N° de référence 83140 55636
PDM–Version B

SOAC

ILS 420

Système d'atterrissage aux instruments

Glide Path 422

Radiophare d'alignement de descente

Manuel Technique

Partie 3

Réseaux d'antennes à imageurs

1F : référence 0, type B ; 2F : type M

Pour le détail, les informations électriques et mécaniques communiquées dans la documentation fournie avec chaque équipement prévalent.

Tous droits réservés
© 2011
Thales Air Systems GmbH
Stuttgart
Imptrimé en Allemagne

THALES

GP 422

La documentation de l'equipment contient:

Partie	Manuels Techniques	N° de Code
1	Description de l'equipment	83140 55635
2	Utilisation et entretien	*
3	Systèmes d'antenne	83140 55636
Volume	**Liasse de dessins**	**N° de Code**

* La partie 1 et 2 incluse dans un classeur.

GÉNÉRALITÉS

Pour ce qui concerne les détails, les informations électriques et mécaniques communiquées dans la documentation fournie avec chaque équipement prévalent. Malgré un travail d'édition consciencieux, nous ne pouvons exclure la présence d'imperfections techniques ou de fautes d'impression dans la présente publication. Nous nous réservons le droit d'en modifier le texte sans préavis.
Thales se réserve le droit d'apporter des modifications au niveau de la conception, d'améliorer ses produits sans obligation d'incorporer ces améliorations dans des produits déjà fabriqués ou installés.

ASSISTANCE TECHNIQUE ET TRAITEMENT DES PIÈCES DE RECHANGE

Les sous−groupes et composants envoyés au fabricant pour réparation ou retournés doivent être emballés de manière à éviter des dommages dus au transport. Nous préconisons d'utiliser l'emballage d'origine, par ex. celui des pièces de rechange, ou un emballage équivalent présentant les mêmes caractéristiques pour assurer la sécurité de transport des sous−groupes ou composants défectueux. Pour l'assistance technique et les informations concernant la commande ou le retour de pièces de rechange, contactez votre fournisseur indiqué ci−dessous.

Allemagne : Thales Air Systems GmbH
Lilienthalstrasse 2
70825 Korntal−Münchingen, Allemagne
Tél : +49 711 86032−151 Fax : +49 711 86032−804

Italie : Thales Italia SPA
Via E. Mattei, 1
20064 Gorgonzola (MI), Italie
Tél : +39 02 95095−405 Fax : +39 02 95095−331

Etats−Unis : Thales ATM Inc.
23501 West 84th Street
Shawnee, Kansas 66227, USA
Tél : +1 913 422−2600 Fax : +1 913 422−2962

UTILISATION LIMITÉE

L'usage de ce manuel est limité à l'utilisation et à la maintenance du système mentionné dans la page de titre. Il ne sera pas utilisé dans le but de fabriquer des produits. Les dessins d'installation dans les manuels, par ex. les dessins concernant les fondations et le site sont donnés uniquement à titre d'information. Les dessins d'ingénierie représentant le site tel qu'il est sont les seuls devant être utilisés. Les informations dans les manuels techniques sont destinées à des ouvriers qualifiés en vue de l'installation de l'antenne et des ajustages électriques et mécaniques à effectuer sur celle−ci. Le chef de l'équipe d'installation doit être un ingénieur, un technicien ou un contremaître qualifié. Nous vous recommandons vivement de suivre les programmes spéciaux de formation et d'initiation proposés par Thales. Les monteurs doivent être des artisans formés, par exemple des mécaniciens, électriciens ou serruriers.

MESURES DE SÉCURITÉ

Observez toujours les règlements de sécurité imposés par les autorités locales (sur la prévention des accidents, la sécurité du travail ou l'utilisation du matériel électronique et des systèmes de navigation). Les mesures de sécurité visent toujours la protection des personnes et des biens. Elles doivent toujours être prises en compte. Arrêt de la station pour les réparations ou la maintenance : Les autorités compétentes doivent être informées avant tous travaux exigeant l'arrêt ou l'interruption du service du système, conformément à la réglementation locale en vigueur. Vous trouverez des informations supplémentaires concernant l'utilisation du système dans les sections correspondantes.

COPYRIGHT

Toute reproduction de ce manuel sans autorisation écrite de Thales est interdite.

MARQUES DÉPOSÉES

Microsoft et MS−DOS sont des marques déposées, WINDOWS est une marque déposée de Microsoft Corporation. IBM est une marque déposée de International Business Machines Corporation. Pentium® est une marque déposée de Intel Corporation. Tous les autres noms de produits mentionnés peuvent être des marques déposées des différents fabricants devant être respectées.

REMARQUES PRELIMINAIRES

Les manuels de l'appareil ILS Glide Path 422 (versions 1F et 2F) contiennent :

Partie	Contenu	N° de réf.
1	Description de l'équipement	83140 55635
2	Utilisation et entretien	*
3	Description du système de l'antenne	83140 55636

* La partie 1 et 2 incluse dans un classeur.

Le présent manuel technique, partie 3, comporte la description du système d'antennes pour les systèmes à dipôles dans les chapitres suivants :

1 Informations générales
2 Description des antennes
3 Installation des antennes
4 Premiére installation de l'antenne GP—1F
5 Premiére installation de l'antenne GP—2F

Les informations contenues dans le présent manuel sont valables pour les deux versions d'antennes GP—1F et GP—2F. Chaque fois que ceci s'avère nécessaire, les descriptions sont séparées pour les antennes 1F et 2F spécifiques.

Comme il n'est possible d'inclure l'ensemble des modifications telles que celles pouvant être réalisées au niveau des composants électroniques et du dimensionnement dans le cadre du perfectionnement technique dans le manuel technique, nous vous signalons que les réponses à toutes les questions sont fournies dans la documentation technique fournie avec le système. Il est possible que les numéros de dessin employés dans cette description ne soient plus contenus dans le jeu de dessins fournis (GP—1F (2F) , tomes A à B (C)) mais qu'ils aient été remplacés par de nouveaux dessins (conformes au systèmes) portant un autre numéro. Veuillez les contrôler en vous basant sur le bordereau de livraison fournie et les rectifier le cas échéant.

La description et l'utilisation du logiciel de l'utilisateur pour PC sont contenues dans le cas de **ADRACS** dans le manuel technique, n° de réf. 83140 55334 ou dans le cas de **MCS** dans le manuel technique, n° de réf. 83140 55325*.

* disponible en la langue anglaise uniquement

SYMBOLES DES MENTIONS PARTICULIERES

Afin de pouvoir exploiter au mieux les systèmes de navigation, il est recommandé de lire attentivement le contenu du présent manuel. Vous devrez notamment vous familiariser avec les symboles que vous rencontrerez dans le manuel et qui sont mis en relief pour une reconnaissance plus simple :

ATTENTION

Les mentions "attention" mettent l'accent sur des méthodes et procédures à observer pour éviter d'endommager l'équipement.

DANGER

Les mentions « Danger » mettent l'accent sur des méthodes, procédures ou limites à observer scrupuleusement afin d'éviter toute blessure corporelle.

NOTE ou **REMARQUE :** Complément d'information surcertaines opérations.

Sommaire des pages valables

Edition de base : 01.05 / édition revisée : 05.11

Pages	Ed.	Remarques
Titre	05.11	
Info 1 et 2	05.11	
A	05.11	
B	05.11	
I à VI	05.11	
1–1 à 8	01.05	
2–1	05.11	
2–2 à 4	01.05	
2–5	05.11	
2–6 à 11	01.05	
2–12	05.11	
2–13 à 17	01.05	
2–18	05.11	
2–19 à 20	01.05	
3–1 à 12	01.05	
3–13 à 14	05.11	
3–15 à 19	01.05	
3–20 à 34	05.11	
4–1 à 2	05.11	
5–1 à 2	05.11	

Marques déposées : Microsoft et MS–DOS sont des marques déposées, WINDOWS est une marque déposée de Microsoft Corporation. IBM est une marque déposée de International Business Machines Corporation. Pentium ® est une marque déposée de Intel Corporation. Tous les autres noms de produits mentionnés peuvent être des marques déposées des différents fabricants et doivent être observées.

Remarque : Malgré un travail d'édition consciencieux, nous ne pouvons exclure la présence d'imperfections techniques ou de fautes d'impression dans la présente publication. Nous nous réservons le droit d'en modifier le texte sans préavis.

TABLE DE MATIERES

Section	Titre	Page
CHAPITRE 1	INFORMATIONS GéNéRALES	1–1
1.1	INTRODUCTION	1–1
1.1.1	Aperçu du système d'antennes GP	1–1
1.1.1.1	Diagrammes de rayonnement du radiophare d'alignement de descente	1–2
1.2	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTÈME D'ANTENNES GP	1–7
1.2.1	Caractéristiques générales	1–7
1.2.2	Caractéristiques électriques	1–7
1.2.3	Dipôle de champ proche	1–7
1.3	MESURES DE PRÉCAUTIONS	1–8
CHAPITRE 2	DESCRIPTION DES ANTENNES	2–1
2.1	SYSTÈMES D'ANTENNES GP–1F (RÉFÉRENCE 0 ET TYPE B)	2–1
2.1.1	Vue d'ensemble	2–1
2.1.2	Conception des antennes	2–2
2.1.3	Composants du système d'antennes	2–5
2.1.3.1	Réseau d'antennes à dipôles	2–5
2.1.3.2	Dipôle de champ proche (en option)	2–7
2.2	SYSTÈME D'ANTENNE GP–2F (TYPE M, ACTIF)	2–9
2.2.1	Vue d'ensemble	2–9
2.2.2	Conception des antennes	2–10
2.2.3	Composants du système d'antennes	2–12
2.2.3.1	Réseau d'antennes à dipôles	2–12
2.2.3.2	Dipôle de champ proche (en option)	2–14
2.3	SYSTÈME D'ANTENNES GP–2F (TYPE M, STANDARD)	2–15
2.3.1	Vue d'ensemble	2–15
2.3.2	Conception des antennes	2–16
2.3.3	Composants du système d'antennes	2–18
2.3.3.1	Réseau d'antennes à dipôles	2–18
2.3.3.2	Dipôle de champ proche (en option)	2–20
CHAPITRE 3	INSTALLATION DE L'ANTENNE	3–1
3.1	GÉNÉRALITÉS	3–1
3.2	STOCKAGE ET EMBALLAGE DES ANTENNES ET ACCESSOIRES	3–1
3.3	INFORMATION GÉNÉRALES SUR L'INSTALLATION	3–3

