est responsable de la régularité et du sérieux des inspections de l'ouvrage. Il fait des propositions appropriées pour l'entretien et la réparation éventuelle de l'ouvrage.

La tâche de la Direction territoriale consiste notamment en :

- l'exécution des contrôles de routine,
- l'établissement du planning des inspections,
- l'exécution des inspections A et des nivellements,
- éventuellement l'introduction des demandes d'inspections B avec copie à la Direction des Ponts,
- l'établissement d'un premier diagnostic et d'une première appréciation,
- la prise de dispositions pour assurer la sécurité du trafic,
- l'exécution, à sa propre initiative, de travaux secondaires qui ne sont pas directement en rapport avec la stabilité de l'ouvrage,
- l'exécution des réparations et des renforcements,
- la communication à la Direction des Ponts des informations importantes relatives aux travaux de réparation.

1.3.3. La Direction des Ponts.

La Direction des Ponts, en collaboration avec les Directions Territoriales, a pour tâches l'organisation générale de la gestion et des inspections des ouvrages d'art, c'est-à-dire :

- la vérification, au moyen de l'ordinateur, de l'exécution des inspections;
- l'analyse des résultats des inspections et proposition des mesures à prendre en ce qui concerne la stabilité de l'ouvrage. Ceci comprend l'identification et le stockage dans le fichier de gestion des défauts, la recherche des causes et la détermination des conséquences possibles, l'étude de la solution (réparer, renforcer, démolir ...);
- les études de stabilité;
- l'introduction de demandes d'inspections B, avec copie à la Direction Territoriale;
- l'établissement de la liste des ouvrages d'art à pathologie avancée;
- l'établissement de la liste des ouvrages sensibles à certains défauts.

1.3.4. La Division du Contrôle Technique.

La Division du Contrôle Technique est chargée :

- des épreuves des ponts,
 - des auscultations dynamiques,
 - des inspections B dont le rapport est adressé à la Direction Territoriale avec copie à la Direction des Ponts,
 - de l'introduction des résultats de l'inspection B dans le fichier de gestion.
- Elle apporte éventuellement son concours lors des travaux de réparation.

1.3.5. La Direction de Topographie et de Cartographie.

La Direction de Topographie et de Cartographie est responsable :

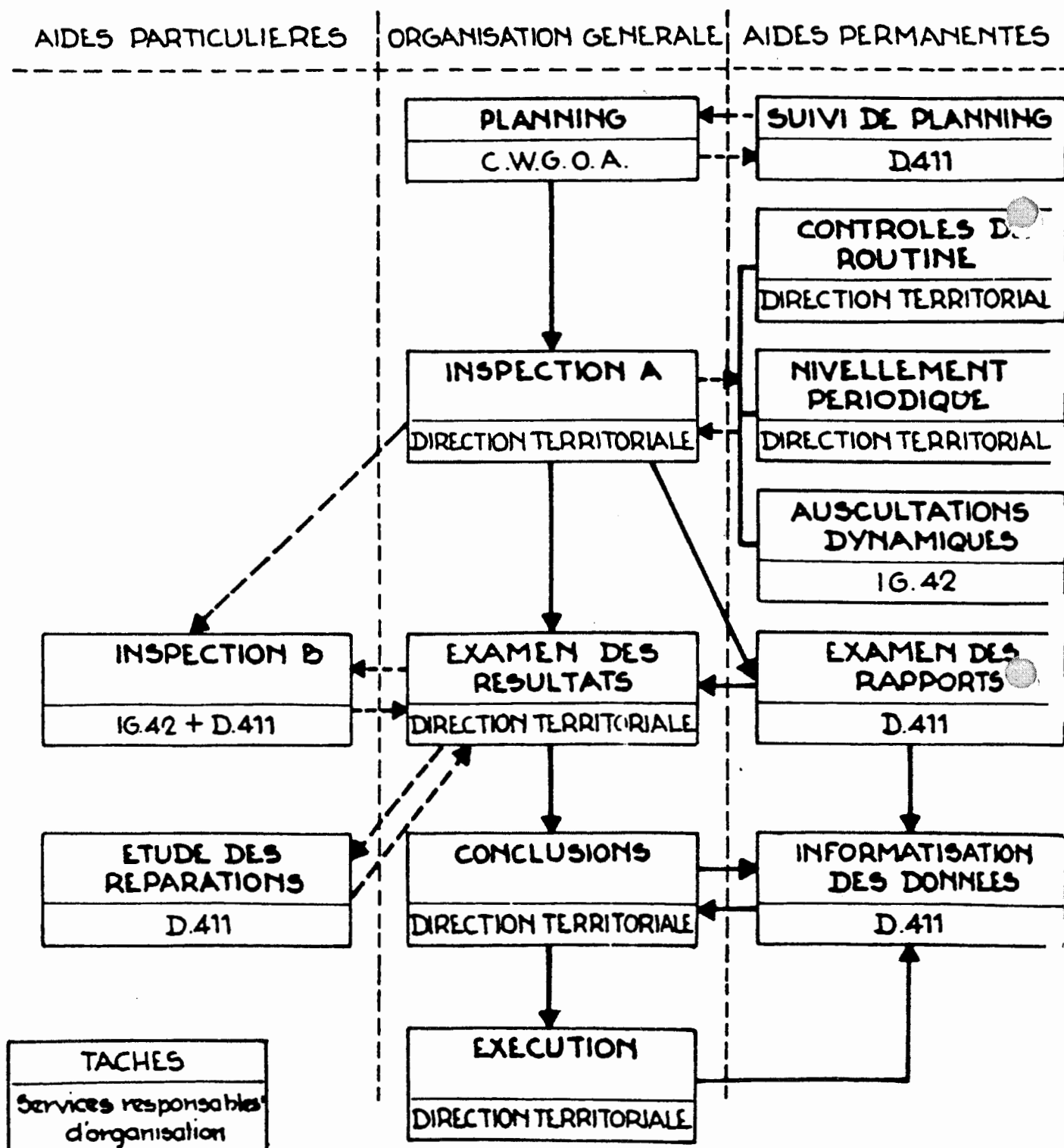
- du nivellement initial de l'ouvrage,
- des nivellements spéciaux qui seraient demandés ultérieurement.

1.3.6. Résumé de l'organisation.

Le schéma ci-après donne un aperçu de l'organisation des contrôles de l'ouvrage en service. Dans ce schéma, une ligne continue signifie un chemin obligatoire, une ligne interrompue un chemin possible et une flèche une direction à prendre.

Dans chaque cadre, le compartiment supérieur indique les tâches, l'inférieur indique le service responsable de l'organisation de cette tâche. Il lui appartient d'assurer les liaisons nécessaires avec le ou les autre(s) service(s) spécialisé(s) concerné(s).

Les cadres situés dans la colonne de gauche représentent des aides particulières; ceux situés dans la colonne de droite des aides permanentes.



1.4. Répartition des compétences - Gestion partagée.

La répartition des compétences en matière de gestion des ouvrages intéressant la Région Wallonne, est la suivante. La compétence de l'Office de la Navigation est assimilée à celle de la Direction Générale des Voies Hydrauliques.

1.4.1. Ouvrages d'art n'intéressant qu'une seule Direction Générale du M.E.T.

Il s'agit d'ouvrages assurant la continuité de voiries ou voies d'eau gérées ou concédées par la même Direction Générale (voirie supérieure et voirie inférieure). La gestion des ouvrages incombe à cette dernière.

La gestion des ponts mobiles franchissant des voies d'eau et assurant la continuité de voiries gérées par les communes, les provinces ou la Région Wallonne, ... incombe à la Direction Générale des Voies Hydrauliques, excepté l'équipement électromécanique, qui est du ressort de la Division des Equipements Electromécaniques et Télécommunication (IG.45).

1.4.2. Ouvrages d'art intéressant deux Directions Générales du M.E.T.

Il s'agit d'ouvrages assurant la continuité de voiries ou voies d'eau gérées ou concédées par deux Directions Générales (Routes et Voies Hydrauliques).

Sauf dispositions contraires d'une convention, l'ouvrage d'art est géré suivant les règles ci-après :

- les Directions territoriales des Voies Hydrauliques : l'infrastructure, y compris escaliers longeant les culées, talus moellonnés, ...;
- les Directions territoriales des Routes : la superstructure complète, y compris appareils d'appuis, joints de dilatation, rampes, talus engazonnés, murs de soutènement, ...

Dès achèvement des travaux, le Service qui s'est chargé de l'exécution établit les plans détaillés des ouvrages tels qu'ils ont été exécutés. Il en fait parvenir deux exemplaires au Service de l'autre Administration à laquelle la gestion d'une partie de l'ouvrage incombe en vertu des dispositions qui précèdent. Ce dernier service accuse réception des plans qui lui sont transmis.

Les services gestionnaires communiquent d'initiative à la D.411 toutes les répartitions particulières des compétences résultant de conventions spéciales entre les directions territoriales (appuis des viaducs franchissant une voie d'eau, etc ...).

Pour les ouvrages récents, le premier rapport d'inspection est fait par la direction territoriale chargée de l'exécution au moment de la réception provisoire. Lors du transfert des compétences, chacune des directions concernées envoie un nouveau rapport d'inspection A pour la partie d'ouvrage dont il est responsable. Ce transfert s'effectue normalement lors de la réception définitive, par un procès-verbal (qui peut être global pour plusieurs ouvrages). La non-réparation de défauts mineurs ne doit pas empêcher le transfert entre gestionnaires.

1.4.3. Ouvrages d'art intéressant deux parties dont une seule dépend du M.E.T.

Il est indispensable que les directions territoriales tiennent à jour la liste de tels ouvrages et qu'ils déterminent avec précision (en accord avec l'autre partie) la répartition de la gestion des différents éléments (infrastructure, appuis, superstructure, joints de chaussée, garde-corps, protection des berges, des piles ou culées), en évitant les termes sujets à confusions ou en les explicitant. Cette même précision est nécessaire aussi dans les arrêtés de transfert incluant des ouvrages d'art. En cas d'acquisition d'ouvrages ou parties d'ouvrages, le nouveau gestionnaire établit le rapport d'inspection A lors de l'examen préalable à l'acquisition et l'envoie à la D.411. En cas de cession d'ouvrages ou parties d'ouvrages, le gestionnaire avertit simplement la D.411.

Les principes généraux suivants sont d'application :

a. Cas des ponts-rail.

Sauf dispositions contraires d'une convention, l'ouvrage d'art est géré par le gestionnaire de la voie ferrée (publique ou privée).

b. Cas des ponts-route (y compris les ponts franchissant des voies ferrées).

Sauf dispositions contraires d'une convention, l'ouvrage d'art est géré par la partie qui l'a construit ou dans l'intérêt de laquelle il a été construit.

