

MISE À JOUR

MÉMO DE MISE À JOUR
MANUEL DES STRUCTURES DE SIGNALISATION

Date : 2006-05-19

Version : Révision 2

Veillez trouver ci-joint les plus récentes modifications apportées au manuel; bien vouloir retirer les pages actuelles et les remplacer par les pages révisées tel que décrit ci-après:

SECTION	RETIRER Page	AJOUTER Page	REMARQUES
CHAPITRE 1 – Inventaire			
1.1 – Introduction	1-2	1-2	Art. 1.1.2, correction apportée au nombre de types de structures par classe.
CHAPITRE 2 – Programme d’inspection			
2.8 – Équipement d’inspection	2-13	2-13	Art. 2.8.3, précision sur l’usage du véhicule à nacelle.
CHAPITRE 3 – Système d’évaluation des dommages			
3.2 – Système d’évaluation des dommages	3-5 et 3-6	3-5 et 3-6	Art. 3.2.3 F), reformulation de la définition d’anomalies. Art. 3.2.3 G), concordance de nomenclature entre le texte et le titre des tableaux 4.1-1 et 4.1-2.
CHAPITRE 4 – Fiches d’inspection et d’anomalies			
4.1 – Critères spécifiques	4-2 et 4-3	4-2 et 4-3	Ajout de critères spécifiques aux tableaux 4.1-1 et 4.1-2.
4.3 – Fiches d’inspection	4-15	4-15	Mise à jour de la figure 4.3-6, plusieurs anomalies ayant été reclassées comme défauts ayant un critère spécifique.
CHAPITRE 5 – Évaluation du comportement des éléments			
	Toutes les pages	Toutes les pages	P. 5-1, art. 5.2, concordance du nom des groupes avec le GSS-6029 et la fiche d’inspection. P. 5-6, art. 5.3.1 B), Massif de fondation trop élevé causant un résidu anticipé après impact > 100 mm. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.

SECTION	RETIRER Page	AJOUTER Page	REMARQUES
			<p>P. 5-8, art. 5.3.1 c), remblai en contact avec la semelle d'ancrage et pouvant causer de la corrosion. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-17, art. 5.4.2 A), précision : On ne se limite pas qu'à la fissuration de la tige, on ajoute le terme de rupture.</p> <p>P. 5-18, art. 5.4.2 A), ajout de la notion d'absence d'ancrage à celle de rupture d'un ancrage.</p> <p>P- 5-18, photo 5.4-7, absence de tige d'ancrage. Photo de l'anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P- 5-19, art. 5.4.2 A), longueur non supportée des tiges d'ancrage. Anomalie convertie en défaut avec critères spécifiques plus détaillés.</p> <p>P- 5-20, art. 5.4.2 A), tige d'ancrage trop courte pour permettre le vissage complet de l'écrou. Anomalie convertie en défaut avec critères spécifiques plus détaillés.</p> <p>P. 5-22, art. 5.4.2 B), <u>nouveau</u> : Explication de la cotation des mécanismes de transfert par les ancrages.</p> <p>P. 5-24, art. 5.4.2 C), absence de glissières ou glissières endommagées. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-26, photo 5.4-16, photo placée après le texte auquel elle se rapporte.</p> <p>P. 5-36, art. 5.5.1 B), diamètre de la section tubulaire de remplacement d'une partie endommagée d'un poteau inférieur à celui du poteau. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-37 et 5-38, art. 5.5.1 C), diamètre des poteaux du piédestal ne correspondant pas à celui des poteaux du support. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-39, photo 5.5-9, cas où une anomalie et un défaut se retrouvent à la même localisation.</p>

SECTION	RETIRER Page	AJOUTER Page	REMARQUES
			<p>P. 5-39, art. 5.5.2, anciens « cas particuliers » convertis en anomalies.</p> <p>P. 5-40, art. 5.5.2, ouverture d'accès présente dans un poteau du support vertical. Inscription d'une anomalie apparaissant déjà à la fiche d'anomalies.</p> <p>P. 5-47, art. 5.6.1 B), discontinuité du cheminement des diagonales au joint d'assemblage des segments de treillis. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-49, art. 5.6.1 B), mauvais agencement des membrures diagonales internes. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-50, longeron trop court pour assemblage adéquat. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-53, art. 5.6.2, précision de la formulation relative à la position du dernier nœud de triangulation.</p> <p>P. 5-56, tableau 5.7-1, correction de la description pour la rendre conforme au contenu de la fiche.</p> <p>P. 5-61, tableau 5.8-1, correction de la description pour la rendre conforme au contenu de la fiche.</p> <p>P. 5-67 et 5-68, photos 5.9-4 et 5.9-5, remise en place de deux photos inversées.</p> <p>P. 5-68, art. 5.9.1 B), impossibilité de mettre en place un boulon en U à cause d'une configuration non standard. Anomalie convertie en défaut avec critère spécifique.</p> <p>P. 5-69, art. 5.9.2, précision ajoutée à la nature du mouvement du support.</p> <p>P. 5-80, art. 5.11, utilisation d'une nomenclature conforme à celle de la fiche d'évaluation.</p>

SECTION	RETIRER Page	AJOUTER Page	REMARQUES
			<p>P. 5-81, art. 5.11.1, fusion avec le texte des anomalies converties en défaut avec critère spécifique. Nuances apportées aux dommages de glissières.</p> <p>P. 5-83, art. 5.11.1, ajout de défauts avec critères spécifiques.</p>
ANNEXE B – Description des données d’inventaire – Système GSS-6029			
		Toutes les pages	Ajout d’une annexe donnant la description des données d’inventaire pour le système GSS-6029.
ANNEXE C – Calcul de l’indice de gestion			
		Toutes les pages	Ajout d’une annexe expliquant le calcul de l’indice de gestion applicable à chaque structure.

Responsable du document : Michel Gauthier, ing.

système devra contacter la Direction des structures s'il désire obtenir des informations relatives à l'usage du système GSS-6029.

1.1.1 Normalisation des structures de signalisation

On pourrait faire appel à une multitude de concepts impliquant différents types de matériaux pour réaliser la structure des supports de panneaux de signalisation. En regroupant dans une norme les caractéristiques des structures de signalisation latérale et aérienne utilisées par le MTQ, on facilite la conception, la fabrication et l'entretien de ces structures et on limite d'autant le nombre des concepts qui pourraient être soumis par les fabricants et dont il faudrait autrement juger de la pertinence et de l'efficacité. Cette norme fait l'objet du chapitre 6 « Structures de signalisation, d'éclairage et de feux lumineux », du Tome III – Ouvrages d'art, des normes du MTQ.

1.1.2 Classification des structures de signalisation

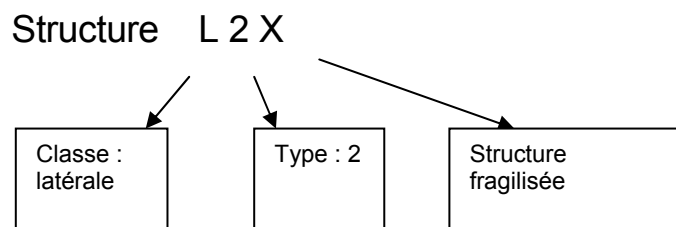
Les structures de signalisation sont classées selon trois critères : la classe, le type et la catégorie. Le premier critère, celui de classe, ne comprend que deux éléments : la signalisation latérale et la signalisation aérienne.

La première classe, celle des structures de signalisation latérale, comprend cinq types de structures normalisées, dont certains peuvent être répartis en deux catégories : les structures fragilisées, dont les supports sont prévus pour céder sous l'impact d'un véhicule en déroute, et les structures non fragilisées, non conçus en fonction d'une telle éventualité.

La seconde classe, celle des structures de signalisation aérienne, compte sept types de structures normalisées qui, à l'encontre des structures de signalisation latérale, ne sont pas réparties en plusieurs catégories. En effet, l'utilisation de bases fragilisées sur ces dernières présenterait un danger évident pour les usagers de la route.

Un code alphanumérique, constitué d'une lettre correspondant à la classe, suivie d'un chiffre représentant le type et d'un X pour les structures fragilisées, permet l'identification rapide des différents types de structures, comme le montrent les exemples suivants :

Exemple 1



2.8 ÉQUIPEMENT D'INSPECTION

2.8.1 Équipement courant d'inspection

L'inspecteur doit pouvoir disposer de l'équipement suivant :

- une camionnette pour transporter l'équipement;
- des fiches d'inspection;
- des crayons et un carnet sur support rigide;
- des rubans à mesurer;
- un pied à coulisse;
- un télémètre laser;
- un marteau de maçon;
- une perceuse à pile avec mèche à métal de 8 mm;
- un appareil photographique;
- une loupe;
- un poste émetteur-récepteur (s'il est jugé nécessaire);
- un crayon « *paint marker* » de couleur jaune;
- les clés de serrage nécessaires;
- un inventaire des attaches types de panneau de signalisation;
- une jauge d'épaisseur à ultrasons;
- un survêtement de couleur orange avec bandes fluorescentes.

2.8.2 Équipement d'accès courant

Pour les structures dont les éléments à inspecter sont faciles d'accès, l'inspecteur peut pouvoir utiliser une échelle conforme au « Code de sécurité pour les travaux de construction » (S-2.1, r.6).

2.8.3 Équipement spécial d'inspection

L'inspection peut se faire avec un véhicule à nacelle, par la technique d'escalade ou par une combinaison de ces deux méthodes.

Pour l'inspection en nacelle, le véhicule à nacelle doit être en mesure de transporter l'équipement et remplacer ainsi la camionnette de l'équipement courant.

Cote 9

Lorsqu'un élément ne peut pas être inspecté, des observations effectuées sur des éléments connexes permettent souvent de présumer de son comportement et donc de lui attribuer une cote CEC différente de 9. Cette façon d'évaluer le comportement ne doit cependant être utilisée que lorsqu'il est pratiquement impossible d'inspecter l'élément, et l'évaluation doit alors être basée sur l'importance des défauts relevés sur les éléments connexes et attribuables à l'élément évalué.

- C'est le cas, par exemple, de la fondation du support vertical d'une structure de signalisation aérienne. Dans ce cas, la fondation ne peut pas être inspectée; cependant, son comportement peut être évalué en vérifiant l'inclinaison ou le déplacement du support par rapport à la verticale, qui révèle généralement une dégradation de la fondation.

Lorsqu'on ne dispose pas des moyens voulus au moment de l'inspection pour évaluer l'état d'un élément, une cote de comportement (CEC) 9 doit lui être attribuée pour indiquer qu'il y a lieu de prendre les mesures nécessaires pour qu'il soit inspecté plus tard.

- À titre d'exemple, supposons qu'un coulis de nivellement est en contact avec la semelle d'ancrage du poteau d'un support vertical. Dans ces conditions, le coulis doit être enlevé pour être en mesure de déterminer l'état des tiges et de la semelle d'ancrage du poteau. La cote 9 doit donc être attribuée à la fois aux tiges et à la semelle d'ancrage du poteau.

F) Anomalies

Les anomalies qui affectent surtout les structures de signalisation aériennes sont définies comme étant des éléments d'inventaire qui ne correspondent pas aux prescriptions normales des plans et devis, qui présentent des irrégularités associées généralement à la fabrication et au montage de la structure. Comme elles ne peuvent pas actuellement être signalées sur la fiche d'inventaire, elle sont inscrites sur une fiche d'anomalies. À titre d'exemple, citons les irrégularités suivantes, qui sont considérées comme des anomalies :

- tiges d'ancrage pliées dans des sens différents;
- discontinuité dans le cheminement des diagonales de supports verticaux;
- contact partiel des brides de raccord;
- etc.

Ces irrégularités, qui n'ont pas de caractère évolutif, mais qui devraient normalement figurer à l'inventaire, doivent être signalées sur la « fiche d'anomalies » prévue à cette fin, afin qu'elles puissent être considérées dans le calcul de la capacité de la structure.

L'anomalie ne doit pas être considérée comme un défaut et sa présence ne doit pas être prise en compte dans l'évaluation du comportement de cet élément (CEC).

Cependant, dans certains cas un défaut de comportement peut apparaître et se développer à la même localisation qu'une anomalie. On cote alors l'élément où se situe le défaut selon les critères spécifiques au défaut constaté.

G) Défauts non couverts par le système d'évaluation des dommages

Les critères spécifiques d'évaluation ne concernent que les principaux défauts qui affectent les éléments. Les autres défauts qui ne sont pas couverts par ces critères doivent être évalués selon le jugement de l'inspecteur, qui doit cependant apprécier leur importance suivant la même méthode que celle établie pour les critères spécifiques.

3.3 MESURES PROPOSÉES PAR LE SYSTÈME D'ÉVALUATION DES DOMMAGES

Le système d'évaluation des dommages permet d'associer des mesures relatives à la sécurité ainsi que des interventions prioritaires aux cotes d'évaluation attribuées aux éléments des structures de signalisation.

3.3.1 Mesures relatives à la sécurité

Les mesures relatives à la sécurité ne concernent que les cotes 1 et 2 attribuées au système structural des ouvrages de signalisation aérienne. Elles sont décrites ci-dessous.

A) Cote 1

Dans le cas des structures de signalisation aérienne, la cote 1 signale la présence d'un problème important, qui doit être porté à l'attention de l'ingénieur responsable des structures de signalisation. Celui-ci devrait, en principe, organiser une inspection spéciale de la structure afin de pouvoir préciser l'incidence des défauts détectés sur la sécurité de la structure et s'il y a lieu, prendre au plus tôt les dispositions nécessaires pour assurer la sécurité :

- remplacement partiel de la structure;
- travaux de consolidation;
- enlèvement de panneaux de signalisation;
- suivi de l'évolution des défauts par des inspections d'observation faites à intervalles réguliers. Un tel suivi peut aussi servir à veiller à la sécurité d'une structure en attendant que les travaux de consolidation ou de remplacement partiel prévus puissent être exécutés;

4.1 CRITÈRES SPÉCIFIQUES

Le système d'évaluation des dommages pour les structures de signalisation repose sur un seul indicateur soit la cote d'évaluation du comportement (CEC). Cette cote est déterminée à partir des critères spécifiques présentés au tableau 4.1-1 pour les structures de signalisation aérienne et au tableau 4.1-2 pour les structures de signalisation latérale.

Tableau 4.1-1 Critères spécifiques des défauts de comportement des éléments des structures de signalisation aérienne

COTE	DÉFAUTS DE COMPORTEMENT OBSERVÉS
6	<ul style="list-style-type: none"> - Aucun défaut de comportement observé. - Longueur non supportée des tiges d'ancrage $1''\varnothing \leq 50$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{4}''\varnothing \leq 65$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{2}''\varnothing \leq 75$ mm.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation n'affectant pas le comportement des éléments qu'elle supporte. - Défauts n'affectant pas la capacité de l'élément à supporter les charges.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant légèrement le comportement des éléments qu'elle supporte. - Défauts pouvant réduire de 5 à 10 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter légèrement le comportement d'autres éléments. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 10 et 20 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant légèrement la visibilité ou la lisibilité du message.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon significative le comportement des éléments qu'elle supporte. - Longueur non supportée des tiges d'ancrage $1''\varnothing$ comprise entre 50 et 90 mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{4}''\varnothing$ comprise entre 65 et 110 mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{2}''\varnothing$ comprise entre 75 et 135 mm. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets $< \frac{1}{4}$ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de 10 à 15 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter de façon significative le comportement d'autres éléments. - Fissure longitudinale sur une des membrures diagonales. - Mouvement vibratoire appréciable du support horizontal lorsque sollicité par le vent ou le déplacement d'air des véhicules. - Amorce de fissure dans un assemblage soudé. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 20 et 30 % de la surface du panneau ou défaut de la pellicule affectant de façon significative la visibilité ou la lisibilité du message.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon importante le comportement des éléments qu'elle supporte. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire entre 15 et 20 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter de façon importante le comportement d'autres éléments. - Impossibilité d'installer un boulon en U à l'appui du support horizontal. - Fissure affectant l'assemblage soudé d'une membrure secondaire. - Manque de soudure ou décollement de la soudure affectant l'assemblage soudé d'une membrure secondaire. - Déformation non permanente d'un longeron ou d'un poteau. - Mouvement vibratoire important du support horizontal lorsque sollicité par le vent ou le déplacement d'air des véhicules. - Tension de serrage insuffisante des boulons en U affectant de manière importante le comportement de l'assemblage. - Défaut d'extrusion affectant une rainure d'assemblage du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 30 et 40 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant de façon importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Surélévation du remblai pouvant entraîner la corrosion des membrures.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon très importante le comportement des éléments qu'elle supporte. - Longueur non supportée des tiges d'ancrage $1''\varnothing > 90$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{4}''\varnothing > 110$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{2}''\varnothing > 135$ mm. - Absence d'une tige d'ancrage ou tige d'ancrage sectionnée. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets $> \frac{1}{2}$ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de plus de 20 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter de façon très importante le comportement d'autres éléments. - Diamètre ou épaisseur de la section tubulaire de remplacement d'une partie endommagée d'un poteau inférieur à celui du poteau. - Diamètre ou épaisseur des poteaux du piédestal inférieurs à ceux des poteaux du support vertical. - Fissure dans un poteau, un longeron ou dans l'assemblage soudé d'une semelle d'ancrage, d'une bride de raccord ou d'un appui. - Longeron trop court pour permettre un assemblage adéquat du support horizontal. - Fissure affectant l'assemblage soudé de deux ou plusieurs membrures secondaires. - Manque de soudure ou décollement de la soudure affectant l'assemblage de deux ou plusieurs membrures secondaires. - Déformation permanente, flambement, voilement d'un poteau ou d'un longeron. - Discontinuité dans le cheminement des diagonales du support horizontal. - Mauvais agencement des diagonales internes du support horizontal. - Mouvement vibratoire très important du support horizontal lorsque sollicité par le vent ou le déplacement d'air des véhicules. - Fissure dans la membrure en « T » des panneaux. - Défauts d'extrusion affectant plusieurs des rainures d'assemblage du panneau.

COTE	DÉFAUTS DE COMPORTEMENT OBSERVÉS
	<ul style="list-style-type: none"> - Défauts d'extrusion affectant l'intégrité de la surface du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant plus de 40 % de la surface du panneau ou défauts de pellicule affectant de façon très importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Éléments instables d'une structure de signalisation aérienne pouvant présenter un danger pour les usagers de la route. - Absence de glissières de sécurité alors qu'elles sont requises ou glissières de sécurité endommagées de façon importante.

Tableau 4.1-2 Critères spécifiques des défauts de comportement des éléments des structures de signalisation latérale

COTE	DÉFAUTS DE COMPORTEMENT OBSERVÉS
6	- Aucun défaut de comportement observé.
5	- Mouvement de fondation n'affectant pas le comportement d'autres éléments.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant légèrement le comportement d'autres éléments. - Défauts pouvant réduire de 10 à 20 % la capacité de l'élément ou affecter légèrement le comportement d'autres éléments. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 10 et 20 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant légèrement la visibilité ou la lisibilité du message.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon significative le comportement d'autres éléments. - Défauts pouvant réduire de 20 à 30 % la capacité de l'élément ou affecter de façon significative le comportement d'autres éléments. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets < ¼ de la hauteur de l'écrou. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 20 et 30 % de la surface du panneau ou défaut de la pellicule affectant de façon significative la visibilité ou la lisibilité du message.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon importante le comportement d'autres éléments. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets entre ¼ et ½ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de 30 à 40 % la capacité de l'élément ou affecter de façon importante le comportement d'autres éléments. - Diamètre de la section tubulaire de remplacement d'une partie endommagée d'un poteau inférieur à celui du poteau. - Défaut d'extrusion affectant une rainure d'assemblage du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 30 et 40 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant de façon importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Surélévation du remblai pouvant entraîner la corrosion des membrures
1	<ul style="list-style-type: none"> - Résidu anticipé du support après impact > 100 mm et absence de glissières de sécurité - Caisson friable non conforme - Mouvement de fondation affectant de façon très importante le comportement d'autres éléments. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets > ½ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de plus de 40 % la capacité de l'élément ou affecter de façon très importante le comportement d'autres éléments. - Fissure dans l'assemblage soudé d'une semelle d'ancrage, ou dans le poteau. - Défauts d'extrusion affectant plusieurs des rainures d'assemblage du panneau. - Défauts d'extrusion affectant l'intégrité de la surface du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant plus de 40 % de la surface du panneau ou défauts de pellicule affectant de façon très importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Message dissimulé par un obstacle. - Absence de glissières de sécurité alors qu'elles sont requises ou glissières de sécurité endommagées de façon importante.

4.2 ACTIVITÉS D'ENTRETIEN

Les activités d'entretien nécessaires pour remettre en bon état les éléments d'une structure sont prédéterminées et regroupées de la façon suivante :

- l'entretien courant (codes 500);
- la réparation (codes 600);
- le remplacement (codes 700).

La liste exhaustive des activités d'entretien se retrouve à la figure 4.3-5 du présent manuel.

Afin d'avoir une estimation des coûts qui soit la plus juste possible, les quelques règles suivantes doivent être suivies :

- La réalisation d'une ou de plusieurs activités d'entretien courant, de réparation ou de remplacement implique qu'une équipe d'entretien doit se déplacer pour se rendre sur le lieu des travaux. Pour tenir compte de ces coûts, l'activité « 501 – Déplacement d'une équipe d'entretien » doit être sélectionnée en concomitance avec les autres activités à réaliser.
- L'activité « 502 – Maintien de la circulation (signalisation) » permet d'inscrire les coûts de la signalisation nécessaire pour effectuer les travaux en sécurité. Elle peut être utilisée autant avec les activités d'entretien courant, de réparation ou de remplacement. Le coût estimé doit être inscrit par l'utilisateur.
- Les activités de réparation présentes au système doivent toutes être réalisées en usine. La procédure suivie dans un tel cas consiste à remplacer le support en place par un support du même type (remis à neuf) provenant des réserves du Ministère. Le support endommagé sera restauré pour être ensuite entreposé dans la cour du Ministère pour un usage ultérieur. Il faut donc prévoir les coûts reliés à la remise en état du support vertical ou horizontal en choisissant les activités de réparation appropriées. De même, les sommes nécessaires pour le démontage et le montage des éléments de la structure doivent être considérées en sélectionnant l'activité « 631 – Enlèvement et mise en place d'un support vertical » ou « 651 – Enlèvement et mise en place d'un support horizontal ».
- Le remplacement d'un support vertical (activités 73X) ou le remplacement d'un support horizontal (activités 75X) par un support neuf implique qu'une activité d'enlèvement et de mise en place de l'élément (activités 631 ou 651) doit être sélectionnée. Lorsque la structure est entièrement remplacée, on doit plutôt utiliser l'activité « 771 - Enlèvement et installation d'un portique ».
- Seuls les représentants du Ministère peuvent décider d'opter pour une activité de remplacement. Lorsqu'une telle activité est choisie pour un élément, les activités d'entretien courant et de réparation déjà saisies au système pour cet élément doivent être supprimées pour éviter de comptabiliser des coûts en double.



IDENTIFICATION

DG:30 DT:32 CS:71 No Dossier: 60000 Type str:Al Rte: Tr: Sec: S-rte: Chainage:

ANOMALIE CONSTATÉE

Constaté	Remarques	Photos
Éléments de fondation		
Hauteur exposée → 100 mm	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Pente du remblai trop abrupte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Besseau du massif enseveli sous le remblai	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Éléments d'ancrage		
Longueur non supportée des tiges d'ancrage → 80 mm	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Tiges d'ancrage avec manchon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiges d'ancrage pliées dans des sens différents	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mécanisme de transfert déficient	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Absence de tiges d'ancrage	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Tige d'ancrage trop courte	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Impossibilité de serrer adéquatement les boulons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiges d'ancrage rallongées par soudage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Absence d'écrous de nivellement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contact entre la semelle d'ancrage et le béton du	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Éléments du support vertical		
Discontinuité dans le cheminement des diagonales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Joint soudé ou autre type de joint dans poteau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ouverture d'accès présente sur le sup. vertical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Piédestal mal assorti au support vertical	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Poteau trop court, assemblage du panneau difficile	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Éléments du support horizontal		
Discontinuité dans le cheminement des diagonales	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Longeron trop court	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Longeron allongé avec un manchon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dernier noeud de triangul. à l'extérieur du SV	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Joint soudé dans un longeron	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Angle variable des diagonales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mauvais agencement des diagonales internes	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Amortisseur de vibration déficient	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Éléments d'appui et assemblage du support horizontal		
Mouvement du supp. dû à une mauvaise installation	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Impossibilité d'installer un boulon en U	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Assemblage soudé		
Assemblage soudé déficient (mauvaise soudure)	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Assemblage boulonné		
Contact partiel des brides de raccord	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Façonnage d'un assemblage boulonné	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Éléments supportés		
Mauvais chevauchement des pièces en "T"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Attaches impossibles à installer	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Dispositif de retenue		
Glissière de sécurité non conforme aux normes	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Absence de glissière de sécurité	<input type="checkbox"/> Converti en défaut : attribuer au besoin une CEC	<input type="checkbox"/>
Autres		
ZZ-Autres anomalies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZX-Autres anomalies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ZY-Autres anomalies	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

INSPECTION

Numéro de la dernière inspection: 1434

Date: 2004-07-13

Figure 4.3-6 Fiche d'anomalies d'une structure

CHAPITRE 5

ÉVALUATION DU COMPORTEMENT DES ÉLÉMENTS

TABLE DES MATIÈRES

5.1	GÉNÉRALITÉS	5-1
5.2	GROUPES D'ÉLÉMENTS	5-1
5.3	ÉLÉMENTS DE FONDATION	5-1
5.3.1	Défauts des éléments de fondation	5-2
5.3.2	Anomalies des éléments de fondation	5-9
5.4	ÉLÉMENTS D'ANCRAGE	5-10
5.4.1	Attribution des CEC aux éléments d'ancrage	5-10
5.4.2	Défauts des éléments d'ancrage	5-12
5.4.3	Anomalies des éléments d'ancrage	5-24
5.5	SUPPORT VERTICAL	5-30
5.5.1	Défauts des éléments du support vertical	5-31
5.5.2	Anomalies des éléments du support vertical	5-38
5.6	SUPPORT HORIZONTAL	5-41
5.6.1	Défauts des éléments du support horizontal	5-41
5.6.2	Anomalies des éléments du support horizontal	5-51
5.7	ASSEMBLAGE SOUDÉ	5-54
5.7.1	Défauts des assemblages soudés	5-55
5.8	ASSEMBLAGE BOULONNÉ	5-59
5.8.1	Défauts des assemblages boulonnés	5-59
5.8.2	Anomalies des assemblages boulonnés	5-63
5.9	ÉLÉMENTS D'APPUI ET D'ASSEMBLAGE DU SUPPORT HORIZONTAL	5-64
5.9.1	Défauts des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal	5-65
5.9.2	Anomalies des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal	5-69

5.10	ÉLÉMENTS SUPPORTÉS	5-69
5.10.1	Défauts des éléments supportés	5-71
5.10.2	Anomalies des éléments supportés	5-78
5.11	DISPOSITIF DE RETENUE	5-80
5.11.1	Défauts de la glissière de sécurité	5-80

LISTE DES FIGURES

Figure 5.4-1	Perte de capacité d'un support monotubulaire	5-11
Figure 5.4-2	Perte de capacité des tiges d'ancrage	5-12
Figure 5.5-1	Déformation permanente de forme arrondie	5-33
Figure 5.5-2	Déformation permanente avec arête vive	5-33
Figure 5.5-3	Support vertical d'une structure aérienne	5-34
Figure 5.6-1	Cheminement des diagonales d'un support horizontal	5-48

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 5.3-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement de la fondation du massif	5-3
Tableau 5.3-2	Éléments de la fiche des activités d'entretien reliés à l'évaluation du comportement de la fondation du massif	5-4
Tableau 5.4-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des tiges d'ancrage	5-14
Tableau 5.5-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement du poteau d'un support	5-31
Tableau 5.5-2	Attribution des CEC pour une déformation permanente de forme arrondie	5-33
Tableau 5.5-3	Attribution des CEC pour une déformation permanente avec arêtes vives	5-34
Tableau 5.6-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des longerons d'un support en treillis	5-42
Tableau 5.7-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des assemblages soudés	5-56
Tableau 5.8-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des assemblages boulonnés	5-61
Tableau 5.9-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal	5-68
Tableau 5.10-1	Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des attaches	5-75

Tableau 5.11-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement de la glissière de sécurité	5-82
Tableau 5.11-2 Éléments de la fiche des activités d'entretien reliés à l'évaluation du comportement de la glissière de sécurité	5-82

5.1 GÉNÉRALITÉS

Les éléments qui composent les structures de signalisation, leur rôle dans la structure et les défauts qui peuvent affecter leur comportement font l'objet du présent chapitre.

On trouvera également des exemples d'évaluation de défaut montrant la manière d'inscrire les cotes (CEC) et les activités d'entretien en cause sur la fiche d'inspection.

Le chapitre comporte aussi des photographies des anomalies types ainsi que des exemples sur la façon d'inscrire ces dernières sur la fiche d'anomalie.