Section	Titre	Page
3.3.1	Précautions de sécurité	3–3
3.3.1.1	Règles générales	3–3
3.3.1.2	Mesures de précaution contre les dégâts causés par des animaux	3–3
3.3.1.3	Notes d'équipement	3–3
3.3.2	Exigence en personnel	3–4
3.3.3	Outils et matériaux spéciaux	3–4
3.4	DÉTERMINATION DU SITE DE L'INSTALLATION	3–5
3.4.1	Généralités	3–5
3.4.2	Emplacement du mât d'antenne GP	3–7
3.4.2.1	Généralités	3–7
3.5	FONDATIONS ET TRANCHÉES À CÂBLES	3–9
3.5.1	Fondations pour mât d'antenne et dipôle de moniteur	3–9
3.5.2	Tranchées à câbles	3–10
3.5.3	Emplacement et construction de la surface de réflexion pour un moniteur optionnel	3–11
3.6	INSTALLATION DE L'ANTENNE	3–13
3.6.1	Vue d'ensemble	3–13
3.6.2	Erection du mât de l'antenne	3–13
3.6.3	Installation de l'antenne et câblage	3–16
3.6.3.1	Hauteur de montage des réseaux à dipôles	3–17
3.6.3.2	Déplacement des réseaux d'antennes à dipôles	3–18
3.6.3.3	Tournez les réseaux d'antennes à dipôles	3–19
3.6.3.4	Câblage de l'antenne	3–19
3.6.3.5	Feux d'obstacle	3–19
3.6.4	Travaux supplémentaires pour une installation d'antennes DME	3–19
3.6.5	Elévation du mât d'antenne assemblé	3–20
3.6.6	Alignement du mât	3–20
3.6.7	Installation du dipôle de moniteur (en option)	3–21
3.6.7.1	Détermination du site de l'installation	3–21
3.6.7.2	Installation du dipôle de moniteur	3–22
3.6.7.3	Connexion du feu d'obstacle	3–23
3.6.8	Contrôle après installation de l'antenne	3–23
3.7	MISE À LA TERRE	3–25
3.7.1	Généralités	3–25

Section	Titre	Page
3.7.2	Conducteurs de terre à barrette ou à treillis	3–25
3.7.3	Barres de terre	3–26
3.7.4	Plaques de terre	3–26
3.7.5	Evaluation de la résistance de terre	3–26
3.7.6	Mesure de la résistance de terre	3–26
3.7.7	Protection de foudre de l'installation	3–28
CHAPITRE 4	PREMIÈRE INSTALLATION DE L'ANTENNE GP–1F	4–1
4.1	GÉNÉRALITÉS	4–1
4.2	CONTRÔLE DE L'INSTALLATION DE L'ANTENNE	4–1
4.2.1	Contrôle de la hauteur de l'antenne	4–1
4.2.2	Contrôle d'espacement des antennes	4–1
4.2.3	Contrôle du mât de l'antenne	4–1
4.3	DÉTERMINATION DE L'EMPLACEMENT DU MONITEUR	4–1
CHAPITRE 5	PREMIÈRE INSTALLATION DE L'ANTENNE GP–2F	5–1
5.1	GÉNÉRALITÉS	5–1
5.2	CONTRÔLE DE L'INSTALLATION DE L'ANTENNE	5–1
5.2.1	Contrôle de la hauteur de l'antenne	5–1
5.2.2	Contrôle d'espacement des antennes	5–1
5.2.3	Contrôle du mât de l'antenne	5–1
5.2.4	Contrôle de rotation des antennes	5–1
5.3	DÉTERMINATION DE L'EMPLACEMENT DU MONITEUR	5–1

TABLE DES ILLUSTRATIONS

N° fig.	Titre	Page
Fig. 1−1	Diagramme de rayonnement pour GP−1F (référence zéro), vue du principe	1−3
Fig. 1−2	Diagramme de rayonnement vertical composé de GP−1F, référence zéro	1−3
Fig. 1−3	Diagramme de rayonnement vertical composé pour GP−1F, type B (référence de bande latérale)	1−4
Fig. 1−4	Diagramme de rayonnement pour GP−2F (type M) comparé à GP−1F, vue du principe	1−4
Fig. 1−5	Diagrammes de rayonnement vertical GP−2F, type M	1−5
Fig. 2−1	Alignement des composants du système d'antennes GP−1F	2−1
Fig. 2−2	Caractéristiques particulières de la zone de réflexion d'une antenne de type B	2−2
Fig. 2−3	Mâts des antennes GP, conception	2−3
Fig. 2−4	Système d'antennes GP avec 2 réseaux d'antennes à dipôles (exemple)	2−4
Fig. 2−5	Réseau d'antennes à dipôles de GP, diagramme du circuit	2−6
Fig. 2−6	Diagramme de rayonnement d'un réseau d'antennes à dipôles	2−6
Fig. 2−7	Moniteur de dipôle pour GP	2−7
Fig. 2−8	Disposition des composants du système d'antennes GP−2F (actif)	2−9
Fig. 2−9	Système d'antennes GP avec 3 réseaux d'antennes à dipôles (exemple)	2−10
Fig. 2−10	Mât de l'antenne GP, conception	2−11
Fig. 2−11	Réseau d'antennes à dipôles GP, vue et diagramme du circuit	2−13
Fig. 2−12	Diagramme de rayonnement d'un réseau d'antennes à dipôles	2−13
Fig. 2−13	Dipôle de champ proche pour GP	2−14
Fig. 2−14	Disposition des composants du système d'antennes GP−2F (standard)	2−15
Fig. 2−15	Système d'antennes GP avec 3 réseaux d'antennes à dipôles (exemple)	2−16
Fig. 2−16	Mât de l'antenne GP, conception	2−17
Fig. 2−17	Réseau d'antennes à dipôles GP, vue et diagramme du circuit	2−19
Fig. 2−18	Diagramme de rayonnement d'un réseau d'antennes à dipôles	2−19
Fig. 2−19	Dipôle de champ proche pour GP	2−20
Fig. 3−1	Réseau à dipôles GP, composants	3−2
Fig. 3−2	Mât de l'antenne GP, composants	3−2
Fig. 3−3	Site d'installation typique GP−1F (référence 0)	3−5
Fig. 3−4	Site d'installation typique GP−1F (type B)	3−6
Fig. 3−5	Site d'installation typique GP−2F (type M)	3−6
Fig. 3−6	Croquis pour le calcul de la distance entre seuil et mât de l'antenne	3−7
Fig. 3−7	Distance entre le seuil d'atterrissage et le mât de l'émetteur (valeurs indicatives pour un terrain plat)	3−8

N° fig.	Titre	Page
Fig. 3−8	Exemple de fiche technique pour un site GP−2F, calculé avec un programme spécial (AXIS)	3−8
Fig. 3−9	Dessin de la fondation pour un mât d'antenne GP (pour information seulement)	3−9
Fig. 3−10	Dessin de la fondation pour un dipôle de moniteur GP−1F, réf. 0, GP−2F, type M (pour information uniquement)	3−9
Fig. 3−11	Dessin de la fondation pour une plate−forme de théodolite et un dipôle de moniteur GP−1F, type B (pour information uniquement)	3−10
Fig. 3−12	Section transversale d'une tranchée à câbles typique	3−10
Fig. 3−13	GP−1F, réf. 0 et GP−2F, type M, surface de réflexion typique (pour information seulement)	3−11
Fig. 3−14	GP−1F, type B, surface de réflexion typique (pour information seulement)	3−11
Fig. 3−15	Installation GP (exemple)	3−14
Fig. 3−16	Fixez le cadre de base	3−15
Fig. 3−17	Montage du mât, par exemple 3 sections de mât	3−15
Fig. 3−18	Montage des supports de l'antenne	3−16
Fig. 3−19	Montage de réseaux à dipôles	3−16
Fig. 3−20	Hauteur de montage des dipôles pour GP−1F (référence 0), valeurs indicatives pour un terrain plat	3−17
Fig. 3−21	Hauteur de montage des dipôles pour GP−1F (type B), valeurs indicatives pour un terrain plat	3−17
Fig. 3−22	Montage des dipôle et hauteurs de mât pour GP−2F (type M), valeurs indicatives pour un terrain plat	3−18
Fig. 3−23	Antenne DME AAN 88 (standard) et AAN 96 (en option), aperçu du montage	3−19
Fig. 3−24	Montage des supports pour le mât GP−2F de type M	3−20
Fig. 3−25	Site d'installation du dipôle de moniteur avec GP−1F (référence 0) (valeurs indicatives)	3−21
Fig. 3−26	Site d'installation du dipôle de moniteur avec GP−2F (type M) (valeurs indicatives)	3−21
Fig. 3−27	Installation des dipôles de moniteur	3−22
Fig. 3−28	Différents types différents de configuration du conducteur de mise à la terre	3−25
Fig. 3−29	Exemple de mise à la terre d'une installation de radiophare d'alignement de descente	3−27
Fig. 3−30	Câblage du système GP−1F (référence 0 et type B)	3−29
Fig. 3−31	Câblage du système GP−2F (type M actif)	3−31
Fig. 3−32	Câblage du système GP−2F (type M standard)	3−33

CHAPITRE 1
INFORMATIONS GÉNÉRALES

1.1 INTRODUCTION

Cette partie du manuel technique de radiophare d'alignement de descente (GP) décrit le système d'antennes à dipôles pour les GP 1F et 2F. Il contient une description technique et les consignes d'installation de ce système d'antennes. Toutes les informations relatives à la première installation sont données à la partie 2 du manuel technique du radiophare d'alignement de descente. La qualité des signaux de navigation qui doivent être interprétés dans les récepteurs de bord et en particulier l'axe égalisé observé lors de la descente d'alignement de descente sont fonction de la topographie et de l'absence d'obstruction sur le terrain précédent l'aérodrome.

Les versions de l'équipement fourni permettent d'éliminer l'influence des conditions défavorables de terrain par des configurations spéciales des antennes et la manière par laquelle le signal RF est fourni au système de d'antennes. Les versions disponibles sont les suivantes :

- RADIOPHARE D'ALIGNEMENT DE DESCENTE 1F, TYPE 0, méthode de référence zéro (version à simple fréquence). Version utilisée lorsque le terrain en face de l'antenne GP est uni et sans inclinaison.
- RADIOPHARE D'ALIGNEMENT DE DESCENTE 1F, TYPE B, méthode de bande latérale (version à simple fréquence). Version avantageuse lorsque l'inclinaison est modérée et le terrain est court en face de l'antenne.
- RADIOPHARE D'ALIGNEMENT DE DESCENTE 2F, TYPE M, méthode de dominance (version à double fréquence). Version avantageuse lorsque l'inclinaison est forte et le terrain est court en face de l'antenne.

1.1.1 Aperçu du système d'antennes GP

L'installation ILS–GP comporte les composants de base et accessoires suivants :

- Système d'antenne
  L'antenne GP est installée à env. 286 ...344 m au–delà du seuil de la piste d'atterrissage et à 120 ...180 m de la ligne centrale de la piste d'atterrissage. Un dipôle optionnel de champ proche est installé dans la zone de rayonnement de l'antenne GP pour la surveillance de l'axe directif (COURSE POSN.) du signal GP. La position du dipôle dépend du type d'installation (référence 0, type B ou M) et des conditions locales comme l'angle du glissement. Le bâtiment de l'émetteur GP (abri) est installé dans les environs de l'antenne GP.
- Jeu de câbles
- Mise à la terre

Le système d'antenne 1F (voir à la section 2.1) y compris le dipôle optionnel de champ proche est connecté par 5 câbles coaxiaux à l'unité de distribution dans l'abri : signaux RF aux antennes A1/A2, signal de rétroaction RF des antennes A1/A2 et dipôle optionnel de champ proche.