La convention ou l'arrêté de transfert éventuel définit, dans la mesure du possible, la répartition des compétences en matière de gestion :

- inspection, nivellement,
- entretiens importants et réparations,
- entretiens courants (curage d'avaloirs, service d'hiver ...).

La convention ou l'arrêté délimite clairement les parties de l'ouvrage gérées par l'une et l'autre partie.

c. Cas des ouvrages d'art privés.

Conformément aux autorisations délivrées par le M.E.T., leur gestion incombe totalement à leur propriétaire.

2. ORGANISATION DE L'INSPECTION DES OUVRAGES D'ART.

2.1. Généralités.

Il est indispensable de prévoir, lors de l'étude de tout nouvel ouvrage, les dispositifs nécessaires pour rendre accessibles sans danger tous les éléments constitutifs : échelles fixes, passerelles mobiles, trous d'homme, installations d'éclairage, etc ...

L'inspection de l'ensemble d'un ouvrage et de ses éléments comprend des inspections périodiques, complétées par des contrôles de routine.

On distingue :

- les contrôles avant mise en service de l'ouvrage;
- les contrôles et inspections de l'ouvrage en service.

2.2. Contrôles avant la mise en service de l'ouvrage.

2.2.1. Généralités.

Les contrôles avant la mise en service de l'ouvrage se font à l'initiative de la Direction territoriale. Les Directions qui seront chargées de la gestion de l'ouvrage sont présentes au cours des contrôles visuels lors des réceptions provisoire et définitive ainsi que les ingénieurs-gestionnaires dans le cas où ceux-ci auraient déjà été désignés.

Les résultats des épreuves de réception, du premier nivellement et de l'auscultation dynamique sont transmis à la Direction territoriale et à la Direction des Ponts.

2.2.2. Examen visuel détaillé, par la Direction territoriale des différentes parties de l'ouvrage aussi bien pendant la construction qu'à l'occasion des réceptions provisoire et définitive.

2.2.3. Epreuves de réception de l'ouvrage par la Division du Contrôle Technique.

2.2.4. Nivellement initial par la Direction de la Topographie et de la Cartographie, après les épreuves de réception. Des repères normalisés de référence et de tassement sont à prévoir à la construction de chaque ouvrage. Des directives pour le placement de repères sur les ouvrages d'art sont donnés à l'annexe 1.

2.2.5. Auscultation dynamique par la Division du Contrôle Technique.

La première détermination des fréquences propres et de l'amortissement de l'ouvrage par auscultation dynamique est réalisée avant l'épreuve de réception (§ 3.2.2.).

Elle est répétée juste après ces épreuves.

2.3. Contrôles et inspections de l'ouvrage en service.

2.3.1. Contrôles de routine.

Ce sont des contrôles visuels rapides pour lesquels il n'y a pas de directives précises. Ils se font par le personnel de district de la Direction territoriale au cours des contrôles de routine des routes et des voies hydrauliques. Ils ont lieu plusieurs fois par mois et ne demandent pas de déplacement ou de matériel spécial (sauf un appareil photographique).

Ils permettent de découvrir des défauts pouvant occasionner des accidents ou qui seraient, ultérieurement, source de dépenses d'entretien ou de réparations importantes, s'ils n'étaient pas traités rapidement.

Les désordres constatés sont portés à la connaissance de l'ingénieur-gestionnaire qui prend les mesures nécessaires.

Des désordres importants peuvent donner lieu à une inspection A complétée éventuellement par une inspection B ou à un nivellement.

2.3.2. Inspections périodiques.

2.3.2.1. Nivellement périodique.

Les nivellements périodiques permettent de déterminer les mouvements et les déformations des ouvrages. Ils sont à charge de la Direction Territoriale, qui en analyse également les résultats.

Les nivellements d'un même ouvrage se font, dans la mesure du possible, dans les mêmes conditions atmosphériques que le nivellement initial (température et ensoleillement).

Les résultats des nivellements périodiques sont reportés sur le tableau des résultats des mesures établi par la Direction de la Topographie et de la Cartographie suite à son nivellement initial.

Pour les nouveaux ouvrages, les nivellements périodiques ont lieu annuellement pendant les deux premières années à dater du nivellement initial (voir annexe 1).

La Direction Territoriale peut alors proposer une périodicité des nivellements suivants, compte tenu du type d'ouvrage et des constatations faites.

Les périodicités proposées sont de 1 an ou moins, 3 ans, 6 ans et 9 ans.

Dans le cas où l'ouvrage est géré conjointement par plusieurs Directions, les nivellements se font de commun accord entre celles-ci.

2.3.2.2. Auscultation dynamique.

Complémentairement au nivellement, la Division du Contrôle Technique procède à l'auscultation dynamique des ponts et viaducs (détermination des fréquences propres et de l'amortissement).

Cet examen n'est exécuté qu'exceptionnellement sur les ouvrages de moins de 15 m de portée.

2.3.2.3. Inspections A.

L'inspection A générale a lieu avec une périodicité maximale de 3 ans pour chaque ouvrage. Elle est réalisée par des équipes spécialisées du Service gestionnaire. Un dossier d'inspection est établi pour chaque ouvrage.

Dans des cas déterminés (ouvrages spéciaux, ouvrages "malades" ou réparés, constatation d'anomalies dans les nivellements ou au cours des contrôles de routine), il est souhaitable d'avoir dans la période de 3 ans des **inspections A spécifiques**, qui ne se rapportent pas nécessairement à l'ensemble de l'ouvrage mais qui peuvent avoir pour objet un élément ou un aspect déterminé.

Pour les ouvrages les moins vulnérables, il est possible de simplifier la procédure pour une, voire même deux inspections successives après une inspection A générale : il s'agit **d'inspections A de contrôle** auxquelles on peut recourir dans les cas suivants :

- * Pour les ouvrages du groupe 2 au cours du cycle qui suit un dossier complet, si aucune évolution des défauts n'est détectée (donc 1 cycle sur 2 = le "dossier complet" est envoyé tous les 6 ans).
- * Pour les ouvrages du groupe 3 au cours des 2 cycles qui suivent un dossier complet, si aucune évolution des défauts n'est détectée (donc 2 cycles sur 3 = le "dossier complet" est envoyé tous les 9 ans).

Le planning des inspections A générales à effectuer est établi par la Direction Territoriale et un exemplaire est remis à la Direction des Ponts qui veille à son respect.

Un dossier d'inspection est constitué après chaque inspection A. Ce dossier, éventuellement complété par les résultats d'une inspection B est envoyé à la Direction des Ponts par la Direction Territoriale. La Direction des Ponts (D.411) accuse réception du dossier et donne son avis au sujet des mesures à prendre du point de vue de la stabilité de l'ouvrage ou prescrit un programme d'examen complémentaire.

2.3.3. Inspection B.

L'inspection B a un caractère complémentaire et spécial et nécessite en général un appareillage spécialisé (endoscope, gammagraphie, magnétoscope, appareils pour la mesure de vibrations, de déformations, de température) et/ou le prélèvement d'échantillons.

Le caractère de l'inspection B est déterminé par l'inspection détaillée de certains éléments de l'ouvrage par le personnel ou le matériel spécialisé ou par la localisation de défauts à l'aide de techniques spéciales d'examen.

Les inspections B sont effectuées par la Division du Contrôle Technique, éventuellement avec la collaboration d'autres services ou de laboratoires privés et avec le concours du Service gestionnaire (sécurité du trafic, échafaudages, etc ...).

Une inspection B a lieu sur demande du Service gestionnaire ou de la Direction des Ponts et est toujours précédée d'une inspection A dont le dossier doit être joint à la demande.

Une inspection B a lieu :

- lorsque des défauts importants ou des anomalies sont décelés ou suspectés à l'occasion d'un nivellement ou d'une inspection A et que l'ingénieur-gestionnaire n'est pas à même de les interpréter et de les apprécier à la vue des données des documents d'inspection. Ceci est particulièrement d'application pour les anomalies qui ont été constatées à l'occasion de la réception provisoire ou définitive de l'ouvrage;
- après des travaux de réparation délicats;
- pour certains éléments spéciaux d'un ouvrage, par exemple des câbles-haubans.

Dans le cas des ponts ou viaducs, chaque inspection B est, dans la mesure du possible et lorsque cela est souhaitable, suivie d'une mesure de la fréquence propre de l'ouvrage et de l'amortissement des vibrations imposées.

Dans des cas déterminés, l'inspection B peut être accompagnée d'un nivellement ou d'une mise en charge d'un élément ou de l'ensemble du pont ou viaduc.

Pour chaque inspection B, la Division du Contrôle Technique établit un rapport qui est envoyé à la Direction Territoriale et à la Direction des Ponts.

3. CLASSIFICATION DES OUVRAGES.

3.1. Ouvrages pour lesquels l'envoi du dossier d'inspection à la Direction des Ponts est obligatoire.

Il s'agit en principe, de tous les ponts, tunnels, viaducs dont la somme des portées est supérieure ou égale à 5 m et les murs de soutènement voisins, gérés par le M.E.T. et les parastataux ou les autres organismes associés à la procédure d'inspection.

Sont en particulier à ne pas négliger :

- 3.1.1. Les ouvrages récents : le premier dossier d'inspection est établi lors de l'examen détaillé de l'ouvrage en vue de la réception provisoire et envoyé à la Direction des Ponts. Par conséquent, ce premier dossier d'inspection est établi par le SERVICE RESPONSABLE DE LA CONSTRUCTION DE L'OUVRAGE.
- 3.1.2. Les ouvrages dépendant de plusieurs gestionnaires : chaque service inspecte au moins les éléments dont il est responsable (infrastructure, superstructure, revêtement, joints de chaussée, garde-corps, protections des berges, des piles et des culées) dans les mêmes conditions que s'il gérait le pont entier (périodicité, documents, procédure).
- 3.1.3. Les ouvrages amovibles ou provisoires, les ponts sur les chemins de halage, etc ... et autres ouvrages qui risquent d'être oubliés.
- 3.1.4. Les murs de soutènement d'une hauteur supérieure ou égale à 5 m.

3.2. Ouvrages pour lesquels l'envoi du dossier d'inspection à la Direction des Ponts est facultatif.

- 3.2.1. Les ponts dont la somme des portées est inférieure à 5 m.
L'attention est toutefois attirée sur la vulnérabilité de certains petits ouvrages (buses en tôle ondulée de plus de 3 m de portée, ponceaux en maçonnerie de plus de 40 ans, etc ...) pour lesquels l'envoi du dossier d'inspection A est conseillé.
- 3.2.2. Les ponts à démolir pendant le cycle d'inspection en cours, à la condition qu'aucun danger immédiat ne soit détecté et qu'aucune mesure provisoire affectant la stabilité de l'ouvrage ne soit envisagée. Ces ouvrages sont cependant à surveiller avec soin.
- 3.2.3. Les ponts dont le M.E.T. (et associés) gère uniquement le revêtement de la voie supérieure (par exemple : ponts-routes gérés par la S.N.C.B., les communes ou provinces ou intercommunales; tunnels de métro; grands collecteurs d'égouts; etc ...).
- 3.2.4. Les murs de soutènement de moins de 5 m de haut qui ne sont pas situés dans le voisinage des ponts.