5.2 GROUPES D'ÉLÉMENTS

Pour l'inspection, les éléments des structures de signalisation sont regroupés en fonction de la complémentarité de leur rôle.

Les groupes d'éléments sont les suivants :

- éléments de fondation;
- éléments d'ancrage;
- éléments du support vertical;
- éléments du support horizontal;
- assemblage soudé;
- assemblage boulonné;
- appui et assemblage du support horizontal;
- éléments supportés;
- dispositif de retenue.

5.3 ÉLÉMENTS DE FONDATION

Les éléments suivants sont considérés comme éléments de fondation :

- la fondation;
- le massif de fondation;
- le remblai.

La fondation de la structure est constituée par la semelle ou par la partie inférieure du massif de fondation et par le sol qui supporte le massif.

Rôle des éléments de fondation :

- supporter et transmettre au sol les charges et les surcharges qui sollicitent la structure;
- assurer la stabilité de la structure qu'ils supportent.

L'évaluation du comportement des éléments de fondation consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur leur capacité à transmettre les charges au sol et à assurer la stabilité de la structure.

5.3.1 Défauts des éléments de fondation

Les défauts auxquels il faut apporter une attention particulière sont décrits ci-dessous.

A) La fondation

Principaux défauts :

- Le mouvement du massif et la perte d'aplomb du support vertical.

Ce défaut est généralement produit par :

- la capacité insuffisante du sol de fondation;
- la hauteur enfouie du massif insuffisante pour produire l'action stabilisatrice nécessaire;
- le compactage inadéquat du sol de fondation ou du remblai;
- le gel du sol rendu possible par la présence de matériaux gélifs dans un environnement mal drainé;
- l'ajout d'équipements (augmentation du nombre ou agrandissement des panneaux);
- la poussée latérale produite par le passage des véhicules lourds à proximité du massif;
- la poussée latérale produite par le remblai sur un massif implanté dans un talus.



Photographie 5.3-1 Évaluation du comportement de la **fondation** du massif

CEC 3 – Mouvement de fondation affectant de façon significative le comportement des éléments qu'elle supporte.

Note

Le mouvement de la fondation, qui doit ici être présumé parce que la photographie du massif ne permet pas son observation, est signalé par l'inclinaison du poteau ou du support vertical qu'il supporte.

Le mouvement de fondation semble attribuable à l'asymétrie de la hauteur de remblayage. Pour prévenir la progression du mouvement, le remblai devra donc être corrigé de manière à ce que sa hauteur soit sensiblement la même de chaque côté du massif.

Tableau 5.3-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement de la fondation du massif (réf. photographie 5.3-1)

Cotes relatives à la structure

N°	Élément	Cote	Remarque
Éléments de fondation			
101	Fondation	3	Faible inclinaison du support vertical

Tableau 5.3-2 Éléments de la fiche des activités d'entretien reliés à l'évaluation du comportement de la fondation du massif
(réf. photographie 5.3-1)

Activités d'entretien

N°	Description	Unité	Quantité
501	Déplacement équipe d'entretien	global	1
513	Correction du remblai	global	1

- Le tassement différentiel des massifs de fondation d'une structure de signalisation latérale.

Le tassement différentiel des massifs de signalisation latérale peut entraîner des dommages aux attaches et aux extrusions des panneaux de signalisation.



Photographie 5.3-2 Évaluation du comportement de la **fondation** des massifs

CEC 1 – Mouvement de fondation (signalé par le déplacement des poteaux) affectant de façon très importante le comportement de la structure.

B) Le massif de fondation

Principaux défauts :

- Le manque d'enrobage des barres d'armature et des tiges d'ancrage, produit par la désagrégation et le délaminage du béton, qui entraîne une perte de capacité de ces éléments.



Photographie 5.3-3 Évaluation du comportement du **massif de fondation**

CEC 5 – Le béton montre une certaine dégradation n'affectant ni la capacité du massif ni celui des éléments qu'il supporte.



Photographie 5.3-4 Évaluation du comportement du **massif de fondation**

CEC 1 – Défauts du béton affectant de façon très importante le comportement de la tige d'ancrage.

Note

Lorsque des défauts du béton tels la désagrégation et le délaminage sont détectés sur les parties apparentes d'un massif, l'inspecteur doit si possible prendre les dispositions pour enlever le béton endommagé pour être en mesure d'apprécier l'état d'autres éléments éventuellement endommagés.

Dans le cas présent, on peut constater que la tige d'ancrage se trouve hors du treillis d'armatures du béton du massif, ce qui a pour effet de diminuer de façon très importante la résistance du béton de recouvrement et de confinement de la tige. Dans ces conditions, le délaminage a pu être amorcé par le flambement de la tige, soumise à des efforts de compression sans être adéquatement confinée.

L'activité de « **réparation du béton** » doit être reliée à l'évaluation **du massif de fondation** et celle de « **remplacement d'une tige d'ancrage** », à l'évaluation des **tiges d'ancrage**.



Photographie 5.3-5 Évaluation du comportement du **massif de fondation**

CEC 9 – Le massif de fondation ne peut pas être inspecté, car il est recouvert de remblai.

- La fissuration transversale du béton du massif, qui est une indication de l'absence ou du manque d'armatures nécessaires à la reprise des efforts produits par les tiges d'ancrage.
- Une surélévation du massif faisant en sorte que le résidu du support anticipé après impact de la structure excède 100 mm constitue un obstacle pour les véhicules et diminue d'autant la sécurité pour les usagers de la route.

Ce critère spécifique concerne spécialement les structures de signalisation latérale fragilisées situées à l'intérieur de la zone de dégagement latéral et non protégées par une glissière de sécurité. Dans ces conditions, la hauteur de la partie exposée du massif doit être telle que le résidu du support après impact ne puisse pas être heurtée par le dessous d'un véhicule même si les éléments d'ancrage des poteaux

sont munis d'éléments de sécurité (base friable, à plan de glissement ou type « Break-Safe »), puisque ces éléments deviennent alors inutiles.



Photographie 5.3-6 Évaluation du comportement du **massif de fondation**

CEC 1 : En l'absence de glissières de sécurité, un résidu anticipé du support après impact (hauteur hors sol) supérieur à 100 mm constitue un obstacle pour les véhicules et diminue d'autant la sécurité pour les usagers de la route.

Note

– *La photographie ci-dessus illustre un poteau de massif dont la hauteur d'exposition est trop élevée pour une base friable. Cependant, il est probable dans ce cas que les travaux ne sont pas terminés et qu'une correction de la surface du remblai sera faite.*



Photographie 5.3-7 Évaluation du comportement du **massif de fondation**

CEC 1 – Défauts du béton pouvant réduire de façon très importante la capacité de l'élément à supporter les charges. Une CEC 1 est appliquée à une structure de signalisation aérienne; une structure de signalisation latérale ferait plutôt l'objet d'une cote CEC 3.

C) Le remblai

Défauts principaux :

- Le tassement ou l'érosion du remblai autour d'un massif de fondation exposant la partie supérieure du massif de fondation jusqu'à constituer un obstacle pour les véhicules et ainsi diminuer le niveau de sécurité offert aux usagers de la route.

Ce défaut concerne spécialement les structures situées à l'intérieur de la zone de dégagement latéral qui ne sont pas protégées par une glissière de sécurité.

Les cas où l'exposition de la partie supérieure du massif est causée par l'érosion du remblai sont plutôt rares. Cette irrégularité résulte généralement du fait qu'un ou plusieurs massifs de fondation de la structure ont été implantés plus haut que la hauteur prévue. Plus rarement, un remblayage insuffisant peut en être la cause. C'est ce qui explique que l'exposition de la partie supérieure du massif est considérée comme une anomalie du massif de fondation plutôt que comme un défaut du remblai.

- La surélévation du remblai qui entre alors en contact avec la semelle d'ancrage de la base du support vertical des éléments d'ancrage. Ce critère spécifique concerne autant les structures aériennes que les structures latérales.
- Lorsque le remblai recouvre ou entre en contact avec les éléments en acier ou en aluminium de la structure, la corrosion est alors favorisée.



Photographie 5.3-8 Évaluation du comportement du remblai

CEC 6 – L'érosion du remblai n'affecte pas la stabilité de la structure (structure de signalisation aérienne de type A5).



Photographie 5.3-9 Évaluation du comportement du remblai

CEC 2 – La surface du remblai, rendue plus haute que le dessus du massif par l'accumulation de végétation, peut affecter de façon importante le comportement des éléments d'ancrage en les maintenant dans un milieu humide qui favorise leur corrosion.

5.3.2 Anomalies des éléments de fondation

L'anomalie observée sur les éléments de fondation concerne le remblai.

Anomalies observées :

- La pente trop abrupte du remblai favorisant le mouvement du massif implanté dans un talus.



Photographie 5.3-10 Anomalie relative au remblai

Anomalie : Pente abrupte du remblai favorisant le mouvement du massif.

Note

Dans ce cas, il serait utile de vérifier si la fondation du massif a été étudiée pour prendre en compte l'asymétrie de la hauteur de remblai. Si tel n'est pas le cas, on aurait dû prévoir un tuyau permettant de ramener le remblai à une hauteur équivalente à celui de l'autre côté du massif tout en assurant l'écoulement de l'eau.

5.4 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

Les éléments suivants sont considérés comme des éléments d'ancrage :

- a) Les tiges d'ancrage;
- b) Le mécanisme de transfert;
- c) La semelle d'ancrage.

Rôle de ces éléments :

- permettre l'assemblage du support vertical au massif de fondation tout en conservant un minimum d'espace entre le béton du massif et la semelle d'ancrage;
- supporter et transmettre au massif de fondation les charges et les surcharges qui sollicitent la structure.

L'évaluation du comportement des éléments d'ancrage consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur leur capacité à permettre l'assemblage du support vertical, à supporter et à transmettre les charges au massif de fondation.

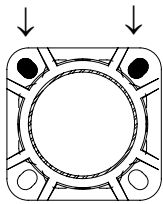
5.4.1 Attribution des CEC aux éléments d'ancrage

L'attribution des CEC aux éléments d'ancrage est fonction du type de structure, mais également du type de support vertical, qu'il soit monotubulaire ou en treillis.

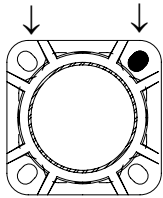
Supports monotubulaires :

Dans le cas des supports monotubulaires, les efforts de tension produits dans chaque unité de support (chaque poteau) sont repris par deux des quatre tiges d'ancrage, tandis que les efforts de compression sont repris par les deux autres. La perte de capacité résultant de la rupture ou de l'absence d'une tige d'ancrage ou d'un coin de semelle représente donc une diminution de 50 % (une tige sur deux) de la capacité de reprise des efforts de tension (ou de compression) du système d'ancrage du support.

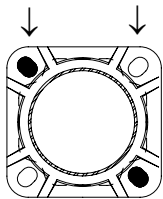
La figure suivante illustre la perte de capacité d'un support monotubulaire. Les ancrages ayant subi une déformation permanente ou un bris sont noircis et les flèches indiquent les boulons sollicités solidairement par une contrainte de tension ou de compression.



perte de 100 % de la capacité de l'ancrage



perte de 50 % de la capacité de l'ancrage



Perte de 50 % de la capacité de l'ancrage

Figure 5.4-1 Perte de capacité d'un support monotubulaire

Pour les structures de signalisation latérale comportant plus d'un poteau, la cote CEC est attribuée en fonction de la capacité de l'ensemble des poteaux. Ainsi, une perte de 50 % de la capacité d'un des deux poteaux d'une structure représente une perte de 25 % de la capacité de l'ensemble.

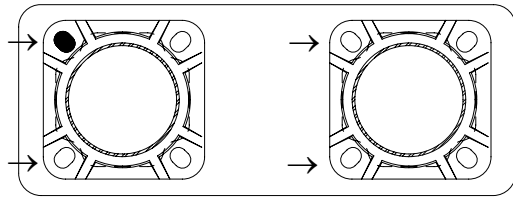
Supports en treillis :

Dans le cas d'un support en treillis d'une structure de signalisation aérienne, c'est l'ensemble des deux poteaux reliés par des membrures secondaires qui doit être considéré comme une unité de support vertical. Ainsi, l'ensemble des deux groupes de tiges d'ancrage qui relient les deux poteaux au massif de fondation (généralement deux groupes de quatre tiges) doit être considéré comme le système d'ancrage du support.

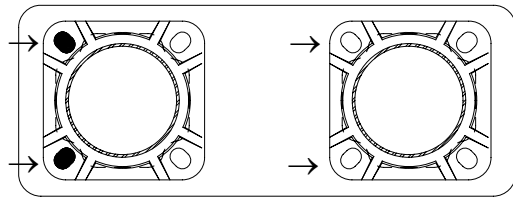
Les efforts de tension sont supportés par la moitié du nombre total de tiges (quatre tiges sur un total de huit) qui constituent le système d'ancrage du support, les efforts de compression étant supportés par l'autre moitié du nombre de tiges. À la différence des supports monotubulaires, des sollicitations de flexion s'ajoutent aux forces de tension/compression. La contribution d'un boulon s'avère donc beaucoup plus importante que celle estimée seulement à partir des couples tension/compression.

Ainsi, la perte de capacité résultant de la rupture d'une tige d'ancrage, de son absence ou d'un coin de semelle représente une diminution de 25 % (une tige sur quatre) de la capacité de reprise des efforts de tension/compression du système d'ancrage du support. Si l'on tient compte de la perte de capacité à reproduire les efforts de flexion, une diminution de plus de 30 % peut être considérée.

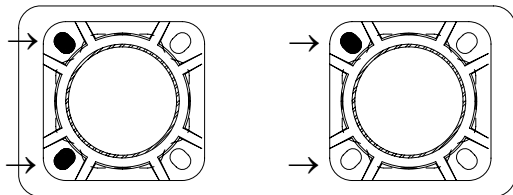
On peut donc conclure que pour un support en treillis, la perte de capacité entraînée par un ancrage défectueux est toujours supérieure à 20 % et mérite donc toujours une CEC 1.



Perte de plus de 30 % de la capacité de l'ancrage



Perte de plus de 50 % de la capacité de l'ancrage



Perte de plus de 75 % de la capacité de l'ancrage

Figure 5.4-2 Perte de capacité des tiges d'ancrage

5.4.2 Défauts des éléments d'ancrage

Les défauts qui ont une incidence sur le comportement des éléments d'ancrage et auxquels il faut apporter une attention particulière sont décrits ci-dessous.

A) Les tiges d'ancrage

Principaux défauts :

- La section de la tige d'ancrage est diminuée par la corrosion.



Photographie 5.4-1 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

Pour un support de signalisation latérale à un poteau

CEC 4 – Perte par corrosion de 30 % de la section d'une des quatre tiges du système d'ancrage d'un support, soit 15 % de la capacité du système (30 % de perte de section x 50 % du couple tension/compression).

Note

Pour les éléments des structures de signalisation latérale, la perte de capacité de 15 % du système d'ancrage se situe entre les limites de 20 et 30 % établies pour une CEC 4.

Pour un support en treillis de signalisation aérienne

CEC 3 – Perte par corrosion de 30 % de la section d'une tige du système d'ancrage du support, soit environ 10 % de la capacité du système (30 % de perte de section x plus de 30 % de perte de capacité).

Note

Pour les éléments des structures de signalisation aérienne, la perte de capacité de 10 à 15 % du système correspond à une CEC 3.



Photographie 5.4-2 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 2 – Perte par corrosion d'environ 30 % de la section de deux tiges du système d'ancrage d'un support en treillis d'une structure de signalisation aérienne, soit 15 à 20 % de la capacité du système (30 % de corrosion x plus de 50 % de perte de capacité).

Tableau 5.4-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des tiges d'ancrage (réf. photographie 5.4-2)

Cotes relatives à la structure

N°	Élément	Cote	Remarque
Élément d'ancrage			
201	Tiges d'ancrage	2	Corrosion des tiges d'ancrage



Photographie 5.4-3 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Perte par corrosion d'environ 25 % de la section de quatre tiges du système d'ancrage d'un support en treillis d'une structure de signalisation aérienne, soit une perte de plus de 30 % de la capacité du système.

Note

Même si les tiges d'ancrage ne peuvent pas vraiment être inspectées à cause de la présence du coulis de nivellement, la partie exposée des tiges fournit un indice sur leur état. Une CEC 9 aurait également pu être attribuée à condition de prévoir l'enlèvement du coulis de nivellement et attribuer ensuite une CEC plus représentative.

– La déformation de la tige d'ancrage.

Elle est causée par des efforts de compression trop importants sur une tige dont la longueur non supportée (hauteur libre entre le dessus du massif et le dessous de semelle) est trop grande ou dont le béton de confinement est inefficace ou endommagé (désagrégation ou délaminage).



Photographie 5.4-4 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Perte complète par déformation d'une tige du système d'ancrage d'un support en treillis d'une structure de signalisation aérienne.

Note

Lorsque des défauts du béton tels la désagrégation et le délaminage sont détectés sur les parties apparentes d'un massif, l'inspecteur doit si possible prendre les dispositions pour enlever le béton endommagé et mettre à jour les tiges d'ancrage que ces défauts peuvent dissimuler afin de pouvoir faire une évaluation plus rigoureuse de leur état.

Il est à noter cependant que la perte de capacité résultant de la déformation de la tige d'ancrage est supérieure à celle causée par une perte de section par corrosion.



Photographie 5.4-5 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Perte complète par déformation d'une tige du système d'ancrage d'un support en treillis d'une structure aérienne. Ce défaut peut réduire de plus de 20 % la capacité de l'élément.

Note

Dans ce cas, la déformation de la tige n'est pas causée par un confinement inadéquat ou par des efforts trop importants mais bien par un double pliage.

- La fissuration ou la rupture de la tige d'ancrage.

Elle est généralement amorcée lorsque la tige a dû être pliée pour s'adapter à la position du trou de la semelle d'ancrage.



Photographie 5.4-6 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Perte de capacité par fissuration d'une des tiges du système d'ancrage d'un support de signalisation latérale, soit 50 % de la capacité du système.

- Tige d'ancrage manquante.



Photographie 5.4-7 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Absence de l'une des tiges du système d'ancrage du support d'une structure de signalisation aérienne.

- Les quatre tiges d'ancrage d'un poteau sont pliées dans une même direction.

Ce défaut démontre que la capacité des tiges est insuffisante pour résister aux efforts latéraux qui les sollicitent et suppose une perte très importante de capacité du système d'ancrage du support.



Photographie 5.4-8 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Perte très importante de la capacité du système d'ancrage d'un support en treillis causée par le déplacement dans une même direction des quatre tiges d'ancrage d'un poteau.

- Tiges d'ancrage trop longues.

La capacité des tiges d'ancrage diminue avec l'augmentation de leur longueur non supportée (hauteur libre entre le dessus du massif et le dessous de semelle). Plus cette longueur est importante, plus leur capacité diminue.

Les cotes à affecter aux tiges d'ancrage trop longues se déterminent de la façon suivante :

ϕ ancrage	Longueur non supportée (Lns) en mm		
1"	$Lns \leq 50$	$50 < Lns \leq 90$	$Lns > 90$
1¼"	$Lns \leq 65$	$65 < Lns \leq 110$	$Lns > 110$
1½"	$Lns \leq 75$	$75 < Lns \leq 135$	$Lns > 135$
CEC ancrages	6	3	1



Photographie 5.4-9 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Longueur non supportée des tiges d'ancrage 1¼" supérieure à 110 mm.



Photographie 5.4-10 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 1 – Longueur non supportée des tiges d'ancrage 1''supérieure à 90 mm.

- Tige d'ancrage trop courte pour permettre le vissage complet de l'écrou.

Pour être en mesure de développer la pleine capacité de la tige d'ancrage, une longueur de tige équivalant à au moins trois filets doit dépasser de la surface du dessus de l'écrou.

La capacité des tiges d'ancrage diminue avec l'augmentation de la longueur non utilisée de filets de leurs boulons. Plus cette longueur est importante, plus leur capacité diminue.

Les cotes à affecter aux tiges d'ancrage trop courtes se déterminent de la façon suivante :

	Longueur apparente de filets (L)		
	$L \leq \frac{1}{4} N$	$\frac{1}{4} N > L \leq \frac{1}{2} N$	$L > \frac{1}{2} N$
CEC ancrages	3	2	1

Note : N = Hauteur de l'écrou



Photographie 5.4-11 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 2 – Tiges d'ancrage trop courtes pour permettre le vissage correct de l'écrou. Un peu moins de 50 % de la longueur des filets est visible à l'intérieur des écrous.

La détérioration de la couche galvanisée des éléments en acier (tiges d'ancrage, rondelles et écrous) ou la présence d'éléments non galvanisés en contact avec la semelle d'ancrage entraînent la corrosion de l'aluminium. Bien que ce défaut ne puisse pas faire l'objet d'une évaluation, sa présence doit quand même être notée au rapport d'inspection.



Photographie 5.4-12 Évaluation du comportement des **tiges d'ancrage**

CEC 9 – Les tiges d'ancrage ne peuvent pas être inspectées correctement à cause du coulis de nivellement. Bien que les boulons semblent peu corrodés, il demeure difficile de présumer de l'état des tiges d'ancrage.

B) Le mécanisme de transfert

Comme le système d'inspection ne prévoit pas l'attribution d'une cote spécifique au mécanisme de transfert, on le cote par le biais des tiges d'ancrage en appliquant les critères les plus appropriés du tableau 4.1-1.

C) La semelle d'ancrage

Principaux défauts :

– La fissuration de la semelle d'ancrage.

Ce défaut peut être causé par les surcharges ou la tension de serrage des boulons lorsque :

- la hauteur des écrous de nivellement est inégale;
- l'absence d'écrous de nivellement qui permet un contact entre le dessous de la semelle et le béton non nivelé;
- la section de la semelle est diminuée par la corrosion.



Photographie 5.4-13 Évaluation du comportement de la **semelle d'ancrage**

CEC 1 – Rupture partielle d'un coin de la semelle d'ancrage diminuant de plus de 25 % la capacité de l'assemblage du support au massif d'une structure de signalisation aérienne.



Photographie 5.4-14 Évaluation du comportement de la **semelle d'ancrage**

CEC 1 – Rupture partielle d'un coin de la semelle d'ancrage diminuant de plus de 25 % la capacité de l'assemblage du support au massif d'une structure de signalisation aérienne.

- La corrosion de la semelle d’ancrage.

La corrosion de la semelle d’ancrage résulte du contact entre l’aluminium de la semelle avec le béton, le mortier de nivellement ou des éléments en acier non galvanisés. Cette corrosion est difficilement détectable parce qu’elle affecte généralement le dessous de la semelle. Or, le dégagement entre le dessus du massif de béton et le dessous de la semelle nécessaire à l’inspection est dans ces cas inexistant ou insuffisant.

D) Les éléments d’ancrage et la sécurité

Les poteaux des structures de signalisation latérale, situées à l’intérieur de la zone de dégagement sécuritaire de la route, constituent des obstacles qui diminuent d’autant la sécurité des usagers de la route.

Les éléments d’ancrage de ces structures doivent donc être dotés d’éléments de sécurité telles une base cédant sous l’impact de type friable, à plan de glissement ou « *Break-Safe* » afin d’assurer un niveau de sécurité acceptable pour les usagers. En l’absence d’éléments de sécurité, il est requis d’utiliser une glissière de sécurité pour diminuer les risques. L’absence d’éléments d’ancrage sécuritaires, d’une glissière de sécurité pour protéger les usagers de la route ou la présence d’une glissière endommagée de façon importante sont inscrites au tableau des critères spécifiques et une CEC leur est attribuée.

L’utilisation d’un caisson friable non conforme, c’est-à-dire dont l’épaisseur à mi-hauteur de la paroi est de 6,35 mm, est non sécuritaire et est inscrite au tableau des critères spécifiques. Une CEC lui est donc attribuée.

Les éléments d’ancrage des supports verticaux des structures de signalisation aérienne ne doivent pas être munis de bases cédant sous l’impact, puisque le bris de ces éléments entraînerait à coup sûr la chute du support horizontal sur la route, risquant ainsi de provoquer d’autres accidents. Les supports verticaux de ces structures ne peuvent donc être protégés que par l’utilisation d’une glissière de sécurité.

5.4.3 Anomalies des éléments d’ancrage

A) Les tiges d’ancrage

Les anomalies observées et auxquelles il faut porter une attention spéciale sont les suivantes :

- L’absence de tiges et de semelle d’ancrage, parce qu’on a utilisé une autre méthode d’ancrage non normalisée.



Photographie 5.4-15 Anomalie des **tiges d'ancrage**

Anomalie : Absence de tiges et de semelle d'ancrage.

- Tension de serrage des tiges inadéquates.

Dans le cas où les tiges d'ancrage seraient pliées et où les boulons de nivellement ne permettraient pas de constituer une surface d'appui plane et uniforme, le fait de serrer les écrous risquerait de provoquer la fissuration de la semelle d'ancrage. Il en est de même lorsque la surface d'appui de la semelle est constituée par le béton du massif et divers éléments de nivellement (généralement des rondelles en acier) et que cette surface manque d'uniformité ou n'est pas disposée horizontalement.

Dans ces conditions, il vaut mieux serrer l'écrou pour s'assurer d'un bon contact entre ce dernier et la semelle d'ancrage plutôt que de risquer le pire en serrant trop fort.



Photographie 5.4-16 Anomalie des tiges d'ancrage

Anomalie : Impossibilité de serrer adéquatement les boulons.



Photographie 5.4-17 Anomalie des tiges d'ancrage

Anomalie : Impossibilité de serrer adéquatement les boulons.



Photographie 5.4-18 Anomalie des **tiges d'ancrage**

Anomalie : Impossibilité de serrer adéquatement les boulons.

- Tiges d'ancrage pliées dans des directions différentes.

Par le passé, les tiges étaient enfouies dans le béton de façon approximative ou à l'aide d'un gabarit d'installation plus ou moins précis qui ne permettait pas toujours de les faire coïncider avec les trous de la semelle d'ancrage. Cette procédure obligeait souvent à plier la partie située hors massif de certaines tiges pour qu'elles coïncident avec les trous de la semelle d'ancrage du poteau de la structure.

Cette façon de faire avait pour effet de diminuer considérablement la capacité de ces tiges à résister aux efforts de compression.



Photographie 5.4-19 Anomalie des **tiges d'ancrage**

Anomalie : Tiges d'ancrage pliées dans des directions différentes.

- Tiges d'ancrage rallongées à l'aide d'un manchon.

Le manchon est un élément en acier utilisé pour assembler deux segments de tige d'acier et transmettre les efforts entre eux. Les tiges sont assemblées par vissage à chacune des extrémités du manchon. L'efficacité de l'installation dépend de la longueur de vissage des tiges dans le manchon, longueur qui doit être conforme aux exigences du fabricant du manchon.

Comme il n'est pas possible de mesurer la longueur de vissage de ces tiges dans le manchon, il est également impossible d'évaluer l'efficacité de l'installation.



Photographie 5.4-20 Anomalie des **tiges d'ancrage**

Anomalie : Tiges d'ancrage rallongées à l'aide d'un manchon.

- Tiges d'ancrage rallongées par soudure ou autre moyen non normalisé.

Certains types d'acier utilisés pour la fabrication des tiges ne sont pas soudables. Néanmoins, même lorsque l'acier est soudable, le soudage bout à bout d'éléments de cette nature implique des difficultés de réalisation qui ne permettent pas de garantir l'efficacité de l'assemblage. Ainsi, le soudage peut entraîner une diminution de la résistance en tension de l'acier et présenter des défauts de soudage qui rendent l'ensemble sensible à la fatigue.



Photographie 5.4-21 Anomalie des tiges d'ancrage

Anomalie : Tiges d'ancrage allongées par soudage.



Photographie 5.4-22 Anomalie des tiges d'ancrage

Anomalie : Réparation de fortune d'une tige d'ancrage

B) Le mécanisme de transfert

Il n'y a pas d'anomalies à signaler relativement aux mécanismes de transfert.

C) La semelle d'ancrage

La principale anomalie observée est la suivante :

- L'absence d'écrous de nivellement et le contact entre le béton du dessus du massif (ou la surépaisseur de béton) et la semelle d'ancrage.

Le contact entre le béton et l'aluminium a pour effet de provoquer la corrosion de l'aluminium et ainsi de diminuer la capacité de la semelle d'ancrage.



Photographie 5.4-23 Anomalie de la **semelle d'ancrage**

Anomalie : Contact entre l'aluminium de la semelle et le béton.

5.5 SUPPORT VERTICAL

Les éléments suivants sont considérés comme des éléments du support vertical :

- les poteaux du support de signalisation latérale;
- les poteaux du support monotubulaire d'une structure de signalisation aérienne;
- les poteaux et les membrures secondaires (diagonales et traverses) du support en treillis d'une structure de signalisation aérienne;
- les piédestaux.

Le rôle du support vertical est de supporter et de transmettre au massif de fondation les charges qui sollicitent la structure.