Les composants de puissance qui sont combinés dans le Combinateur Standby et On–Air (SOAC) pour former des signaux identiques aux signaux de champ lointain sont obtenus par la sonde de couplage intégrée dans chaque élément de l'antenne à dipôles. Les signaux « Axe directif » (Posn. CRS), « Faisceau directif » (Width CRS) et le signal axe du dipôle de champ proche optionnel (NEARF., si disponible), qui en résultant, sont transmis par le SOAC au système de moniteurs. Leurs valeurs DDM sont proportionnelles au signal qui serait généré par un dipôle de champ lointain. Le SOAC et le système de moniteurs sont installés dans l'armoire de l'émetteur.

Le système d'antenne 2F (voir à la section 2.2) y compris le dipôle optionnel de champ proche est connecté par 7 câbles coaxiaux à l'armoire de l'émetteur dans l'abri : signaux RF aux antennes A1/A2/A3, signal de rétroaction RF provenant des antennes A1/A2/A3 et dipôle optionnel de champ proche. Les composants de puissance qui sont combinés dans le Combinateur Standby et On−Air (SOAC) pour former des signaux identiques aux signaux de champ lointain sont obtenus par la sonde de couplage intégrée dans chaque élément de l'antenne à dipôles.

Les signaux« Axe directif » (Posn. CRS), « Faisceau directif » (Width CRS), clearance (CLEAR.) et champ proche (NEARF., si disponible), qui en résultant, sont transmis par le SOAC au système de moniteurs. Leurs valeurs DDM est proportionnelle au signal qui aurait pu être transmis par un dipôle de champ lointain. Le SOAC et le système de moniteurs sont installés dans l'armoire de l'émetteur. Les signaux RF, qui alimentés les antennes A1, A2, A3, sont preparés de maniére appropriée par additioneurs de puissance qui sont installés aussi dans l'armoire de l'émetteur.

Une surface de réflecteur résistante aux intempéries et électriquement stable doit être placée entre l'antenne GP et le moniteur optionnel de champ proche. Ceci peut être réalisé par l'installation d'un réflecteur du type d'une grille à conductibilité électrique (p.e. une construction à âme en acier soudé). Pour les installations de type B (GP−1F), une attention spéciale doit être accordée à la conception de la zone de réflexion, en raison de la courte distance du moniteur au−dessus de la zone de réflexion.

1.1.1.1 Diagrammes de rayonnement du radiophare d'alignement de descente

Voir Fig. 1−1 à 1−5.

Les diagrammes de rayonnement du radiophare d'alignement de descente sont générés avec des types spécifiques d'antennes contenant un nombre réduit de réseaux d'antennes qui sont excités par le signal porteur de la bande latérale (CSB), le signal « uniquement » de la bande latérale (SBO) et, pour une installation 2F, avec un signal de clearance pour générer la valeur DDM spécifiée et la performance de couverture. Les systèmes d'antennes peuvent être décrits comme des réseaux linéaires de dipôles à grande ouverture au−dessus d'une zone de réflexion en face de l'antenne. Les dipôles sont également excités pour générer un large faisceau lumineux symétrique en azimut et en hauteur.

Le signal CSB contient les signaux porteur et de modulation (+90 Hz/+150 Hz), tous les deux en phase par rapport au porteur. Le signal SBO contient uniquement les signaux de modulation en phase opposée l'un par rapport à l'autre (−90 Hz/+150 Hz). Le signal de clearance pour l'installation 2F contient le signal porteur qui est décalé de 8 kHz de la fréquence porteuse du signal directif et dont l'amplitude est modulée avec 150 Hz à 55% et avec 90 Hz à 25%, ce qui permet d'obtenir une valeur DDM de 30% et une valeur SDM de 80 %. Les signaux émis, y compris la réflexion sur le plan de projection horizontal en face de l'antenne, sont ajoutés de façon vectorielle au champ lointain, pour obtenir la valeur DDM linéaire sans la zone d'alignement de descente.

Le signal dans l'espace peut être utilisé opérationnellement uniquement à une élévation de 1,75 x θ comme spécifié par l'ICAO, Annexe 10, car au−dessus de cette hauteur, des valeurs d'intensité de champ minimales ou des axes erronés peuvent être exister. L'amplitude du signal porteur est déterminée par la couverture du système de radiophare d'alignement de descente, alors que l'amplitude du signal SBO correspond à la sensibilité de la valeur DDM par rapport à l'élévation et définit la largeur du secteur d'alignement de descente. La largeur diminue lorsque SBO augmente.

REMARQUE :
Le signal CSB est essentiellement défini comme ayant une valeur DDM=0 %. Dans les installations de radiophare d'alignement de descente des types B et M, les antennes A1 ou A1 et A2 émettent cependant des signaux CSB avec une valeur DDM $\neq$ 0%. Ces signaux sont produits par l'addition de composants de signaux SBO. Utilisant le radiophare d'alignement de descente dit *actif*, les composants de signaux SBO sont générés directement par les sous−unités de modulation (MODPA GP). Par conséquent, le diviseur de puissance peut être omis pour le type B et simplifié pour le type M.

☐ GP−1F, type 0 (référence zéro)

Ce système d'antennes est utilisé lorsque la zone de la réflexion en face de l'antenne est idéale, par exemple lorsque le terrain est uni sur une distance de 1000 m, les inclinaisons du terrain sont faibles et aucun bâtiment, aucune obstruction ou colline n'est visible au−dessus d'une élévation de 0,2°. Le signal RF émis par deux antennes à dipôles A1 et A2 génère une gamme dans laquelle seul le signal CSB avec une amplitude de modulation de 90 et 150 Hz peut être reçu. Le centre exact de ce signal CSB correspondent à *DDM 0* et représente le alignement de descente. Cette méthode est connue comme la *méthode de référence zéro* (voir Fig. 1−1).

L'antenne contient deux systèmes d'antennes (A1, A2) placés à une hauteur approximative de *h* et 2*h* au−dessus du sol (voir Fig. 1−2). Le système inférieur A1 est excité par le signal CSB. Le système supérieur A2 est excité par le signal SBO, la phase de modulation à 150 Hz étant égale à celle du signal CSB. La hauteur du système A1 au−dessus de la zone moyenne de réflexion en face de l'antenne est réglée de manière à constituer un premier maximum d'intensité de champ, alors que la hauteur du système A2 est réglée de manière à constituer un minimum d'intensité de champ du fait des réflexions du sol dans la direction de l'angle nominal θ d'alignement de descente.

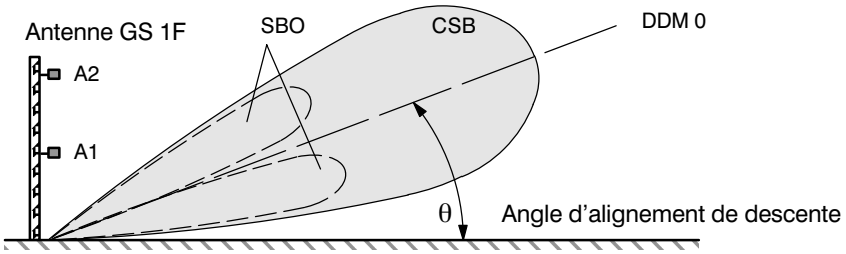


Fig. 1−1 Diagramme de rayonnement pour GP−1F (référence zéro), vue du principe

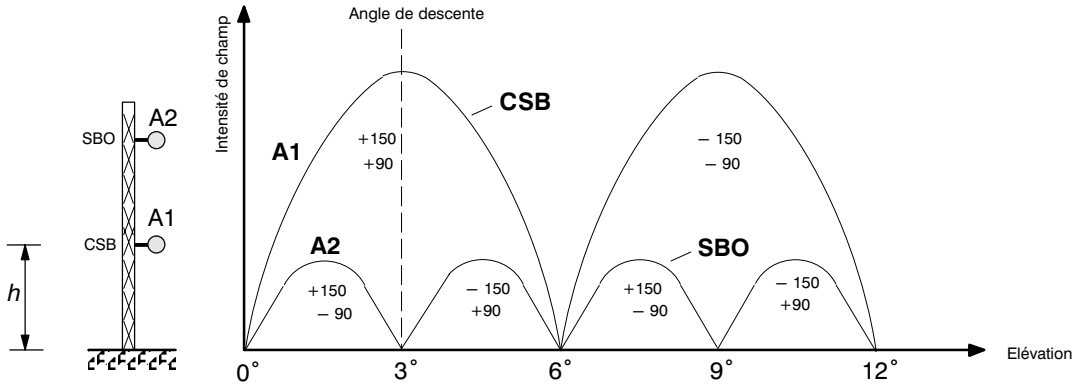


Fig. 1−2 Diagramme de rayonnement vertical composé de GP−1F, référence zéro

☐ GP−1F, type B (référence de bande latérale)

Au cas où le terrain n'est pas conforme aux directives pour l'installation d'un système 1F standard (référence 0), par un terrain à forte pente ou trop court, une installation de *type B* est utilisée. En raison de la faible hauteur des systèmes d'antennes et des zones Fresnel réduites qui en résultent, le type B a besoin d'une zone de réflexion plus courte en face de l'antenne. En comparaison avec la référence 0, les distorsions dues à un sol inégal, à des inclinaisons du terrain ou à obstructions devant l'antenne sont réduites de 20 à 30 %. Cependant, le système est plus sensibles aux changements des conditions météorologiques. Les conditions géographiques, telles que les fluctuations des eaux souterraines ou une forte chute de neige, doivent être prises en considération. Il est possible de transformer une installation 1F standard en une installation de type B.

L'antenne contient deux systèmes d'antennes (A1, A2) placés à une hauteur approximative de 0,5*h* et 1,5*h* au−dessus du sol (Fig. 1−3). Le système inférieur A1 est excité par le signal CSB (+90 Hz/+150 Hz) et, en plus de l'antenne de référence 0, le signal SBO (+90 Hz/−150 Hz), avec une modulation opposée en phase au signal SBO (−90 Hz/+150 Hz) qui excite le système d'antennes supérieur A2.