Pour ces ouvrages, les dossiers d'inspection A NE DOIVENT PAS être envoyés à la Direction des Ponts, sauf dans le cas où le Service gestionnaire désire expressément un avis technique sur la question. Notons que le fait de rendre facultatif l'envoi du dossier ne diminue en rien la responsabilité de surveillance des gestionnaires.

4. DOSSIER D'INSPECTION A.

4.1. Composition du dossier.

Le dossier d'inspection A est établi par la Direction Territoriale et peut avoir trois formes différentes :

- le dossier d'inspection A générale;
- le dossier d'inspection A spécifique;
- le dossier d'inspection A de contrôle.

4.1.1. Dossier d'inspection A générale.

Ce dossier comprend :

- le formulaire d'inspection (voir description en 4.2.1.);
- les croquis éventuels de l'ouvrage avec localisation des défauts;
- les photos ou schémas éventuels des défauts;
- le rapport d'inspection A proprement dit (voir description en 4.2.2.).

De plus, pour la lère inspection de l'ouvrage, le dossier comprend en outre :

- les croquis de l'ouvrage (coupes, vues en plan, en élévation, ..., avec quelques dimensions globales);
- le plan de situation;
- le dossier photographique.

4.1.2. Dossier d'inspection A spécifique.

Ce dossier comprend :

- le formulaire d'inspection (voir description en 4.2.1.);
- les croquis éventuels de l'ouvrage avec localisation des défauts;
- les photos ou schémas éventuels des défauts;
- le rapport d'inspection A proprement dit (voir description en 4.2.2.).

4.1.3. Dossier d'inspection A de contrôle.

Cette forme allégée permet de réduire le volume du dossier d'inspection dans le cas de certains ouvrages (cfr 2.3.2.3.).

L'attention des gestionnaires est attirée sur le fait que le dossier d'inspection A de contrôle est à remplacer par un dossier complet dès que l'inspection détecte une évolution des défauts signalés précédemment, ou la présence de nouveaux défauts importants pour la stabilité de l'ouvrage ou la sécurité du trafic.

La manière d'exécuter les inspections A de contrôle est laissée à l'appréciation des gestionnaires.

L'inspection doit cependant être réalisée avec le même soin. Le dossier d'inspection peut comprendre une copie du rapport de l'inspection A précédente dûment complétée (réparations effectuées, date de l'inspection, ...).

4.2. Description et mode d'emploi des documents d'inspection.

4.2.1. Le formulaire d'inspection A.

Le formulaire d'inspection A est complété par l'inspecteur de l'ouvrage. Celui-ci doit avoir au minimum le grade de contrôleur des travaux.

Le formulaire se compose de deux sections :

- **Renseignements généraux.**
Cette partie reprend des données générales relatives à l'ouvrage.
- **Constatations.**
Cette partie reprend les constatations objectives de l'inspecteur.

L'ouvrage d'art est divisé en trois parties :

- les fondations et l'infrastructure,
- la superstructure,
- les équipements et parachèvements.

Le formulaire d'inspection A est divisé en 4 colonnes.

- Colonne 1 : Le numéro de l'élément.

Ce numéro est préimprimé sur la formule d'inspection pour les éléments les plus importants.

Certains numéros ne sont pas utilisés pour permettre une extension de la liste par l'inspecteur.

- Colonne 2 : Le nom de l'élément.
- Colonne 3 : La description des défauts.

Afin de disposer librement de l'espace de cette colonne, chaque description d'un défaut constaté sera précédé du n° de l'élément auquel elle se rapporte.

Des indices 1, 2, 3 ... sont ajoutés à ce numéro lorsque plusieurs défauts sont relevés sur le même élément.

La description se fait de préférence suivant la nomenclature du "vade-mecum des défauts" (colonnes A et B). Elle est suffisamment détaillée pour que l'ingénieur-gestionnaire et le centre de gestion puissent se rendre compte de la gravité du défaut.

- Colonne 4 : La localisation des défauts.

Cette localisation peut se faire par :

- une description complétée éventuellement par un croquis,
- un renvoi à une indication sur un dessin ou une photo.

4.2.2. Le rapport d'inspection A.

Le rapport d'inspection A est rédigé par l'ingénieur-gestionnaire. Ce dernier s'appuie d'une part sur les renseignements du formulaire d'inspection dont il reprend les principaux défauts concernant la sécurité du trafic et la stabilité de l'ouvrage et, d'autre part, sur des données complémentaires, un échange de vues avec l'inspecteur ou une visite sur place.

Le rapport a un aspect objectif (description des principaux défauts) et un aspect subjectif (appréciation des défauts).

Le rapport est présenté en 7 colonnes.

- Colonne 1 : Le numéro de constatation repris du formulaire et inspection.
- Colonne 2 : Le numéro d'identification du défaut conformément au "vade-mecum des défauts".
- Colonne 3 : La dénomination de défaut conformément au "vade-mecum des défauts", et ce, afin de permettre une exploitation informatique.
- Colonne 4 : La description générale et l'appréciation du défaut.
L'ingénieur-gestionnaire apprécie le défaut et fait ressortir la gravité et les conséquences du défaut, aussi bien en ce qui concerne la stabilité que le trafic.
- Colonne 5 : Les mesures proposées et urgence.
L'ingénieur-gestionnaire propose ici les mesures à prendre.
Les mesures en rapport avec des désordres qui influencent directement la sécurité du trafic sont prises d'initiative par l'ingénieur-gestionnaire.

- Colonne 6 : L'avis du centre de gestion.
Cette colonne est réservée au centre de gestion qui mentionne son avis au sujet des mesures à prendre.
Cet avis ne concerne que la stabilité de l'ouvrage mais doit cependant tenir compte de considérations locales (importance du trafic, environnement, coût, ...).
- Colonne 7 : Rapport de contrôle.
Cette colonne est réservée au rapport de contrôle.
L'ingénieur-gestionnaire y indique les réparations exécutées depuis l'inspection précédente.

Le Ministre des Travaux Publics et
de l'Équipement pour la
Région Wallonne,



R. BAUDSON.

ANNEXE : NIVELLEMENT DES PONTS.

INTRODUCTION.

Le règlement concernant la "Gestion des ouvrages d'art" prévoit le nivellement des ouvrages comme moyen de contrôle.

Le présent texte a pour but de donner aux Directions Territoriales des directives pratiques plus détaillées, tant pour le placement des repères que pour les nivellements proprement dits.

Le texte a été rédigé conjointement par la Direction des Ponts, la Division du Contrôle Technique et la Direction de la Topographie et de la Cartographie et approuvé par la "Commission wallonne de gestion des ouvrages d'art".

CHAPITRE I - L'EQUIPEMENT DES PONTS EN REPERES.

1. TERMINOLOGIE.

Il faut distinguer deux sortes de repères de nivellement; les repères placés sur l'ouvrage et les repères de référence. Ces derniers sont implantés à une certaine distance et sont considérés comme stables.

2. LES REPERES PLACES SUR L'OUVRAGE.

2.1. Description.

Pour les ponts ou parties de ponts en béton ou en maçonnerie, la Direction de la Topographie et de la Cartographie a conçu trois types de repères en acier inoxydable X2CrNi 18.10 selon Euronorme 88-86 - partie 1 (résistance particulière aux sels de déneigement) :

a. Repère type I (fig. 1).

Ce repère a la forme d'un crochet et se place horizontalement dans les parois des piles, culées et piédroits des ponts-cadres, soit avec la tête dirigée vers le haut, à environ 50 cm au-dessus du niveau définitif du terrain, soit avec la tête dirigée vers le bas, à environ 2,20 m ou 3,50 m selon la longueur de la mire disponible.

Cette dernière disposition est choisie dans des cas spéciaux (voir 6.1.) ou lorsqu'il y a danger que le repère implanté près du sol soit endommagé.

b. Repère type II (fig. 2).

Ce repère a la forme d'un rivet avec une tige de 70 mm de longueur et 12 mm de diamètre; la tête est une calotte sphérique. Il se place principalement sur le tablier des ponts dans les trottoirs (fig. 3) ou d'une manière apparente sous les glissières de sécurité (fig. 4), à condition que les socles de celles-ci fassent corps avec la superstructure du pont.

Le repère type II peut également être placé tête en bas à l'intrados du tablier (fig. 5).

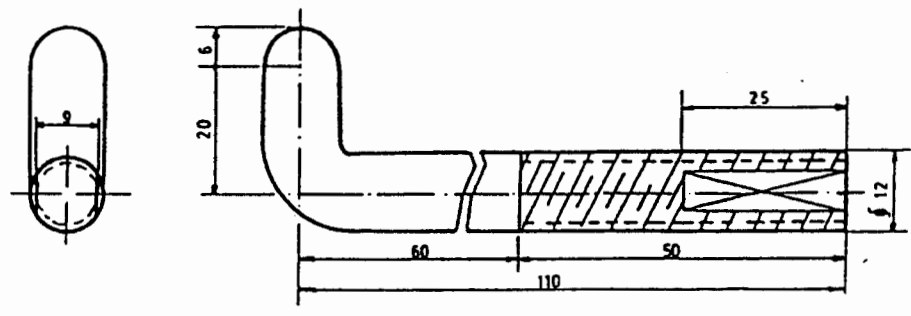
c. Repère type III (fig. 6).

Ce repère d'une longueur totale de 200 mm a été conçu pour remplacer le type I. Lorsqu'un couronnement en saillie (pierre bleue, par exemple) empêche de poser la mire verticalement sur le repère type I.

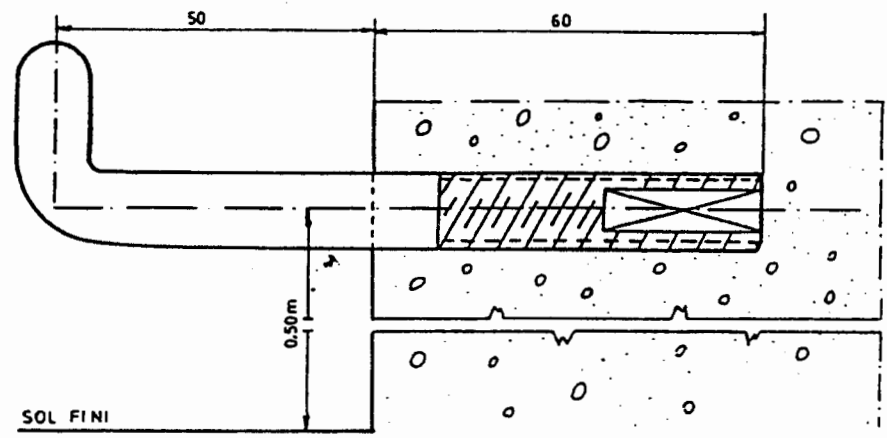
Pour les ponts métalliques, les repères peuvent éventuellement être constitués par des têtes de rivets ou de boulons d'un élément principal de la structure, nettement repérés et accessibles.