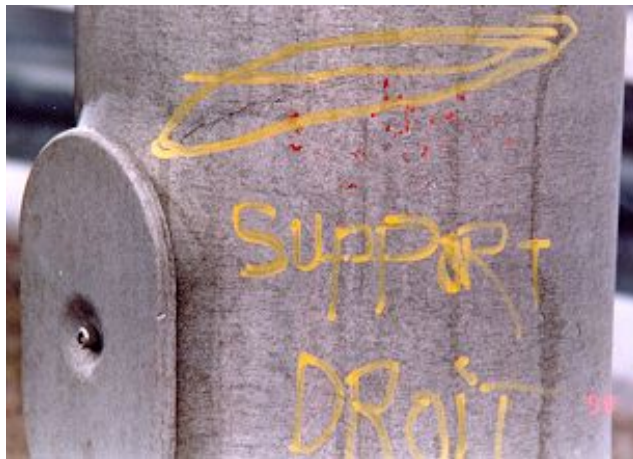
L'évaluation du comportement des éléments du support vertical consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur leur capacité à transmettre les charges au massif de fondation.

5.5.1 Défauts des éléments du support vertical

Les défauts qui ont une incidence sur le comportement du support vertical et auxquels il faut apporter une attention particulière sont décrits ci-dessous.

A) Principaux défauts du poteau du support de signalisation latérale ou du support monotubulaire d'une structure de signalisation aérienne

- Fissure qui affecte la section du poteau affaiblie par le trou de main.



Photographie 5.5-1 Évaluation du comportement **du poteau**

CEC 1 – Fissure affectant la section de poteau affaiblie par le trou de main.

Tableau 5.5-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement **du poteau** d'un support (réf. photographie 5.5-1)

Cotes relatives à la structure

N°	Élément	Cote	Remarque
Support vertical			
301	Poteau	1	Fissuration à la hauteur du trou de main

- Fissure en bordure d'un assemblage soudé.

Elle est généralement causée par :

- le prolongement dans l'élément d'une fissure ou d'un défaut déjà présent dans la soudure;
- la diminution de la résistance de l'aluminium dans la zone affectée thermiquement (ZAT) par le soudage.



Photographie 5.5-2 Évaluation du comportement du **poteau**

CEC 1 – Présence d'une fissure dans la zone affectée thermiquement par le soudage.

- Déformation ou fissure résultant d'un accident de la circulation.

L'attribution des cotes CEC pour une déformation permanente suit une méthode empirique. On distingue tout d'abord les déformations comportant des arêtes vives de celles de forme arrondie. En effet, une déformation avec arête vive est plus susceptible d'entraîner la fissuration de l'élément et doit donc être évaluée plus sévèrement.

On mesure le diamètre du défaut (d), le diamètre du poteau (D) ainsi que la profondeur du défaut (t), tel que montré par les figures 5.5-1 et 5.5-2. Ensuite, selon les dimensions du défaut, une CEC est attribuée selon les tableaux 5.5-2 et 5.5-3.

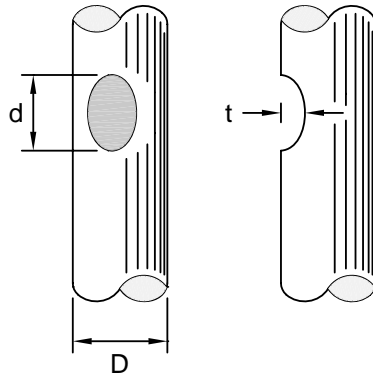


Figure 5.5-1 Déformation permanente de forme arrondie

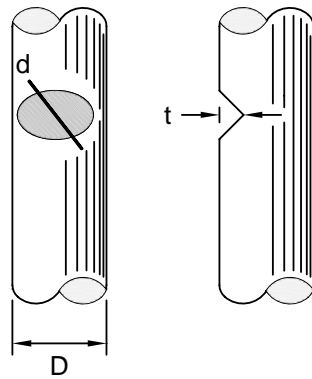


Figure 5.5-2 Déformation permanente avec arête vive

Tableau 5.5-2 Attribution des CEC pour une déformation permanente de forme arrondie

CEC	$t \leq 15 \text{ mm}$	$15 \text{ mm} < t \leq 25 \text{ mm}$	$t > 25 \text{ mm}$
3	$d \leq 25 \% D$	-----	-----
2	$25 \% D \leq d < 40 \% D$	$d \leq 25 \% D$	-----
1	$d > 40 \% D$	$d > 25 \% D$	Pour tous les « d »

Tableau 5.5-3 Attribution des CEC pour une déformation permanente avec arêtes vives

CEC	$t \leq 15 \text{ mm}$	$t > 15 \text{ mm}$
2	$d \leq 25 \% D$	-----
1	$d > 25 \% D$	Pour tous les « d »

Une photographie permettant de positionner le défaut sur le support vertical doit être prise. Les « + » sur la figure suivante permettent de situer les positions les plus critiques pour un défaut sur un support vertical triangulé.

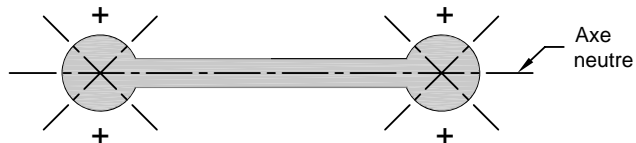


Figure 5.5-3 Support vertical d'une structure aérienne



Photographie 5.5-3 Évaluation du comportement **des poteaux** d'un support en treillis

CEC 1 – Déformations locales causées par un impact. Déformation avec arête vive dont le diamètre représente plus de 40 % du diamètre du poteau.



Photographie 5.5-4 Évaluation du comportement **des poteaux** d'un support en treillis

CEC 1 – Déformation permanente causée par un impact. Déformation de forme arrondie dont la profondeur est supérieure à 25 mm.

– Autres fissures.



Photographie 5.5-5 Évaluation du comportement **du poteau**

CEC 1 – Présence d'une fissure à une partie du poteau qui ne devrait pas, ou sinon très peu, être affectée thermiquement par les travaux de soudage.

B) Principaux défauts des poteaux et des membrures secondaires du support en treillis

- Défauts du poteau décrits précédemment.
- Déformations locales de la paroi du poteau (renflement ou poinçonnement) aux assemblages des membrures diagonales.

Cette déformation est généralement causée par un espacement trop grand entre les assemblages des membrures diagonales convergentes. Cette disposition fait en sorte que le transfert des efforts d'une membrure diagonale à l'autre ne peut pas se faire directement, mais doit être supporté et transmis par la paroi du poteau qui n'est pas prévue à cette fin.

- Fissure longitudinale de la membrure secondaire.

Ce défaut résulte du gel de l'eau qui s'infiltré à l'intérieur de la membrure par les trous d'aération prévus pour l'évacuation des gaz de soudage, disposés de manière à permettre l'infiltration plutôt que le drainage.



Photographie 5.5-6 Évaluation du comportement **des membrures secondaires** d'un support en treillis

CEC 3 – Fissure affectant de manière significative le comportement de la membrure et du support vertical.

- Déformation latérale de la membrure secondaire produite par un impact et flambement produit par des efforts de compression qui dépassent sa capacité.
- Diamètre de la section tubulaire de remplacement d'une partie endommagée d'un poteau inférieur à celui du poteau.

Ce type de réparation a pour effet de diminuer considérablement la résistance du poteau.



Photographie 5.5-7 Évaluation du comportement du support vertical

CEC 1 – Diamètre de la section tubulaire de remplacement inférieur à celui du poteau.

C) Piédestaux

Les défauts du piédestal sont les mêmes que ceux qui affectent les poteaux et les membrures secondaires du support en treillis.

De plus, un critère spécifique avec CEC s'applique lorsque le diamètre des poteaux du piédestal ne correspond pas à celui des poteaux du support.



Photographie 5.5-8 Évaluation du comportement du **support vertical**

CEC 1 – Le diamètre des poteaux du piédestal est plus petit que celui des poteaux du support vertical. Les semelles d’ancrage des poteaux du piédestal sont aussi plus petites que celles des poteaux du support vertical.

5.5.2 Anomalies des éléments du support vertical

Les anomalies observées sur les éléments du support vertical et auxquelles il faut porter une attention spéciale sont les suivantes :

- Joint soudé unissant deux segments d’un poteau.

La réparation d’un poteau par soudage bout à bout avec support envers (insertion d’une section tubulaire) peut constituer une réparation temporaire acceptable. Cependant, les travaux doivent être réalisés dans des conditions conformes aux exigences et par un personnel qualifié.



Photographie 5.5-9 Anomalie d'un **poteau** du support vertical et évaluation du comportement du poteau

Anomalie : Présence de joints soudés de qualité douteuse unissant les deux parties du poteau et la membrure diagonale au poteau. Déformation importante du poteau juste au-dessus de la soudure.

CEC 1 – Dans ce cas particulier, un défaut est aussi constaté à la même localisation qu'une anomalie. Le diamètre de la section tubulaire de remplacement d'une partie endommagée d'un poteau est inférieur à celui du poteau.

- Trous d'aération sur le dessus des membrures secondaires du support ou du piédestal : ce problème doit en principe être corrigé lors de l'inspection; sinon, il doit être signalé au rapport d'inspection.
- Présence de sangles non galvanisées ou détériorées : utilisées pour fixer des panonceaux au poteau, ces sangles peuvent entraîner la corrosion de l'aluminium.
- Absence de coiffe : elle laisse l'eau s'introduire dans le poteau, dont la partie inférieure toujours humide favorise la corrosion des éléments.
- Fils électriques fixés au support : ils constituent un danger pour les inspecteurs.
- Discontinuité du cheminement des membrures diagonales du support au niveau du piédestal.



Photographie 5.5-10 Anomalie du **support vertical**

Anomalie : Discontinuité du cheminement des membrures diagonales au niveau des piédestaux.
Absence d'une membrure diagonale dans un piédestal.



Photographie 5.5-11 Anomalie du **support vertical**

Anomalie : Discontinuité du cheminement des membrures diagonales au niveau des piédestaux.
Absence de membrures diagonales dans les piédestaux.

- Absence de membrure diagonale dans le piédestal.
- Poteau trop court pour permettre l'assemblage conforme du panneau de signalisation.
- Ouverture d'accès présente dans un poteau du support vertical.

5.6 SUPPORT HORIZONTAL

Les éléments suivants sont considérés comme des éléments du support horizontal :

- a) le longeron du support monotubulaire;
- b) les longerons et les membrures secondaires du support en treillis.

Le rôle du support horizontal est de supporter et de transmettre au support vertical les charges qui le sollicitent.

L'évaluation du comportement des éléments du support horizontal consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur leur capacité à transmettre les charges au support vertical.

5.6.1 Défauts des éléments du support horizontal

Les défauts qui ont une incidence sur le comportement des éléments du support horizontal et auxquels il faut apporter une attention particulière sont décrits ci-dessous.

A) Le longeron du support monotubulaire

Défaut principal :

- Fissure en bordure des soudures qui relient les éléments d'assemblage des segments du support.

B) Les longerons et les membrures secondaires du support en treillis

Principaux défauts :

- Fissure en bordure des assemblages soudés qui relient les membrures secondaires et les brides de raccord aux longerons.

Ces fissures sont généralement causées par :

- le prolongement dans l'élément d'une fissure présente dans la soudure;
- la diminution de la résistance de l'aluminium située dans la zone affectée thermiquement (ZAT) par le soudage.



Photographie 5.6-1 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 1 – Fissure affectant le contour de la soudure et se prolongeant dans le longeron.

Tableau 5.6-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des longerons d'un support en treillis (réf. photographie 5.6-1)

Cotes relatives à l'inspection

N°	Élément	Cote	Remarque
Support horizontal			
401	Longerons	1	Fissuration le long de la soudure se prolongeant dans le longeron



Photographie 5.6-2 Évaluation du comportement des longerons d'un support en treillis

CEC 1 – Fissure affectant le contour de la fissure et se prolongeant dans le longeron.

- Une déformation locale de la paroi du longeron (renflement ou poinçonnement) au niveau des assemblages des membrures diagonales.



Photographie 5.6-3 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 1 – Poinçonnement (déformation permanente) de la paroi du longeron causé par un espacement trop grand des assemblages des membrures diagonales convergentes.

- Déformation locale produite par le serrage excessif des boulons en U utilisés pour assembler les longerons au support vertical ou pour fixer les panneaux aux longerons. Cette déformation peut aussi résulter du gel de l'eau dans une membrure secondaire.



Photographie 5.6-4 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 1 – Déformation permanente produite par le serrage excessif des boulons en U utilisés pour l'assemblage des panneaux de signalisation.

- Fléchissement longitudinal, déformation locale ou fissuration des longerons supérieurs près des supports verticaux.

Avant de procéder à l'assemblage des longerons supérieurs, il faut combler l'espace libre entre les longerons et le poteau de chaque côté du support avec des cales pour empêcher le fléchissement de l'extrémité de ces longerons lors du serrage des boulons en U.

Le manque de cales lors du serrage des boulons d'assemblage peut provoquer trois types de défauts, soit :

- la déformation de l'extrémité du longeron, qui entraîne des efforts dont l'intensité augmente avec l'importance de la déflexion;



Photographie 5.6-5 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 2 – Fléchissement du longeron attribuable au serrage excessif du boulon d'assemblage du longeron au poteau du support vertical en l'absence des cales nécessaires, affectant de façon importante sa capacité.

- la déformation locale de la paroi du longeron (voire même la formation d'une arête verticale) du côté intérieur de la courbure, qui résulte de la surcharge induite par une déflexion trop importante et les sollicitations;
- la fissuration du longeron du côté extérieur de la courbure, qui résulte aussi de la surcharge induite par une déflexion trop importante et les sollicitations.



Photographie 5.6-6 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 1 – Fissure attribuable au serrage excessif, en l'absence des cales nécessaires, du boulon d'assemblage du longeron au poteau du support vertical.

- Des dommages tels le trait de scie ou la perforation, qui résultent d'une mauvaise manipulation de la scie ou du chalumeau. Ces outils sont utilisés lors du démontage des panneaux de signalisation ou des segments de treillis pour couper les boulons dont l'écrou est figé.



Photographie 5.6-7 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 3 – Dommages, causés par des traits de scie, pouvant réduire de 10 à 15 % la capacité du longeron.



Photographie 5.6-8 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 2 – Perforation, produite par une manipulation erratique du chalumeau, pouvant réduire de 15 à 20 % la capacité du longeron.

- Fissure longitudinale de la membrure secondaire.

Ce défaut est produit par le gel de l'eau qui s'infiltré à l'intérieur de la membrure par les trous d'aération disposés de manière à permettre l'infiltration plutôt que le drainage.



Photographie 5.6-9 Évaluation du comportement des **membrures secondaires** d'un support en treillis

CEC 3 – Fissure longitudinale pouvant affecter de façon significative le comportement de la membrure diagonale.

- Déformation latérale de la membrure secondaire produite par un impact et flambement produit par des efforts de compression qui dépassent sa capacité.
- Discontinuité du cheminement des diagonales au joint d'assemblage des segments de treillis.

Cette discontinuité, qui est le résultat de la disposition inadéquate d'un des segments de treillis lors du montage (généralement une rotation de 90 degrés par rapport à son axe), a pour effet de modifier le type et l'intensité des efforts qui sollicitent les différents éléments de chacun des deux treillis.

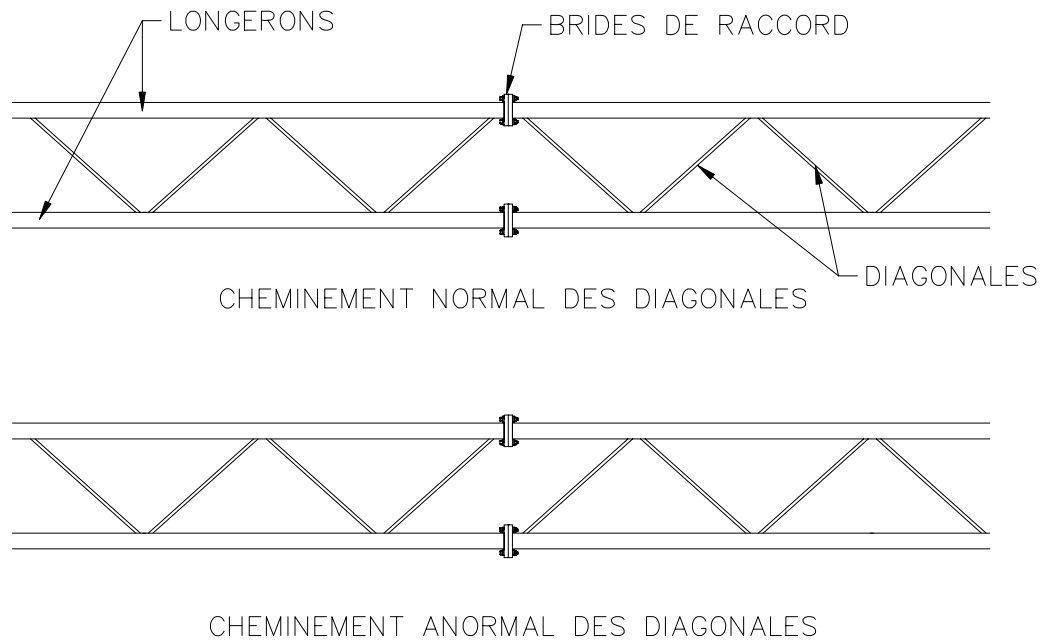


Figure 5.6-1 Cheminement des diagonales d'un support horizontal (réf. photographies 5.6-10 et 5.6-11)



Photographie 5.6-10 Évaluation du comportement des **membres secondaires** d'un support en treillis

CEC 1 – Discontinuité de cheminement des membres diagonales au joint d'assemblage des segments de treillis.



Photographie 5.6-11 Évaluation du comportement des **membres secondaires** d'un support en treillis

CEC 1 – Discontinuité de cheminement des membrures diagonales au joint d'assemblage des segments de treillis.

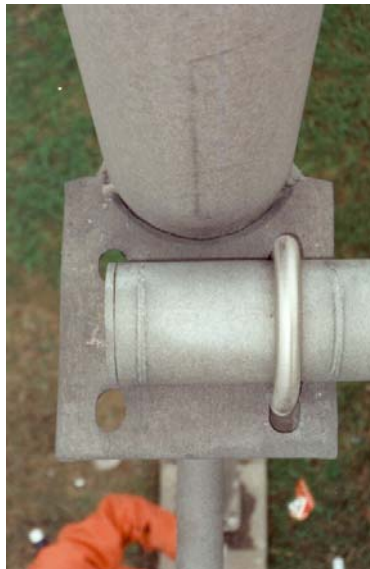
- Mauvais agencement des membrures diagonales internes.



Photographie 5.6-12 Évaluation du comportement des **membres secondaires** d'un support en treillis

CEC 1 – Défaut d'agencement des membrures diagonales internes.

- Longeron trop court pour permettre un assemblage adéquat au support vertical.



Photographie 5.6-13 Évaluation des **longerons** d'un support en treillis

CEC 1 – Longeron trop court pour permettre un assemblage adéquat au support vertical.



Photographie 5.6-14 Évaluation du comportement des **longerons** d'un support en treillis

CEC 1 – Longeron trop court pour permettre un assemblage adéquat au support vertical.

5.6.2 Anomalies des éléments du support horizontal

Les anomalies observées sur les éléments du support horizontal et auxquelles il faut porter une attention spéciale sont les suivantes :

- Travaux d'allongement des longerons (pour adapter la longueur du support horizontal à l'emplacement des supports verticaux) de qualité douteuse.



Photographie 5.6-15 Anomalie des **longerons** d'un support en treillis

Anomalie : Travaux d'allongement d'un longeron de qualité douteuse.



Photographie 5.6-16 Anomalie des **longerons** d'un support en treillis

Anomalie : Travaux d'allongement d'un longeron de bonne qualité.

- Joint soudé unissant deux parties d'un longeron de qualité douteuse.

La réparation d'un longeron par insertion d'une section tubulaire (recouverte d'un manchon) à l'intérieur des parties conservées du longeron et à l'aide de soudures peut constituer une réparation temporaire acceptable. Cependant, les travaux doivent être réalisés dans des conditions conformes aux exigences et par un personnel qualifié.



Photographie 5.6-16 Anomalie des **longerons** d'un support en treillis

Anomalie : Deux parties d'un longeron unies par un assemblage soudé de qualité douteuse.



Photographie 5.6-17 Anomalie des **longerons** d'un support en treillis

Anomalie : Deux parties d'un longeron unies par un assemblage soudé de qualité douteuse.

- Excentricité importante du dernier nœud de triangulation par rapport à l'axe du support vertical. Cette excentricité peut se retrouver du côté intérieur ou du côté extérieur de la structure.



Photographie 5.6-19 Anomalie du **support en treillis**

Anomalie : Excentricité importante (côté extérieur de la structure) du dernier nœud de triangulation par rapport à l'axe du support vertical.

- Membrures diagonales d'angles variables



Photographie 5.6-20 Anomalie du **support en treillis**

Anomalie : Membrures diagonales d'angles variables à l'extrémité du support en treillis.

- Amortisseur de vibration déficient ou absent.

5.7 ASSEMBLAGE SOUDÉ

Les éléments des structures de signalisation qui sont assemblés par soudage sont les suivants :

- les semelles d'ancrage des poteaux du support vertical monotubulaire et en treillis ainsi que celles du piédestal;
- les éléments d'appui du support horizontal en treillis;
- les membrures secondaires du support vertical et horizontal en treillis;
- les brides de raccord des longerons du support horizontal monotubulaire ou en treillis.

Le rôle de l'assemblage soudé est de transmettre les efforts d'un élément à l'autre en empêchant tout mouvement relatif.

L'évaluation du comportement de l'assemblage soudé consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur sa capacité à transmettre les charges d'un élément à l'autre sans mouvement relatif.

5.7.1 Défauts des assemblages soudés

Le défaut qui a une incidence sur le comportement de l'assemblage soudé et auquel il faut porter une attention spéciale est la fissuration de la soudure. Cette fissuration est amorcée principalement par :

- les défauts de soudage;
- la fatigue;
- le gel de l'eau présente dans la membrure secondaire.

Dans le cas du support horizontal du portique en treillis, les fissures affectent plus spécialement les assemblages soudés des membrures diagonales situées à proximité du support vertical. Ce sont ces membrures qui sont les plus sollicitées.

La fissuration de l'assemblage soudé d'une membrure diagonale a généralement tendance à se propager aux assemblages des membrures adjacentes. Lorsqu'une fissure est observée sur l'assemblage soudé d'une membrure diagonale, les assemblages des membrures adjacentes doivent donc être inspectés avec une attention particulière.

Les photographies 5.7-1 à 5.7-5 illustrent des exemples typiques d'évaluation du comportement des assemblages soudés.

Le tableau 5.7-1 illustre un exemple typique d'inscription de la cote d'évaluation du comportement (CEC) de l'élément évalué et des activités d'entretien nécessaires à la remise en bon état de cet élément.



Photographie 5.7-1 Évaluation du comportement des **assemblages soudés**

CEC 3 – Amorce de fissure dans l'assemblage soudé d'une membrure diagonale du support horizontal. La fissure ne s'est pas encore propagée et n'affecte pas la capacité de la membrure. Cependant, elle doit faire l'objet d'une attention particulière lors des inspections futures.

Tableau 5.7-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des assemblages soudés
(réf. photographie 5.7-1)

Cotes relatives à la structure

N°	Élément	Cote	Remarque
Support vertical			
501	Assemblage soudé SH	3	Amorce de fissuration présente dans le cratère d'arrêt



Photographie 5.7-2 Évaluation du comportement des assemblages soudés

CEC 5 – Cratère indiquant le début ou la fin de la procédure de soudage.

Note

Ce cratère constitue une discontinuité et donc un lieu préférentiel pour le développement de fissures. L'apparition d'une fissure dans cette région doit donc faire l'objet d'une attention spéciale, mais la présence du cratère ne justifie pas à elle seule une mauvaise cote de comportement.



Photographie 5.7-3 Évaluation du comportement des **assemblages soudés**

CEC 2 – Fissure affectant l'assemblage soudé d'une membrure diagonale.

Note

La fissuration doit être observée sur au moins deux assemblages pour justifier une cote d'évaluation du comportement (CEC) 1.



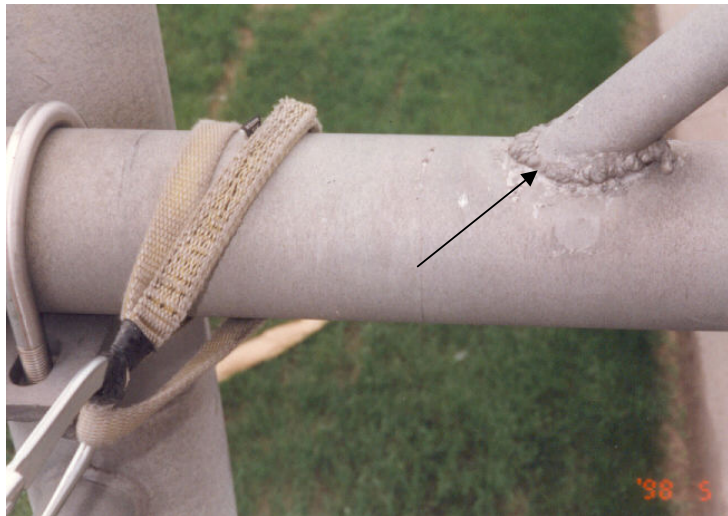
Photographie 5.7-4 Évaluation du comportement des **assemblages soudés**

CEC 2 – Fissure affectant l'assemblage soudé d'une membrure diagonale.



Photographie 5.7-5 Évaluation du comportement des **assemblages soudés**

CEC 1 – Fissure affectant l'assemblage soudé d'un élément d'appui du support horizontal.



Photographie 5.7-6 Évaluation du comportement des **assemblages soudés**

CEC 2 – Décollement de la soudure affectant l'assemblage soudé d'une membre secondaire.

5.8 ASSEMBLAGE BOULONNÉ

Les éléments des structures de signalisation qui sont fixés à l'aide d'assemblages boulonnés sont les suivants :

- les poteaux du support vertical en treillis dans le cas où ils doivent être assemblés avec ceux d'un piédestal et les poteaux des piédestaux dans le cas où ils doivent être assemblés entre eux. Dans ces cas, l'assemblage est réalisé en utilisant les semelles d'ancrage des poteaux comme éléments d'assemblage;
- les longerons de deux segments successifs du support horizontal en treillis. Dans ce cas, l'assemblage est réalisé en utilisant des brides de raccord comme éléments d'assemblage.

Le rôle de l'assemblage boulonné est de transférer les efforts d'un élément à un autre en empêchant tout mouvement relatif.

L'évaluation du comportement de l'assemblage boulonné consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur sa capacité à transmettre les charges d'un élément à l'autre sans mouvement relatif.

5.8.1 Défauts des assemblages boulonnés

Les défauts qui ont une incidence sur le comportement de l'assemblage boulonné et auxquels il faut apporter une attention particulière sont :

- Boulon lâche ou manquant.

Ce défaut est généralement causé par la vibration lorsque le contact entre les éléments d'assemblage (semelles d'ancrage et brides de raccord) n'a pas été ou ne peut pas être parfaitement établi.

Les écrous des boulons lâches de même que les boulons manquants doivent être remplacés et serrés immédiatement par l'inspecteur. S'il ne peut pas exécuter le travail, il doit signaler le problème au plus tôt à l'ingénieur responsable, qui doit prendre les mesures nécessaires pour corriger la situation.

Le couple de serrage des tiges d'ancrage ainsi que des boulons d'assemblage des différents éléments des structures de signalisation sont donnés sur les plans types associés à chaque structure.

Lorsque le contact entre les éléments d'assemblage ne peut pas être parfaitement établi, le serrage des boulons peut provoquer la fissuration des éléments d'assemblage ou de l'assemblage soudé qui fixe ces éléments aux poteaux ou aux longerons. Dans ces conditions, le serrage ne doit pas forcer le contact entre les éléments d'assemblage.

- Fissuration de la bride de raccord ou de la semelle d’ancrage.

Ce défaut est causé par le serrage excessif des boulons ou par la fatigue lorsque le contact entre les éléments d’assemblage (semelles d’ancrage et brides de raccord) ne peut pas être parfaitement établi.

- Chute de débris sur la route.

Les écrous lâches, les fourrures en acier et les fragments de la bride de raccord pouvant se détacher constituent un danger potentiel très sérieux pour les usagers de la route. Ces défauts doivent donc être signalés au plus tôt à l’ingénieur responsable qui doit prendre les mesures immédiates pour assurer la sécurité.

- Corrosion des boulons.

La présence de boulons non galvanisés ou corrodés en contact avec l’aluminium entraîne la corrosion de l’aluminium et peut ainsi à la longue affecter le comportement des éléments d’assemblage.

Sur les structures de signalisation, la corrosion des boulons devient un problème à considérer lorsqu’elle affecte le comportement des boulons eux-mêmes ou celui des éléments d’assemblage avec lesquels ils sont en contact.

Les photographies 5.8-1 à 5.8-4 illustrent des exemples typiques d’évaluation du comportement des assemblages boulonnés.

Le tableau 5.8-1 illustre un exemple typique d’inscription de la cote d’évaluation du comportement (CEC) d’un assemblage boulonné et s’il y a lieu, des activités d’entretien nécessaires à la remise en bon état de cet élément.