La hauteur au−dessus de la zone moyenne de réflexion en face du système A1 est réglée de manière à constituer un premier maximum d'intensité de champ du fait des réflexions du sol dans la direction égale à deux fois l'angle nominal d'alignement de descente, la hauteur du système A2 est réglée de manière à constituer un maximum de d'intensité de champ du fait des réflexions du sol dans la direction 0.33 qθ. Les deux signaux SBO constituent dans l'espace un minimum d'intensité de champ dans la direction du l'angle d'alignement de descente. Pour assurer la distribution du signal SBO sur les deux systèmes d'antennes et l'addition du signal CSB et du signal SBO sur le système d'antennes inférieur, un réseau spécifique de diviseur de puissance est requis pour l'installation de type B.

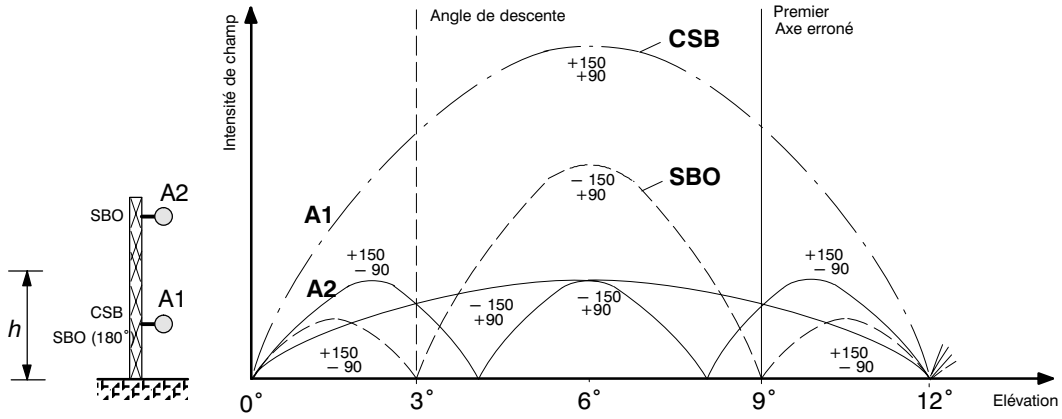


Fig. 1−3 Diagramme de rayonnement vertical composé pour GP−1F, type B (référence de bande latérale)

□ GP−2F, type M

En cas de relief (par ex. terrain en montée) ou d'obstructions en face des antennes, il y a un risque d'affaiblissement de l'information de l'angle du radiophare d'alignement de descente du GP−1F de type 0 ou de type B en raison des réflexions (Fig. 1−4/1). L'inconvénient produisant cette réflexion sur le terrain avant peut être éliminé par une faible émission du signal SBO dans la direction des angles à faible élévation (Fig. 1−4/2).

1) Signal GP−1F déformé en raison de l'influence du terrain

2) Elimination de distorsions en utilisant un système GP−2F de type M

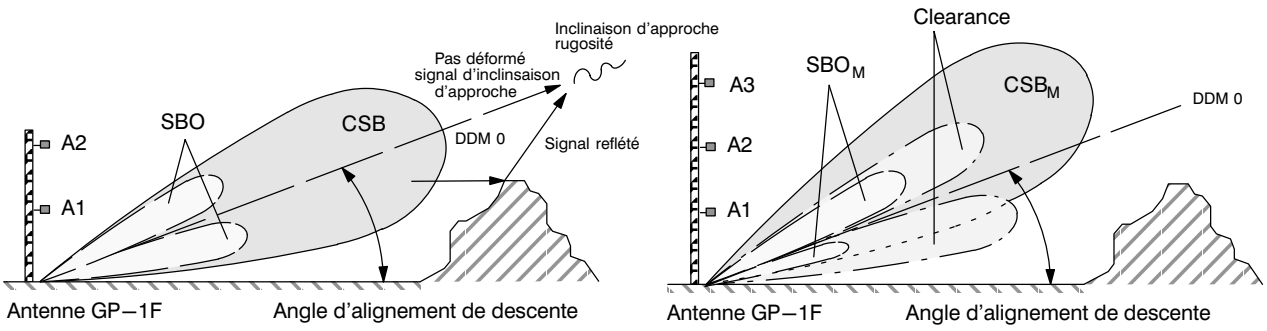


Fig. 1−4 Diagramme de rayonnement pour GP−2F (type M) comparé à GP−1F, vue du principe

L'angle du radiophare d'alignement de descente (SBO zéro) doit être le même que pour un rayonnement normal conformément aux spécifications locales pour l'angle du radiophare d'alignement de descente (en général 2.5... 3°). Pour compenser la déficience de l'intensité de champ sous l'angle d'approche, un signal de « clearance », dont le porteur est décalé d'env. 8 kHz du porteur directif, est émis en supplément. Ce signal de clearance sert essentiellement à couvrir les angles à faible élévation dans le champ lointain. Les composants de signaux reflétés sur le radiophare d'alignement de descente en raison d'obstructions dans le champ proche ne diminuent pas la qualité de l'angle d'approche, étant donné qu'ils sont éliminés par le récepteur de bord par la « méthode de capture» sur la base des différentes intensités de champ. Cette méthode est utilisée par GP−2F (désigné également GP de type M).

L'antenne contient trois systèmes d'antennes (A1, A2, A3) placés à des hauteurs approximatives de *h*, 2*h* et 3*h* au−dessus du sol (Fig. 1−5). Les systèmes d'antennes A1 et A2 sont excités par le signal CSB, le signal CSB sur le système A2 étant normalement excité en phase opposée et avec la moitié de l'intensité de champ (−6 dB) en comparaison avec A1. Les systèmes d'antennes A3, A1 et A2 sont excités par le signal SBO, le signal SBO de A1 et A3 étant normalement excité en phase opposée au système A2. La phase de modulation à 150 Hz du signal SBO sur A1/A3 est égale à celle du signal CSB sur A2. L'amplitude d'excitation du signal SBO de A1 et A3 est normalement inférieure de 6 dB à celle de l'excitation sur A2. Les hauteurs des systèmes d'antennes au−dessus de la zone moyenne de réflexion en face de l'antenne sont réglées de manière à constituer des premières valeurs maximum d'intensité de champ du fait des réflexions du sol dans la direction de l'angle nominal d'alignement de descente pour A1, de la moitié de l'angle nominal d'alignement de descente pour A2 et de 0,33 de l'angle nominal d'alignement de descente pour A3.

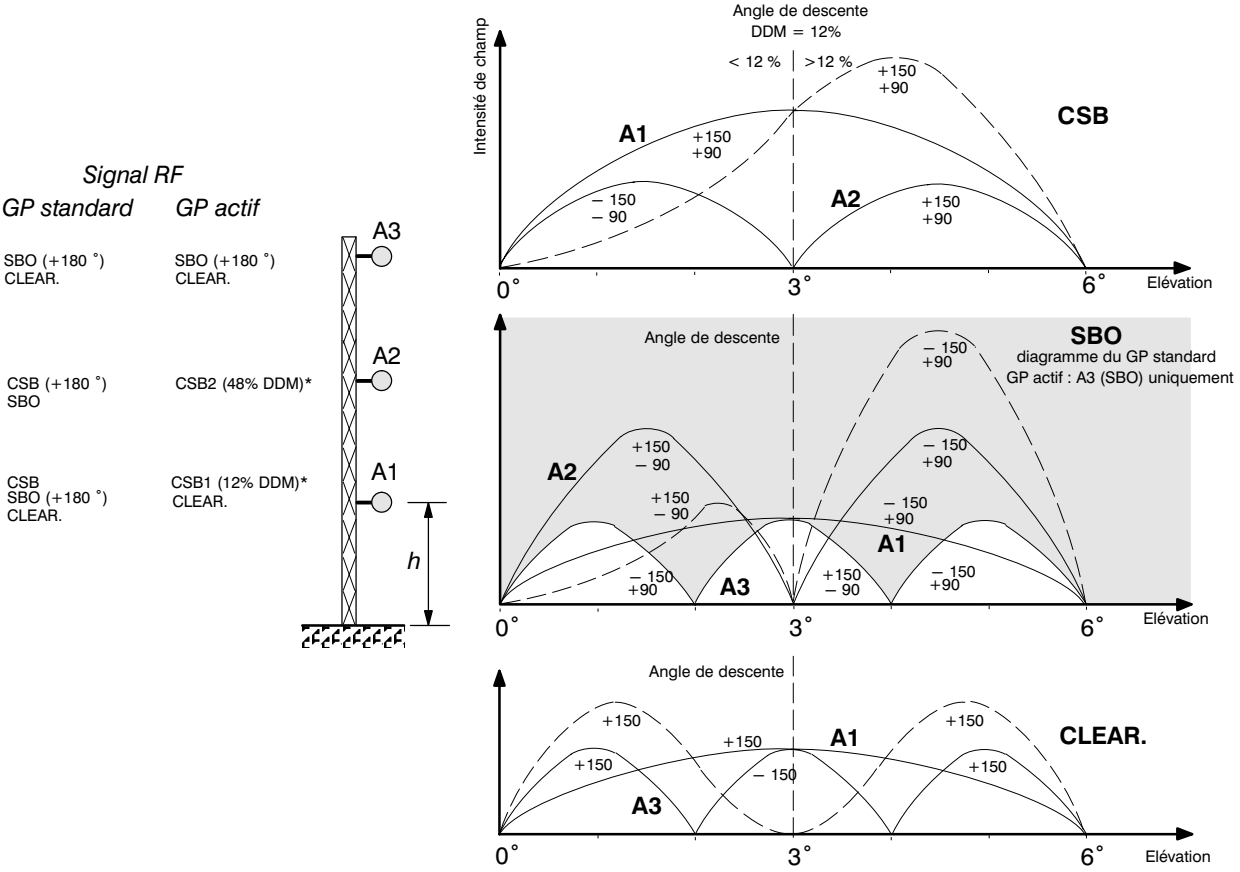


Fig. 1−5 Diagrammes de rayonnement vertical GP−2F, type M

Les diagrammes d'espace libre du CSB et du SBO sont relevés en élévation et par conséquent, en comparaison avec les types 0 ou B, moins d'énergie est dirigée vers le sol, ce qui entraîne une sensibilité plus faible aux irrégularités du terrain et aux obstructions. Cependant, la faible énergie émise à des angles de faible élévation peut limiter la couverture et une information « fly—up » aux angles de faible élévation. Par conséquent, en plus des signaux directif, un signal de clearance est avec une valeur DDM=—30 %, de phase et amplitude égales, est émis par les systèmes d'antennes supérieur et inférieur A1 et A3. Le diagramme d'espace libre de clearance présente un maximum de 1.2˚. Il est modulé à 55 % de 150 Hz et à 25 % 90 Hz , ce qui entraîne une valeur DDM de —30 %. Du fait de la *méthode de dominance* à des angles de faible élévation, ou le signal de clearance domine, le signal de cap et la couverture et la valeur DDM indiquée sont déterminés par la clearance. Dans la zone de l'angle d'alignement de descente, la clearance présente une valeur minimum qui est également supportée par les réflexions du sol, de même que le signal de cap domine à des angles de haute élévation, de telle sorte que la clearance n'a pas d'effet à de hautes élévations. Bien que les hauteurs des systèmes d'antennes soient supérieures à celles des systèmes de type 0 ou B, le type M requiert la zone de réflexion la plus petite en face de l'antenne. En comparaison avec le type 0, les distorsions dues à un sol inégal, à des inclinaisons du terrain ou à des obstructions en face de l'antenne peuvent être réduites de 50...80 %

□ GP—2F, type M (actif)

Dans la version GP actif, les signaux de cap sur A1, A2 et A3, qui sont combinés sans la version standard avec un diviseur de puissance, sont générés directement par l'émetteur via des modulateurs correspondants avec un réglage approprié. Les signaux RF ainsi générés – CSB1 (avec DDM = 12%) pour A1, CSB2 (avec DDM=48 %) pour A2 et SBO pour A3 – sont alors disponibles pour le rayonnement. Le signal de clearance généré par l'émetteur 2F est ajouté dans un simple diviseur de puissance à CSB1 et SBO. Le signal est transmis aux systèmes d'antennes A1 et A3. CSB2 est transmis directement au système d'antennes A2.