Ces dispositions doivent figurer sur les plans de détails de l'ouvrage.

Repère type I



Position tête vers le haut



Position tête vers le bas

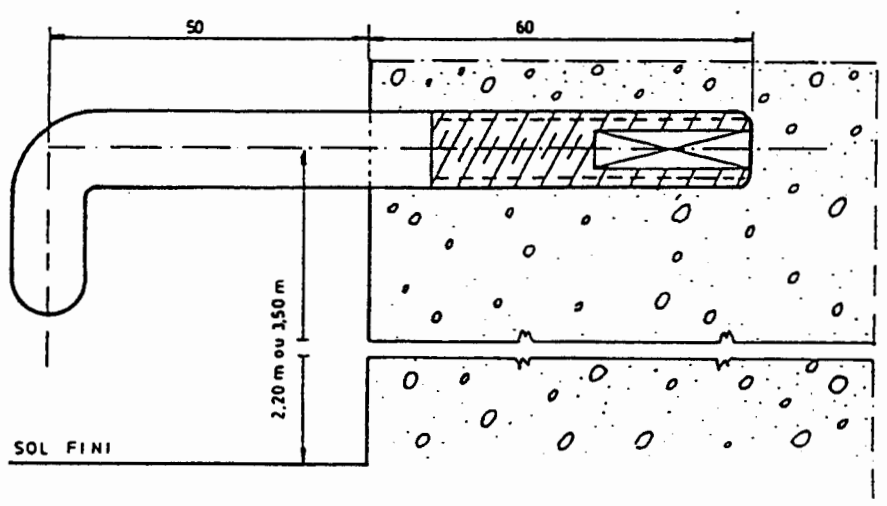


Figure 1

Repère type II

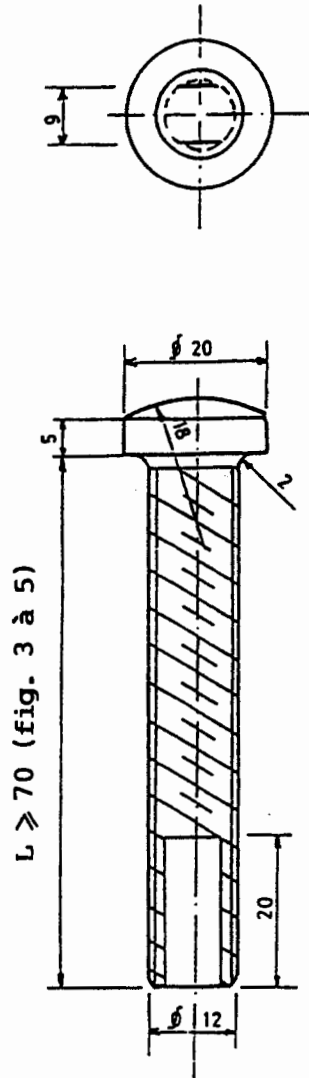


Figure 2

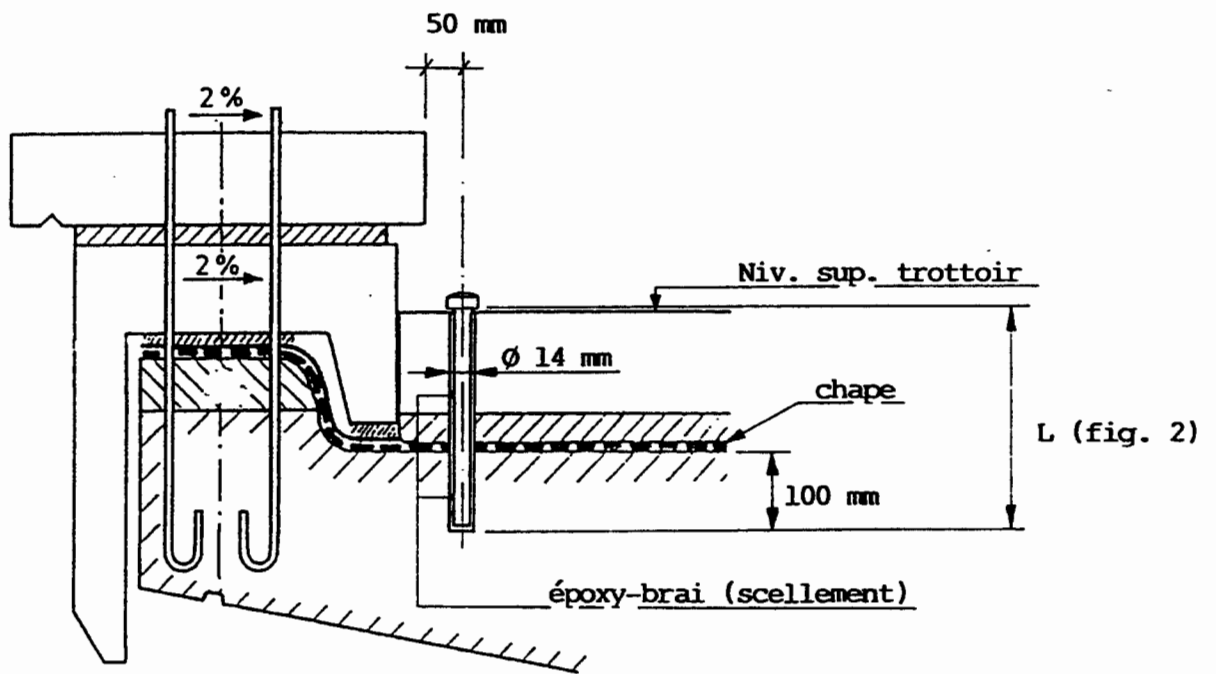


Figure 3

Repère type II sur socle de glissière de sécurité

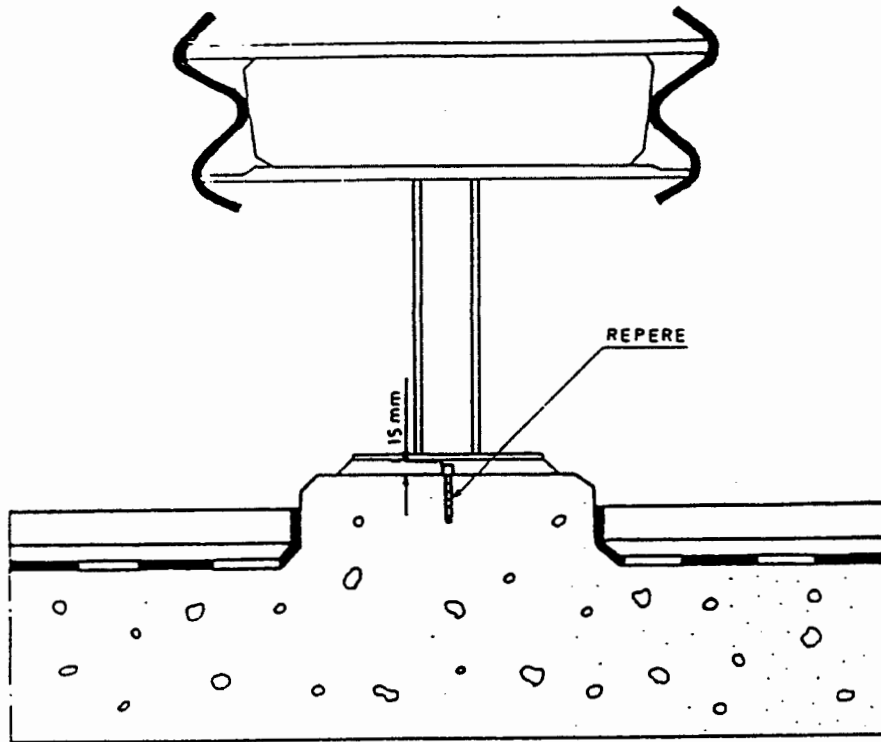


Figure 4

Repère type II à l'intrados

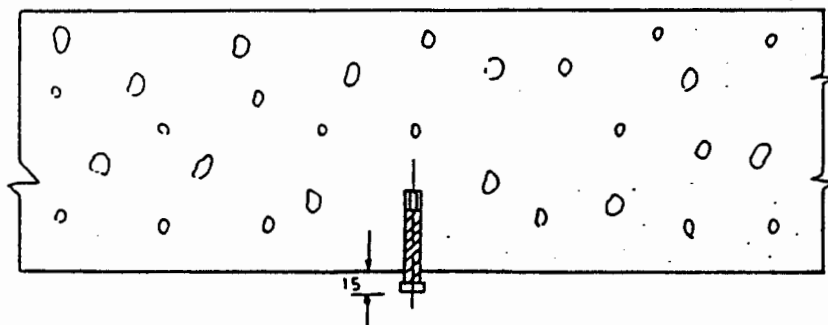


Figure 5

Repère type III

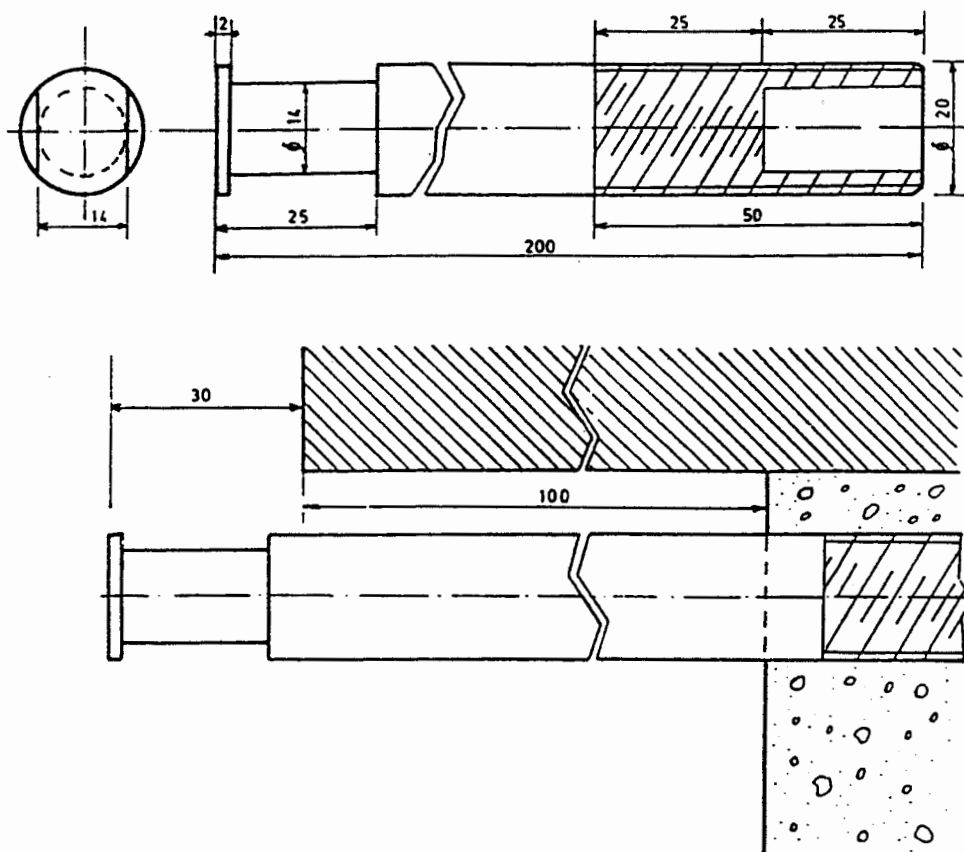


Figure 6

2.2. Placement.

a. Repère type I.