Photographie 5.8-1 Évaluation du comportement des **assemblages boulonnés**

CEC 1 – Fissuration de la bride de raccord pouvant réduire de plus de 20 % (deux boulons sur six soit 33 %) la capacité de l’assemblage.
Fragments de la bride de raccord présentant un danger pour les usagers de la route.

Tableau 5.8-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des **assemblages boulonnés** (réf. photographie 5.8-1)

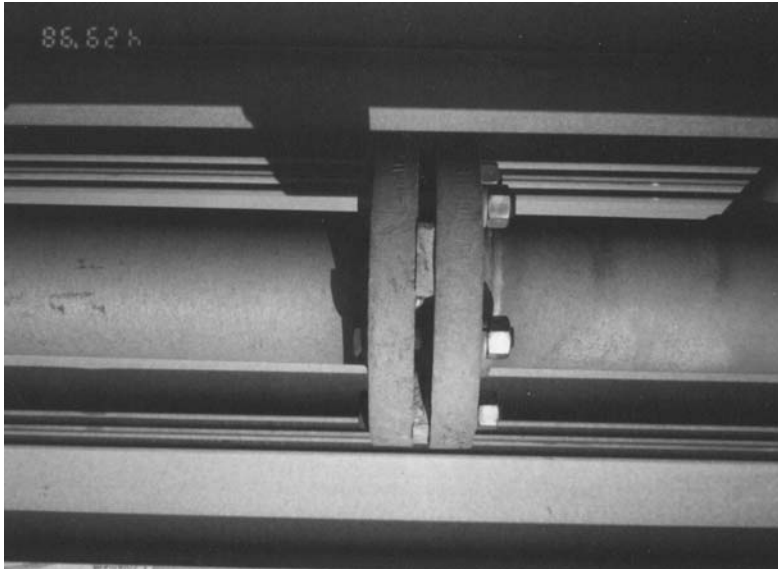
Cotes relatives à la structure

N°	Élément	Cote	Remarque
Support horizontal			
602	Assemblages boulonnés SH	1	Fissuration de la bride de raccord



Photographie 5.8-2 Évaluation du comportement des **assemblages boulonnés**

CEC 1 – Boulons lâches affectant plus de 20 % (deux boulons sur six soit 33 %) de l'assemblage.



Photographie 5.8-3 Évaluation du comportement des **assemblages boulonnés**

CEC 1 – La présence d'une fourrure retenue uniquement par la pression du boulonnage constitue un danger pour les usagers de la route.



Photographie 5.8-4 Évaluation du comportement des **assemblages boulonnés**

CEC 3 – Corrosion pouvant réduire de 10 à 15 % la capacité des boulons.

5.8.2 Anomalies des assemblages boulonnés

Les anomalies observées sur les assemblages boulonnés et auxquelles il faut porter une attention spéciale sont les suivantes :

- Impossibilité d'établir un contact approprié entre les semelles d'ancrage ou les brides de raccord de l'assemblage.
- Façonnage visant à permettre le boulonnage d'éléments qui ne sont pas prévus pour faire partie d'un même assemblage.

Les photographies 5.8-5 et 5.8-6 illustrent des exemples d'anomalies observées sur les assemblages boulonnés.



Photographie 5.8-5 Anomalie des **assemblages boulonnés**

Anomalie : Le contact entre les deux brides de raccord ne peut pas être établi. Certains trous ont dû être façonnés pour permettre le boulonnage.



Photographie 5.8-6 Anomalie des **assemblages boulonnés**

Anomalie : Les trous d'une bride de raccord ont dû être façonnés pour permettre le boulonnage.

5.9 ÉLÉMENTS D'APPUI ET D'ASSEMBLAGE DU SUPPORT HORIZONTAL

Les éléments suivants sont considérés comme des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal :

- La structure de type monotubulaire :
 - Les pièces en fonte d'aluminium prévues pour appuyer et retenir le support horizontal aux poteaux.
- La structure en treillis :
 - les appuis du support horizontal en fonte d'aluminium ou les appuis faits d'un profilé de type W en aluminium fixé à chacun des poteaux du support vertical par soudure;
 - les cales d'ajustement ainsi que les boulons en U utilisés pour retenir le support horizontal au support vertical.

Rôle des appuis et des assemblages du support horizontal :

- supporter et transmettre au support vertical les charges qui sollicitent le support horizontal;
- empêcher le déplacement du support horizontal par rapport au support vertical sans toutefois endommager le ou les longerons.

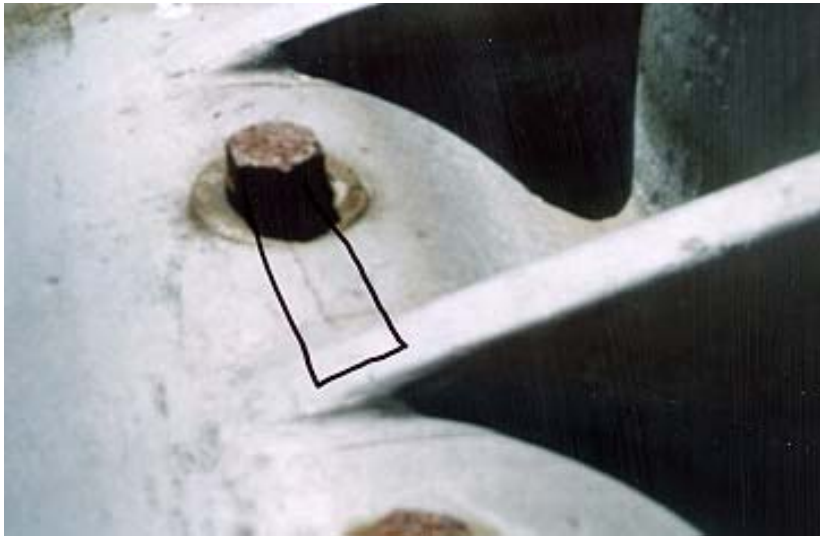
L'évaluation du comportement des appuis et des assemblages du support horizontal consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur leur capacité à transmettre les charges au support vertical et à empêcher les mouvements relatifs des supports.

5.9.1 Défauts des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal

Les défauts qui ont une incidence sur le comportement des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal et auxquels il faut apporter une attention particulière sont les suivants :

A) La structure monotubulaire

- Fissures dans l'élément d'appui et d'assemblage du support monotubulaire.



Photographie 5.9-1 Évaluation du comportement des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal monotubulaire

CEC 2 – Fissure pouvant affecter de façon importante le comportement de l'élément d'appui et d'assemblage.

B) La structure en treillis

- Fissuration de l'appui.



Photographie 5.9-2 Évaluation du comportement des **éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal**

CEC 3 – Fissure pouvant affecter de façon significative le comportement de l'élément d'appui et d'assemblage.

- Tension de serrage des boulons en U insuffisante, permettant le déplacement du support horizontal par rapport au support vertical.

Les écrous des boulons lâches doivent être remplacés et serrés par l'inspecteur. S'il ne peut pas exécuter le travail, il doit signaler le problème à l'ingénieur responsable, qui doit prendre les dispositions nécessaires pour qu'il soit exécuté.

Les boulons en U du support horizontal en treillis doivent être serrés pour assurer un bon contact entre les éléments sans toutefois déformer la paroi du longeron. Une rondelle à ressort (*lock washer*) et un écrou supplémentaire doivent être utilisés pour empêcher le desserrage de l'écrou.



Photographie 5.9-3 Évaluation du comportement des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal

CEC 2 – Tension de serrage des boulons en U insuffisante, affectant de façon importante le comportement de l'assemblage.

- Absence de cales d'ajustement entre les longerons de la partie supérieure du support horizontal et les poteaux du support vertical.

L'absence de cales d'ajustement entraîne le fléchissement longitudinal de l'extrémité des longerons. Il peut être la cause d'une déformation locale ou de la fissuration de l'assemblage ou du longeron au droit des assemblages soudés des membrures secondaires situés à proximité du support vertical.



Photographie 5.9-4 Évaluation du comportement des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal

CEC 1 – Absence de cales d'ajustement affectant de façon très importante le comportement du longeron.

– Corrosion des boulons en U.

La présence de boulons en U non galvanisés ou corrodés en contact avec l'aluminium entraîne la corrosion de l'aluminium et peut ainsi à la longue affecter le comportement des éléments d'assemblage.

Dans le cas de structures de signalisation, la corrosion des boulons en U devient un problème à considérer lorsqu'elle affecte le comportement des boulons eux-mêmes ou celui des éléments d'assemblage avec lesquels ils sont en contact.



Photographie 5.9-5 Évaluation du comportement des **éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal**

CEC 4 – Corrosion des boulons en U affectant légèrement le comportement des boulons et du poteau.

Tableau 5.9-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des **éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal** (réf. photographie 5.9-5)

Cotes relatives à la structure

N°	Élément	Cote	Remarque
Assemblage boulonné			
701	Appui/Assemblages SH	1	Déformation non permanente résultant d'un manque de cales d'ajustement.

Absence de boulons en U ou impossibilité de mettre en place un boulon en U à cause d'une configuration non standard.



Photographie 5.9-6 Évaluation du comportement des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal

CEC 2 – Impossibilité d'installer le boulon en U manquant, diminuant ainsi l'efficacité de l'assemblage.

Note

La présence de la membrure diagonale empêche la mise en place des deux boulons en U. Cette constatation doit être signalée dans le rapport d'inspection.

5.9.2 Anomalies des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal

La principale anomalie des éléments d'appui et d'assemblage du support horizontal est le mouvement de translation sans rotation du support, lorsqu'il résulte d'une mauvaise installation et non de la dégradation des éléments.

5.10 ÉLÉMENTS SUPPORTÉS

Les éléments suivants sont associés aux éléments supportés :

- A) L'extrusion;
- B) La pièce en T;
- C) Les attaches;
- D) La pellicule;
- E) Le message.

A) L'extrusion

Le rôle de l'extrusion est de permettre la constitution de grandes surfaces rigides pour la présentation des messages tout en intégrant les composants nécessaires à l'assemblage des éléments entre eux et aux supports.

L'évaluation du comportement de l'extrusion consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur l'intégrité de la surface et des éléments d'assemblage.

Cet élément n'a évidemment pas à être évalué pour les éléments supportés autres que les panneaux.

B) La pièce en T

Le rôle de la pièce en T est d'assurer la rigidité du panneau dans le sens transversal par rapport à la disposition normalement horizontale des extrusions. Dans le cas des portiques en treillis, cette pièce est aussi utilisée comme élément d'attache du panneau aux longerons.

L'évaluation du comportement de la pièce en T consiste donc à déterminer l'incidence de ses défauts sur la rigidité transversale du panneau et, dans le cas des portiques en treillis, sur sa capacité à constituer un élément fiable et sécuritaire pour l'attache du panneau.

C) Les attaches

Le rôle des attaches est de retenir les éléments supportés au support de façon à ne pas mettre en danger la sécurité des usagers de la route tout en préservant l'intégrité du panneau.

L'évaluation du comportement des attaches consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur la sécurité des usagers de la route et sur l'intégrité de l'élément supporté.

D) La pellicule

Le rôle de la pellicule est d'afficher le message de manière lisible de jour comme de nuit, sous l'éclairage des phares des automobiles.

L'évaluation du comportement de la pellicule consiste donc à déterminer l'incidence des défauts sur la visibilité du message.

E) Le message

Le rôle du message est de transmettre les informations pertinentes à l'automobiliste.

L'évaluation du comportement du message consiste donc à déterminer la visibilité de l'élément supporté et des informations qu'il supporte.

5.10.1 Défauts des éléments supportés

Les défauts qui ont une incidence sur les éléments supportés et auxquels il faut apporter une attention particulière sont les suivants :

A) L'extrusion

- Extrusions endommagées par un accident de la circulation.
- Corrosion et fissuration des boulons qui relient les éléments d'extrusion entre eux.
- Fissuration de la rainure d'assemblage produite par une sollicitation trop importante des attaches du panneau accrochées directement dans les rainures.



Photographie 5.10-1 Évaluation du comportement de l'extrusion

CEC 1 – Extrusions endommagées de façon très importante par un impact.



Photographie 5.10-2 Évaluation du comportement de l'extrusion

CEC 2 – Rainure de l'extrusion endommagée de façon importante par le manque d'attaches.

B) La pièce en T

- Absence, corrosion ou rupture des boulons qui relie l'extrusion à la pièce en T.

Les boulons lâches ou manquants doivent être remplacés par l'inspecteur. S'il ne peut pas exécuter le travail, il doit signaler le problème au plus tôt à l'ingénieur responsable, qui doit prendre les mesures nécessaires pour corriger la situation.

- Fissuration de la pièce en T, en particulier lorsqu'elle est utilisée comme élément d'attache du panneau.



Photographie 5.10-3 Évaluation du comportement de la **pièce en T** d'une structure de signalisation aérienne

CEC 1 – Perte de plus de 20 % (deux boulons sur huit) des boulons nécessaires pour fixer la pièce en T aux extrusions.

Note

Les boulons brisés ou manquants doivent être remplacés par l'inspecteur.



Photographie 5.10-4 Évaluation du comportement de la **pièce en T**

CEC 1 – Fissuration de la pièce en T affectant de façon très importante la rigidité du panneau et sa capacité de constituer un support fiable pour les attaches.

C) Les attaches

– Attaches manquantes.

Pour les structures de signalisation aérienne, les défauts des attaches des éléments supportés ont une incidence primordiale sur la sécurité des usagers de la route. Pour ces structures, chaque partie d'un panneau est fixée au support horizontal par des attaches qui relient la pièce en T du panneau au longeron du support. La perte d'une attache, qui risque d'entraîner des problèmes de sécurité, ne peut pas être reprise par une troisième qui permettrait d'assurer cette sécurité. Dans ces conditions, les attaches d'un panneau des structures de signalisation aérienne doivent être considérées comme des éléments regroupés et la plus basse cote attribuée à une des attaches du groupe doit être retenue pour le comportement du groupe d'éléments.

Pour les structures de signalisation latérale, les défauts des attaches affectent l'intégrité des éléments supportés qu'elles soutiennent, mais ils n'ont qu'une faible incidence sur la sécurité des usagers de la route. Les panneaux sont généralement fixés directement dans les rainures d'assemblage des extrusions. C'est l'ensemble des attaches qui doit être considéré comme un élément et l'importance des défauts doit être évaluée selon le nombre d'attaches endommagées ou manquantes par rapport au nombre prescrit par les exigences.

- Boulons d'attaches lâches et déplacement de l'élément supporté, qui peuvent entraîner le bris par fatigue des rainures d'assemblage des extrusions.

Les boulons lâches ou manquants doivent être remplacés par l'inspecteur. S'il ne peut pas exécuter le travail, il doit signaler le problème au plus tôt à l'ingénieur responsable, qui doit prendre les mesures nécessaires pour corriger la situation.

- Détérioration de la couche galvanisée des éléments d'attache en acier, entraînant la corrosion de l'aluminium.

Présence d'éléments d'attache (sangles ou boulons) non galvanisés ou corrodés en contact avec l'aluminium, qui entraîne la corrosion de l'aluminium et peut ainsi affecter le comportement du support.

Dans le cas d'une structure de signalisation, on n'attribue pas de cote sur l'état du matériau comme c'est le cas pour les ponts. Ainsi, la corrosion des éléments d'assemblage ne devient un problème à considérer que lorsqu'elle affecte leur comportement ou celui d'autres éléments avec lesquels ils sont en contact.

Dans le cas des structures de types L1 et L1X qui représentent environ 90 % des structures de signalisation latérale du réseau, le panneau est fixé aux poteaux par des attaches constituées par une sangle en acier galvanisé et deux boulons dont l'extrémité en forme de crochet est accrochée directement dans les rainures d'assemblage de l'extrusion. Ce type d'attache a pour effet de concentrer les efforts dans les parties sollicitées par les crochets des rainures d'assemblage de l'extrusion.

Dans le cas des structures de signalisation latérale de type L2X et des structures de signalisation aérienne, le panneau est fixé aux supports par des attaches fixées par boulonnage à la pièce en T, assurant ainsi une meilleure répartition des efforts dans les rainures d'assemblage des extrusions.

Attaches fixées directement dans les rainures d'assemblage des extrusions

La disposition et le nombre des attaches doivent être tels que les efforts soient répartis uniformément sur chacune d'elles et que l'importance de ces efforts soit réduite au minimum. Généralement, les attaches sont installées avec un espacement de 610 mm.

Lorsqu'un poteau est trop court, le nombre d'attaches est moins grand et les attaches situées au bas du panneau doivent supporter des efforts plus intenses, ce qui risque d'endommager les rainures d'assemblage des extrusions ainsi sollicitées. Il en est de même lorsque les attaches sont en nombre insuffisant, chacune d'elles devant alors supporter des efforts trop importants.

Normalement, les boulons d'attache lâches doivent être serrés par l'inspecteur, qui devrait aussi avoir à sa disposition les éléments d'attache (sangle ou boulons) pour remplacer ceux qui sont endommagés ou manquants. Les boulons d'attaches en crochet doivent être serrés de façon à prévenir le déplacement du panneau sans toutefois endommager les rainures d'assemblage des extrusions. Une rondelle de blocage doit être utilisée pour empêcher le desserrage de l'écrou.

Attaches fixées à la pièce en T

Ce type d'attache, utilisé surtout pour fixer les panneaux sur les structures de signalisation aérienne, a une grande capacité de support, mais est également très sollicité. C'est dire que les dommages importants aux éléments d'assemblage (cornières, boulons et boulons en U) représentent toujours un danger pour les usagers de la route. Une attention spéciale doit donc être apportée à chacun de ces éléments lors de l'inspection.

Les écrous lâches doivent être serrés par l'inspecteur.



Photographie 5.10-5 Évaluation du comportement des **attaches**

CEC 4 – Au moins une attache manquante sur le total de neuf qui est prescrit, ce qui représente une perte se situant entre 10 et 15 % du nombre d'attaches.

Tableau 5.10-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement des **attaches** (réf. photographie 5.10-5)

Cotes relatives aux éléments supportés

N° élément supporté	C501 Attaches	C502 Pièces T'	C503 Extrusions	C504 Pellicules	C505 Messages	Remarque
99-999-99-X	3	6	6	6	6	1 attache manquante



Photographie 5.10-6 Évaluation du comportement des **attaches**

CEC 2 – Corrosion affectant de façon importante le comportement des attaches et, selon toute vraisemblance, du poteau.

D) La pellicule

- Dommages tels le décollement, le craquelage, les cloques, les trous, etc.
- Diminution de rétroreflectivité.

La diminution de rétroreflectivité peut être évaluée selon une des méthodes d'inspection proposées à l'article 2.2 du chapitre IV - volume 1 du « Précis sur la signalisation routière au Québec » de M. Karsten Baass. Cependant, pour les besoins de l'inspection, une appréciation visuelle est suffisante.



Photographie 5.10-7 Évaluation du comportement de la **pellicule**

CEC 3 – Craquelage et décollement de la pellicule affectant plus de 20 % de la surface du panneau.



Photographie 5.10-8 Évaluation du comportement de la **pellicule**

CEC 1 – Perte de rétro-réflexivité très importante de la pellicule affectant la lisibilité du message le jour comme la nuit.

E) Le message

- Panneau dissimulé derrière un obstacle tels des branches d'arbres, d'autres panneaux, des lampadaires, etc.
- Présence de graffitis qui dissimulent le message.



Photographie 5.10-9 Évaluation du comportement du **message**

CEC 1 – Présence d'arbustes affectant de façon très importante la visibilité du message.



Photographie 5.10-10 Évaluation du comportement du **message**

CEC 1 – Présence d'un panneau de signalisation affectant de façon très importante la visibilité du message. Il semble qu'il en soit de même pour le panneau qui est vu de dos.

5.10.2 Anomalies des éléments supportés

Les anomalies observées sur les éléments de panneau et auxquelles il faut porter une attention spéciale concernent la pièce en T et les attaches :

- Chevauchement insuffisant des pièces en T.
Lorsque la pièce en T ne couvre pas toute la hauteur du panneau, les pièces de remplacement doivent se situer le plus près possible l'une de l'autre et se chevaucher d'au moins 600 mm pour assurer la rigidité transversale nécessaire du panneau.
- Présence d'un élément telles la pièce en T ou une membrure diagonale du support en treillis, qui empêche la mise en place d'une ou plusieurs attaches.

Les photographies 5.10-11 à 5.10-13 illustrent des exemples d'anomalies de la pièce en T et des attaches du panneau.



Photographie 5.10-11 Anomalie de la **pièce en T**

Anomalie : Pour assurer la rigidité transversale appropriée pour le panneau, les pièces en T doivent être placées le plus près possible l'une de l'autre et se chevaucher d'au moins 600 mm.

Note

Dans le cas présent, qui n'est pas un cas d'extension de la hauteur du panneau, une seule pièce en T couvrant toute la hauteur du panneau aurait dû être utilisée.



Photographie 5.10-12 Anomalie des **attaches**

Anomalie : La présence de la pièce en T empêche la mise en place des attaches qui doivent fixer le panneau au poteau central.



Photographie 5.10-13 Anomalie des **attaches**

Anomalie : La présence de la membrure diagonale du support horizontal empêche l'installation de la tige d'assemblage en U manquante.

5.11 DISPOSITIF DE RETENUE

Le dispositif de retenue est généralement constitué d'une glissière de sécurité installée à proximité des structures de signalisation. Celle-ci joue un rôle protecteur puisqu'elle guide les véhicules en déroute pour les empêcher de heurter les éléments de support de ces structures.

L'évaluation du comportement des glissières de sécurité consiste donc à déterminer l'incidence des défauts de la glissière sur le niveau de protection qu'elle assure aux usagers de la route.

Il est cependant important de noter que l'inspecteur n'a pas à être un spécialiste en matière de glissière de sécurité, mais il doit relever les défauts les plus évidents. En effet, les glissières seront aussi inspectées par d'autres personnes plus compétentes dans ce domaine.

5.11.1 Défauts de la glissière de sécurité

Les structures de signalisation latérale et aérienne installées à l'intérieur de la zone de dégagement latéral sécuritaire constituent un obstacle pour les véhicules, surtout sur les autoroutes.

Pour assurer un niveau de sécurité acceptable, les structures de signalisation latérale installées à l'intérieur de cette zone, le long des autoroutes, doivent répondre à l'une ou l'autre des exigences suivantes :

- La structure doit être protégée par une glissière de sécurité répondant aux exigences actuelles relatives à la sécurité.
- Les ancrages des poteaux du support doivent être dotés d'éléments de sécurité telles une base cédant sous l'impact de type friable, à plan de glissement ou « *Break-Safe* ».

Les supports verticaux des structures de signalisation aérienne doivent nécessairement être protégés par un dispositif de retenue. Les ancrages des poteaux de ces supports ne peuvent pas être munis d'éléments de sécurité, puisque le bris de ces éléments lors d'un impact entraînerait à coup sûr la chute du support horizontal sur la route et risquerait ainsi de provoquer d'autres accidents graves.

Les défauts qui ont une incidence sur le comportement de la glissière de sécurité et auxquels il faut apporter une attention particulière sont les suivants :

Défauts qui diminuent le niveau de protection :

- Sections de glissière endommagées de façon importante par un accident.



Photographie 5.11-1 Évaluation du comportement de la **glissière de sécurité**

CEC 1 – Bris de poteaux et déformation de la glissière, produit par un impact, réduisant de façon très importante la sécurité pour les usagers.

Les tableaux 5.11-1 et 5.11-2 illustrent des exemples typiques d'inscription de la cote d'évaluation du comportement (CEC) de la glissière de sécurité et des activités d'entretien recommandées pour la remise en bon état de cet élément.

Tableau 5.11-1 Éléments de la fiche d'inspection reliés à l'évaluation du comportement de la **glissière de sécurité**
(réf. photographie 5.11-1)

Cotes relatives à la structure

N°	Élément	Cote	Remarque
	Dispositif de retenue		
801	Glissière de sécurité	1	Bris de poteaux et déformation de la glissière

Tableau 5.11-2 Éléments de la fiche des activités d'entretien reliés à l'évaluation du comportement de la **glissière de sécurité**
(réf. photographie 5.11-1)

Activités d'entretien

N°	Description	Unité	Quantité
592	Réparation de glissière	global	1



Photographie 5.11-2 Évaluation du comportement de la **glissière de sécurité**

CEC 2 – Bris de poteaux et déformation de la glissière affectant de façon importante la sécurité pour les usagers.

- Absence de glissières de sécurité alors qu'elles sont requises



Photographie 5.11-3 Évaluation du comportement de la **glissière de sécurité**

CEC 1 – Absence de glissière ou d'autres éléments de sécurité pour un support situé le long d'une autoroute disposé de telle manière qu'il constitue un obstacle dangereux pour les véhicules.

- Glissières de sécurité endommagées de façon importante
- Pourriture ou rupture des poteaux.
- Éléments d'assemblage de la glissière lâches.

Il est cependant important de noter que l'inspecteur n'a pas à être un spécialiste en matière de glissière de sécurité. Il doit seulement relever les défauts les plus flagrants.

ANNEXE B

DESCRIPTION DES DONNÉES D'INVENTAIRE SYSTÈME GSS-6029



TABLE DES MATIÈRES

B.1	INTRODUCTION	B-1
B.1.1	Processus de gestion des structures de signalisation	B-1
B.1.2	Identification des éléments	B-2
B.1.3	Dimension des éléments	B-4
B.1.4	Données calculées	B-4
B.2	INFORMATIONS GÉNÉRALES	B-4
B.2.1	Données de la partie supérieure de l'écran	B-5
B.2.2	Onglet « Détail »	B-8
B.2.3	Onglet « Site »	B-12
B.2.4	Onglet « Localisation »	B-12
B.2.5	Onglet « Document »	B-15
B.2.6	Onglet « Plan »	B-16
B.3	INFORMATIONS SUR LES STRUCTURES DE SIGNALISATION LATÉRALES	B-17
B.3.1	Onglet « Massif »	B-21
B.3.2	Onglet « Élément supporté »	B-24
B.3.3	Onglet « Poteau »	B-29
B.4	INFORMATIONS SUR LES STRUCTURES DE SIGNALISATION AÉRIENNES	B-31
B.4.1	Onglet « Support vertical »	B-34
B.4.2	Onglet « Support horizontal»	B-45
B.4.3	Onglet « Élément supporté »	B-50
B.4.4	Onglet « Capacité portante»	B-53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau B.2-1	Activités modifiant le champ « État de la structure »	B-9
Tableau B.3-1	Cercle de boulonnage pour les diamètres de poteau les plus courants	B-20
Tableau B.3-2	Massifs de fondation des structures de signalisation latérale	B-23
Tableau B.3-3	Catégorie des éléments supportés	B-26
Tableau B.4-1	Types de supports verticaux	B-36
Tableau B.4-2	Dimensions de base pour les supports verticaux des structures de type A1	B-37

Tableau B.4-3	Massifs de fondation des structures de signalisation aérienne	B-42
Tableau B.4-4	Type de supports horizontaux	B-47
Tableau B.4-5	Principales caractéristiques des poutres triangulées pour les structures de type A1	B-48

LISTE DES FIGURES

Figure B.1-1	Activités du processus de gestion des structures de signalisation	B-1
Figure B.1-2	Identification des éléments	B-3
Figure B.3-1	Détermination du cercle de boulonnage par la méthode du triangle rectangle	B-20
Figure B.3-2	Emplacement pour une structure de signalisation latérale	B-21
Figure B.4-1	Détermination de la longueur des porte-à-faux	B-33
Figure B.4-2	Emplacement et dégagement latéral pour une structure de signalisation aérienne	B-39
Figure B.4-3	Types de piédestal	B-44
Figure B.4-4	Niveau d'installation des piédestaux	B-45
Figure B.4-5	Conditions d'extrémité du support horizontal	B-49
Figure B.4-6	Détermination de la distance de l'élément supporté par rapport à l'axe 1	B-51
Figure B.4-7	Détermination de l'excentricité	B-52

B.1 INTRODUCTION

B.1.1 Processus de gestion des structures de signalisation

Le processus de gestion des structures de signalisation se définit comme un ensemble de procédures et de façons de faire qui ont pour effet de maintenir un parc de structures dans un état fonctionnel prédéterminé, et cela, au moindre coût possible.

La gestion d'un parc de structures de signalisation passe par la connaissance des besoins en entretien courant, en réparation et en remplacement. Pour ce faire, il faut disposer d'un inventaire complet et d'un système d'inspection rigoureux. La figure B.1-1 illustre les principales activités du système de gestion des structures de signalisation du Ministère et indique celles qui sont couvertes par le système GSS-6029 (Gestion des structures de signalisation).