Du fait de la superposition des composants des signaux de A1 (CSB1 à 12 %) et A2 (CSB2 à 48 %), une valeur DDM de <12 % en fonction de l'élévation est obtenue en dessous de l'angle de descente et une valeur DDM de >12 % est obtenue au—dessus de l'angle de descente. Le zéro du système A2 se trouve exactement à l'angle de descente. Ceci signifie que le système A1 avec CSB1 et 12 % DDM et le signal SBO du système A3 sont efficaces ici. L'amplitude et la phase du système SBO du système A3 sont ajustées de manière à compenser le composant SBO compris dans CSB1. Le résultat est donc une valeur DDM = 0 % à l'angle de descente.

1.2 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DU SYSTÈME D'ANTENNES GP

1.2.1 Caractéristiques générales

Types d'antennes		1F, type 0 (référence 0) 1F, type B (référence de bande latérale) 2F, type M (fréquence double)
Conception mécanique		Systèmes d'antennes à dipôles montées sur un mât en treillis en aluminium composé de sections avec une hauteur respective de 3.5 m
Dimensions des sections du mât (lxhxp)		450 x 3500 x 650 [mm]
Hauteur du mât	type 0	env. 11250 mm, par ex. 3 sections de mât
(y compris les feux de balisage) :	type B	env. 7750 mm, par ex. 2 sections de mât
	type M	env. 14750 mm, par ex. 4 sections de mât, haubanées
Positionnement de réseau d'antennes à dipôles		Réglage continu pour l'ajustage de l'angle approprié d'alignement de descente
Nombre de réseau d'antennes à dipôles		2 pour les types 0 et B; 3 pour le type M
Dimensions de réseau d'antennes à dipôles		(lxhxp) 2000 x 500 x 250 [mm] (y compris les cornières de fixation)
Poids du système d'antennes à dipôles		env. 20 kg
Protection de réseau d'antennes à dipôles contre les intempéries		Couvercle en polyester à fibres de verre
Vitesse maxi du vent		en fonctionnement 160 km/h, les sous–systèmes peuvent résister à des vitesses du vent jusqu'à 200 km/h, sans dommage
Couche de glace		jusqu'à 50 mm

1.2.2 Caractéristiques électriques

Système d'antennes à dipôles	dipôles en demi–onde polarisés horizontalement
Angle de réception	horizontal=25°; vertical=80°
Rapport avant/arrière	12 dB
Moniteur intégral	Les signaux émis par chaque système d'antennes à dipôles sont combinés par un réseau intégral pour former des signaux équivalents aux signaux de champ lointain
Couplage du moniteur intégral	30 dB

1.2.3 Dipôle de champ proche

Type de dipôle	dipôle en demi–onde polarisé horizontalement pour la réception du cap DDM=0 du radiophare d'alignement de descente
Rapport avant/arrière	9 dB
Angle de réception	horizontal=80°
Hauteur du mât à dipôles (feu d'obstacle inclus)	env. 6400 mm
Hauteur de montage de l'antenne à dipôles	Correspond à l'angle d'alignement de descente

1.3 MESURES DE PRÉCAUTIONS

Il est interdit de travailler à l'extérieur de l'abri ou sur le système d'antennes durant les orages, en raison des risques d'éclairs.

En plus des consignes susmentionnées pour éviter des dégâts et blessures, les règlements locaux de sécurité en vigueur doivent toujours être observés.

CHAPITRE 2
DESCRIPTION DES ANTENNES

2.1 SYSTÈMES D'ANTENNES GP−1F (référence 0 et type B)

2.1.1 Vue d'ensemble

Une installation d'antennes GP−1F (référence 0 et type B) comporte :

– 2 réseaux d'antennes à dipôles
– Dipôle de champ proche pour l'axe (Posn. NF; en option)
– Mât de l'antenne

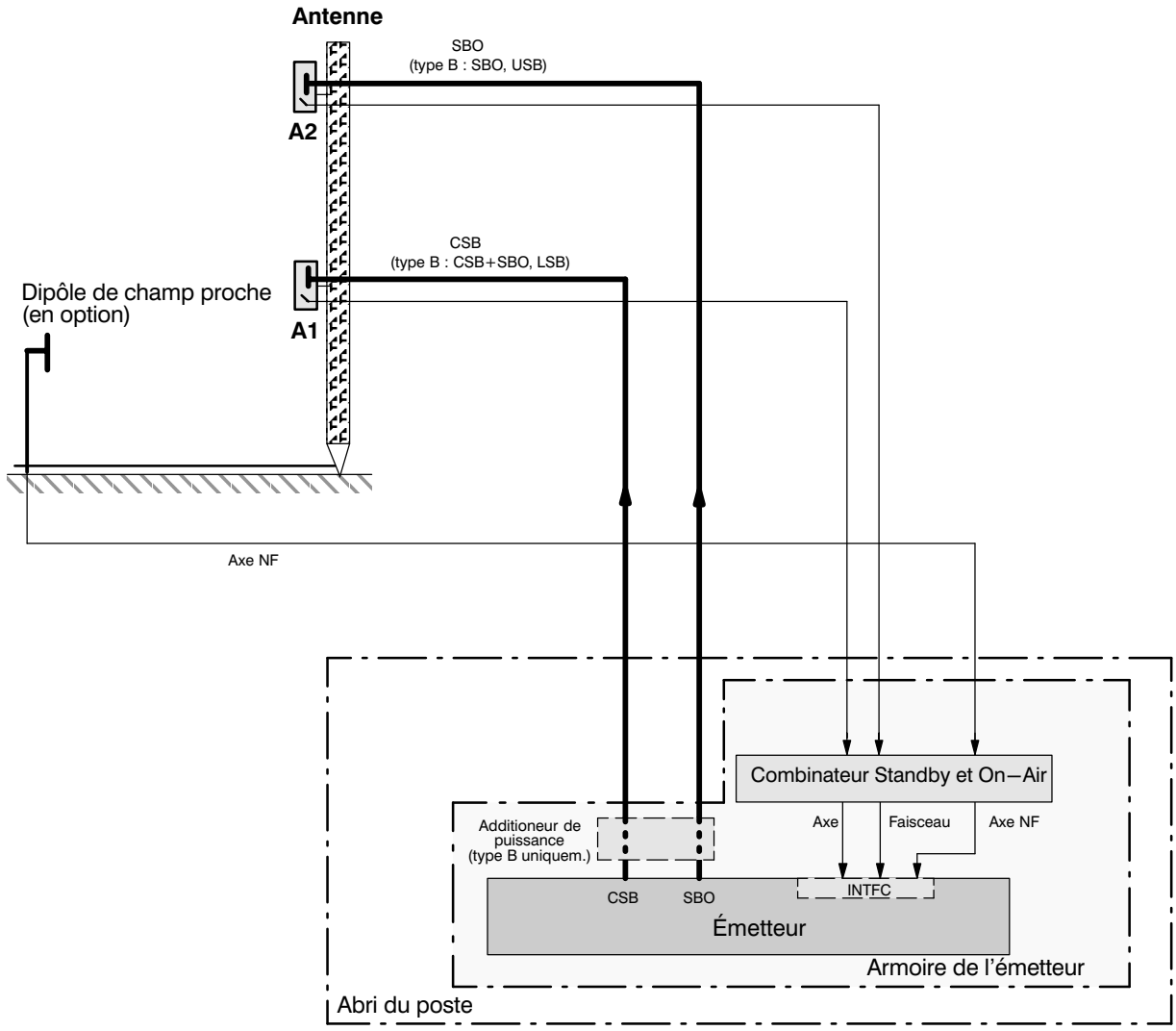


Fig. 2−1 Alignement des composants du système d'antennes GP−1F

2.1.2 Conception des antennes

Voir Fig. 2–2, 2–3, 2–4.
L'antenne GP comprend un mât à treillis avec deux réseaux d'antennes à dipôles A1 et A2. Le mât aux dimensions (lxp) 450 x 650 [mm] est rectangulaire et peut être monté au moyen d'étriers. Le mât est divisé en sections de 3.50 m de long chacune, et peut être adapté pour satisfaire aux exigences locales. Chaque section du mât comprend 4 barres reliées ensemble par des entretoises et des lanières de la cible au moyen de rivets et vis. Il est en aluminium ALMgSi, les parties de l'acier sont galvanisées et tous les rapports de la vis sont en d'acier V2A. Le cadre inférieur se compose de profilés en acier soudés. Il contient des boulons à fourche qui permettent au mât d'être incliné. La pointe du mât se compose de profilés soudés en U. Il comporte 2 rouleaux de déflection en polyamide pour un fil tendeur auxiliaire utilisé lors de l'installation des dipôles d'antennes et 2 feux d'obstacles. Le support d'antenne pour le système de dipôles est un profilé en C bouclé qui permet un ajustement horizontal du système à dipôles avec env. ±350 mm. Le profilé en C est monté sur un tube vertical d'une longueur de 1 m long qui est fixé au mât par des entretoises. Le tube vertical permet un ajustement vertical de précision du système d'antennes. De plus, la hauteur du cadre complet peut être ajustée en pas de 500 mm. Le mât est peint alternativement en rouge et blanc, avec des bandes d'une longueur respective de 1,75 m

La deux réseaux d'antennes à dipôles A1 et A2 ont une polarisation horizontale et une conception identique avec les dimensions (HxLxP) 500 x 2000 x 250 [mm]; ils sont montés l'un au–dessus de l'autre et légèrement décalés. Dans le cas de l'antenne de type B, les systèmes d'antennes A1 et A2 sont montés à une position inférieure par rapport à l'installation à référence zéro. Les éléments de rayonnement des dipôles et les sondes de couplage pour le moniteur sont installés dans une armoire avec un couvercle en polyester à fibres de verre, pour les protéger contre les intempéries. Ils restent opérationnels, même en cas de formation substantielle de glace. Les décharges atmosphériques sont éliminées de façon fiable, étant donné que toutes les parties métalliques de l'antenne sont reliées à la terre. Les caractéristiques des systèmes d'antennes varient en fonction des conditions existant en face de l'antenne GP. Le réseau intégral prévu pour combiner les signaux de surveillance pour le système à référence zéro ou le réseau intégral et le diviseur de puissance prévus pour la combinaison des signaux de surveillance et l'alimentation des systèmes d'antennes pour le système de type B sont montés sur la paroi de l'abri GP.