Forer un trou d'un diamètre de 14 mm dans le béton, y introduire du mortier à base de résine époxy et chasser le repère à l'aide d'un marteau en matière plastique.

b. Repère type II.

Forer un trou d'un diamètre de 14 mm dans le béton, y introduire du mortier à base de résine époxy dans les cas représentés aux figures 4 et 5 et afin d'assurer le scellement et l'étanchéité au niveau de la chape, un coulis d'époxy-brai dans le cas représenté à la figure 2. Chasser le repère à l'aide d'un marteau en matière plastique, avec l'interposition d'une pièce en bois pour ne pas abîmer la calotte sphérique. La tête du repère doit dépasser de 15 mm le niveau du béton ou de la chape.

c. Repère type III.

Forer un trou d'un diamètre de 22 mm dans le béton, y introduire du mortier à base de résine époxy et chasser le repère à l'aide d'un marteau en matière plastique. La tête du repère doit dépasser de 30 mm la saillie.

3. LES REPERES DE REFERENCE.

Actuellement, deux modèles de repères de référence sont préconisés : le modèle I pour les sols meubles et le modèle II pour les roches.

3.1. Description.

a. Modèle I (fig. 7).

Il est constitué d'une poutrelle en acier, IPE 200, de 2 m de longueur, en principe, enfoncée dans le sol par battage. La tête de la poutrelle est noyée dans un bloc de béton de 50 cm de hauteur de 40 x 40 cm de section. Un logement est prévu pour recevoir un repère type II.

b. Modèle II.

Ce repère est formé simplement d'un bloc de béton de 50 cm de hauteur minimale et de 40 x 40 cm de section, dans lequel un logement est prévu pour recevoir un repère type II.

3.2. Placement.

a. Modèle I.

Creuser un trou de 40 x 40 x 50 cm; enfoncer la poutrelle, au centre, au moyen d'un marteau batteur en la laissant dépasser de 25 cm du fond du trou; remplir entièrement de béton la cavité et ménager au centre du bloc un évidement de 12 cm de diamètre sur 3 cm de profondeur dans lequel on place un repère type II.

Veiller à ce que le niveau du béton fini ne dépasse pas le niveau du sol afin de ne pas abîmer les lames des machines à faucher le gazon. Avant le battage de la poutrelle, on s'assure qu'il n'y a pas de conduites ou de câbles à l'endroit prévu.

b. Modèle II.

Creuser jusqu'au niveau de la roche saine un trou de 40 x 40 cm de section et de 50 cm de profondeur minimum; remplir le trou d'un béton de bonne qualité ($R'_{wk} = 30 \text{ N/mm}^2$) et placer un repère type II dans l'évidement adéquat.

Repère de référence Modèle I

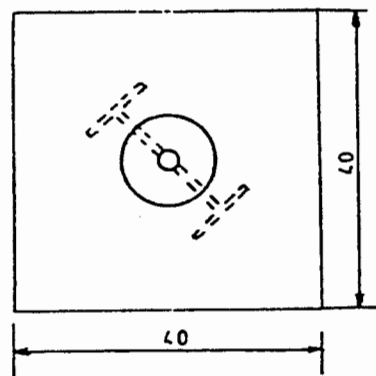
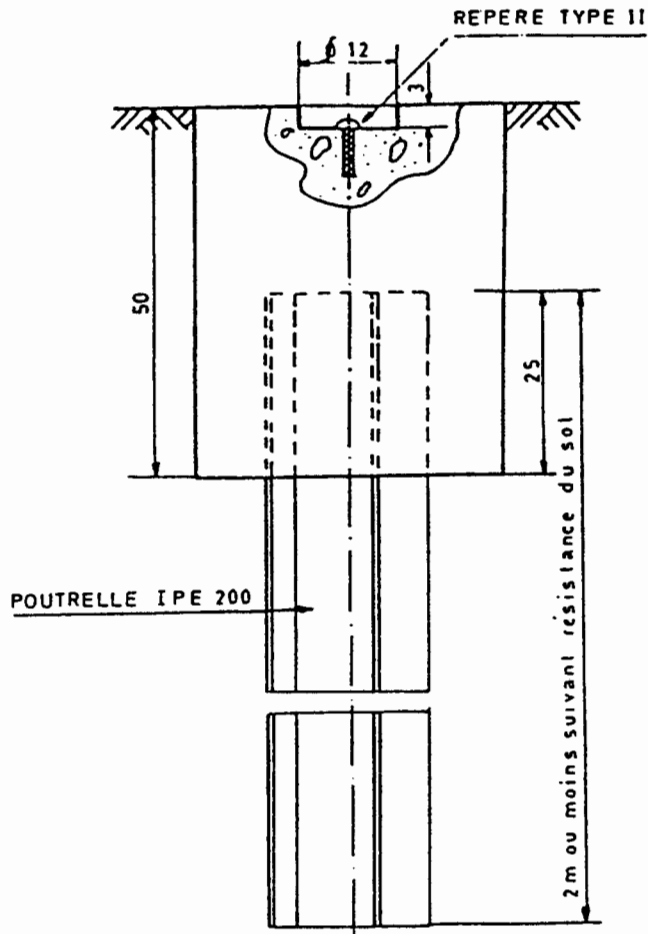


Figure 7

3.3. Nombre de repères de référence.

Ce nombre dépend des conditions locales, comme on le verra ci-après.

Il est souhaitable que le nivellement du pont se rattache à trois repères de référence. En effet, supposons qu'il n'y en ait que deux et que l'un de ces deux repères tasse, il n'est pas possible de déceler avec certitude lequel des deux est à mettre en cause.

Ceci ne veut pas dire que pour chaque ouvrage, il faille placer trois repères de référence. L'un de ceux-ci peut, par exemple, être constitué par un repère de référence d'un ouvrage voisin ou par un repère de nivellement général du Royaume et situé à proximité immédiate de l'ouvrage.

4. EMPLACEMENT DES REPERES PAR RAPPORT A L'OUVRAGE.

4.1. Repères placés sur l'ouvrage.

Pour les ponts et viaducs construits, en cours de construction ainsi que pour les ouvrages d'art futurs, il y a lieu de prévoir le placement de repères de nivellement indestructibles.

Ces repères, en acier inoxydable, doivent être fixés solidement et de manière permanente aux éléments principaux de l'ouvrage; ils ne peuvent donc pas être fixés à des parties susceptibles de se détacher des éléments principaux de l'ouvrage, tels que des cornières de bordure de trottoir, joints de dilatation, etc... En ce qui concerne les éléments métalliques, ces repères seront éventuellement constitués par une tête de rivet ou de boulon fixés à un élément principal et nettement repérés.

4.1.1. En ce qui concerne les superstructures, les repères sont disposés au moins suivant deux alignements parallèles à l'axe longitudinal de l'ouvrage. Ces alignements sont choisis de manière telle que les informations fournies par les nivellements permettent d'apprécier également le mouvement transversal de l'ouvrage et la déformation transversale du tablier (fig. 8 et 9).

Suivant chaque alignement, des repères sont situés :

- au droit des appuis sur culées et piles;
- de part et d'autre des dispositifs d'articulation intermédiaires;
- à mi-portée des travées (fig. 10 et 11).

Pour les ouvrages continus ainsi que pour les ponts comportant des arcs (articulés - bowstring - Vierendeel), des repères sont également placés aux quarts de portée des travées (fig. 12).

Dans le cas des ponts cadres, les repères sont disposés comme illustré à la figure 13.

4.1.2. Les repères à placer dans les parois des piles et culées doivent permettre de mesurer les mouvements de ces éléments, à savoir :

- soit des rotations autour d'axes horizontaux, à l'aide du niveau par exemple;
- soit des translations ou des rotations autour d'axes verticaux, à l'aide de mesures directes, par exemple.

La Direction des Ponts et la Direction de la Topographie et de la Cartographie apporteront leur collaboration lors de l'application pratique de ces directives.

A cette fin, dès que l'ordre de commencer les travaux est délivré à l'entrepreneur, la Direction Territoriale enverra un plan schématique de l'ouvrage à la Direction des Ponts; celle-ci déterminera (en collaboration avec la Direction de la Topographie et de la Cartographie) les endroits de fixation ainsi que les repères à utiliser.

Il faut veiller à ce que les ancrages des supports pour les repères type II apparents ne soient pas localisés à proximité des câbles de précontrainte.

La Direction Territoriale se charge de faire placer les repères et est responsable de leur conservation et de leur entretien.

Dès après les épreuves de réception, la Direction de la Topographie et de la Cartographie exécute, à la demande de la Direction Territoriale, le nivellement complet de l'ouvrage et relève la position des piles et des culées.

Les résultats de ces mesures sont reportés sur un plan qui mentionne également les circonstances dans lesquelles les mesures ont été faites, notamment : la date, l'état atmosphérique et la température de l'air ambiant. Ce plan reprend également la position des repères de référence. Les résultats de ce relevé initial et complet sont transmis par la Direction de la Topographie et de la Cartographie à la Direction Territoriale et à la Direction des Ponts.

Par la suite, la Direction Territoriale indiquera, sur le plan, les informations concernant tout travail effectué à l'ouvrage après le relevé initial et qui pourrait influencer la forme ou la disposition de l'ouvrage, par exemple réglage des appuis, rechargement appréciable du revêtement, etc ... Il est évident que dans pareils cas, des mesures doivent être faites à tous les repères, immédiatement avant et après l'exécution du travail.

Si certains travaux provoquent la disparition ou l'instabilité des repères, la Direction Territoriale avertit la Direction des Ponts et la Direction de la Topographie et de la Cartographie. Elle prend également les mesures nécessaires pour faire procéder au remplacement des repères instables ou disparus.

Les opérations de nivellement de contrôle sont effectuées tous les ans pour chaque ouvrage, à moins que le comportement de celui-ci ne justifie une autre périodicité. Les résultats sont notés sur une fiche de contrôle conservée dans le dossier de l'ouvrage. Dans le cas où des anomalies sont constatées, la Direction Territoriale en avertit la Direction des Ponts.