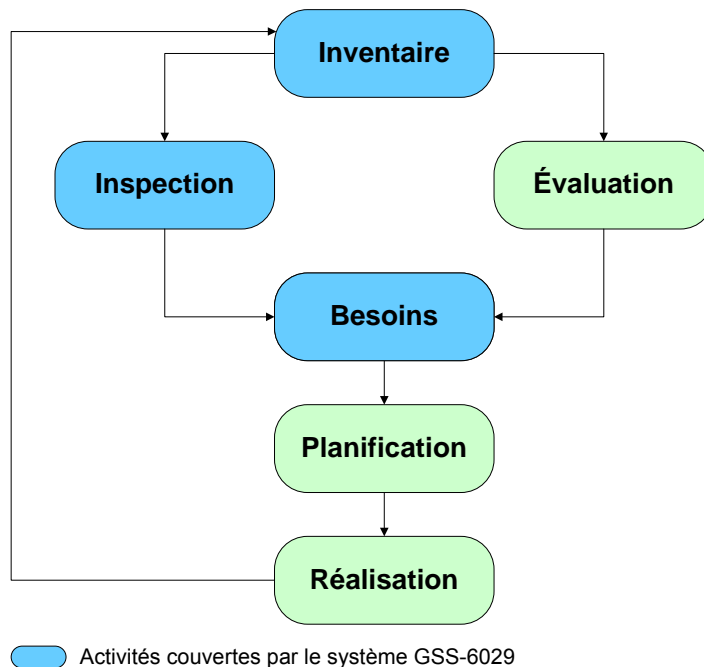


Figure B.1-1 Activités du processus de gestion des structures de signalisation

L'inventaire est indispensable afin de s'assurer que chaque structure de signalisation reçoit les « soins » nécessaires à sa sécurité et à sa fonctionnalité. Si une structure est absente de l'inventaire, elle ne sera jamais inspectée et entretenue, de telle sorte qu'elle deviendra un jour moins sécuritaire.

L'inventaire se doit également d'être précis, car ces données sont utilisées pour répondre aux requêtes formulées par les intervenants impliqués dans le processus de gestion des structures de signalisation. Elles serviront, entre autres, à supporter

certaines décisions prises par les gestionnaires du réseau routier. Des données seront également utilisées lors des calculs de capacité portante des structures de signalisation aérienne. On peut facilement comprendre qu'une donnée erronée pourrait conduire à une valeur de capacité portante inexacte et avoir par la suite des conséquences graves sur la sécurité des usagers de la route.

L'inventaire des structures de signalisation supporté par le système GSS-6029 comporte plusieurs données pour bien définir chacune des structures, les localiser sur le territoire desservi par le Ministère et décrire leurs caractéristiques physiques. Malgré tout, l'utilisateur doit comprendre que l'inventaire ne se substitue pas aux plans et que ces derniers doivent être conservés, car ils contiennent des informations non enregistrées au système GSS-6029.

B.1.2 Identification des éléments

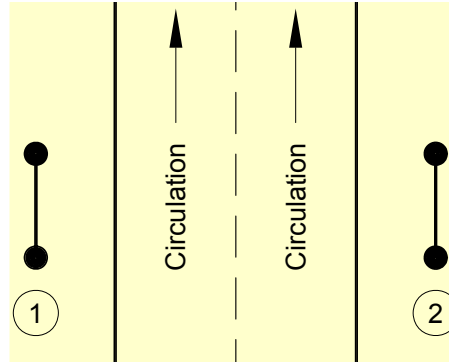
Une structure de signalisation aérienne peut compter de un à trois supports verticaux et de un à n segments de supports horizontaux. Ces éléments doivent être définis afin de faciliter leur repérage sur le terrain. Une convention a été établie pour qu'il y ait uniformité d'un inspecteur à l'autre. Les règles de fonctionnement sont les suivantes :

- L'identification des éléments se fait selon qu'ils se trouvent du côté gauche ou du côté droit de la route;
- La numérotation des éléments se fait de la gauche vers la droite;
- Pour une route à chaussée séparée, la détermination de la gauche et de la droite se fait en fonction du sens de la circulation, c'est-à-dire en regardant du côté où la circulation se dirige; lorsque la structure est utilisée dans les deux sens de la circulation, l'inspecteur regarde vers le nord ou vers l'est en se basant sur l'orientation générale de la route.
- Pour une route à chaussée contiguë, l'inspecteur regarde vers le nord ou vers l'est en se basant sur l'orientation générale de la route.

La figure B.1-2 illustre les situations les plus couramment rencontrées.

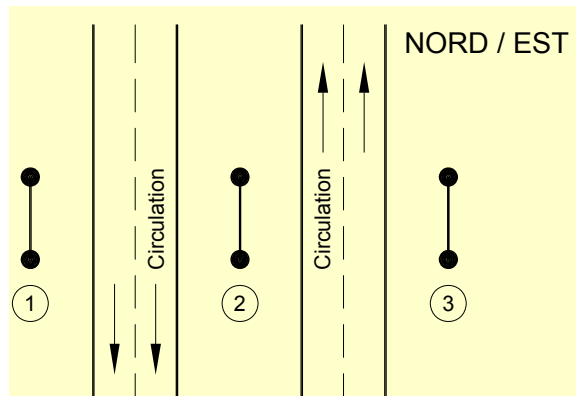
a) Structures de signalisation aérienne à deux supports verticaux

*Chaussée séparée
Circulation dans le même sens*



b) Structures de signalisation aérienne à trois supports verticaux

*Chaussée séparée
Circulation dans les deux sens*



c) Structures de signalisation aérienne à deux supports verticaux

Route contiguë

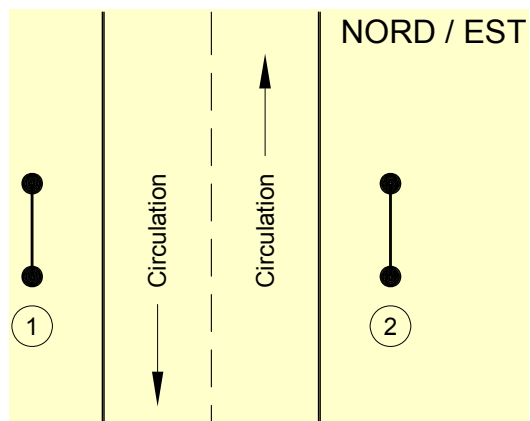


Figure B.1-2 Identification des éléments

B.1.3 Dimensions des éléments

Toutes les dimensions des éléments inventoriés sont en millimètres à moins d'indication contraire.

B.1.4 Données calculées

Certaines données d'inventaire sont déterminées automatiquement par le système GSS-6029 à partir d'algorithmes programmés. L'utilisateur peut consulter les résultats à l'écran, mais il ne peut modifier les valeurs. Dans le document, les champs calculés par le système sont définis par les lettres « cc ».

B.2 INFORMATIONS GÉNÉRALES

Les informations contenues dans cette section concernent autant les structures de signalisation latérale que les structures de signalisation aérienne. L'écran suivant regroupe les données requises.

Écran – Consulter et mettre à jour les informations générales d'une structure

The screenshot shows a software window titled "Consulter et mettre à jour les informations générales d'une structure". The interface includes a toolbar with icons for file operations and navigation. The main form contains several input fields and dropdown menus for data entry:

- Numéro**: Text input field.
- Type str.**: Dropdown menu.
- Statut**: Dropdown menu.
- Numéro str.**: Text input field.
- DG DT CS SC**: Four small dropdown menus.
- Année const.**: Text input field.
- Numéro plan**: Text input field.
- Nom**: Text input field.
- Date du relevé**: Text input field.

Below these fields are four tabs: "Détail", "Site", "Localisation", "Document", and "Plan". The "Détail" tab is active, showing a detailed form with the following fields:

- Etat str.**: Text input field.
- Date mod.**: Text input field.
- Indice de gestion**: Text input field.
- Valeur ICG**: Text input field.
- Date ICG**: Text input field.
- No dossier pont**: Text input field.
- No sortie**: Text input field.
- Remarque**: Large text area.
- Municipalité**: Dropdown menu.
- Mrc**: Text input field.
- Fréq. insp. obs.(mois)**: Text input field.

At the bottom of the window, there are four buttons: "Photo", "Inventaire", "Inspection", and "Activité".

Toutes les données d'inventaire nécessaires dans le système GSS-6029 sont définies dans les sections suivantes.

B.2.1 Données de la partie supérieure de l'écran

Numéro de dossier de la structure (Numéro) cc

Ce numéro comporte six chiffres attribués automatiquement à la structure par le système GSS-6029. Il est unique, valable pour la durée de vie de la structure et n'a aucune signification particulière.

Une structure démolie conservera son numéro. Son statut devra cependant être modifié pour passer de « Actif » à « Démoli ». Un nouveau numéro sera généré pour la structure qui sera érigée en remplacement de la structure démolie.

Si une structure a été saisie par erreur (ex. : une même structure saisie avec deux numéros de dossier différents), une demande doit être faite au pilote du système GSS-6029 pour la retirer de la base de données.

Note

La numérotation des structures est maintenant provinciale. Il n'y a plus de plages de numéros réservées pour chacune des DT, comme c'était le cas auparavant avec l'application Access.

Type de structure (Type str.)

Type de la structure indiquant s'il s'agit d'une structure de signalisation latérale (L1, L1X, L2, L2X, L3X, L4, L4X et L5) ou d'une structure de signalisation aérienne (A1, A2, A3, A4, A5, A6 et A7). Les types de structures sont décrits dans les normes du Ministère, Tome III – Ouvrages d'art, chapitre 6.

Les tours d'éclairage, les lampadaires, les feux lumineux, les structures supportant la petite signalisation (L6, L6X) ainsi que les structures constituées de poteaux de bois ne sont pas des types couverts par le système GSS-6029.

Statut (Statut)

Ce champ permet d'indiquer si l'on est en présence d'un dossier actif, non complété, d'un projet, d'une structure cédée à d'autres instances, d'une structure démolie ou d'une structure appartenant à l'ATRAQ (Associations touristiques régionales associées du Québec).

Les six choix possibles sont les suivants :

- Le statut actif est attribué à une structure dont l'inventaire a été complété et qui a fait l'objet d'au moins une inspection générale.
- Le statut non complété est attribué à une structure dont l'inventaire est incomplet ou lorsqu'elle n'a fait l'objet d'aucune inspection générale. Ce statut est utile pour

permettre la sauvegarde des données partielles en attendant de pouvoir compléter les renseignements manquants et passer ensuite au statut actif.

- Le statut projet est utilisé pour saisir des données d'identification et de localisation pour une structure projetée, généralement dans le but d'obtenir un numéro de dossier pour les plans et devis.
- Le statut cédé est utilisé lorsqu'une structure est remise à un autre organisme (ex. : municipalité). Les informations de la structure ayant ce statut ne deviennent accessibles qu'en consultation.
- Le statut démoli est attribué à une structure qui n'existe plus, ce qui permet de conserver un historique dans la base de données.
- Le statut ATRAQ permet de déterminer les structures appartenant à cet organisme. Elles supportent des panneaux de signalisation touristique ou de signalisation commerciale (panneaux bleus). Bien qu'elles n'appartiennent pas au MTQ, des données de base sont enregistrées à l'inventaire afin de conserver une trace de leur existence.

Les seuls champs obligatoires à saisir pour les structures de statut ATRAQ sont le « type de structure », sa « localisation » sur le réseau, les champs « DG DT CS SC », le « nom de l'intervenant » et la « date » à laquelle il a saisi ces informations.

Les structures ayant un statut « ATRAQ » ne sont pas inspectées par le Ministère.

Numéro de la structure (Numéro str.)

Numéro inscrit sur une plaquette fixée à la structure, mais qui ne constitue plus aujourd'hui le numéro officiel de celle-ci. Toutes les installations ne possèdent pas un tel numéro et la composition de celui-ci est très variable avec le temps. Elle peut aussi être influencée par les changements de numéros de route ou les changements au découpage territorial du Ministère. Au système GSS-6029, ce champ est de type « texte » et son contenu n'est pas validé.

L'exemple suivant présente la façon générale dont le numéro est composé :

Numéro de structure : 030-E-71 S-083-10

- 030 : Numéro de la route
- E : Sens de la circulation
- 71 : Numéro du CS ou du district si avant 1993
- S : Installation au sol (« A » pour installation aérienne)
- 083 : Numéro de la sortie
- 10 : Numéro séquentiel

Le numéro séquentiel obéit lui aussi à un certain nombre de règles, par exemple :

- La numérotation se fait par multiple de 10;
- Le « présignal » porte le numéro 10;
- Le numéro séquentiel de la signalisation touristique se termine par un 5;
- Les structures situées en bordure de l'autoroute portent un numéro variant entre 0 et 70;
- Les structures situées en bordure des bretelles et des chemins desservis portent un numéro variant entre 70 et 90;
- Pour les structures de signalisation aérienne, le numéro séquentiel est remplacé par une lettre. L'identification débute par la lettre Q.

DG/DT/CS/SC (DG DT CS SC)

Découpage territorial du MTQ selon la direction générale, la direction territoriale, le centre de services et, s'il y a lieu, le sous-centre de services auxquels est rattachée la structure. La saisie s'effectue à l'aide d'une liste déroulante alimentée par le système BGR-6025.

La décision de rattacher l'ensemble des structures à la DT ou de les répartir dans chacun des CS relève des gestionnaires du parc de structures de signalisation de la DT.

Année de construction (Année const.)

Année de construction de la structure. Cette information se retrouve sur les plans, mais elle est parfois disponible sur une plaquette installée par le fabricant. Comme cette information est souvent manquante, il s'agit d'un champ optionnel pour tous les types de structures.

Il ne faut pas confondre l'année de construction de la structure avec l'année de fabrication des panneaux inscrite au dos de ceux-ci, car les éléments supportés peuvent être plus récents que la structure elle-même.

Numéro de plan (Numéro plan)

Numéro de plan de la structure qui se présente la plupart du temps sous la forme TS20-CGGG-AAXX-FF-S. Lorsque les structures de signalisation font partie d'un projet de plus grande envergure, le numéro est plutôt du type CH20-CGGG-AAXX-FF-S. Ce numéro n'est pas toujours disponible et le champ est donc optionnel.

Si le plan a été inventorié au système MIC-0035, il devient possible d'associer les feuillets d'une structure de signalisation à son numéro de dossier (voir onglet « Plan » décrit ci-dessous).

Nom de l'intervenant (Nom)

Nom de l'intervenant qui a relevé l'inventaire. Son nom est sélectionné à partir d'une liste déroulante de toutes les personnes ayant suivi la formation sur l'inventaire et l'inspection des structures de signalisation.

Si un intervenant ne fait pas partie de la liste déroulante et qu'il a suivi la formation précitée, contacter le pilote du système.

Date du relevé (Date du relevé)

Date à laquelle la collecte des données a été réalisée sur le terrain. Cette valeur est obligatoire.

Note

Il ne s'agit pas de la date à laquelle la saisie a été faite au système GSS-6029, mais bien de la date de collecte de données sur le terrain.

B.2.2 Onglet « Détail »

L'écran suivant représente l'onglet « Détail ».

Écran – Informations générales Onglet « Détail »

Détail	Site	Localisation	Document	Plan			
Etat str.	<input type="text"/>	Date mod.	<input type="text"/>	Indice de gestion	<input type="checkbox"/>		
Valeur ICG	<input type="text"/>	Date ICG	<input type="text"/>	No dossier pont	<input type="text"/>	No sortie	<input type="text"/>
Remarque	<input type="text"/>						
Municipalité	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Mrc	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Fréq. insp. obs.(mois)	<input type="checkbox"/>

État de la structure (État str.) cc

Ce champ vise à suivre l'évolution de la structure en conservant une trace des modifications majeures effectuées sur celle-ci. Les deux valeurs suivantes sont possibles :

« *Tel que construit* » : tous les composants sont tels qu'ils étaient lors de la construction. Cet état est généré automatiquement par le système GSS-6029 lors de la création d'une nouvelle structure;

« *Modifié* » : un des composants de la structure a été remplacé ou renforcé à la suite de la réalisation d'une activité d'entretien. Le système GSS-6029 effectue automatiquement le changement lorsqu'une activité d'entretien de type enlèvement ou remplacement d'un composant est indiquée comme réalisée.

Les activités qui déclenchent le changement sont définies au tableau B.2-1.

Tableau B.2-1 Activités modifiant le champ « État de la structure »

No	Activité
561	Rempl. boulons base GL (L2X - plan gliss.)
562	Rempl. coupleurs base BS (L2X - Break-Safe)
631	Enlèv. et mise en place d'un support vert.
641	Remplacement d'un piédestal
651	Enlèv. et mise en place d'un support horizontal
711	Rempl. d'un massif de fondation MA1-1
712	Rempl. d'un massif de fondation MA1-2
713	Rempl. massif fondation - bande centrale
714	Remplacement d'un massif de fondation MA2-1
731	Rempl. d'un supp. vert. par un type A (V1 ou V11)
732	Rempl. d'un supp. vert. par un type B (V2 ou V12)
733	Rempl. d'un supp. vert. par un type C (V3 ou V13)
734	Rempl. d'un supp. vert. par un type CS (V4 ou V14)
751	Rempl. d'un supp. horizontal par un type A (T1)
752	Rempl. d'un supp. horizontal par un type B (T2)
753	Rempl. d'un supp. horizontal par un type C (T3)
754	Rempl. d'un supp. horizontal par un type CS (T4)
831	Renf. SV - pose d'un diaphragme
851	Renf. poutre - 4 diag. télescop. suppl. à l'extrémité
852	Renf. poutre - Cadre de renfort intérieur

Date de modification (Date mod.) cc

Date où l'état de la structure est passé de « Tel que construit » à « Modifié ». Cette date est générée automatiquement par le système GSS-6029.

Indice de gestion (Indice de gestion) cc

Indicateur de gestion dont le but est de faciliter l'établissement des priorités d'intervention. La valeur de l'indice de gestion varie entre 0 et 100. Plus la valeur est basse, plus il devient prioritaire d'intervenir sur la structure. Il est calculé automatiquement pour les structures dont le statut est « Actif ». Pour les structures de signalisation aérienne, cet indice tient compte de la capacité portante, de l'état de la structure et du volume de circulation. Pour les structures de signalisation latérale, la position de la structure par rapport à la route ainsi que son état sont pris en compte.

La valeur du DJMA utilisée pour calculer l'indice de gestion des structures de signalisation aérienne provient du système BGR-6025. Le lien entre les deux systèmes est établi à partir des données de localisation exprimées en RTS (route/tronçon/section/sous-route/chaînage). Ces dernières valeurs doivent être présentes au système GSS-6029 si l'on veut que le volume de circulation soit considéré dans le calcul.

Le détail du calcul est fourni à l'annexe C « Calcul de l'indice de gestion ».

Valeur de l'indice de capacité globale de la structure (Valeur ICG) cc

Ce champ est alimenté automatiquement par le système GSS-6029 à partir des données d'indice de capacité obtenues à l'aide du logiciel SAFI et saisies dans l'onglet « Capacité portante » de l'inventaire.

La valeur ICG est constituée du plus bas résultat d'évaluation sur un élément.

Ce champ est utilisé uniquement pour les structures de signalisation aérienne.

Date ICG (Date ICG) cc

Date à laquelle l'indice de capacité globale a été calculé. Cette donnée est alimentée automatiquement par le système GSS-6029.

Ce champ est utilisé uniquement pour les structures de signalisation aérienne.

Numéro de dossier du pont (No dossier pont)

Dans le cas d'une structure de signalisation fixée à un élément d'un pont (types L5 ou A4), ce champ permet de saisir le numéro de dossier du pont concerné pour faciliter la localisation.

Numéro de sortie (No sortie)

Numéro de la sortie la plus près de la structure de signalisation. Lorsqu'il s'agit d'une route sans numéro de sortie, on peut également utiliser ce champ pour saisir le kilométrage afin de faciliter la localisation.

Ce champ ne fait l'objet d'aucune validation par le système GSS-6029.

Remarque (Remarque)

Ce champ est destiné à recueillir les remarques liées à l'inventaire et qui ne peuvent être saisies ailleurs dans le système GSS-6029. Par exemple, on peut y saisir les éléments pouvant influencer la sécurité du site ou des dimensions non requises par GSS, mais utiles pour la direction territoriale responsable (ex. : hauteur d'une charnière pour une structure L2X).

Note

Ce champ n'est pas destiné à saisir le message se trouvant sur le panneau.

Municipalité (Municipalité)

Ce champ est alimenté automatiquement lorsque des RTS ou des coordonnées valides ont été saisis dans l'onglet « Localisation ». Si l'utilisateur ne dispose pas de la localisation de la structure sous cette forme, il est possible de saisir la municipalité directement à l'aide d'une liste déroulante alimentée par le système BGR-6025.

Ce champ est dupliqué dans l'onglet « Localisation ».

MRC (MRC) cc

Municipalité régionale de comté déterminée automatiquement à partir de la municipalité saisie dans le champ précédent.

Ce champ est dupliqué dans l'onglet « Localisation ».

Fréquence d'inspection d'observation (Fréq. insp. obs. (mois))

Fréquence des inspections d'observation recommandée par l'inspecteur. La valeur doit être exprimée en mois.

B.2.3 Onglet « Site »

L'écran suivant représente l'onglet « Site ».

Écran – Informations générales

Onglet « Site »

Code	Site
01	Glissière sécurité
15	Lampadaire

Équipements à proximité du site de la structure (Code Site)

Ce champ permet d'indiquer les équipements situés à proximité de la structure qui pourraient nuire à l'inspecteur et aux équipes d'entretien. Il peut s'agir de lignes électriques, de conduites de gaz, de lampadaire, etc. La sélection se fait à l'aide d'une liste déroulante.

Ce champ sert également à indiquer la présence d'une glissière de sécurité pour protéger les usagers de la route.

B.2.4 Onglet « Localisation »

L'écran suivant représente l'onglet « Localisation ».

Écran – Informations générales

Onglet « Localisation »

Détail Site Localisation Document Plan

Rte Tr Sec S-rte Chainage

Municipalité

Mrc

Coordonnée X Coordonnée Y Réseau local

Cet onglet n'est accessible que pour une structure de signalisation latérale et devient grisé dans le cas d'une structure de signalisation aérienne.

Les structures de signalisation latérale sont localisées globalement. Les coordonnées X et Y sont déterminées pour le poteau situé le plus près de la route.

Pour une structure de signalisation aérienne, chaque support vertical (axe) devra être localisé en accédant à l'écran « Mettre à jour les informations d'une structure aérienne » et à l'onglet « Support vertical ».

Selon la disponibilité de l'information, les données de localisation peuvent être inscrites en RTS ou en coordonnées X et Y. Les deux séries d'informations peuvent aussi être complétées.

Les valeurs saisies dans le champ RTS sont validées avec les données présentes au système BGR-6025. Dans le cas des coordonnées X et Y, les données doivent être saisies selon les coordonnées géographiques (latitude et longitude en degrés) ou selon la projection « Conique conforme Lambert ». Les coordonnées géographiques sont transformées automatiquement en projection « Conique conforme Lambert » par le système GSS-6029.

Les structures situées sur le réseau local peuvent être localisées seulement en coordonnées X et Y.

Numéro de route (Rte)

Numéro (cinq positions) de la route sur laquelle est située la structure, selon la codification adoptée au Ministère. Tous les « 0 » doivent être saisis (ex. : Autoroute 40 : 00040, Route 132 : 00132).

Tronçon (Tr)

Numéro (deux positions) du tronçon de la route où est située la structure.

Section (Sec)

Numéro (trois chiffres) de la section de la route où est située la structure.

Sous-route (S-rte)

Code de la sous-route (quatre positions) sur laquelle est située la structure.

Chaînage (Chaînage)

Chaînage du premier poteau d'une structure de signalisation latérale ou chaînage de chacun des supports verticaux d'une structure de signalisation aérienne saisis en mètres. Le point d'origine doit coïncider avec le début de la sous-route.

Note

L'utilisateur peut se référer au « Guide de la codification et du mesurage du réseau routier » pour obtenir plus d'information sur le sectionnement en RTS.

Municipalité (Municipalité)

Municipalité où est située la structure. La municipalité est déterminée automatiquement par le système GSS-6029 si la localisation est saisie en RTS ou en coordonnées. Si ce n'est pas le cas, l'utilisateur doit la saisir dans l'onglet « Détail » à partir d'une liste déroulante alimentée par le système BGR-6025.

MRC (MRC) cc

Municipalité régionale de comté déterminée automatiquement à partir de la municipalité saisie dans le champ précédent.

Coordonnée X (Coordonnée X)**Coordonnée Y (Coordonnée Y)**

Coordonnées X et Y déterminées selon la projection « Conique conforme Lambert ».

Réseau local (Réseau local)

Ce champ permet d'indiquer si la structure est située sur le réseau local.

B.2.5 Onglet « Document »

L'écran suivant représente l'onglet « Document ».

Écran – Informations générales Onglet « Document »

No ordre	No document	Titre document électronique	Type du document

Cet onglet permet d'associer à la structure divers documents électroniques complétant l'information relative à l'inventaire. Il s'agira généralement d'images en format JPG, mais on peut aussi associer des documents provenant des logiciels Word, Excel, Autocad ou SAFI.

La marche à suivre pour charger des documents dans le système GSS-6029 peut être consultée à partir de l'aide en ligne.

Numéro d'ordre (No ordre) cc

Numéro séquentiel attribué automatiquement aux documents électroniques associés à une structure. L'utilisateur devra associer au numéro d'ordre « 1 », la photographie représentant une vue générale de la structure, car c'est ce document qui sera affiché lorsqu'on activera le bouton « Photo » situé au bas de l'écran.

Identification du document électronique (No document/Titre document électronique/Type du document)

Identification du document électronique composée d'un code attribué automatiquement par le système GSS-6029, du nom du fichier contenant le document électronique ainsi que du type de document (image en format JPG, documents Word, Excel, etc.). La sélection se fait à l'aide d'une liste déroulante affichant tous les documents chargés à l'aide du bouton « Charger documents ».

Note

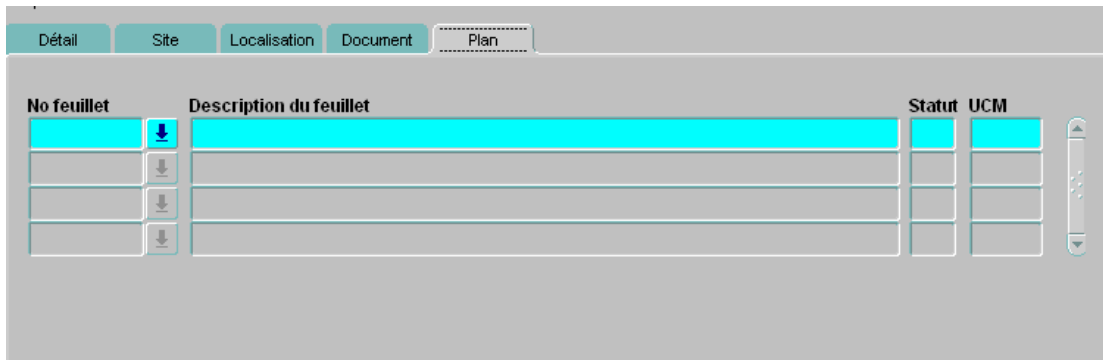
Une icône du document apparaissant à la fin de la ligne permet d'afficher à l'écran le contenu de chaque document électronique.

B.2.6 Onglet « Plan »

L'écran suivant représente l'onglet « Plan ».

Écran – Informations générales

Onglet « Plan »



No feuillet	Description du feuillet	Statut	UCM

Lorsque le numéro du plan a été saisi pour la structure dans la partie supérieure de l'écran « Consulter et mettre à jour les informations générales d'une structure » et que le plan fait partie du système MIC-0035, il est possible d'associer les feuillets qui correspondent à la structure de signalisation dans cet onglet.

Numéro de feuillet (No feuillet)

Numéro du feuillet correspondant à la structure sélectionnée parmi les différents feuillets rattachés au plan.

Description du feuillet (Description du feuillet)

Description du feuillet provenant du système MIC-0035.

Statut du feuillet (Statut)

Statut du feuillet tel qu'il est défini dans le système MIC-0035. Ce statut peut prendre les valeurs suivantes : TC (Plan tel que construit), PP (Plan d'étude et/ou d'avant projet), SC (Plan de soumission et/ou de construction) ou AU (Autre).

Numéro d'UCM – Unité centrale de micrographie (UCM)

Numéro d'identification généré par le système MIC-0035. Si le plan est numérisé, ce numéro sera supérieur à 2 000 000.

B.3 INFORMATIONS SUR LES STRUCTURES DE SIGNALISATION LATÉRALE

L'écran permettant la saisie de l'inventaire d'une structure de signalisation latérale se présente comme suit :

Écran – Mettre à jour les informations d'une structure latérale

The screenshot shows a software window titled "Mettre à jour les informations d'une structure latérale". The interface includes a toolbar with icons for file operations and navigation. The main form contains the following fields and sections:

- Numéro:** 5000
- Type str.:** L1
- Statut:** ACTIF
- Dégagement:**
 - Distance dégagement glissière: []
 - Dégagement latéral droit: 6400
 - Dégagement latéral gauche: []
 - Distance dégag. struct. emprise: 10000
 - Dégagement vertical: 2500
 - Distance bord panneau - 1er poteau: 560
- Longeron (L5):**
 - Diamètre longeron: []
 - Épaisseur longeron: []
- Autres:**
 - Diamètre cercle boulonnage: 368
 - Emplacement: Droit
- Massif:** Élément supporté, Poteau
- Type Massif:** ML1-11
- Pyramètre:** Pyr. 550 X 550
- Dimension des bases:** [] X []
- Diamètre tige ancrage:** 32
- Hauteur libre tige:** []
- Écrous de nivellement
- Tumulus

Buttons at the bottom: Schéma, Fiche inventaire

Numéro de la structure (Numéro)

Type de la structure (Type str.)