La surface du réflecteur devant l'antenne GP de type 0 est une plaque en acier de construction soudé qui est noyée dans le gravier et doit être mise à la terre. Au besoin, la plaque en acier de construction peut également être noyée dans l'asphalte, le béton ou une matière similaire. La conception montrée sur la Fig. 2–2 pour la surface de réflecteur d'une installation de type B est prévue pour des conditions de terrain particulièrement difficiles. Normalement, une conception comme celle utilisée pour la référence 0 est suffisante.

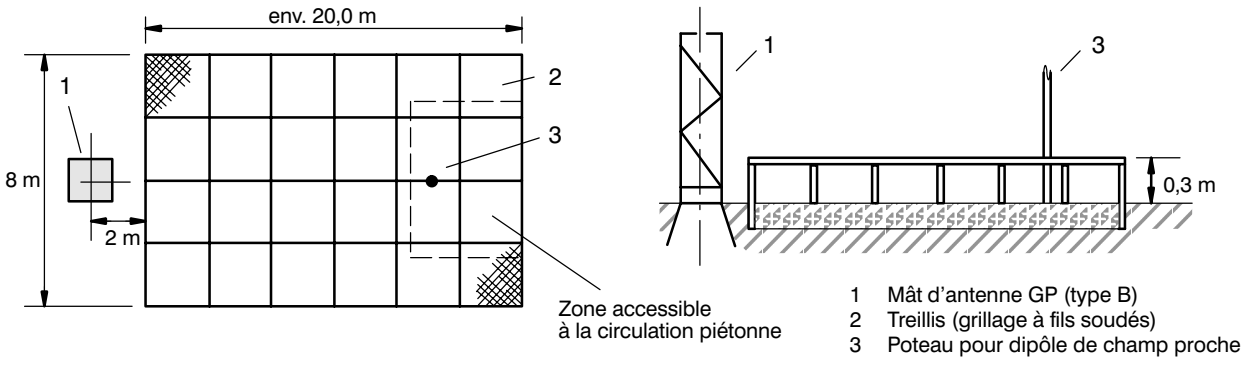
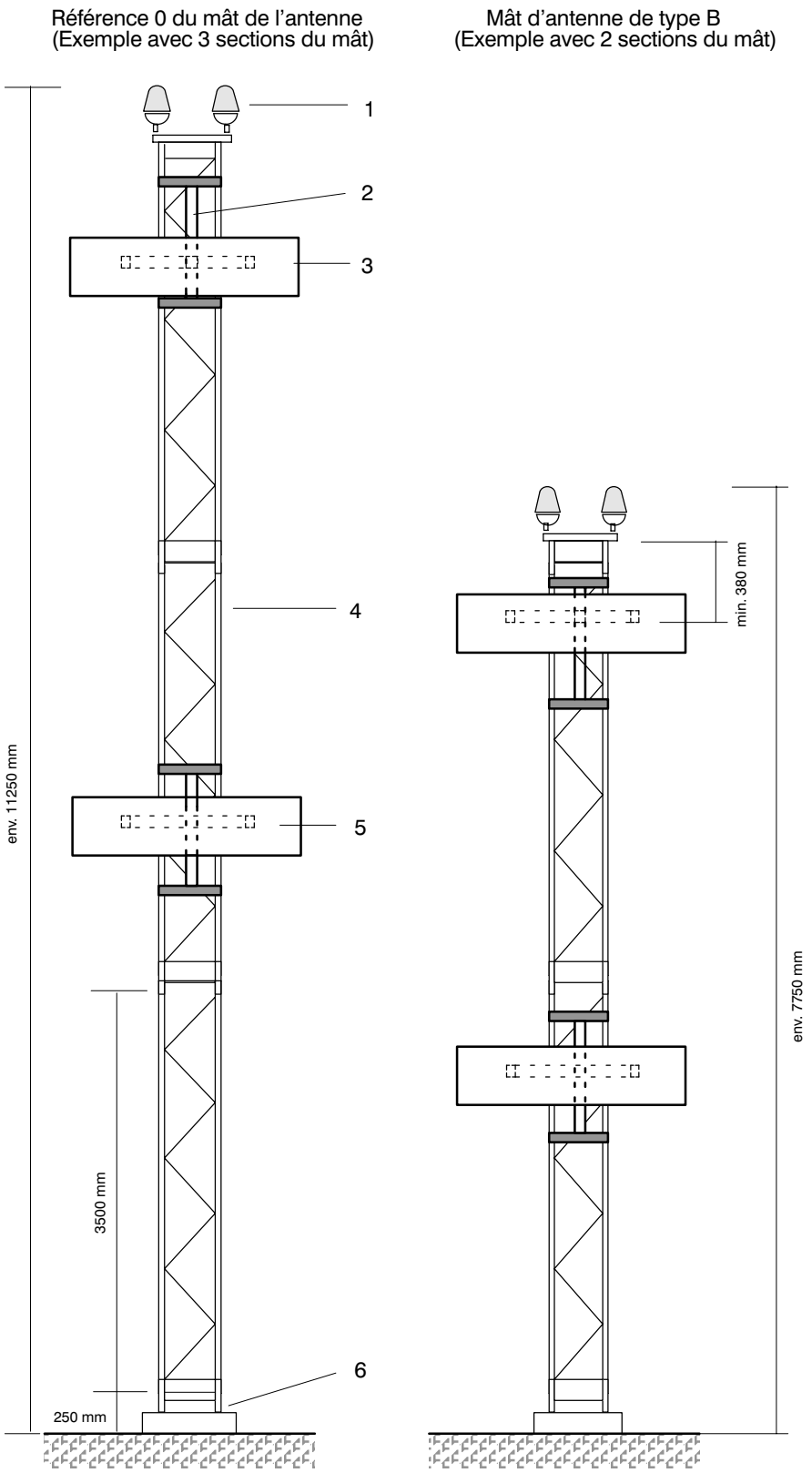
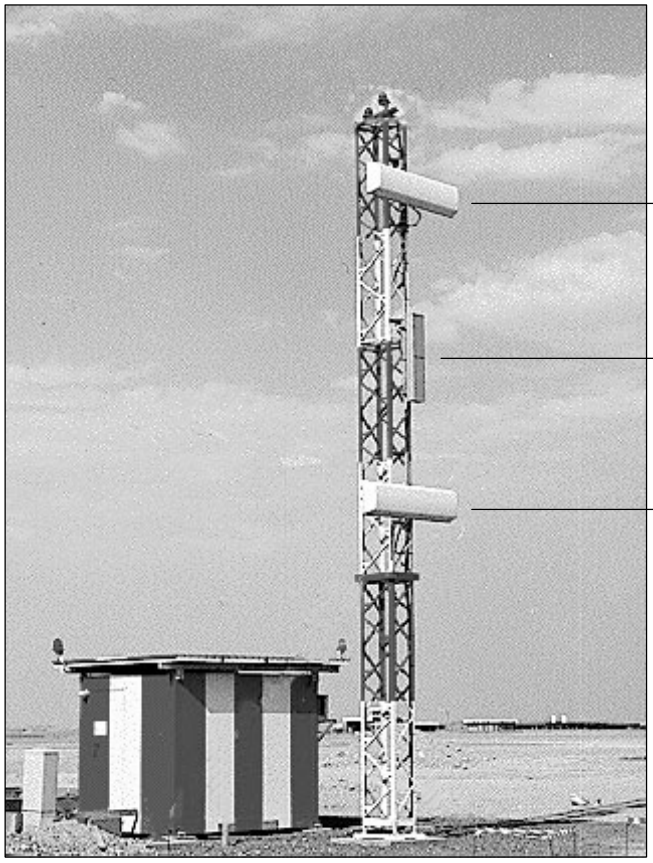


Fig. 2–2 Caractéristiques particulières de la zone de réflexion d'une antenne de type B



1 Feux d'obstacle
2 Support d'antenne
3 Réseau d'antennes à dipôles A2
4 Section du mât
5 Réseau d'antennes à dipôles A1
6 Cadre inférieur

Fig. 2–3 Mâts des antennes GP, conception



GP−1F référence 0 (avec antenne DME)



GP−1F type B (avec zone de réflexion et moniteur de champ proche)

1 Réseau d'antennes à dipôles A2 (antenne SBO)
2 Antenne DME (optionelle)
3 Réseau d'antennes à dipôles A1 (type 0: antenne CSB; type B : antenne CSB+SBO

Fig. 2−4 Système d'antennes GP avec 2 réseaux d'antennes à dipôles (exemple)

2.1.3 Composants du système d'antennes

2.1.3.1 Réseau d'antennes à dipôles

Voir Fig. 2−5, 2−6

Le réseau d'antennes comprend 4 colonnes à dipôles équipées chacune de 2 dipôles en demi−onde polarisés horizontalement ; au total 8 dipôles en demi−onde D1 à D8 sont ainsi alimentés directement. Ces 8 dipôles en demi−onde sont initialement subdivisés, suivant la prise Bu1, en deux groupes de 100 ohm chacun. Lorsqu'on suit une transformation de résistance initiale au moyen de deux lignes coaxiales RF J1 et J2 de longueur égale, les deux groupes de quatre (D1, D2, D5, D6 et D3, D4, D7, D8) sont respectivement subdivisé en deux groupes de deux.

Lorsqu'on suit une transformation de résistance supplémentaire au moyen des lignes J3, avec encore une longueur identique, il y a une dernière distribution de la puissance fournie entre les dipôles D1 et D8. Ils sont couplés par des supports de dipôles en forme de V, de manière à pouvoir être adaptés à l'impédance du radiateur par une compensation de série (inducteur de série J4 et condensateur de série J5). La puissance alimentée sur la prise Bu1 est alors distribuée également entre les 8 dipôles D1 à D8 avec les tensions de l'antenne en phase.

Le rayonnement de chaque dipôle (D1 à D8) est surveillé au moyen d'une sonde de couplage séparée (S). Les sondes de couplage sont disposées au−dessous ou de façon adjacente par rapport au centre de rayonnement des dipôles. Des résistances (R) de 100 ohm sont installées parallèlement aux sondes de couplage ; l'inductance des sondes est compensée par des condensateurs (C).