4.2. Repères de référence.

Les repères de référence sont à placer sur un terrain appartenant à l'Etat et, si possible, de part et d'autre de l'ouvrage.

Ils doivent se situer en dehors des terres en remblai ou marécageuses et en dehors des zones d'influence des charges sur le sol, telles que les semelles de fondation et les remblais. A ce sujet, les distances minimales à respecter sont de 3 fois la largeur des semelles de fondation et 5 fois la hauteur des remblais. Ces distances sont mesurées respectivement à partir du bord de la semelle ou du pied du talus.

En cas de déblais importants et de sols susceptibles de gonfler, la localisation au fond des fouilles est également à éviter.

4.3. Repérage visuel à distance.

La position des repères de référence sera matérialisée sur le terrain par le placement d'un poteau de signalisation de type "bas", dépassant le sol d'environ 75 cm, enfoncé dans celui-ci à proximité immédiate du repère de référence et peint de couleur orange.

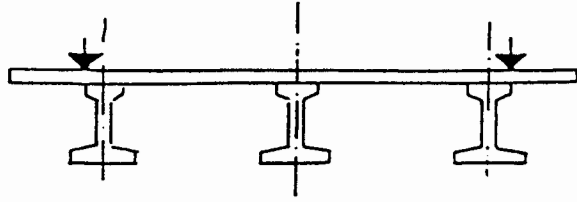


Figure 8

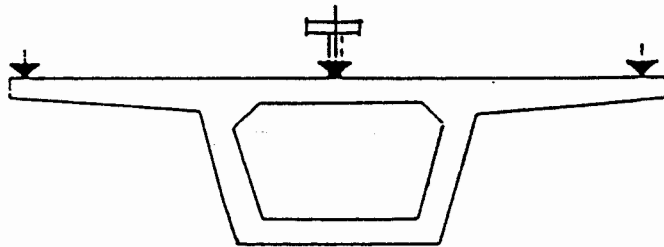


Figure 9

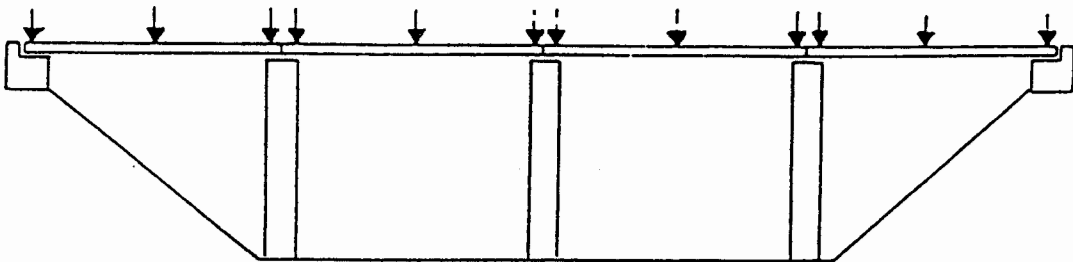


Figure 10 - Tablier à travées indépendantes

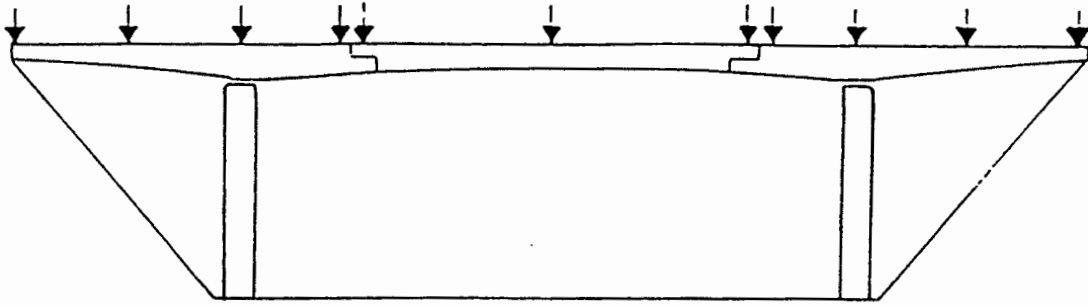


Figure 11 - Tablier cantilever

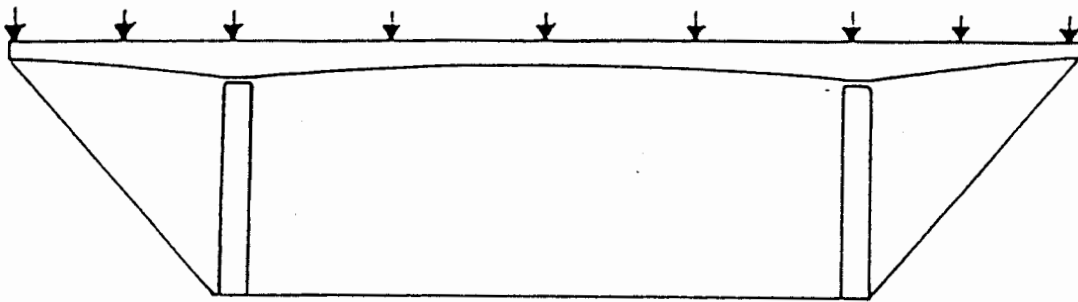
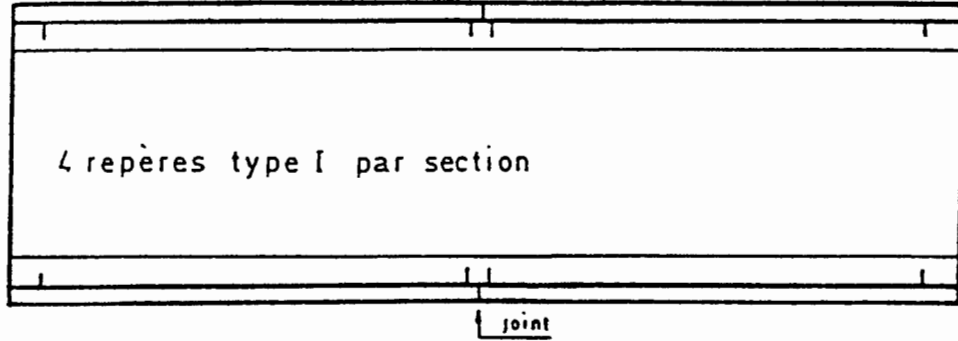


Figure 12 - Tablier continu

Pont-cadre

Coupe horizontale



Coupe transversale

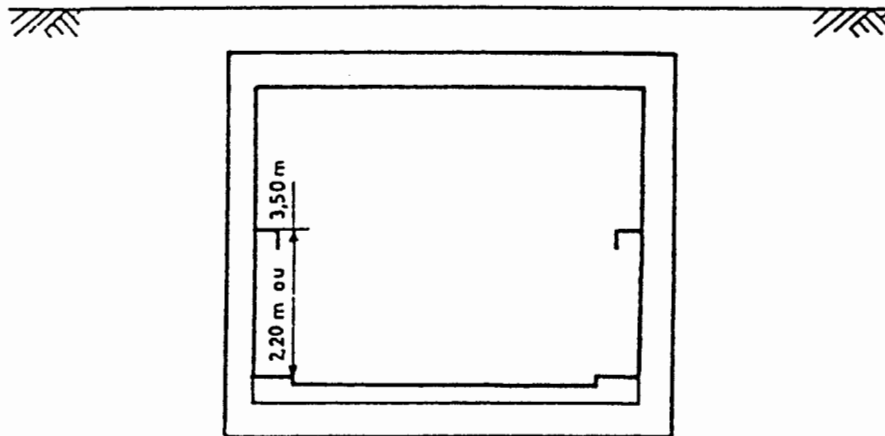


Figure 13

5. FOURNITURE ET PLACEMENT DES REPERES.

5.1. Fourniture.

Les repères type I, II et III sont fournis par la Direction de la Topographie et de la Cartographie, sur présentation d'une demande écrite du service d'exécution concerné.

5.2. Placement.

a. Ponts à construire.

Le placement des repères, la fourniture des matériaux de fondation des repères de référence et les travaux de mise en œuvre s'y rapportant doivent être prévus au cahier des charges de l'entreprise. Ces prestations doivent être achevées au moment des essais de mise en charge du pont.

b. Ponts existants.

Le contrôle de la présence et de l'état des repères est à effectuer dans le cadre de la gestion des ouvrages d'art.

En cas de défaut, la Direction Territoriale doit pourvoir aux équipements, réparations et entretiens nécessaires.

6. PRECAUTIONS A PRENDRE POUR LE PLACEMENT DES REPERES SUR LES OUVRAGES.

6.1. Type I.

- a. Lorsque ce type de repère doit être scellé dans la paroi d'une culée, il faut s'assurer que la saillie de la pierre de taille supérieure (de l'ordre de 8 cm environ) n'empêche pas le placement vertical de la mire (fig. 14).

Il faut également tenir compte du fait que, pour garantir une bonne fixation, l'encastrement dans le béton doit être de 50 mm minimum.

Si ces conditions ne peuvent pas être respectées, on peut utiliser des repères type III (fig. 15).

- b. En cas de placement dans la paroi d'une pile de forme trapézoïdale, le repère doit être placé à 2,20 m à 3,50 m au-dessus du niveau définitif du terrain, calotte sphérique tournée vers le bas (fig. 16).

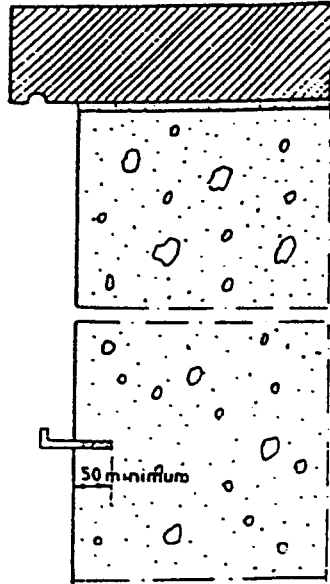


Figure 14

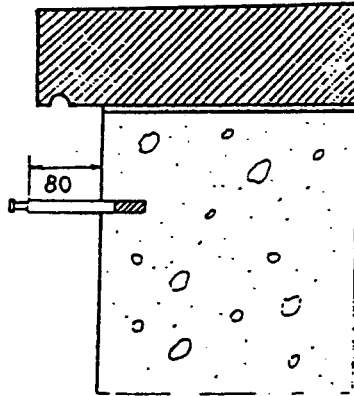


Figure 15

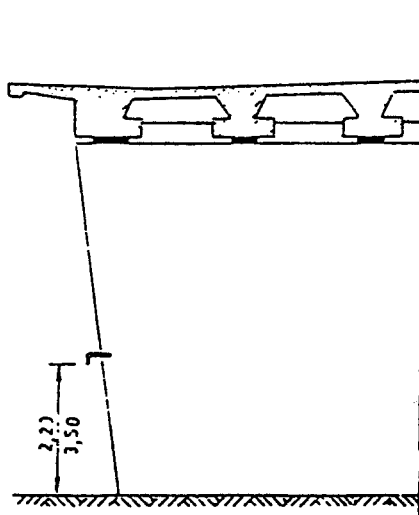


Figure 16

6.2. Type II.

Si le repère est placé de façon apparente dans le béton de la glissière de sécurité, il faut prendre les précautions suivantes :

- s'assurer, en examinant les plans du pont, que le support de la glissière fasse corps avec la dalle de platelage du tablier;
- placer le repère à 50 cm au moins de l'ancrage d'un montant de la glissière de telle manière qu'en cas d'arrachement de celui-ci, suite à un accident, le repère ne soit pas abîmé ou sa position modifiée (fig. 17).