Statut de la structure (Statut)

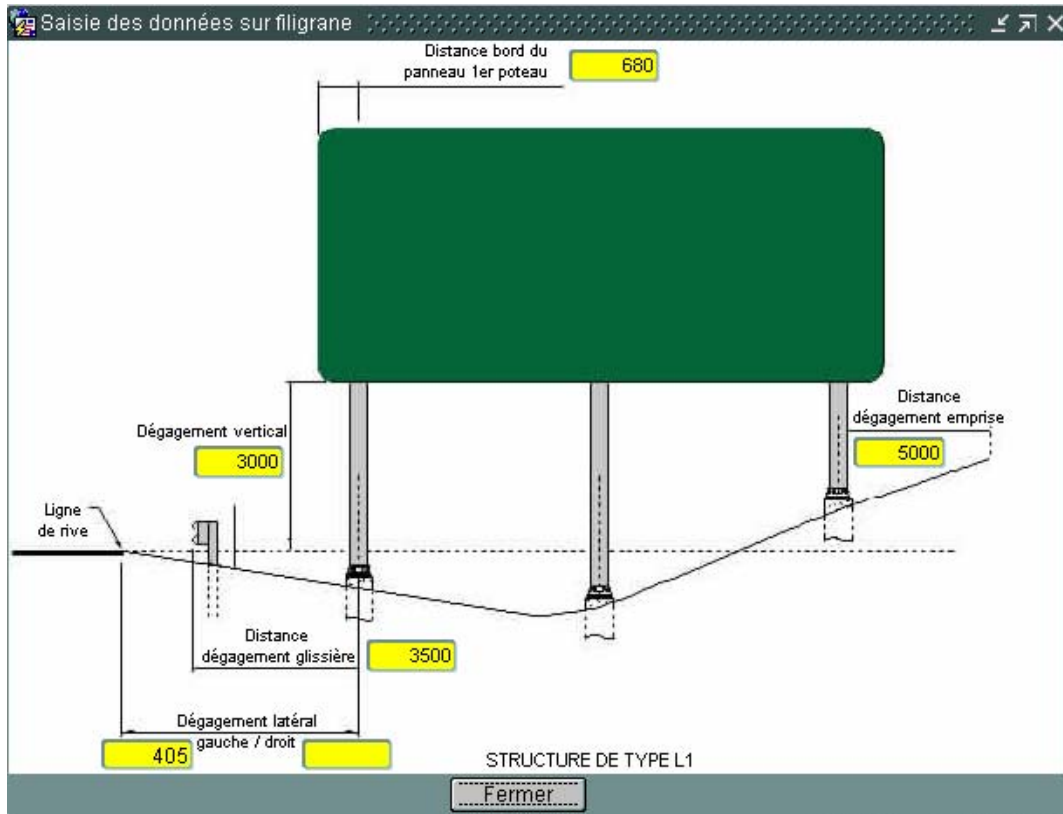
Ces trois champs sont complétés automatiquement par le système à partir des informations saisies à l'écran « Consulter et mettre à jour les informations générales d'une structure ».

Section « Dégagement »

Le bouton « Schéma » apparaissant au bas de l'écran permet d'afficher un schéma d'une structure de signalisation latérale sur lequel les champs du bloc « Dégagement » sont définis. Les valeurs mesurées peuvent être saisies directement sur ce schéma et

ces données sont ensuite transférées dans l'écran principal en appuyant sur le bouton « Fermer ».

Écran – Saisie des données sur filigrane (Structures de signalisation latérale)



Dégagement de la glissière par rapport à la structure (Distance dégivrement glissière)

Distance entre la face de la glissière de sécurité et le centre du premier poteau. La présence d'une glissière doit avoir été indiquée dans l'onglet « Site » de l'écran « Consulter et mettre à jour les informations générales d'une structure » pour pouvoir saisir cette donnée.

Dégagement latéral droit/gauche de la structure par rapport à la route (Dégagement latéral droit/gauche)

Distance mesurée entre la ligne de rive et le premier poteau. Se référer à la section « Identification des éléments » pour déterminer la gauche et la droite. Il est impossible d'entrer à la fois un dégivrement latéral droit et gauche pour une même structure de signalisation latérale. Cette mesure permet de vérifier la sécurité de l'installation en relation avec les valeurs normalisées.

Dégagement de la structure par rapport à l'emprise (Distance dégag. struct. emprise)

Distance entre le centre du dernier poteau et la limite de l'emprise du Ministère. Cette donnée permettra d'évaluer la marge de manœuvre disponible dans le cas où il serait nécessaire de déplacer la structure pour améliorer la sécurité du site. Il faut prendre garde de ne pas déplacer le problème de sécurité vers les voies de service.

Dégagement vertical (Dégagement vertical)

Distance mesurée entre la ligne de rive et le bas du panneau de signalisation le plus bas. Cette mesure permet de vérifier la sécurité de l'installation en relation avec les valeurs normalisées.

Distance entre le bord du panneau et le 1^{er} poteau (Distance bord panneau – 1^{er} poteau)

Distance mesurée entre le bord du panneau et le centre du premier poteau. Cette mesure servira à déterminer le dégagement par rapport à la glissière ou par rapport à la route lors du transport d'équipement hors norme.

Section « [Longeron \(L5\)](#) »

Les deux champs suivants sont réservés aux structures de signalisation latérale de type L5 (panneau de signalisation fixé au mur en retour ou en aile d'un pont).

Diamètre du longeron (Diamètre longeron)

Diamètre extérieur du longeron supportant le panneau de signalisation.

Épaisseur du longeron (Épaisseur longeron)

Épaisseur de la paroi du longeron supportant le panneau de signalisation. Cette mesure doit être réalisée à l'aide d'une jauge à ultrasons.

Section « [Autres](#) »

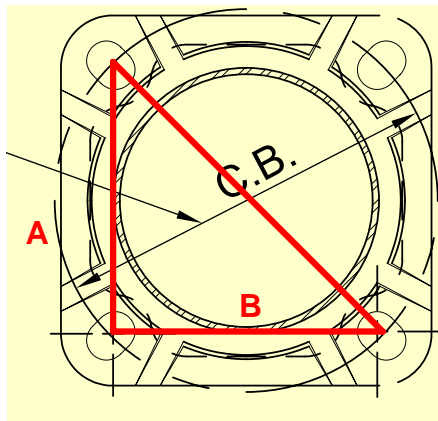
Diamètre du cercle de boulonnage (Diamètre cercle de boulonnage)

Diamètre du cercle passant par le centre de chacun des boulons. Cette valeur est généralement normalisée en fonction du diamètre du poteau. Le tableau B.3-1 présente les valeurs du cercle de boulonnage pour les diamètres de poteau les plus courants.

Tableau B.3-1 Cercle de boulonnage pour les diamètres de poteau les plus courants

Diamètre du poteau D (mm)	Cercle de boulonnage CB (mm)
152	241
178	279
203	305
254	368
305	457

Le cercle de boulonnage peut aussi être déterminé en considérant un triangle rectangle tel qu'il est montré à la figure B.3-1 :



$$CB = \sqrt{A^2 + B^2}$$

Figure B.3-1 Détermination du cercle de boulonnage par la méthode du triangle rectangle

Emplacement de la structure (Emplacement) cc

Position de la structure par rapport à la route. Les emplacements normalisés sont les suivants : gauche, droit, centre, centre gauche et centre droit. Dans le cas des structures de signalisation, on rencontre presque uniquement des emplacements gauche et droit.

Ce champ est déterminé automatiquement par un algorithme qui prend en compte le dégagement latéral, la direction des éléments supportés et la sous-route. L'algorithme est déclenché lorsqu'on attribue un statut « Actif » à la structure.

Pour une structure de signalisation latérale, l'emplacement est représenté à la figure B.3-2.

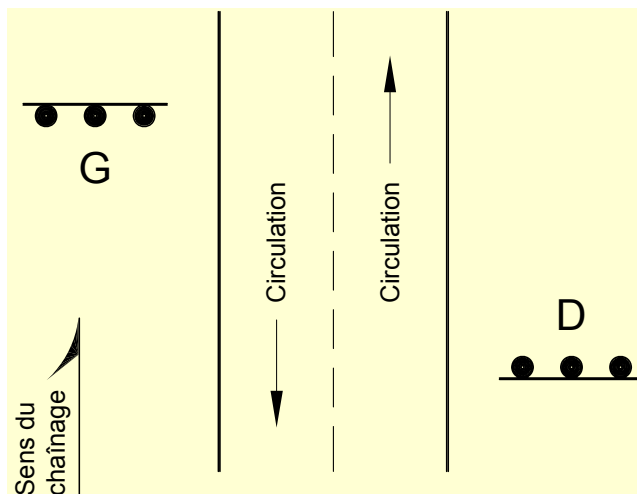


Figure B.3-2 Emplacement pour une structure de signalisation latérale

Cette donnée est requise uniquement pour alimenter le système IIT-6012 (Inventaire des infrastructures de transport).

Note

*Il est important de noter que l'emplacement se détermine **en fonction du sens du chaînage** et non en fonction du sens de la circulation.*

B.3.1 Onglet « Massif »

L'écran suivant représente l'onglet « Massif ».

Écran – Structure de signalisation latérale

[Onglet « Massif »](#)

Massif | **Élément supporté** | Poteau

Type Massif: ML1-11 | Pyr. 550 X 550 | Dimension des bases: [] X []

Diamètre tige ancrage: 32 | Hauteur libre tige: []

Écrous de nivellement

Tumulus

Type de massif (Type Massif)

On reconnaît deux grands groupes de massifs : les anciens et les nouveaux. Les anciens massifs sont définis par l'appellation type I, type II ou type III, alors que la désignation des nouveaux massifs débute avec les lettres ML. Comme l'utilisation des nouveaux massifs est relativement récente, on retrouve principalement des anciens massifs sur le réseau.

À moins de disposer des plans de la structure, la détermination du type de massif pour une structure est rarement évidente, car cet élément est en grande partie enfoui dans le sol. Il ne reste que le haut du massif pour tenter de déterminer le type et, là encore, les dimensions mesurées peuvent correspondre à différents types.

Le tableau B.3-2 décrit l'ensemble des types de massifs inscrits dans le menu déroulant du système GSS-6029 pour les structures de signalisation latérale. La dimension du haut du massif est indiquée pour permettre de faire la correspondance avec le type. Bien que les dimensions des anciens types de massifs et de certains nouveaux soient identiques (type I avec ML-1, type II avec ML-2, type III avec ML-3), ils se distinguent par la configuration de leur armature. Pour aider l'utilisateur, on peut noter que l'utilisation des nouveaux types de massifs n'a débuté qu'en 1992. Dans le doute, on recommande d'utiliser le type ML-99 et d'indiquer les dimensions mesurées.

Lorsqu'un massif n'est pas standard, on peut utiliser le type de massif ML99 qui englobe tous les cas spéciaux. Si nécessaire, on pourra inscrire des précisions dans le champ « Remarque » de l'inventaire. L'option ML-00 est utilisée au système GSS-6029 lorsque les poteaux sont fichés directement dans le sol.

Tableau B.3-2 Massifs de fondation des structures de signalisation latérale

Type de massif	Type de fût	Dimension du haut du massif (mm)	Type de massif	Type de fût	Diamètre du fût (mm)
Type I	Pyramidal	450 X 450	ML2-1	Cylindrique	610
Type II	Pyramidal	750 X 750	ML2-2	Cylindrique	610
Type III	Pyramidal	900 X 900	ML2-3	Cylindrique	610
ML1-1	Pyramidal	550 X 750	ML2-4	Cylindrique	610
ML1-11	Pyramidal	550 X 550	ML2-5	Cylindrique	914
ML2-11	Pyramidal	550 X 550	ML2-6	Cylindrique	813
ML2-12	Pyramidal	550 X 750	ML3-1	Cylindrique	457
ML2-13	Pyramidal	750 X 750	ML3-2	Cylindrique	457
ML2-14	Rectangulaire	450 X 900	ML3-3	Cylindrique	457
ML2-15	Rectangulaire	600 X 900	ML4-1	Cylindrique	457
ML-99	Divers	*	ML4-2	Cylindrique	457
ML-00	Aucun massif	*	ML4-3	Cylindrique	457
			ML4-4	Cylindrique	457

* Massif de fondation non normalisé.

Dimension des bases (Dimension des bases)

Lorsque l'utilisateur sélectionne un massif non standard (ML-99), il doit indiquer les dimensions du haut du massif. Dans le cas d'un massif de forme cylindrique, le diamètre doit être répété dans les deux champs.

Diamètre des tiges d'ancrage (Diamètre tige ancrage)

Diamètre des tiges d'ancrage.

Hauteur libre des tiges d'ancrage (Hauteur libre tige)

Distance entre le dessus du massif et le dessous de la semelle d'ancrage.

Écrous de nivellement (Écrous de nivellement)

Ce champ permet d'indiquer s'il y a présence d'écrous de nivellement.

Tumulus

Amas de terre en forme de pyramide tronquée sur lequel est installé la structure de signalisation. On indique sa présence en activant la case.

B.3.2 Onglet « Élément supporté »

L'écran suivant représente l'onglet « Élément supporté » dans lequel doit être décrit chaque élément installé sur la structure.

Écran – Structure de signalisation latérale Onglet « Élément supporté »

Numéro élément	Code	Élément supporté	Code	Catégorie	Largeur	Hauteur	Nombre attache
87-507-21-0	01	Panneau extrusé	02	Indication	3000	3600	8

Direction: Plan

Date activ.: Date enlèv.:

Numéro de l'élément supporté (Numéro élément)

Numéro permettant de définir l'élément supporté. Pour les panneaux de signalisation formés d'extrusion d'aluminium, on utilise le numéro de référence qui se trouve généralement au dos de l'élément supporté.

Pour les panneaux plus anciens, la composition de ce numéro était généralement la suivante :

– Exemple : 89-083-10-E

- 89 : Année de fabrication
- 083 : Numéro de la sortie ou kilométrage
- 10 : Numéro séquentiel
- E : Direction

Pour les panneaux les plus récents, le numéro est formé ainsi :

– Exemple : 99-040-E-122-20-269 kg

- 99 : Année de fabrication
- 040 : Numéro de la route
- E : Direction
- 122 : Numéro de la sortie ou kilométrage
- 20 : Numéro séquentiel
- 269 kg Poids en kilogrammes

S'il n'y a aucun numéro de référence sur l'élément supporté, on doit lui en attribuer un pour l'inscrire dans le système GSS-6029. À titre de suggestion, on peut utiliser le numéro de dossier de la structure suivi d'un tiret et d'un numéro séquentiel.

Type d'élément supporté (Code - Élément supporté)







Liste déroulante permettant de sélectionner le type d'élément supporté. Les valeurs possibles sont :

1. Panneau extrusion;
2. Panneau de tôle;
3. Panneau de bois;
4. Feux de circulation;
5. Feux clignotants;
6. Panneau électronique;
7. Caméra.

Catégorie de l'élément supporté (Code Catégorie)

Liste déroulante permettant d'indiquer le rôle principal de l'élément supporté tel qu'il est décrit dans le chapitre 1 du tome V – Signalisation routière, des normes du Ministère. Les catégories disponibles sont présentées au tableau B.3-3.

Tableau B.3-3 Catégories des éléments supportés

Catégorie	Exemple	Remarques
A. Danger		
B. Indication		
C. Prescription		
D. Travaux		<p>La signalisation de travaux a un caractère temporaire et elle n'a pas à être saisie au système GSS-6029. Cependant, lorsque la signalisation de travaux est installée sur des portiques de signalisation aérienne, elle doit être enregistrée au système GSS-6029, car elle affecte la capacité portante de la structure.</p>
E. Message variable		
F. Touristique bleue ATRAQ		

<u>Catégorie</u>	<u>Exemple</u>	<u>Remarques</u>
G. Touristique bleue MTQ		Quelques panneaux de signalisation touristique bleue appartiennent au MTQ. Ils servent généralement à annoncer les bureaux d'information touristique ainsi que les régions touristiques.
H. Touristique brune		
I. Commercial		
J. Infos générales		On inclut ici tous les panneaux qui n'entrent pas dans les autres catégories, par exemple les campagnes de sensibilisation du Ministère.
K. Équipement électronique		On inscrit dans cette catégorie les caméras, les feux clignotants, les feux de circulation, etc., <u>qui sont fixés sur des structures de signalisation.</u>

Les catégories permises par type d'éléments supportés sont les suivantes :

Type	Catégories possibles
1	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J
2	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J
3	A, B, C, D, E, F, G, H, I, J
4	K
5	K
6	C, E
7	K

Largeur de l'élément supporté (Largeur)

Largeur de l'élément supporté.

Hauteur de l'élément supporté (Hauteur)

Hauteur de l'élément supporté. Dans le cas des panneaux « extrusion », la plus petite hauteur est de 305 mm et elle s'accroît par la suite par multiple de 305 mm. Toujours dans le cas d'un panneau en extrusion d'aluminium, on peut déterminer la hauteur en calculant le nombre de sections d'extrusion. La hauteur de chacune est de 305 mm, sauf pour de rares exceptions où elle est de 152 mm.

Nombre d'attaches (Nombre attache)

Nombre d'attaches qui servent à fixer l'élément supporté aux poteaux.

Direction (Direction)

Direction de la route pour laquelle le message de l'élément supporté sélectionné est visible.

Plan (Plan)

Case à cocher permettant d'indiquer la présence d'un plan pour l'élément supporté sélectionné.

Date d'activation de l'élément supporté (Date activ.)

Date à laquelle l'élément supporté a été installé. Par défaut, le système GSS-6029 y inscrit la date où l'élément supporté a été saisi au système.

Il arrive parfois que les éléments supportés soient saisis au système à une date ultérieure à la date de la dernière inspection. L'utilisateur devra aller préciser la date d'activation afin de pouvoir saisir les cotes d'inspection pour ces éléments supportés.

Date d'enlèvement de l'élément supporté (Date enlèv.)

Lorsqu'un élément supporté est retiré d'une structure, le système GSS-6029 ne permet pas de le supprimer. On doit plutôt ajouter une date d'enlèvement à l'élément supporté sélectionné afin de conserver l'historique des données d'inspection. L'élément supporté ne sera plus visible à l'écran.

B.3.3 Onglet « Poteau »

L'écran suivant représente l'onglet « Poteau ».

Écran – Structure de signalisation latérale

Onglet « Poteau »

Num.	Matériau	Code	Type de base	Code	Profilé	Diam. poteau	Longueur	Épaisseur paroi
1	ALU	01	Standard			254	6310	6,08
2	ALU	01	Standard			254	6710	6,04

Hauteur de rive: 270 Hauteur dég. sol: 0 Distance pot. suivant: 1900 Épaisseur caisson:

Chaque poteau d'une structure de signalisation doit être décrit individuellement.

Numéro de poteau (Num.)

Numéro séquentiel pour chaque poteau. Le poteau situé le plus près de la chaussée doit être saisi au numéro 1.

Matériau (Matériau)

Matériau constituant le poteau, généralement l'aluminium pour les poteaux ronds et l'acier pour les profilés.

Type de base (Code Type de base)

Menu déroulant permettant de sélectionner le type de base du poteau parmi les choix suivants :

- Standard (avec semelle);
- À plan de glissement;
- Caisson de sécurité à simple coque¹;
- Caisson de sécurité à double coque¹;
- *Break-Safe*;
- Manchon²;
- Fiché dans le sol³.

¹ : Le caisson de sécurité à simple coque a une épaisseur de 6,35 mm et il a été jugé non sécuritaire par le Ministère. Les structures ayant une telle base doivent être considérées comme des structures de type L1 ou L4. Le caisson de sécurité à double coque est constitué de deux coques soudées l'une à l'autre de 3,56 mm d'épaisseur et il est homologué par le Ministère comme étant sécuritaire.

² : On appelle manchon, un cylindre de métal inséré dans un massif de béton sur lequel on glisse le poteau de la structure.

³ : Dans le système GSS-6029, on doit saisir un massif de type ML00 (aucun massif).

Type de profilé (Code Profilé)

Liste déroulante permettant de sélectionner le type de profilé pour les poteaux en acier. Ce champ n'est pas accessible pour les poteaux en aluminium.

Diamètre du poteau (Diam. poteau)

Liste déroulante permettant de sélectionner le diamètre pour les poteaux à section ronde en aluminium.

Longueur du poteau (Longueur)

Longueur du poteau. Si un caisson de sécurité est présent, on mesure de la base du caisson jusqu'au haut du poteau.

Épaisseur de la paroi du poteau (Épaisseur paroi)

Épaisseur de la paroi des poteaux ronds en aluminium. Cette mesure est relevée à l'aide d'une jauge à ultrasons étalonnée pour l'aluminium.

Hauteur de rive (Hauteur de rive)

La hauteur de rive représente la différence d'élévation entre la ligne de rive et le dessus du massif de chacun des poteaux. Si le massif est plus bas que la ligne de rive, cette valeur sera négative. À l'inverse, la hauteur de rive sera positive si le dessus du massif est plus élevé que la ligne de rive.

Hauteur du dégagement au sol (Hauteur dég. sol)

Le dégagement au sol représente la différence d'élévation entre le sol et le haut du massif pour une structure latérale non fragilisée. Cependant, pour une structure fragilisée, on doit mesurer la hauteur entre le sol et le résidu après impact, c'est-à-dire les éléments qui demeurent attachés au massif après le bris du support. Cette valeur a un impact sur la sécurité de l'installation, car elle détermine la hauteur de l'obstacle par-dessus lequel devra passer le véhicule en déroute.

Distance avec le poteau suivant (Distance pot. suivant)

Distance entre deux poteaux consécutifs mesurée centre à centre. Bien entendu, la valeur « Distance pot. suivant » ne pourra pas être saisie pour le dernier poteau.

Épaisseur du caisson de sécurité (Épaisseur caisson)

Épaisseur de la paroi du caisson de sécurité pour une structure fragilisée de types L1X ou L4X.

Note

Lorsque des caissons de sécurité homologués sont installés sur quelques-uns des poteaux d'une structure (et non pas sur tous les poteaux), celle-ci n'est pas considérée comme fragilisée et elle ne doit pas être inscrite au système GSS-6029 comme un type L1X ou L4X.

B.4 INFORMATIONS SUR LES STRUCTURES DE SIGNALISATION AÉRIENNE

L'écran permettant la saisie de l'inventaire d'une structure de signalisation aérienne se présente comme suit :

Écran – Mettre à jour les informations d'une structure aérienne

Axe	No série	Support	Matériau	Hauteur
1		A1-V2	ALU	9000
2		A1-V2	ALU	8690

Numéro de la structure (Numéro)

Type de la structure (Type str.)

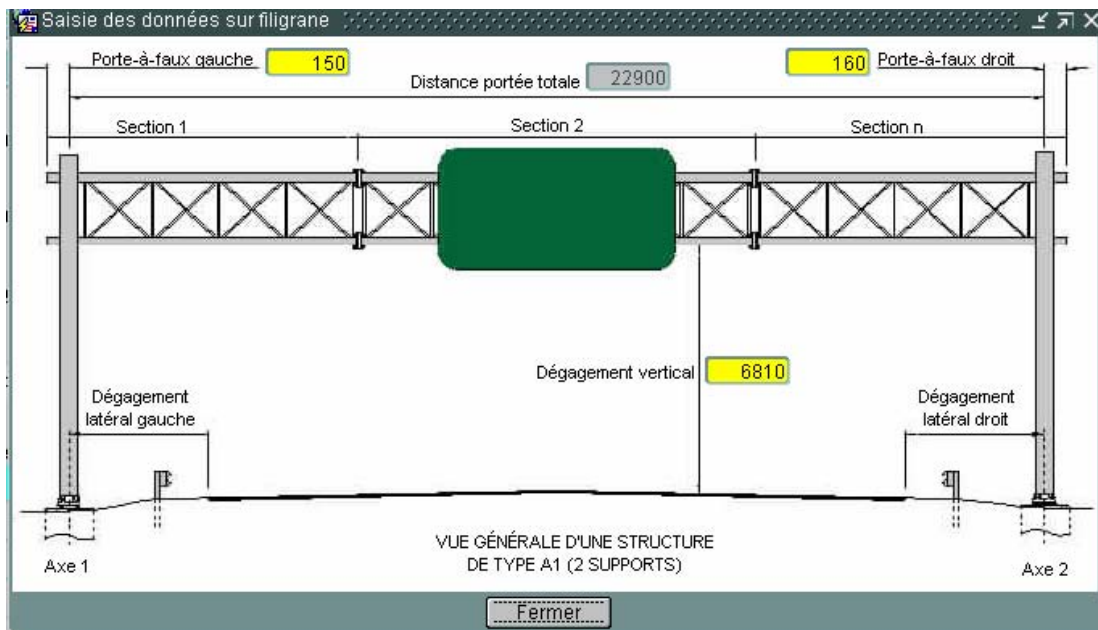
Statut de la structure (Statut)

Ces trois champs sont complétés automatiquement par le système à partir des informations saisies à l'écran « Consulter et mettre à jour les informations générales d'une structure ».

Géométrie du portique

Le bouton « Schéma » apparaissant au bas de l'écran permet d'afficher un schéma d'une structure de signalisation aérienne sur lequel les champs relatifs à la géométrie du portique sont définis. Les valeurs mesurées peuvent être saisies directement sur ce schéma et ces données sont ensuite transférées dans l'écran principal en appuyant sur le bouton « Fermer »

Écran – Saisie des données sur filigrane (Structures de signalisation aérienne)

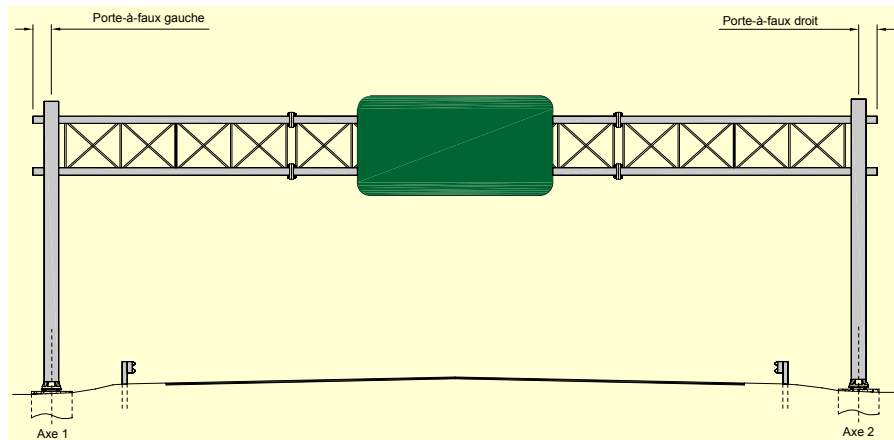


Longueur du porte-à-faux gauche (Porte-à-faux gauche)

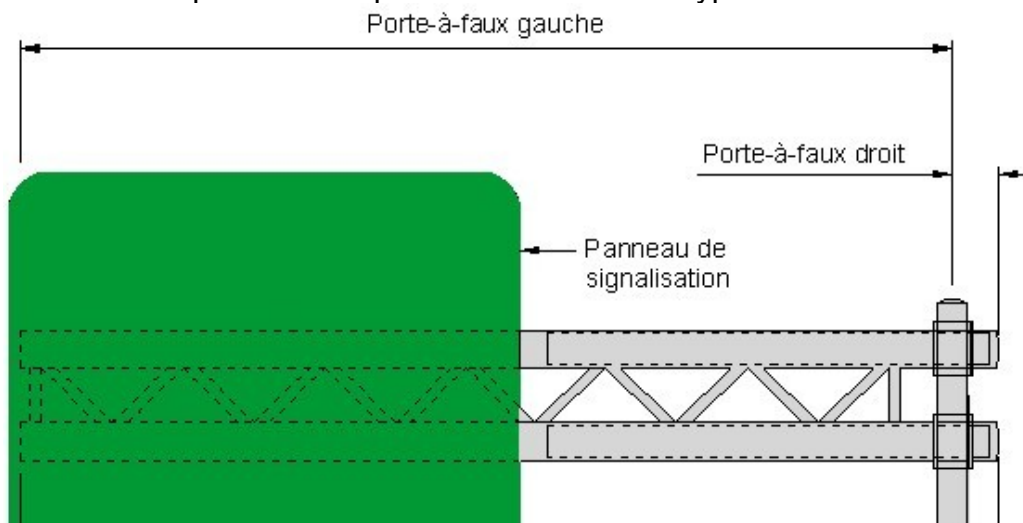
Longueur du porte-à-faux droit (Porte-à-faux droit)

Longueur des porte-à-faux mesurée du centre du support vertical jusqu'à l'extrémité du porte-à-faux. Les schémas suivants déterminent les distances à mesurer pour les principaux types de structures.