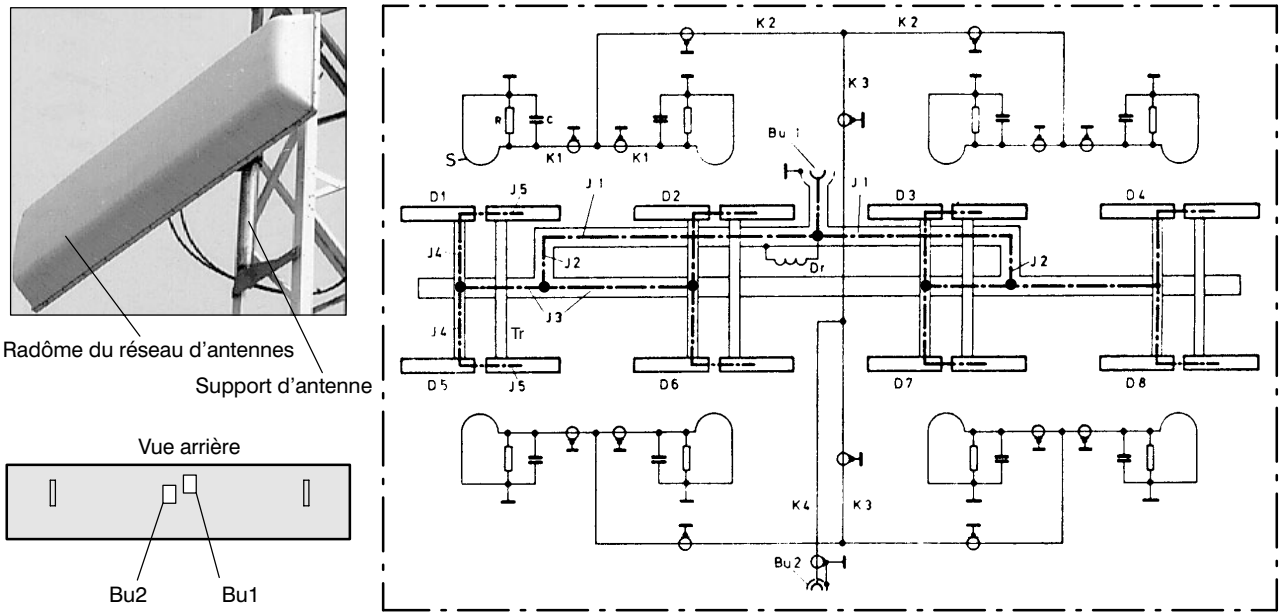
Les groupes de 2 sondes de couplage sont reliés en parallèle au moyen de câbles coaxiaux (K1) de 50 ohm, type RG−58C/U, avec une longueur de $\lambda/2$ chacun, ce qui permet d'obtenir une impédance totale de 50 ohm. Les paires de sondes de couplage des sections à gauche et à droite du châssis à dipôles sont combinées alors via des câbles coaxiaux (K2) d'une longueur de λ respectivement. En cas de connexion en parallèle, l'impédance qui en résulte est de 25 ohm. Les sondes de couplage (S) des deux châssis à dipôles sont alors connectés par des lignes de transformateur $\lambda/4$ (K3, K4), afin d'obtenir l'impédance souhaitée de 50 ohm à la sortie (Bu2).

En cas d'un échec en un des dipôles en demi−onde (D1 à D8) dû à une interruption ou court−circuit dans le conducteur intérieur, il y aura un certain changement dans le diagramme de rayonnement du système d'antenne. Une puissance RF plus faible sera couplée vers l'extérieur et, en outre, la sonde de couplage (S) non excitée consomme une partie de la puissance RF fournie aux sondes de couplage restantes. L'atténuation de couplage est ainsi augmentée au moins de la même valeur que celle dont est réduite l'intensité de champ dans la direction principale de rayonnement en cas de défaillance des dipôles.

Les conducteurs intérieurs (J1) du système d'alimentation sont mises à la terre via une self RF (Dr) sur la prise Bu1. Le self RF a une résistance DC de 0,15 ohm; il n'a presque pas d'effet sur l'impédance d'entrée de l'antenne sur Bu1. Le câble et l'antenne peuvent, de cette manière, être surveillés en ce qui concerne les interruptions éventuels, lorsqu'un courant DC est acheminé au câble d'alimentation de l'antenne.

Les dipôles sont montés à 0,15 λ en face de l'écran réflecteur. Le réseau d'antennes a un gain de 12 dB par rapport au dipôle en demi−onde ; la largeur horizontale du faisceau de 3 dB est de 25° et la largeur verticale du faisceau de 3 dB est de 80°.

Le diagramme de rayonnement d'un système d'antennes est montré sur la Fig. 2−6.



Bu1	–	Prise d'alimentation	J3	–	Lignes RF de même longueur
Bu2	–	Prise de moniteur	J4	–	Inducteur de série
S	–	Sonde de couplage	J5	–	Condensateur de série
R	–	Résistances	K1 et K2	–	50 ohms câble coaxial
C	–	Condensateurs	K3 et K4	–	Ligne de transformateur en quart d'onde
D1 à D8	–	Dipôles en demi–onde	Dr	–	Self
J1 et J2	–	Lignes RF de même longueur	Tr	–	Support

Fig. 2–5 Réseau d'antennes à dipôles de GP, diagramme du circuit

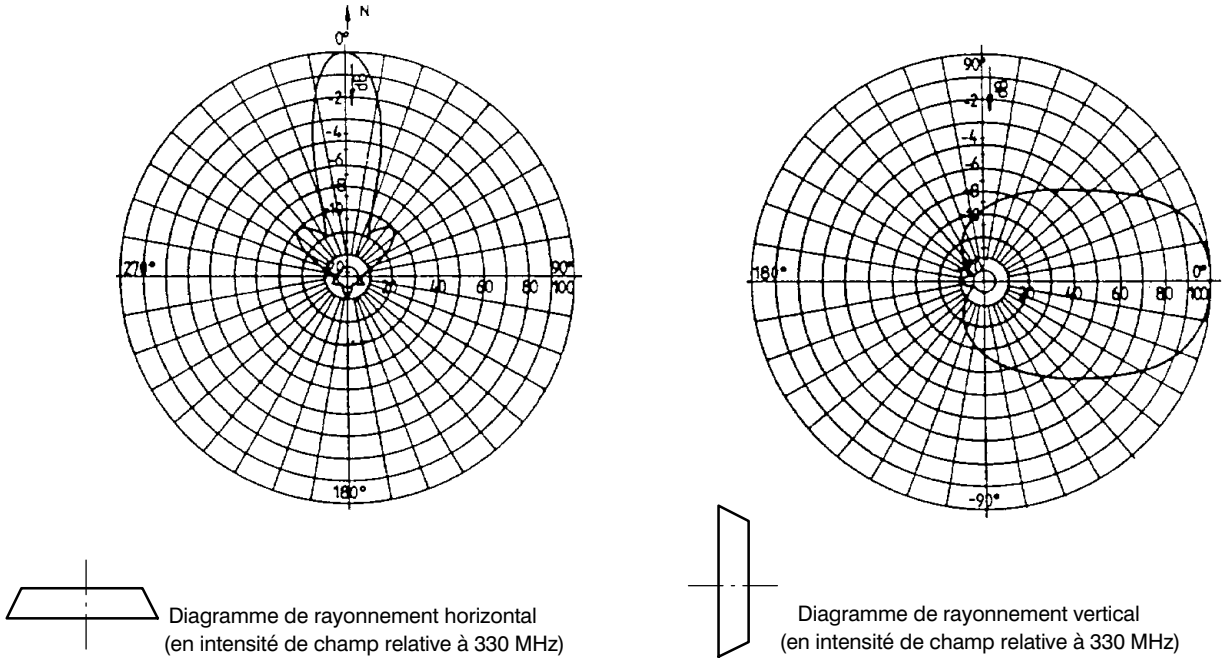


Diagramme de rayonnement horizontal
(en intensité de champ relative à 330 MHz)

Diagramme de rayonnement vertical
(en intensité de champ relative à 330 MHz)

Fig. 2–6 Diagramme de rayonnement d'un réseau d'antennes à dipôles

2.1.3.2 Dipôle de champ proche (en option)

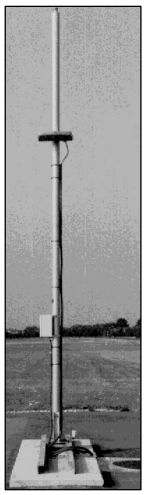
Voir Fig. 2—7.

L'installation GP comporte un dipôle de champ proche pour surveiller l'angle d'alignement de descente (Axe NF (Course/Posn.)). Le dipôle de champ proche est une antenne de réception avec une gamme de fréquences de 328...336 MHz, et sert à détecter les effets des changements de position des systèmes d'antennes qui ne sont pas surveillés avec le moniteur intégral. Il est installé à des distances différentes devant l'antenne GP pour les deux Systèmes GP—1F.

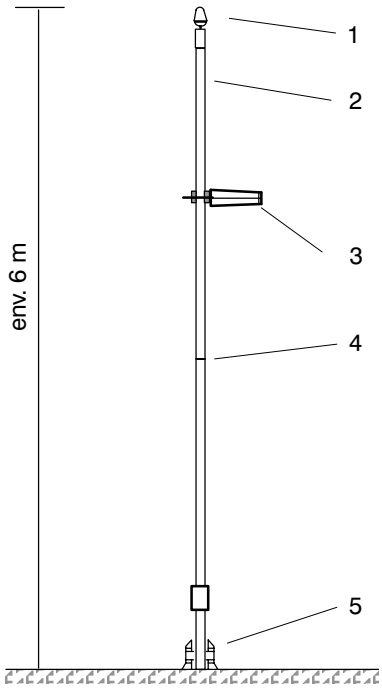
— Pour le type 0, la distance est par exemple égale à 62 m, ce qui correspond au point dit à 180˚, et ceci signifie que l'erreur de phase de champ proche entre les réseaux A1 et A2 est de 180˚. Par conséquent le changement DDM en hauteur dans le champ proche est inverse et à celui du champ lointain. En dessous du radiophare d'alignement de descente, la valeur DDM est négative et correspond à une information « Fly—Down ».

— Pour le type B, la distance est par exemple égale à 20 m, ce qui correspond au point dit à 360˚ point, et ceci signifie que l'erreur de phase de champ proche entre les réseaux A1 et A2 est de 360˚. Par conséquent le changement contre la hauteur est similaire dans le champ proche et le champ lointain. En dessous du radiophare d'alignement de descente, la valeur DDM est positive et correspond à une information « Fly—Up ».

La hauteur des dipôles au—dessus de la terre correspond à l'angle du radiophare d'alignement de descente pour les deux systèmes. La distance la plus courte exige par conséquent pour le type B une hauteur inférieure du dipôle par rapport au type 0. Par conséquent, dans un système de type B, les facteurs ambiants tels que la neige ou l'eau sur la zone de réflexion entre l'antenne GP et le dipôle de champ proche influenceront beaucoup plus le signal du moniteur qu'avec un système de type 0. En conséquence, il est nécessaire de prendre en considération les valeurs moyennes des facteurs ambiants spéciaux pour la zone de réflexion de type B. Le signal reçu est envoyé au moniteur de la baie de l'émetteur GP.