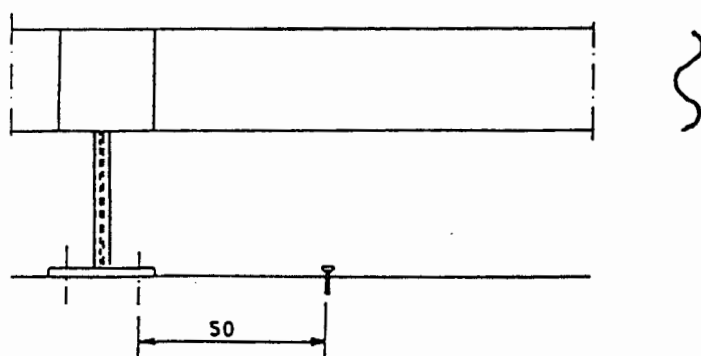


Figure 17

Il faut également que le repère soit placé suffisamment à l'écart des glissières et entretoises (cas de la double glissière) afin d'assurer une position correcte de la mire (fig. 18).

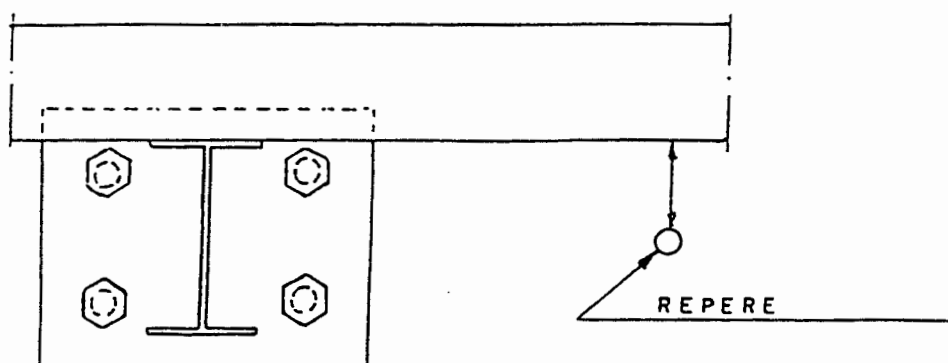


Figure 18

- s'assurer que les repères ne sont pas placés dans les bordures de sécurité, les filets d'eau ou les bandes de contrebutage.

6.3. Type III.

Si la pile ou la culée comporte un parement (briques, pierres de parement), le repère ne peut être fixé dans celui-ci, mais bien dans le béton (fig. 19).

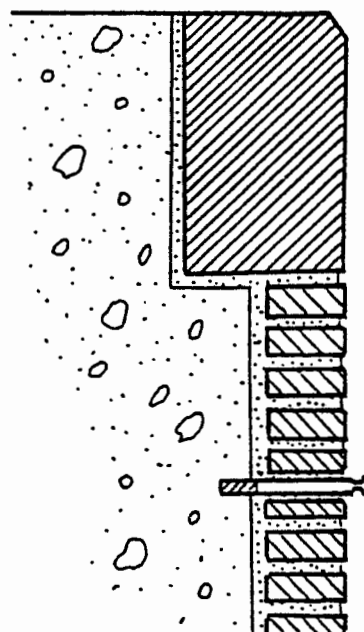


Figure 19

Si le repère type III se révèle trop court, il y a lieu de chercher une autre solution, comme par exemple, le placement de repères type I dans le béton de support de parement. Ce support est parfois quelque peu enterré.

CHAPITRE II - LES NIVELLEMENTS.

1. LE NIVELLEMENT INITIAL.

Le nivellement initial est réalisé par la Direction de la Topographie et de la Cartographie.

Dès qu'un ouvrage est muni de ses repères et que les repères de référence sont placés, la Direction Territoriale adresse une demande écrite de premier nivellement à la Direction de la Topographie et de la Cartographie. Cette demande est accompagnée d'un plan de l'ouvrage indiquant l'emplacement des repères ainsi que celui des repères de référence.

La Direction de la Topographie et de la Cartographie englobe cette demande dans son planning. Pour les nouveaux ponts, le nivellement initial se fait dès après les épreuves de mise en charge.

Les résultats des mesures sont envoyés, sous forme d'un plan avec tableau de résultats à la Direction Territoriale et à la Direction des Ponts.

2. LES NIVELLEMENTS PERIODIQUES.

Les nivellements périodiques sont à charge de la Direction Territoriale qui en analyse également les résultats. Ceux-ci sont reportés sur le tableau des mesures faisant partie du plan établi par la Direction de la Topographie et de la Cartographie lors du nivellement initial. Si des anomalies sont constatées ou si la périodicité doit être modifiée, une copie des résultats est envoyée à la Direction des Ponts et à la Direction de la Topographie et de la Cartographie.

Pour les nouveaux ouvrages, les nivellements périodiques ont lieu annuellement pendant les deux premières années à dater du nivellement initial.

La Direction Territoriale propose une périodicité des nivellements suivants, compte tenu du type d'ouvrage et des constatations faites. Une rubrique est prévue à cet effet sur le rapport d'inspection.

Les périodicités proposées sont de 1 an ou moins, 3 ans, 6 ans et 9 ans.

La classification ci-dessous est donnée à titre indicatif et pour fixer les idées :

- 1 an ou moins.
 - Les ponts qui présentent des faiblesses et des défauts importants.
 - Les ponts sur fondations sujettes à des tassements importants ou à des affouillements (fondations dans ou à proximité d'un cours d'eau, en zone karstique, zone minière, etc ...).
 - Les ponts à tablier en béton léger structurel pendant les cinq premières années.
- 3 ans.
 - Les ponts ayant un passé pathologique.
 - Les ponts "cantilever".
 - Les ponts à tablier en béton léger structurel, entre cinq et dix ans.

- 6 ans.
 - Les ponts en béton de plus de 40 m de portée.
- 9 ans.
 - Tous les autres ponts.

Les périodicités peuvent bien entendu être modifiées au cours de la vie de l'ouvrage, étant donné les constatations faites dans le cadre de la gestion (stabilisation des déformations, dégradations, etc ...).

3. LES NIVELLEMENTS SPECIAUX.

Dans le cadre de la gestion des ouvrages, il peut s'avérer nécessaire de faire procéder à des nivellements de contrôle requérant le maximum de précision.

A cette fin, la Direction Territoriale ou la Direction des Ponts en accord avec la Direction Territoriale, introduit une demande auprès de la Direction de la Topographie et de la Cartographie. Ce nivellement peut être unique ou répétitif, à intervalles à préciser par le demandeur.

Il est notamment conseillé de faire procéder à un nivellement spécial avant et après l'exécution de travaux à un ouvrage même si ces travaux ne concernent que le remplacement du revêtement routier.

4. LES NIVELLEMENTS EN COURS DE CONSTRUCTION.

Pour certains ouvrages, il peut s'avérer nécessaire de procéder à des nivellements pendant la construction.

C'est notamment le cas pour les fondations sur sol susceptible de tasser à brève échéance et servant d'appuis à une superstructure hyperstatique.

La mesure des déformations instantanées d'un tablier de pont nécessite un nivellement avant décintrement.

Ces prestations sont à considérer comme des charges de l'entreprise et doivent faire l'objet de prescriptions adéquates dans le cahier spécial des charges.

CHAPITRE III - LES MESURES.

1. PROCEDURE ELABOREE POUR LE NIVELLEMENT INITIAL ET LES NIVELLEMENTS SPECIAUX.

Au chapitre I du présent document, la distinction est faite entre les repères de nivellement placés sur la superstructure et ceux placés sur l'infrastructure.

Le nivellement complet de ces deux séries de repères se fait par rapport aux repères de référence situés en dehors de l'ouvrage et permet de déterminer :

- la déformation du tablier (longitudinale et transversale);
- le mouvement relatif éventuel entre le tablier et l'infrastructure;
- le mouvement des supports (piles et culées) par rapport aux repères de référence.

En raison de l'éloignement des repères de référence et de leurs dénivellations par rapport à certains repères sur l'ouvrage, cette méthode de travail nécessite une grande expérience et un appareillage de mesure de haute précision dont ne disposent, en principe, que les directions spécialisées telle la Direction de la Topographie et de la Cartographie.

La procédure élaborée n'est donc, en principe, appliquée que pour le nivellement initial et les nivellements spéciaux.

2. PROCEDURE SIMPLIFIEE POUR LES NIVELLEMENTS PERIODIQUES.

Ces nivellements se font avec le matériel déjà utilisé par les directions extérieures.

La précision du niveau est donnée par l'erreur moyenne quadratique sur 1 km de nivellement double; cette erreur est de ± 2 mm pour le type de niveau à utiliser lors des nivellements périodiques (niveaux WILD N2, KERN GK 23 ou équivalent).

Les mires sont soit pliantes soit coulissantes, graduées en cm et de bonne qualité.

La procédure de nivellement est adaptée à l'appareillage dont disposent, en général, les services d'exécution ou de gestion.

De plus, étant donné le caractère spécifique des nivellements périodiques, une procédure moins complexe et d'ampleur réduite est proposée.

Dans les cas généraux, on se limite, en principe, au nivellement du tablier par rapport à un repère privilégié situé sur une culée ou à un repère de référence situé à proximité. Chaque campagne de mesures se fera par rapport au même repère privilégié.

3. REGLES DE BONNE PRATIQUE POUR DIMINUER LES ERREURS DE MESURE.

3.1. L'erreur due à la réfraction atmosphérique.

On sait que la réfraction atmosphérique a pour effet de courber les rayons lumineux. Les visées sur des distances courtes et égales permettent d'atténuer fortement cette erreur. Elle subsiste toutefois dans le cas de terrain incliné et dans celui de visées au-dessus de terrains de natures différentes comme par exemple, une prairie, une route revêtue ou un plan d'eau.

L'erreur due à la réfraction atmosphérique peut également être atténuée en raccourcissant la durée d'observation, en une station, par l'utilisation de deux mires.

3.2. L'erreur due à la courbure terrestre.

Pour une visée de 50 m, la correction qu'il faudrait apporter à la lecture sur la mire est de 0,2 mm.