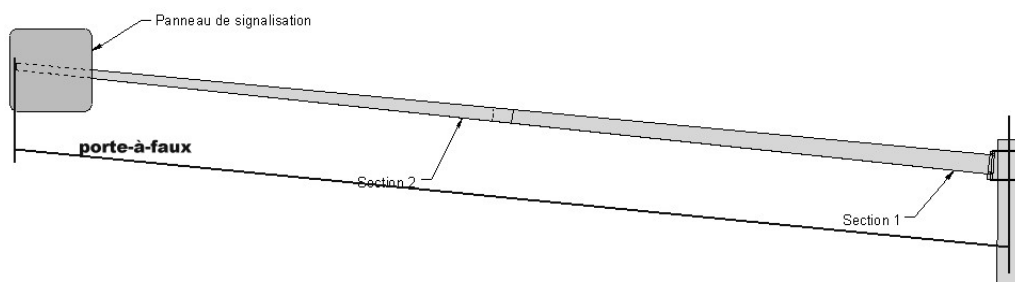
a) Identification des porte-à-faux pour une structure de type A1



b) Identification des porte-à-faux pour une structure de type A2



c) Identification du porte-à-faux pour une structure de type A7



Note : Pour faciliter le mesurage, la longueur est prise le long du porte-à-faux.

Figure B.4-1 Détermination de la longueur des porte-à-faux

Portée totale de la structure (Distance portée totale) cc

Portée totale de la structure calculée par le système GSS-6029 en sommant la longueur des sections de support horizontal saisies à l'onglet « Support horizontal ». Cette valeur est nulle pour les structures de types A2 et A7.

Dégagement vertical (Dégagement vertical)

Distance entre la surface de la route et le bas du support horizontal. Cette distance est mesurée par rapport au point haut de la route à l'aide d'un télémètre laser ou par extrapolation à partir du bord de la route. La valeur du dégagement vertical se distingue de la hauteur libre qui, elle, est mesurée à partir du bas de l'élément supporté.

Amortisseur de vibration (Amortisseur de vibration)

Ce champ permet d'indiquer la présence d'un amortisseur de vibration sur la structure.

B.4.1 Onglet « Support vertical »

Cet onglet permet de consulter une page résumé des principaux renseignements relatifs aux supports verticaux et d'accéder à l'écran de saisie des données détaillées présenté ci-dessous.

Écran – Structure de signalisation aérienne

[Onglet « Support vertical »](#)

The screenshot shows a software window titled "Support vertical" with a toolbar at the top containing icons for save, print, copy, paste, undo, redo, and navigation. The main interface is divided into several sections:

- Top Section:** "Axe" (1), "No Série" (empty), "Hauteur" (9000).
- Type Section:** "Type" (Emplacement), "Type support" (02), "Type matériau" (ALU), "Type appui" (01). Text boxes contain "A1-V2" and "Consoles d'appui".
- Configuration Section:** "Hauban" (checkbox), "Diam hauban" (text box), "Ouvert accès" (checkbox).
- Localisation Section:** "Massif", "Renforcement support", "Piédestal" (selected). "Rte" (00020), "Tr" (08), "Sec" (010), "S-rte" (000D), "Chainage" (0+001). "Municipalité" (1208000), "Notre-Dame-du-Portage". "Mrc" (Rivière-du-Loup).
- Bottom Section:** "Coordonnée X" (1), "Coordonnée Y" (1), "Réseau local" (checked).

A "Schéma" button is located on the right side of the configuration section.

Numéro de l'axe (Axe) cc

Numéro séquentiel (1 à 3) permettant de définir les supports verticaux. Se référer au paragraphe sur l'identification des éléments pour la numérotation des supports verticaux. Les axes doivent être saisis selon l'ordre séquentiel. Le numéro d'axe est attribué automatiquement par le système.

Numéro de série (No Série)

Ce champ n'est pas en vigueur pour l'instant. Il a été prévu pour saisir un numéro de série propre à chaque support vertical dans le but de suivre cet élément au cours de sa vie utile. On pourrait ainsi localiser un support vertical qui aurait été démonté pour réparation et réinstallé sur une autre structure. Le numéro de série sera probablement inscrit sur une plaquette apposée par le fabricant qui indiquera, entre autres, l'année de fabrication et un code pour préciser le fabricant.

Hauteur du support vertical (Hauteur)

Hauteur du support vertical mesurée à partir du dessus du massif jusqu'au sommet du support.

Écran – Structure de signalisation aérienne

Onglet « Support vertical »

Sous-onglet « Type »

The screenshot shows a software interface for configuring a vertical support structure. It features two tabs: 'Type' (selected) and 'Emplacement'. Under the 'Type' tab, there are three rows of configuration options:

- Type support:** A dropdown menu showing '02' and a downward arrow, followed by a text input field containing 'A1-V2'.
- Type matériau:** A dropdown menu showing 'ALU' and a downward arrow, followed by an empty text input field.
- Type appui:** A dropdown menu showing '01' and a downward arrow, followed by a text input field containing 'Consoles d'appui'.

On the right side of the form, there are three additional options, each with a dropdown menu:

- Hauban:** A dropdown menu.
- Diam hauban:** A dropdown menu.
- Ouvert accès:** A dropdown menu.

Type de support vertical (Type support)

Liste déroulante permettant de sélectionner le type de support vertical. Les choix possibles sont présentés au tableau B.4-1 :

Tableau B.4-1 Types de supports verticaux

Type	Description	Dimensions particulières
A1-V1	SV pour SH de type A ou T1	Db=1219 mm
A1-V2	SV pour SH de type B ou T2	Db=1600 mm
A1-V3	SV pour SH de type C ou T3	Db=1930 mm
A1-V4	SV pour SH de type CS ou T4	Db=2235 mm
A1-V11	SV pour SH de type A ou T1	Db=1283 mm
A1-V12	SV pour SH de type B ou T2	Db=1676 mm
A1-V13	SV pour SH de type C ou T3	Db=2007 mm
A1-V14	SV pour SH de type CS ou T4	Db=2311 mm
A1-V22	SV pour SH de type B ou T2	Db=1676 mm
A1-V23	SV pour SH de type C ou T3	Db=2007 mm
A1-V24	SV pour SH de type CS ou T4	Db=2311 mm
A1-ancrage au mur	SH ancré directement sur un mur de soutènement	---
A1-V99	SV - conception spéciale pour structure A1	---
A2-V1	SV pour structure A2	Ép. pot.=6,35 mm
A2-V2	SV pour structure A2	Ép. pot.=7,93 mm
A2-V99T	SV (treillis) - conception spéciale pour structure A2	---
A2-V99P	SV (poteau) - conception spéciale pour structure A2	---
A3-V99	SV pour structure A3	---
A5-V1	SV sans hauban pour structure A5	---
A5-VH1	SV avec hauban pour structure A5	---
A6-V5	SV droit pour structure A6	Base: 350 X 600 mm
A6-V10	SV droit pour structure A6	Base: 450 X 770 mm
A6-V20	SV droit pour structure A6	Base: 540 X 734 mm
A6-V30	SV trapéz. pour structure A6	Base: 450 X 964 mm
A6-V40	SV trapéz. pour structure A6	Base: 540 X 928 mm
A6-V50	SV trapéz. pour structure A6	Base: 540 X 1140 mm
A6-V60	SV droit pour structure A6	Base: 722 X 866 mm
A6-V70	SV trapéz. pour structure A6	Base: 722 X 1170 mm
A6-V80	SV trapéz. pour structure A6	Base: 722 X 1476 mm
A6-V99	SV - conception spéciale pour structure A6	---
A7-V99	SV pour structure A7	---

Db : Écartement des poteaux du SV

Pour les structures de type A1, il faut parfois prendre en considération le diamètre et l'épaisseur des poteaux du support vertical afin d'en déterminer le type exact. Le tableau B.4-2 présente quelques dimensions de base pour aider à faire la différence.

Tableau B.4-2 Dimensions de base pour les supports verticaux des structures de type A1

Type de support vertical	Écartement des poteaux du support vertical (D _B mm)	Diamètre des poteaux (D mm)	Épaisseur de la paroi (T mm)
A1-V1	1219	203	6,35
A1-V2	1600	254	6,35
A1-V3	1930	254	6,35
A1-V4	2235	254	6,35
A1-V11	1283	254	6,35
A1-V12	1676	305	6,35
A1-V13	2007	305	6,35
A1-V14	2311	305	6,35
A1-V22	1676	305	7,93
A1-V23	2007	305	7,93
A1-V24	2311	305	7,93
A1-V99	Dimensions à spécifier pour les structures non normalisées		

Si les supports utilisés ne sont pas normalisés, il est toujours possible d'utiliser un code général parmi la liste tel que A1-V99 ou A2-V99.

Type de matériau (Type matériau)

Matériau constituant le support vertical. Bien que l'aluminium et l'acier soient les seuls matériaux utilisés pour la fabrication de supports verticaux, le béton fait également partie de la liste déroulante. En effet, il arrive parfois qu'une structure de signalisation aérienne soit supportée par un mur de béton à l'un de ses axes.

Type d'appui (Type appui)

Type d'appui sur lequel repose le support horizontal de la structure. Il peut s'agir de consoles pour les modèles plus anciens ou de poutres pour les modèles plus récents.

Hauban (Hauban)

Ce champ permet d'indiquer la présence de haubans. Il est réservé aux structures de type A5.

Diamètre du hauban (Diam hauban)

Diamètre du hauban, lorsque présent.

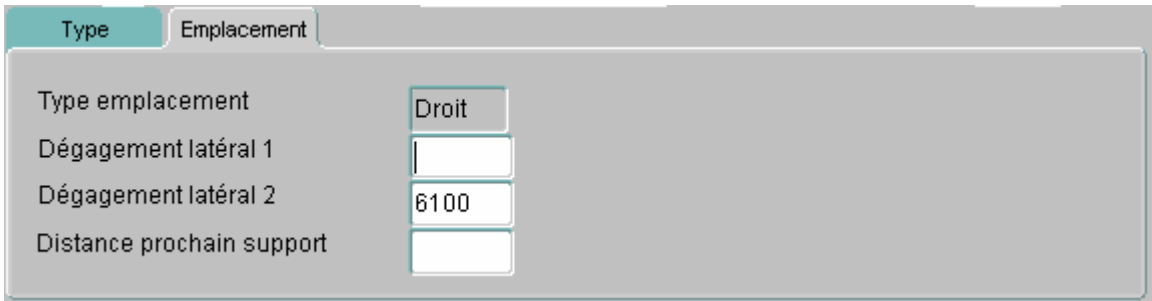
Ouverture d'accès (Ouvert accès)

Ce champ permet d'indiquer la présence d'une ouverture d'accès dans le support vertical.

Écran – Structure de signalisation aérienne

[Onglet « Support vertical »](#)

Sous-onglet « Emplacement »



Type	Emplacement
Type emplacement	Droit
Dégagement latéral 1	
Dégagement latéral 2	6100
Distance prochain support	

Type d'emplacement (Type emplacement) cc

Position de la structure par rapport à la route. Les emplacements normalisés sont les suivants : gauche, droit, centre, centre gauche et centre droit. Dans le cas des structures de signalisation, on rencontre presque uniquement des emplacements gauche et droit.

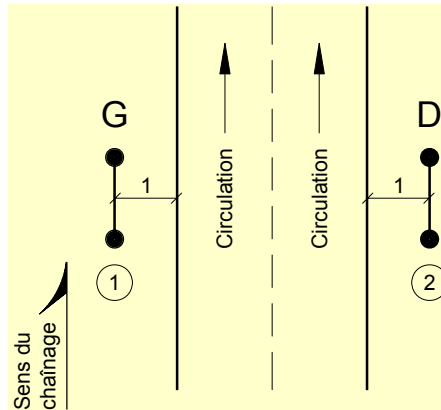
Ce champ est déterminé automatiquement par un algorithme qui prend en compte le dégagement latéral (il est important de spécifier s'il s'agit du dégagement 1 ou 2, comme il est décrit à la rubrique suivante), la direction des panneaux (nord, sud, est ou ouest) ainsi que la sous-route. Il est impossible de calculer l'emplacement des structures situées sur le réseau local lorsque la sous-route n'est pas disponible.

L'algorithme est déclenché lorsque l'on attribue un statut « Actif » à la structure.

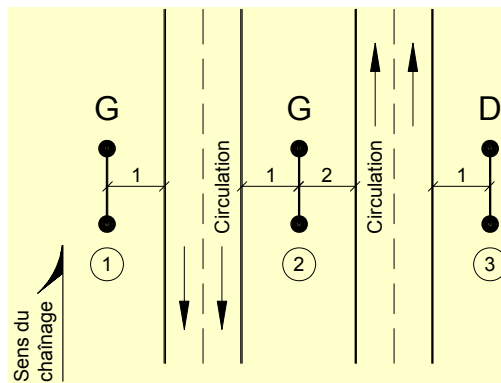
Cette donnée est requise uniquement pour alimenter le système IIT-6012 (Inventaire des infrastructures de transport).

Pour une structure de signalisation aérienne, la figure B.4-2 présente quelques exemples sur la façon de déterminer l'emplacement.

a) Structure à deux supports verticaux sur chaussée séparée



b) Structure à trois supports verticaux sur chaussée séparée



c) Structure à deux supports verticaux sur chaussée contiguë

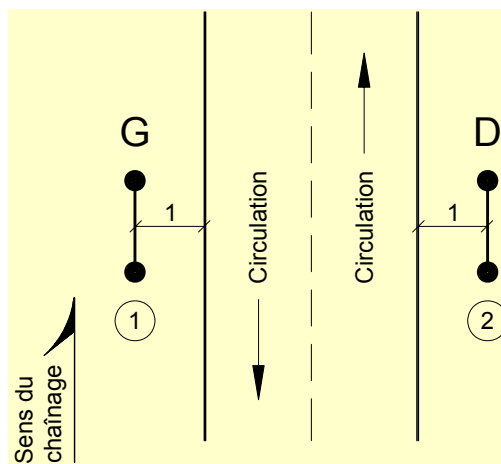


Figure B.4-2 Emplacement et dégagement latéral pour une structure de signalisation aérienne

Note

Il est important de noter que l'emplacement se détermine **en fonction du sens du chaînage** et non en fonction du sens de la circulation.

Dégagement latéral 1 (Dégagement latéral 1) **Dégagement latéral 2 (Dégagement latéral 2)**

Distance mesurée entre le support vertical et la ligne de rive de la route.

Structures de types A1, A3, A5 et A6

Pour une structure à deux supports verticaux, la valeur mesurée pour chacun doit être inscrite dans le champ « Dégagement latéral 1 ». Les figures B.4-2 a) et c) illustrent cette situation.

Dans le cas d'une structure à trois supports verticaux, le dégagement latéral mesuré pour les axes 1 et 3 doit être inscrit dans le champ « Dégagement latéral 1 ». Le deuxième axe comporte deux « dégagement latéral ». Pour distinguer chacun d'eux, on a établi par convention que le « Dégagement latéral 1 » se trouve du côté de l'axe 1 alors que l'autre valeur est inscrite dans le champ « Dégagement latéral 2 ». La figure B.4-2 b) illustre ce cas.

Structures de types A2 et A7

Pour une structure avec un seul support vertical (types A2 et A7), la distance mesurée doit être inscrite dans le champ « Dégagement latéral 1 », si la structure est du côté droit de la route et dans le champ « Dégagement latéral 2 », si la structure est du côté gauche de la route. Pour ces deux types de structures, le côté du dégagement latéral est important, car cette donnée est considérée dans l'algorithme servant à déterminer la valeur du champ « Emplacement ».

Distance du prochain support (Distance prochain support)

Distance mesurée entre deux supports verticaux consécutifs, centre à centre des poteaux.

Écran – Structure de signalisation aérienne

[Onglet « Support vertical »](#)

Sous-onglet « Localisation »

The screenshot shows the 'Localisation' sub-tab of the 'Support vertical' structure configuration. The interface includes several input fields and a checkbox:

- Tab: Localisation (selected), Massif, Renforcement support, Piédestal
- Rte: 00020, Tr: 08, Sec: 010, S-rte: 000D, Chainage: 0+001
- Municipalité: 1208000, Notre-Dame-du-Portage
- Mrc: Rivière-du-Loup
- Coordonnée X: 1, Coordonnée Y: 1
- Réseau local

Chaque support vertical d'une structure de signalisation aérienne doit être localisé afin de permettre sa représentation cartographique.

La description des champs est en tout point similaire à celle de l'onglet « Localisation » de l'écran « Consulter et mettre à jour les informations générales d'une structure » présentée dans une section précédente.

Écran - Structure de signalisation aérienne

[Onglet « Support vertical »](#)

Sous-onglet « Massif »

The screenshot shows the 'Massif' sub-tab of the 'Support vertical' structure configuration. The interface includes several input fields and checkboxes:

- Tab: Localisation, Massif (selected), Renforcement support, Piédestal
- Type massif: MA2-1 (dropdown), Pyr. pr A2 2400X900
- Dimension des bases: [] X []
- Diamètre tige ancrage: 32, Hauteur libre tige: []
- Écrous de nivellement
- Mécanisme transfert

Type de massif (Type massif)

Une liste déroulante permet de sélectionner le type de massif de la structure de signalisation aérienne. La détermination du type de massif pour une structure est rarement évidente, car cet élément est en grande partie enfoui dans le sol. Il ne reste que le haut du massif pour tenter de déterminer le type à moins, bien entendu, que les plans soient disponibles.

Les massifs supportés par le système GSS-6029 pour les structures de signalisation aérienne sont décrits au tableau B.4-3. La dimension du haut du massif est indiquée pour permettre de faire la correspondance avec le type. Lorsqu'un massif ne correspond pas à une conception normalisée, le type MA99 doit être utilisé et les dimensions des bases doivent être saisies.

Tableau B.4-3 Massifs de fondation des structures de signalisation aérienne

Type de massif	Type de fût	Dimension du haut du massif (mm)
MA1-1	Trapézoïdal	900 X 2400
MA1-2	Trapézoïdal	900 X 3050
MA2-1	Trapézoïdal	900 X 2400
MA-99	Divers	*
JERSEY	New Jersey	*
MA-00	N/A	*

* Massif de fondation non normalisé.

Note :

Les massifs utilisés dans les années antérieures à 1995 étaient définis par les types IV, V et VII. Ces types ne sont pas supportés par GSS-6029. Les massifs de type IV et VII correspondent aux nouveaux massifs MA1-1 et MA2-1. Le massif de type V correspond au nouveau massif MA1-2.

Dimension des bases (Dimension des bases)

Lorsque l'utilisateur sélectionne un massif non standard (MA-99), il doit indiquer les dimensions du haut du massif. Dans le cas d'un massif de forme cylindrique, le diamètre doit être répété dans les deux champs.

Diamètre des tiges d’ancrage (Diamètre tige ancrage)

Diamètre des tiges d’ancrage.

Hauteur libre des tiges d’ancrage (Hauteur libre tige)

Distance entre le dessus du massif et le dessous de la semelle d’ancrage.

Écrous de nivellement (Écrous de nivellement)

Ce champ permet d’indiquer s’il y a présence d’écrous de nivellement.

Mécanisme de transfert (Mécanisme transfert)

Ce champ permet d’indiquer la présence d’un mécanisme de transfert.

Écran – Structure de signalisation aérienne

[Onglet « Support vertical »](#)

Sous-onglet « Renforcement support »



Type de renforcement (Code Renforcement)

Liste déroulante permettant de saisir, s’il y a lieu, les types de renforcement installés sur le support vertical. Les types de renforcement possibles sont :

- Ajout d’une diagonale de renfort;
- Ajout d’un manchon de renfort.

Le renforcement d’un support vertical par l’ajout d’un manchon de renfort est souvent difficile à détecter lors d’une visite sur le terrain. L’usager doit alors se référer aux plans de la structure s’ils sont disponibles.

Écran – Structure de signalisation aérienne
Onglet « Support vertical »
 Sous-onglet « Piédestal »

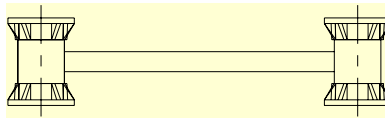
Code	Piédestal	Niveau	Hauteur
P3	2 traverse / 1 diag.	1	1070

Code	Renforcement piédestal

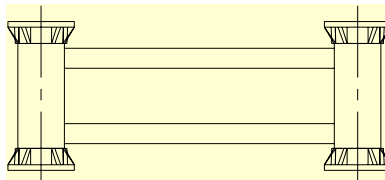
Type de piédestal (Code Piédestal)

Liste déroulante permettant de saisir le type de piédestal. Les trois types disponibles sont présentés à la figure B.4-3.

a) P1 – Piédestal à une seule traverse



b) P2 – Piédestal à deux traverses



c) P3 – Piédestal à deux traverses et une diagonale

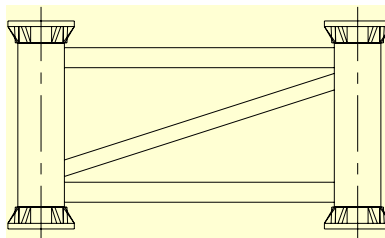


Figure B.4-3 Types de piédestal

Niveau du piédestal (Niveau)

Niveau d'installation du piédestal. Le niveau 1 est attribué au piédestal le plus près du massif.

La figure B.4-4 illustre cette notion.

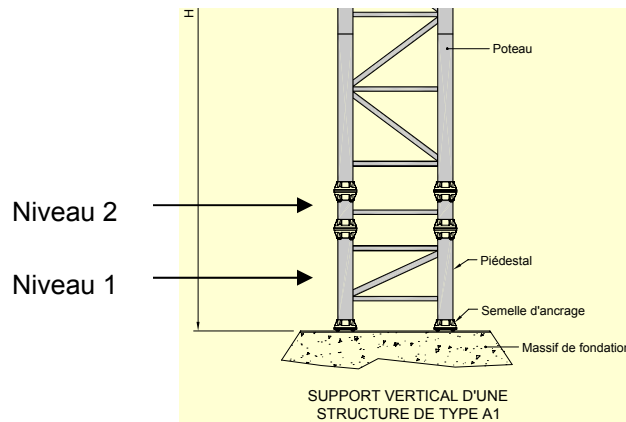


Figure B.4-4 Niveau d'installation du piédestal

Hauteur du piédestal (Hauteur)

Hauteur du piédestal mesurée de la face de la semelle inférieure jusqu'à la face de la semelle supérieure.

Type de renforcement du piédestal (Code Renforcement piédestal)

Liste déroulante permettant de saisir, s'il y a lieu, les types de renforcement installés sur le piédestal. Les types de renforcement possibles sont :

- Ajout d'une diagonale de renfort;
- Ajout d'un manchon de renfort.

Comme pour le support vertical, il est souvent difficile à détecter si un piédestal a été renforcé par l'ajout d'un manchon de renfort lors d'une visite sur le terrain. L'utilisateur doit alors se référer aux plans de la structure s'ils sont disponibles.

B.4.2 Onglet « Support horizontal »

Cet onglet permet de consulter une page résumé des principaux renseignements relatifs aux supports horizontaux et d'accéder à l'écran de saisie des données détaillées présenté ci-dessous.

Écran – Structure de signalisation aérienne

Onglet « Support horizontal »

Segment 1

No série Longueur support 23210 Diamètre câble

Type support 06 Poutre en treillis de type T2

Type matériau ALU

Longeron

Diamètre 128 Espacement horizontal 500 Espacement vertical 500

Extrémité

Gauche 02 Sans cadre de renfort

Droite 02 Sans cadre de renfort

Code	Renforcement
<input type="button" value="v"/>	
<input type="button" value="v"/>	
<input type="button" value="v"/>	

Schéma

Numéro du segment (**Segment**) cc

Numéro séquentiel permettant de définir chaque segment du support horizontal. La numérotation se fait de gauche à droite selon les règles décrites au paragraphe sur l'identification des éléments. Les segments doivent être saisis selon l'ordre séquentiel. Le numéro de segment est attribué automatiquement par le système.

Numéro de série (**No série**)

Ce champ n'est pas en vigueur pour l'instant. Il a été prévu pour saisir un numéro de série propre à chaque segment du support horizontal dans le but de suivre cet élément au cours de sa vie utile. On pourrait ainsi localiser un segment de support horizontal qui aurait été démonté pour réparation et réinstallé ensuite sur une autre structure. Le numéro de série sera probablement inscrit sur une plaquette apposée par le fabricant qui indiquera, entre autres, l'année de fabrication et un code pour préciser le fabricant.

Longueur du segment (**Longueur support**)

Distance mesurée d'une extrémité à l'autre du segment.

Diamètre du câble (**Diamètre câble**)

Diamètre du câble porteur pour les structures de type A5 seulement.

Type de support horizontal (Type support)

Liste déroulante permettant de sélectionner le type de support horizontal. Les choix possibles sont présentés au tableau B.4-4.

Tableau B.4-4 Type de supports horizontaux

01	A1 Poutre en treillis de type A
02	A1 Poutre en treillis de type B
03	A1 Poutre en treillis de type C
04	A1 Poutre en treillis de type CS
05	A1 Poutre en treillis de type T1
06	A1 Poutre en treillis de type T2
07	A1 Poutre en treillis de type T3
08	A1 Poutre en treillis de type T4
09	A1 Autres types poutre en treillis
10	A2 Simple longeron 203 D.E. (support A2-H1-x-203)
11	A2 Simple longeron 254 D.E. (support A2-H1-x-254)
12	A2 Simple longeron 305 D.E. (support A2-H1-x-305)
13	A2 Doubles longerons 203 D.E. (support A2-H2(T)-x-203)
14	A2 Doubles longerons 254 D.E. (support A2-H2(T)-x-254)
15	A2 Doubles longerons 305 D.E. (support A2-H2(T)-x-305)
16	A2 Autres types doubles longerons
17	A2 Autres types simple longeron
18	A2 Autres types poutre en treillis
19	A3 Longerons d'acier
20	A3 Longerons d'aluminium
21	A4 Support
22	A5 Câbles d'acier
23	A6 Poutre caisson (section: 600 X 350 mm)
24	A6 Poutre caisson (section: 770 X 450 mm)
25	A6 Poutre caisson (section: 734 X 540 mm)
26	A6 Poutre caisson (section: 835 X 540 mm)
27	A6 Poutre caisson (section: 764 X 722 mm)
28	A6 Poutre caisson (section: 866 X 722 mm)
29	A6 Poutre caisson (section: 968 X 722 mm)
30	A6 Autres types poutre caisson
31	A7 Potence
32	A1 Poutre en treillis de type AS
33	A1 Poutre en treillis de type BS

La sélection du type de support horizontal peut parfois être difficile pour les structures de type A1, car les nouvelles poutres apparaissant maintenant aux plans types ont, en apparence, les mêmes dimensions que les anciennes. Seule l'épaisseur de la paroi des longerons permet de faire la distinction. Les nouvelles poutres ont des parois plus épaisses afin d'offrir plus de robustesse. Par exemple, un type A (ancienne poutre) a des longerons de 4,76 mm d'épaisseur alors qu'un type T1 (nouvelle poutre) a des longerons de 6,35 mm d'épaisseur. Le tableau B.4-5 donne les principales caractéristiques des poutres triangulées utilisées comme support horizontal pour les structures de type A1.

Tableau B.4-5 Principales caractéristiques des poutres triangulées pour les structures de type A1

Type de poutre triangulée	Écartement des longerons (D _x mm)	Écartement des longerons (D _y mm)	Épaisseur de la paroi (mm)
A	914	914	4,76
B	1219	1219	4,76
C	1524	1524	4,76
CS	1829	1524	4,76
T1	914	914	6,35
T2	1219	1219	6,35
T3	1524	1524	6,35
T4	1829	1524	6,35

L'utilisateur doit faire preuve de rigueur lors du choix du type de poutre triangulée, car cette donnée a un impact majeur dans les calculs de capacité portante.

Type de matériau (Type matériau)

Liste déroulante permettant de sélectionner le type de matériau du support horizontal, généralement l'aluminium ou l'acier.

Diamètre du longeron (Diamètre)

Diamètre extérieur des longerons.

Espacement horizontal des longerons (Espacement horizontal)

Espacement vertical des longerons (Espacement vertical)

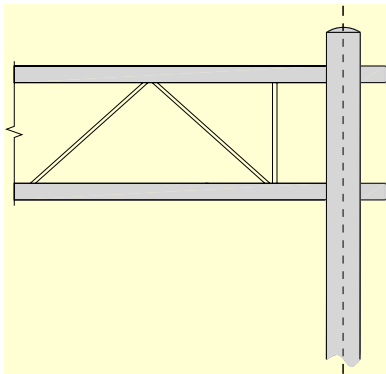
Écartement des longerons mesuré dans les plans vertical et horizontal. À noter que ces deux mesures peuvent être différentes. La mesure est prise à partir du centre des longerons.

Bien que ces mesures soient habituellement normalisées en fonction du type de support horizontal, il arrive parfois qu'elles diffèrent sur le terrain à la suite d'une réparation, d'une conception spéciale, etc.

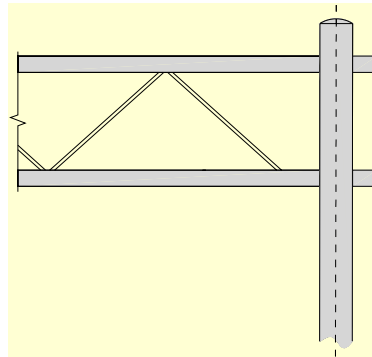
Conditions d'extrémité à gauche (Extrémité – gauche)
Conditions d'extrémité à droite (Extrémité – droite)

Condition d'extrémité du segment de support horizontal sélectionnée à l'aide d'une liste déroulante. La figure B.4-5 présente les choix possibles.