Toutefois, les visées sur des distances égales permettent également d'éliminer cette erreur.

3.3. L'erreur de calage de la bulle de la nivelle de lunette.

Cette erreur est fonction, outre de l'habileté de l'opérateur, de la sensibilité de la nivelle et des moyens d'observation de la bulle prévus sur l'appareil.

La dextérité de l'opérateur est primordiale en la matière.

3.4. L'erreur d'étalonnage et de dilatation des mires.

Le nivellement se fait avec des mires dont l'étalonnage a été vérifié (voir § 4.2.).

Pour les mires en bois, l'influence de la température est négligeable. Par contre, il faut en tenir compte pour les mires en aluminium. La correction à apporter dans ce cas est de 0,23 mm par mètre de dénivelée et par 10° C d'écart par rapport à la température d'étalonnage. Les mires en aluminium sont fournies avec une table de correction.

Lorsqu'on travaille au soleil, il est nécessaire de relever la température de la mire deux fois par jour, à savoir : au début des opérations du matin et au début des opérations de l'après-midi. Pour ce faire, on applique un thermomètre contre la mire en prenant soin d'orienter celle-ci de telle façon que le thermomètre soit à l'ombre. On note la température mesurée dans le carnet de nivellement.

3.5. L'erreur d'interpolation à la lecture de la mire.

Les mires étant graduées en centimètres, l'opérateur doit estimer les millimètres. Pour limiter l'ordre de grandeur de l'erreur à 1 mm, au maximum, il est opportun de limiter la longueur des visées à 25 m.

4. SOINS A APPORTER AUX INSTRUMENTS ET AU MATERIEL.

Il est vivement conseillé de ne pas utiliser le matériel destiné au nivellement des repères des ponts pour les travaux topographiques courants du service.

4.1. Le niveau et son trépied.

On ne travaille qu'avec un niveau réglé. On se réfère pour cela au mode d'emploi de l'instrument.

Les appareils modernes ne demandent que peu de contrôle, citons :

- la vérification du parallélisme entre l'axe optique de la lunette et la directrice de la nivelle;
- le contrôle de la nivelle sphérique.

L'appareil doit être contrôlé régulièrement et de toute manière chaque fois qu'il a subi un choc, en cours de manipulation ou de transport.

Le trépied doit être en bon état. Il faut vérifier de temps à autre s'il n'existe pas de jeu entre les parties en bois et les parties métalliques. Au besoin, il faut resserrer les écrous.

4.2. Les mires.

Les mires sont soit pliantes soit à trois brins coulissantes, en bois ou en aluminium, de bonne qualité et pourvues d'une nivelle sphérique pour la mise en position verticale.

Les mires s'utilisent toujours avec 2 jalons tenus par le porte-mire. Ces jalons font office d'étau afin de maintenir la mire immobile.

Lorsque la mire n'est pas placée sur un repère, on utilise un socle métallique ou, éventuellement, un piquet avec un rivet à tête arrondie.

Il faut veiller à ce que le socle soit bien enfoncé dans le sol. Un socle mal placé peut tasser de 1 mm lors des manipulations de la mire.

Un contrôle des mires utilisées pour le nivellement des ponts s'impose annuellement. Pour ce faire, on mesure avec chaque mire la dénivellée entre deux repères dont la différence de niveau est de 2 à 3 m.

Le niveau reste en station et la mesure est répétée trois fois pour chaque mire.

Pour chaque mire, les écarts entre les mesures et la moyenne générale, ne peuvent être supérieures à 0,70 mm.

5. LES CONDITIONS DE TRAVAIL.

5.1. Les conditions atmosphériques.

Les conditions atmosphériques idéales pour exécuter un nivellement avec le maximum de précision sont : ciel couvert, pas ou peu de vent et une température au-dessus de 0° C.

Un soleil ardent provoque la vibration de l'air.

Dans ces conditions, il faut réduire les portées maximales à 15 m. De toute façon, on évite en été de faire des mesures pendant les heures les plus chaudes de la journée.

Si le vent est tel que la mire ne peut être maintenue immobile, il faut surseoir au nivellement.

Il en est de même si une averse survient.

Par temps de gel, particulièrement, il faut veiller à ce que le trépied et le socle de la mire soient assis sur un sol stable.

Les nivellements périodiques d'un ouvrage donné se font, si possible, aux mêmes époques de l'année et dans les mêmes conditions.

5.2. Le trafic.

Le trafic a deux effets défavorables pour le nivellement :

- il provoque la vibration du tablier;
- il est cause de déplacements d'air qui déstabilisent opérateurs et instruments.

Pour certains ouvrages, il peut être nécessaire de ne procéder au nivellement que pendant les heures où le trafic est réduit ou même d'envisager une interruption.

6. QUELQUES RECOMMANDATIONS.

6.1. Avant de procéder au nivellement des repères, l'opérateur vérifie si ceux-ci ne sont pas décellés ou endommagés et note ses observations.

6.2. Avant le commencement des opérations, on relève la température de l'air au moyen d'un thermomètre placé à l'ombre, à 1,5 m du sol environ. Cette température ainsi que l'heure à laquelle elle a été relevée sont notées sur la feuille des mesures. Les conditions atmosphériques sont également notées.

6.3. Les nivellements successifs d'un ouvrage sont destinés à être comparés entre eux. Pour neutraliser les petites erreurs systématiques inévitables, il est indiqué de toujours exécuter le nivellement d'un ouvrage donné en suivant le même cheminement.

Si ce n'est pas le cas, les règles suivantes doivent être respectées pour fixer les stations :

- le cheminement pour le nivellement des repères du tablier aussi bien que celui pour le nivellement des repères de l'infrastructure doit former une boucle se refermant sur le repère de départ. Si l'ouvrage est particulièrement long, le cheminement peut se composer de plusieurs boucles successives.

- le niveau est installé, dans la mesure du possible, à distance égale entre les deux repères à niveler, avec une portée maximum de 25 m (distance entre les repères : 50 m). Le respect de cette prescription s'impose encore davantage lors de l'utilisation de niveaux automatiques;
- il peut arriver qu'il soit impossible de respecter le maximum de 25 m pour une visée. Dans ce cas, on mesure la dénivelée entre deux repères à partir de deux stations différentes, tout en respectant la règle de l'égalité des distances de visées. La dénivelée retenue est la moyenne des deux mesures.

6.4. Lorsqu'on a parcouru une boucle de cheminement et qu'on se retrouve au repère de départ, on additionne la valeur de toutes les dénivelées. La somme est théoriquement égale à zéro. Toutefois, on admet une tolérance qui est donnée par la formule :

$$T = \sqrt{n} \cdot t$$

où n est le nombre de stations de nivellement constituant le cheminement et t est la tolérance sur une dénivelée individuelle, soit 0,75 mm.

Si l'écart de fermeture dépasse cette tolérance, il faut recommencer les opérations.

T A B L E D E S M A T I E R E S .

	Page
INTRODUCTION - BUT DE LA GESTION DES OUVRAGES D'ART	1.
PREMIERE PARTIE : GESTION DES PONTS, VIADUCS, AQUEDUCS, TUNNELS ET MURS DE SOUTÈNEMENT.	3.
1. ORGANISATION DE LA GESTION DES OUVRAGES D'ART.	3.
1.1. Numérotation des ouvrages.	3.
1.2. Constitution des dossiers des ouvrages d'art.	3.
1.3. Répartition des tâches.	4.
1.4. Répartition des compétences - Gestion partagée.	7.
2. ORGANISATION DE L'INSPECTION DES OUVRAGES D'ART.	9.
2.1. Généralités.	9.
2.2. Contrôles avant la mise en service de l'ouvrage.	9.
2.3. Contrôles et inspections de l'ouvrage en service.	9.
3. CLASSIFICATION DES OUVRAGES.	12.
3.1. Ouvrages pour lesquels l'envoi du dossier d'inspection à la Direction des Ponts est obligatoire.	12.
3.2. Ouvrages pour lesquels l'envoi du dossier d'inspection à la Direction des Ponts est facultatif.	12.
4. DOSSIER D'INSPECTION A.	13.
4.1. Composition du dossier.	13.
4.2. Description et mode d'emploi des documents d'inspection.	13.
 ANNEXE : NIVELLEMENT DES PONTS.	
INTRODUCTION.	1.
CHAPITRE I - L'EQUIPEMENT DES PONTS EN REPERES.	2.
1. TERMINOLOGIE.	2.
2. LES REPERES PLACES SUR L'OUVRAGE.	2.
2.1. Description.	2.
2.2. Placement.	8.

	Page
3. LES REPERES DE REFERENCE.	8.
3.1. Description.	8.
3.2. Placement.	8.
3.3. Nombre de repères de référence.	10.
4. EMLACEMENT DES REPERES PAR RAPPORT A L'OUVRAGE.	10.
4.1. Repères placés sur l'ouvrage.	10.
4.2. Repères de référence.	11.
4.3. Repérage visuel à distance.	11.
5. FOURNITURE ET PLACEMENT DES REPERES.	15.
5.1. Fourniture.	15.
5.2. Placement.	15.
6. PRECAUTIONS A PRENDRE POUR LE PLACEMENT DES REPERES SUR LES OUVRAGES.	15.
6.1. Type I.	15.
6.2. Type II.	17.
6.3. Type III.	18.
 CHAPITRE II - LES NIVELLEMENTS.	 19.
1. LE NIVELLEMENT INITIAL.	19.
2. LES NIVELLEMENTS PERIODIQUES.	19.
3. LES NIVELLEMENTS SPECIAUX.	20.
4. LES NIVELLEMENTS EN COURS DE CONSTRUCTION.	20.
 CHAPITRE III - LES MESURES.	
1. PROCEDURE ELABOREE POUR LE NIVELLEMENT INITIAL ET LES NIVELLEMENTS SPECIAUX.	21.
2. PROCEDURE SIMPLIFIEE POUR LES NIVELLEMENTS PERIODIQUES.	21.
3. REGLES DE BONNE PRATIQUE POUR DIMINUER LES ERREURS DE MESURE.	22.
3.1. L'erreur due à la réfraction atmosphérique.	22.
3.2. L'erreur due à la courbure terrestre.	22.
3.3. L'erreur de calage de la bulle de la nivelle de lunette.	22.
3.4. L'erreur d'étalonnage et de dilatation des mires.	22.
3.5. L'erreur d'interpolation à la lecture de la mire.	22.

	Page
4. SOINS A APPORTER AUX INSTRUMENTS ET AU MATERIEL.	23.
4.1. Le niveau et son trépied.	23.
4.2. Les mires.	23.
5. LES CONDITIONS DE TRAVAIL.	24.
5.1. Les conditions atmosphériques.	24.
5.2. Le trafic.	24.
6. QUELQUES RECOMMANDATIONS.	24.