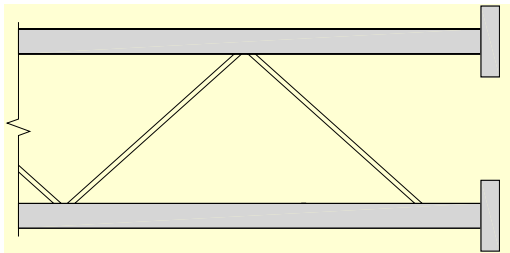
a) Avec cadre de renfort



b) Sans cadre de renfort



c) Avec bride de raccord sans cadre de renfort



d) Avec bride de raccord et cadre de renfort

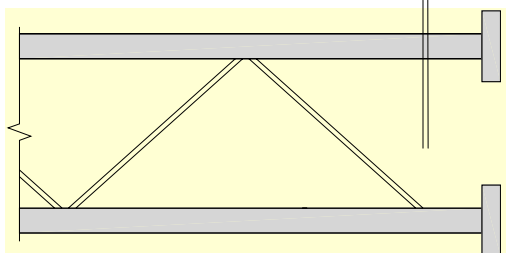


Figure B.4-5 Conditions d'extrémité du support horizontal

À noter qu'il y a toujours présence d'une diagonale d'extrémité, qu'il y ait ou non un cadre de renfort. Comme elle est toujours présente, il est inutile de saisir ce détail.

Type de renforcement (Code Renforcement)

Liste déroulante permettant de sélectionner un type de renforcement pour le segment de support horizontal. Les valeurs possibles sont les suivantes :

- Diagonale de renfort;
- Manchon de renfort;
- Cadre de renfort boulonné (À noter qu'un cadre de renfort boulonné est constitué de quatre diagonales boulonnées.).

Il est souvent difficile de détecter si un support horizontal a été renforcé par l'ajout d'un manchon de renfort lors d'une visite sur le terrain. L'utilisateur doit alors se référer aux plans de la structure s'ils sont disponibles.

B.4.3 Onglet « Élément supporté »

L'écran suivant représente l'onglet « Élément supporté » dans lequel chaque élément fixé à la structure doit être décrit.

Écran – Structure de signalisation aérienne Onglet « Élément supporté »

Numéro élément	Code	Élément supporté	Code	Catégorie	Largeur	Hauteur	Dist suppr gauche	Excentricité
90-499-12-E	01	Panneau extrusion	02	Indication	8000	3960	5850	1350

Direction: EST Plan Date activ.: 2004-04-30 Date enlèv.:

Schéma

Les éléments supportés pour une structure de signalisation aérienne sont décrits de la même façon que ceux d'une structure de signalisation latérale. L'utilisateur pourra se référer à l'onglet « Élément supporté » présenté précédemment pour les structures de signalisation latérale afin d'obtenir la description des champs.

Cependant, pour réaliser l'évaluation de la capacité portante des structures de signalisation aérienne, la position des éléments supportés sur le support horizontal doit être saisie. Deux dimensions sont nécessaires.

Distance de l'élément supporté par rapport à l'axe 1 (Dist supp gauche)

Distance entre le côté gauche de l'élément supporté et l'axe 1. Si l'élément supporté se retrouve à gauche de l'axe 1, la distance aura une valeur négative.

La figure B.4-6 donne des exemples de cette mesure.

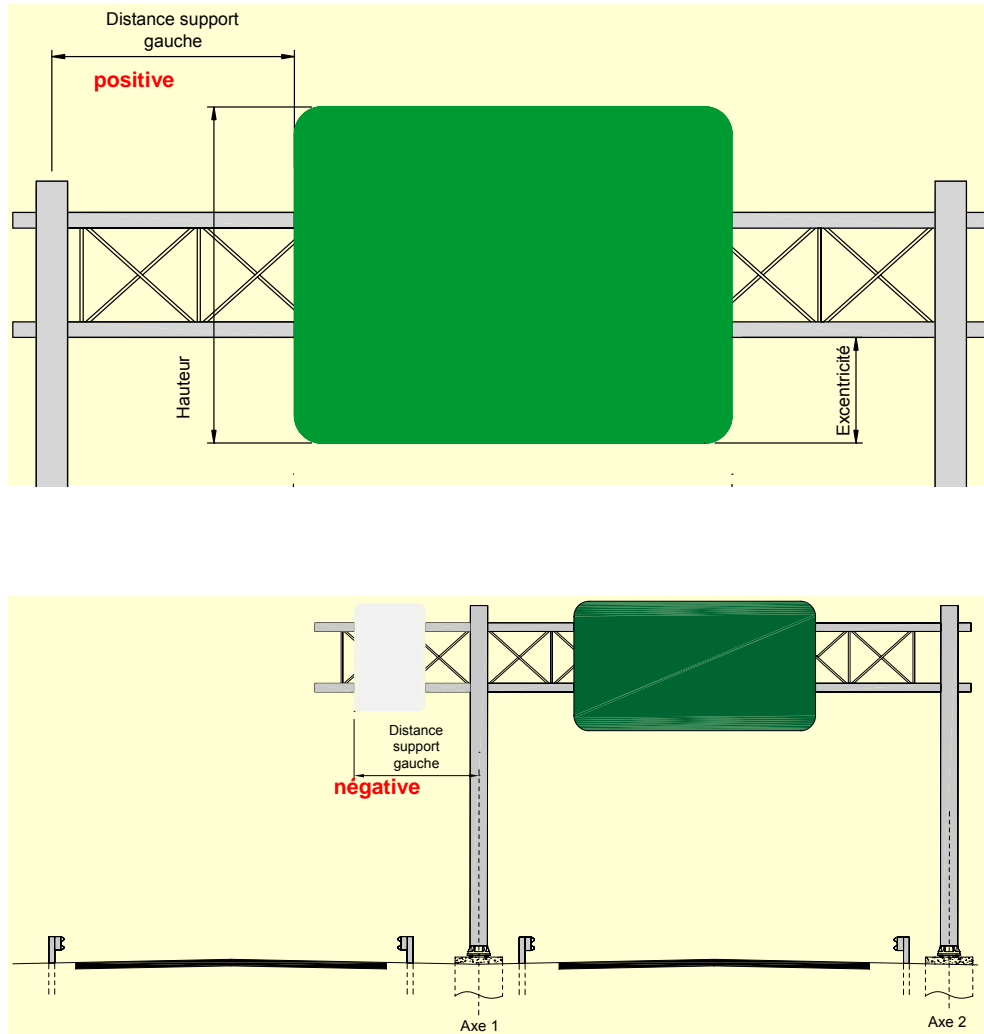


Figure B.4-6 Détermination de la distance de l'élément supporté par rapport à l'axe 1

Excentricité (Excentricité)

Distance entre le bas de l'élément supporté et le bas du support horizontal. Si l'élément supporté est installé au-dessus du longeron inférieur du support horizontal, la valeur de l'excentricité sera négative.

La figure B.4-7 donne des exemples de cette mesure.

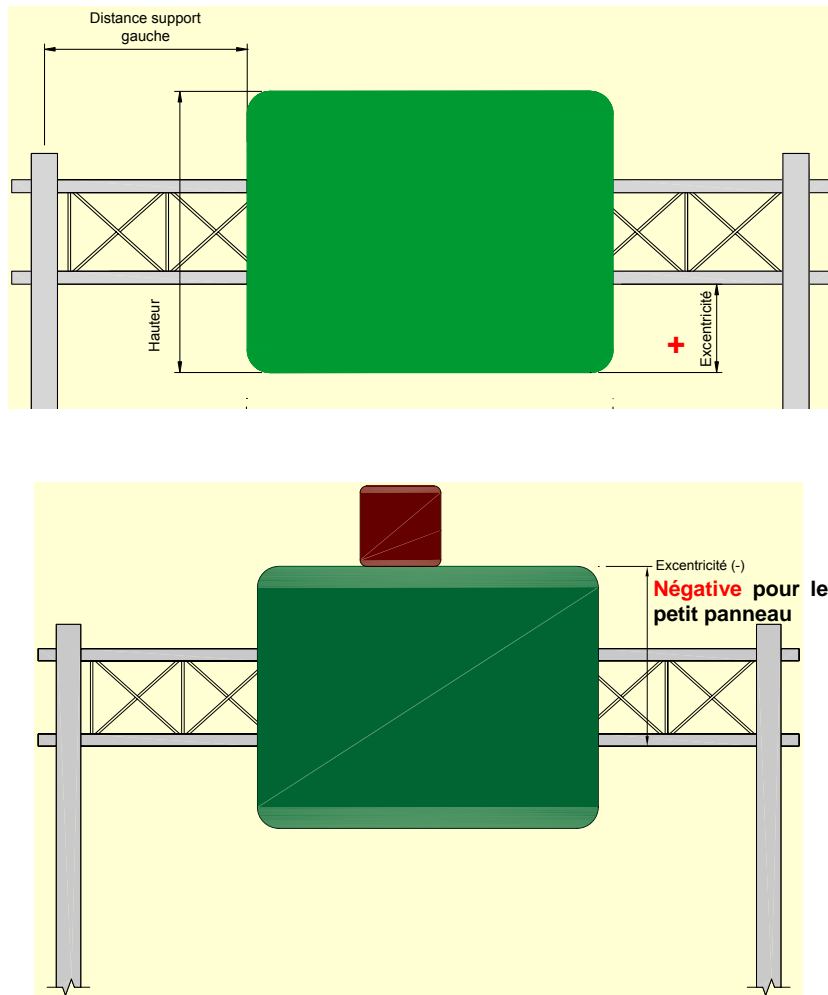


Figure B.4-7 Détermination de l'excentricité

Note

Un algorithme intégré à GSS-6029 permet de vérifier la présence d'un chevauchement de panneaux dû à des erreurs de saisie de la « Distance de l'élément supporté par rapport à l'axe 1 » ou de l' « Excentricité ». Un message d'erreur est alors produit.

B.4.4 Onglet « Capacité portante »

L'écran suivant représente l'onglet « Capacité portante ».

Code	Élément évalué	Indice	Date modification

Type d'élément évalué (Code Élément évalué)

Liste déroulante permettant de sélectionner les éléments pour lesquels on désire saisir des résultats d'évaluation. Huit éléments sont évalués par le logiciel SAFI.

Support horizontal

- Longerons;
- Longerons (conditions aux appuis);
- Diagonales horizontales;
- Diagonales verticales.

Support vertical

- Membrures horizontales;
- Membrures diagonales;
- Base du support gauche;
- Base du support droit.

Indice de capacité (Indice)

Indice de capacité obtenu par le logiciel SAFI.

Date de modification de l'indice (Date modification)

Date à laquelle l'indice de capacité a été modifié.

ANNEXE C

CALCUL DE L'INDICE DE GESTION

TABLE DES MATIÈRES

C.1	ALGORITHME DE CALCUL DE L'INDICE DE GESTION DES STRUCTURES DE SIGNALISATION LATÉRALE	C-1
C.1.1	Calcul des points perdus – état (Peta)	C-1
C.1.2	Calcul des points perdus – sécurité (Psec)	C-3
C.1.3	Indice d'inadéquation pour le dégagement au sol (Ids)	C-4
C.1.4	Indice d'inadéquation pour le type de base (I_{ba})	C-5
C.1.5	Indice d'inadéquation pour le dégagement vertical (Idv)	C-5
C.1.6	Points de démérite	C-6
C.2	ALGORITHME DE CALCUL DE L'INDICE DE GESTION DES STRUCTURES DE SIGNALISATION AÉRIENNE	C-6
C.2.1	Calcul des points perdus – état (Peta)	C-6
C.2.2	Calcul des points perdus – capacité portante (Pcap)	C-8
C.2.3	Facteur de majoration pour le volume de circulation	C-8

C.1 ALGORITHME DE CALCUL DE L'INDICE DE GESTION DES STRUCTURES DE SIGNALISATION LATÉRALE

L'attribution des priorités aux projets de structures de signalisation latérale se fait à partir des informations suivantes :

- Cotes d'inspection;
- Position de la structure par rapport à la route.

La formule utilisée est la suivante :

$$IG = 100 - (0,4 PETA + 0,6 PSEC)$$

Où : IG = Indice de gestion
PETA = Points perdus relatifs à l'état de la structure
PSEC = Points perdus relatifs à la sécurité de la structure

C.1.1 Calcul des points perdus – état (Peta)

La valeur de **PETA** est calculée à partir des cotes d'inspection en utilisant la formule suivante :

$$PETA = \sum (I_{rgp} * D_{rgp})$$

Où : I_{rgp} = Indice d'inadéquation pour le regroupement d'éléments inspectés;
 D_{rgp} = Points de démerite pour le regroupement d'éléments inspectés

Les regroupements d'éléments inspectés sont présentés au tableau suivant :

Regroupement	Éléments	Points de démerite
Sécurité	801 Glissières sécurité	15
Fondation	101 Fondation 102 Massif de fondation 103 Remblai	15
Ancrage	201 Tiges d'ancrage 202 Semelle d'ancrage	20
Poteau	301 Poteaux 303 Traverses	30
Assemblages soudés	501 Assembl. soudés SV	5
Éléments supportés	C501 Attaches C502 Pièces en "T" C503 Extrusions C504 Pellicules C505 Message	15

C.1.1.1 Calcul des indices d'inadéquation

Les indices d'inadéquation sont calculés avec la formule suivante :

$$I_z = (6 - C_z) / 5$$

Où : I_z = Indice d'inadéquation considéré;

C_z = Cote d'inspection moyenne pour le regroupement d'éléments.

Les éléments inspectés avec des cotes égales à 0 sont exclus du calcul. Les cotes d'inspection égales à 9 sont remplacées par des 6 aux fins du calcul.

C.1.2 Calcul des points perdus – sécurité (Psec)

La valeur de **PSEC** est calculée par la formule suivante :

$$\text{PSEC} = (\text{Idr} \cdot \text{Ddr} + \text{Idp} \cdot \text{Ddp} + \text{Ids} \cdot \text{Dds} + \text{Iba} \cdot \text{Dba} + \text{Idv} \cdot \text{Ddv})$$

Où : Idr = Indice d'inadéquation pour le dégagement par rapport à la route
Ddr = Points de démérite pour le dégagement par rapport à la route
Idp = Indice d'inadéquation pour la distance entre les poteaux
Ddp = Points de démérite pour la distance entre les poteaux
Ids = Indice d'inadéquation pour le dégagement au sol
Dds = Points de démérite pour le dégagement au sol
Iba = Indice d'inadéquation pour le type de base
Dba = Points de démérite pour le type de base
Idv = Indice d'inadéquation pour le dégagement vertical
Ddv = Points de démérite pour le dégagement vertical

Dans le cas d'une structure de type L5, la valeur de PSEC est toujours égale à 0.

C.1.2.1 Indice d'inadéquation pour le dégagement par rapport à la route (Idr)

L'indice d'inadéquation Idr est déterminé à partir de la formule suivante :

$$\text{Idr} = (\text{DR}_{\text{recommandé}} - \text{DR}_{\text{mesuré}}) / \text{DR}_{\text{recommandé}}$$

Où : Idr = Indice d'inadéquation pour le dégagement par rapport à la route
DR_{recommandé} = Dégagement par rapport à la route recommandé (9 m)
DR_{mesuré} = Dégagement par rapport à la route mesuré

La valeur obtenue doit être entre 0 et 1. Si le résultat obtenu est négatif, il est remplacé par 0.

Pour les structures de type L1X, L2X, L3X et L4X, la valeur de Idr est toujours égale à 0.

C.1.2.2 Indice d'inadéquation pour la distance entre les poteaux (Idp)

L'indice d'inadéquation Idp est déterminé à partir de la formule suivante :

$$\text{Idp} = (\text{DP}_{\text{recommandée}} - \text{DP}_{\text{mesurée}}) / \text{DP}_{\text{recommandée}}$$

Où : Idp = Indice d'inadéquation pour la distance entre les poteaux
DP_{recommandée} = Distance entre les poteaux recommandée (2,4 m)
DP_{mesurée} = Distance entre les poteaux mesurée

Aux fins du calcul, on utilise la distance minimale mesurée entre les poteaux d'une structure.

La valeur obtenue doit être entre 0 et 1. Si le résultat obtenu est négatif, il est remplacé par 0.

Pour les structures de types L3X, L4 et L4X, la valeur de I_{ds} est toujours égale à 0.

C.1.3 Indice d'inadéquation pour le dégagement au sol (I_{ds})

L'indice d'inadéquation I_{ds} est déterminé à l'aide du tableau suivant :

Type de structure	I_{ds}
L1	0
L1X	Formule
L2	0
L2X	Formule
L3X	Formule
L4	0
L4X	Formule
L5	0

La formule à utiliser pour les bases fragilisées est la suivante :

$$I_{ds} = (DS_{\text{mesuré}} - DS_{\text{recommandé}}) / DS_{\text{recommandé}}$$

Où : I_{ds} = Indice d'inadéquation pour le dégagement au sol
 $DS_{\text{mesuré}}$ = Dégagement au sol mesuré
 $DS_{\text{recommandé}}$ = Dégagement au sol recommandé (100 mm)

Aux fins du calcul, on utilise la valeur de dégagement au sol maximale obtenue pour la structure.

La valeur obtenue doit être entre 0 et 1. Si le résultat obtenu est négatif, il est remplacé par 0.

C.1.4 Indice d'inadéquation pour le type de base (I_{ba})

L'indice d'inadéquation I_{ba} est déterminé à partir du tableau suivant :

Type de structure	Présence d'une glissière	I_{ba}
L1	OUI	0
L1	NON	1
L1X	S. O.	0,25
L2	OUI	0
L2	NON	1
L2X	S. O.	0
L3X	S. O.	0
L4	OUI	0
L4	NON	1
L4X	S. O.	0

C.1.5 Indice d'inadéquation pour le dégagement vertical (I_{dv})

L'indice d'inadéquation I_{dv} est déterminé à partir de la formule suivante :

$$I_{dv} = (DV_{recommandée} - DV_{mesurée}) / DV_{recommandée}$$

Où : I_{dv} = Indice d'inadéquation pour le dégagement vertical
 $DV_{recommandée}$ = Dégagement vertical recommandé (2,1 m)
 $DV_{mesurée}$ = Dégagement vertical mesuré

La valeur obtenue doit être entre 0 et 1. Si le résultat obtenu est négatif, il est remplacé par 0.

C.1.6 Points de démérite

La valeur des points de démérite à utiliser est la suivante :

Élément	Nombre de points
Ddr	20
Ddp	20
Dds	20
Dbba	20
Ddv	20

C.2 ALGORITHME DE CALCUL DE L'INDICE DE GESTION DES STRUCTURES DE SIGNALISATION AÉRIENNE

L'attribution des priorités aux projets de structures de signalisation aérienne se fait à partir des informations suivantes :

- Cotes d'inspection;
- Capacité portante;
- Volume de circulation (DJMA).

La formule utilisée est la suivante :

$$IG = 100 - F_{VC} (0,6 PETA + 0,4 PCAP)$$

Où : IG = Indice de gestion
F_{VC} = Facteur de majoration pour le volume de circulation
PETA = Points perdus relatifs à l'état de la structure
PCAP = Points perdus relatifs à la capacité portante de la structure

C.2.1 Calcul des points perdus – état (Peta)

La valeur de PETA est calculée à partir des cotes d'inspection en utilisant la formule suivante :

$$PETA = \sum (I_{rgp} * D_{rgp})$$

Où : I_{rgp} = Indice d'inadéquation pour le regroupement d'éléments inspectés
D_{rgp} = Points de démérite pour le regroupement d'éléments inspectés

Les regroupements d'éléments inspectés sont présentés au tableau suivant :

Regroupement	Éléments	Points de démerite
Sécurité		5
	801 Glissières sécurité	
Fondation		15
	101 Fondation	
	102 Massif de fondation	
	103 Remblai	
Ancrage		15
	201 Tiges d'ancrage	
	202 Semelle d'ancrage	
Support vertical		15
	301 Poteaux	
	302 Membrure second. SV	
Assemblages soudés		10
	501 Assembl. soudés SV	
	502 Assembl. soudés SH	
Assemblages boulonnés		10
	601 Assemb. boulonnés SV	
	602 Assemb. boulonnés SH	
Support horizontal		15
	401 Longerons	
	402 Membrure second. SH	
Appui / assemblage support horizontal		5
	701 Appui / assembl. SH	
Éléments supportés		10
	C501 Attaches	
	C502 Pièces en "T"	
	C503 Extrusions	
	C504 Pellicules	
	C505 Message	

C.2.1.1 Calcul des indices d'inadéquation

Les indices d'inadéquation sont calculés avec la formule suivante :

$$I_z = (6 - C_z) / 5$$

Où : I_z = Indice d'inadéquation considéré

C_z = Cote d'inspection moyenne pour le groupe d'éléments

Les éléments inspectés avec des cotes égales à 0 sont exclus du calcul. Les cotes d'inspection égales à 9 sont remplacées par des 6 aux fins du calcul.

C.2.2 Calcul des points perdus – capacité portante (Pcap)

Cet indice est calculé par la formule suivante :

$$P_{CAP} = I_{cp} * D_{cp}$$

Où : I_{cp} = indice d'inadéquation pour la capacité portante

D_{cp} = points de démérite pour la capacité portante

L'indice d'inadéquation I_{cp} est déterminé à partir du tableau suivant :

Indice de capacité de la structure	I_{cp}
$\geq 1,0$	0
0,85 à 1,0	0,75
$< 0,85$	1,00

L'indice de capacité de la structure provient des résultats obtenus à la suite de l'évaluation de la capacité portante. On utilise la valeur minimale obtenue.

La valeur D_{cp} pour les points de démérite est fixée à 100.

Pour une structure de signalisation de type A4, la valeur de I_{CP} est toujours égale à 0.

C.2.3 Facteur de majoration pour le volume de circulation

Le facteur de majoration est obtenu à partir du tableau suivant :

DJMA	Facteur
$\geq 100\ 000$	1,10
50 000 – 100 000	1,05
$< 50\ 000$	1,00

La valeur du DJMA est obtenue du système CIR-6002 à partir des données de localisation (RTS) inscrites dans GSS. Si une structure n'est pas localisée en RTS, le facteur de majoration pour le volume de circulation est alors égal à 1.

**Critères spécifiques des défauts de comportement
des éléments des structures de signalisation aérienne**

COTE	DÉFAUTS DE COMPORTEMENT OBSERVÉS
6	<ul style="list-style-type: none"> - Aucun défaut de comportement observé. - Longueur non supportée des tiges d'ancrage $1''\varnothing \leq 50$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{4}''\varnothing \leq 65$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{2}''\varnothing \leq 75$ mm.
5	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation n'affectant pas le comportement des éléments qu'elle supporte. - Défauts n'affectant pas la capacité de l'élément à supporter les charges.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant légèrement le comportement des éléments qu'elle supporte. - Défauts pouvant réduire de 5 à 10 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter légèrement le comportement d'autres éléments. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 10 et 20 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant légèrement la visibilité ou la lisibilité du message.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon significative le comportement des éléments qu'elle supporte. - Longueur non supportée des tiges d'ancrage $1''\varnothing$ comprise entre 50 et 90 mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{4}''\varnothing$ comprise entre 65 et 110 mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{2}''\varnothing$ comprise entre 75 et 135 mm. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets $< \frac{1}{4}$ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de 10 à 15 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter de façon significative le comportement d'autres éléments. - Fissure longitudinale sur une des membrures diagonales. - Mouvement vibratoire appréciable du support horizontal lorsque sollicité par le vent ou le déplacement d'air des véhicules. - Amorce de fissure dans un assemblage soudé. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 20 et 30 % de la surface du panneau ou défaut de la pellicule affectant de façon significative la visibilité ou la lisibilité du message.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon importante le comportement des éléments qu'elle supporte. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets entre $\frac{1}{4}$ et $\frac{1}{2}$ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire entre 15 et 20 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter de façon importante le comportement d'autres éléments. - Impossibilité d'installer un boulon en U à l'appui du support horizontal. - Fissure affectant l'assemblage soudé d'une membrure secondaire. - Manque de soudure ou décollement de la soudure affectant l'assemblage soudé d'une membrure secondaire. - Déformation non permanente d'un longeron ou d'un poteau. - Mouvement vibratoire important du support horizontal lorsque sollicité par le vent ou le déplacement d'air des véhicules. - Tension de serrage insuffisante des boulons en U affectant de manière importante le comportement de l'assemblage. - Défaut d'extrusion affectant une rainure d'assemblage du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 30 et 40 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant de façon importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Surélévation du remblai pouvant entraîner la corrosion des membrures.
1	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon très importante le comportement des éléments qu'elle supporte. - Longueur non supportée des tiges d'ancrage $1''\varnothing > 90$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{4}''\varnothing > 110$ mm, des tiges d'ancrage $1\frac{1}{2}''\varnothing > 135$ mm. - Absence d'une tige d'ancrage ou tige d'ancrage sectionnée. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets $> \frac{1}{2}$ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de plus de 20 % la capacité de l'élément à supporter les charges ou affecter de façon très importante le comportement d'autres éléments. - Diamètre ou épaisseur de la section tubulaire de remplacement d'une partie endommagée d'un poteau inférieur à celui du poteau. - Diamètre ou épaisseur des poteaux du piédestal inférieurs à ceux des poteaux du support vertical. - Fissure dans un poteau, un longeron ou dans l'assemblage soudé d'une semelle d'ancrage, d'une bride de raccord ou d'un appui. - Longeron trop court pour permettre un assemblage adéquat du support horizontal. - Fissure affectant l'assemblage soudé de deux ou plusieurs membrures secondaires. - Manque de soudure ou décollement de la soudure affectant l'assemblage de deux ou plusieurs membrures secondaires. - Déformation permanente, flambement, voilement d'un poteau ou d'un longeron. - Discontinuité dans le cheminement des diagonales du support horizontal. - Mauvais agencement des diagonales internes du support horizontal. - Mouvement vibratoire très important du support horizontal lorsque sollicité par le vent ou le déplacement d'air des véhicules. - Fissure dans la membrure en « T » des panneaux. - Défauts d'extrusion affectant plusieurs des rainures d'assemblage du panneau. - Défauts d'extrusion affectant l'intégrité de la surface du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant plus de 40 % de la surface du panneau ou défauts de pellicule affectant de façon très importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Éléments instables d'une structure de signalisation aérienne pouvant présenter un danger pour les usagers de la route. - Absence de glissières de sécurité alors qu'elles sont requises ou glissières de sécurité endommagées de façon importante.

**Critères spécifiques des défauts de comportement
des éléments des structures de signalisation latérale**

COTE	DÉFAUTS DE COMPORTEMENT OBSERVÉS
6	- Aucun défaut de comportement observé.
5	- Mouvement de fondation n'affectant pas le comportement d'autres éléments.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant légèrement le comportement d'autres éléments. - Défauts pouvant réduire de 10 à 20 % la capacité de l'élément ou affecter légèrement le comportement d'autres éléments. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 10 et 20 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant légèrement la visibilité ou la lisibilité du message.
3	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon significative le comportement d'autres éléments. - Défauts pouvant réduire de 20 à 30 % la capacité de l'élément ou affecter de façon significative le comportement d'autres éléments. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets < ¼ de la hauteur de l'écrou. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 20 et 30 % de la surface du panneau ou défaut de la pellicule affectant de façon significative la visibilité ou la lisibilité du message.
2	<ul style="list-style-type: none"> - Mouvement de fondation affectant de façon importante le comportement d'autres éléments. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets entre ¼ et ½ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de 30 à 40 % la capacité de l'élément ou affecter de façon importante le comportement d'autres éléments. - Diamètre de la section tubulaire de remplacement d'une partie endommagée d'un poteau inférieur à celui du poteau. - Défaut d'extrusion affectant une rainure d'assemblage du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant entre 30 et 40 % de la surface du panneau ou défauts de la pellicule affectant de façon importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Surélévation du remblai pouvant entraîner la corrosion des membrures
1	<ul style="list-style-type: none"> - Résidu anticipé du support après impact > 100 mm et absence de glissières de sécurité - Caisson friable non conforme - Mouvement de fondation affectant de façon très importante le comportement d'autres éléments. - Tiges d'ancrage trop courtes, longueur apparente de filets > ½ de la hauteur de l'écrou. - Défauts pouvant réduire de plus de 40 % la capacité de l'élément ou affecter de façon très importante le comportement d'autres éléments. - Fissure dans l'assemblage soudé d'une semelle d'ancrage, ou dans le poteau. - Défauts d'extrusion affectant plusieurs des rainures d'assemblage du panneau. - Défauts d'extrusion affectant l'intégrité de la surface du panneau. - Perte de réflectivité de la pellicule affectant plus de 40 % de la surface du panneau ou défauts de pellicule affectant de façon très importante la visibilité ou la lisibilité du message. - Message dissimulé par un obstacle. - Absence de glissières de sécurité alors qu'elles sont requises ou glissières de sécurité endommagées de façon importante.

2006-05