Dipôle de moniteur GP, exemple



1 Feu d'obstacle
2 Mât de l'antenne
3 Dipôle de moniteur
4 Joint
5 Montage à pivot

Fig. 2—7 Moniteur de dipôle pour GP

Les parties secondaires du dipôle de champ proche sont en aluminium; le couvercle sur l'antenne à dipôles (2−7 /3) est en polyester à fibres de verre. L'antenne prend la forme d'un dipôle en demi−onde; il est polarisé horizontalement et a une résistance d'entrée de 50 ohm et un rapport avant/arrière de 9 dB. La largeur de bande horizontale 3−dB est à 80˚. Le mât à dipôles a une hauteur de 6 m. Il peut être divisé au centre et doté de feu d'obstacle, et peut être installé dans un cadre fourni par le client ou dans in cadre en acier. La base du mât comporte un pivot, pour simplifier érection du mât.

2.2 SYSTÈME D'ANTENNE GP−2F (TYPE M, ACTIF)

2.2.1 Vue d'ensemble

Une installation d'antennes GP−2F (type M, actif) comporte :

- 3 réseaux d'antennes à dipôles
- Dipôle de champ proche pour l'axe (Posn. NF; en option)
- Mât de l'antenne

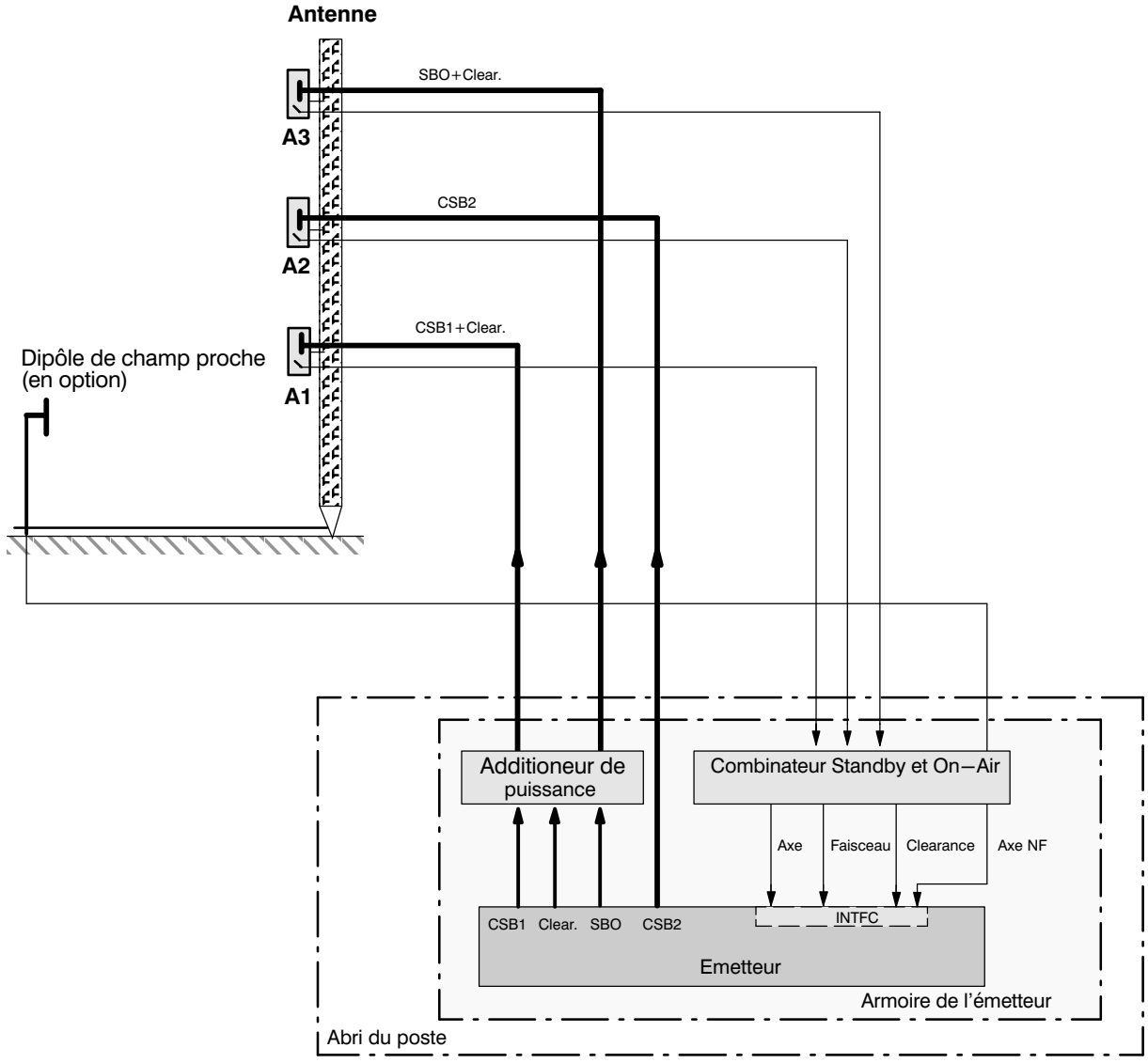
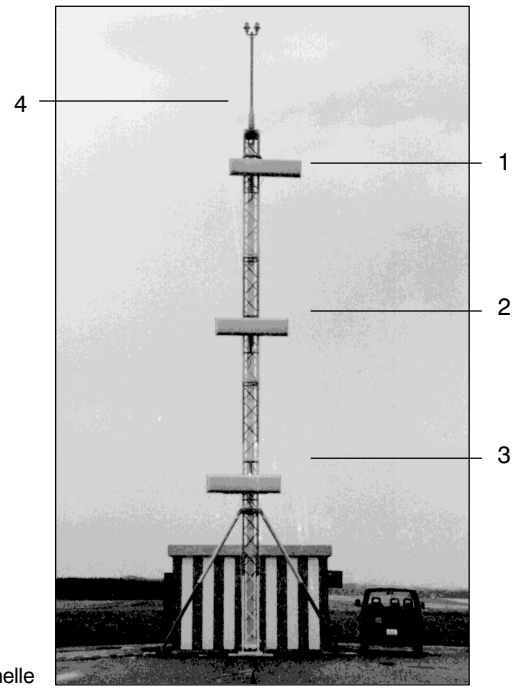


Fig. 2−8 Disposition des composants du système d'antennes GP−2F (actif)

2.2.2 Conception des antennes

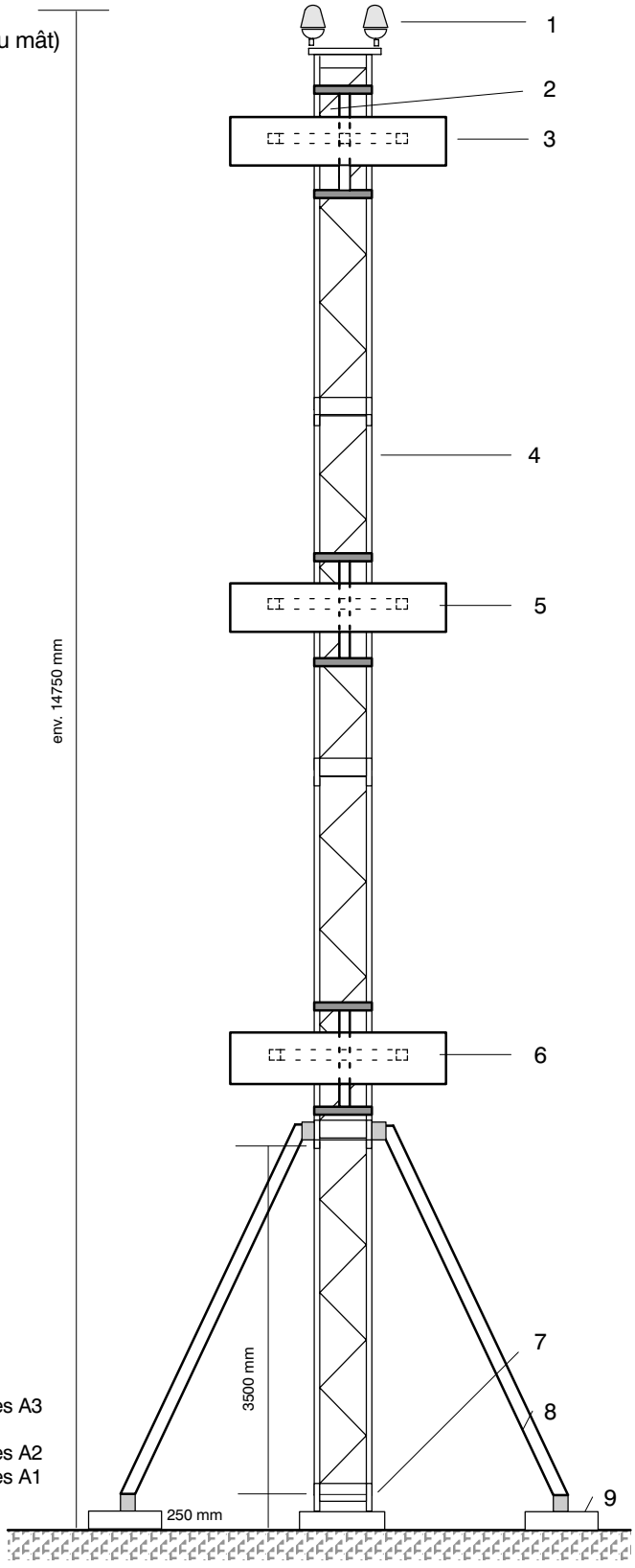
Voir Fig. 2−10, 2−9.
L'antenne GP comprend un mât à treillis avec trois systèmes d'antennes à dipôles A1, A2 et A3 Le mât aux dimensions (lxp) 450 x 650 [mm] est rectangulaire et peut être monté au moyen d'étriers. Le mât est divisé en sections de 3.50 m de long chacune, et peut être adapté pour satisfaire aux exigences locales. Chaque section du mât comprend 4 barres reliées ensemble par des entretoises et des lanières de la cible au moyen de rivets et vis. Il est en aluminium ALMgSi, les parties de l'acier sont galvanisées et tous les rapports de la vis sont en d'acier V2A. Le cadre inférieur se compose de profilés en acier soudés. Il contient des boulons à fourche qui permettent au mât d'être incliné. Le mât érigé est fixé par des supports. La pointe du mât se compose de profilés soudés en U. Il comporte 2 rouleaux de déflection en polyamide pour un fil tendeur auxiliaire utilisé lors de l'installation des dipôles d'antennes et 2 feux d'obstacles. Le support d'antenne pour le système à dipôles est un profilé en C bouclé qui permet un ajustement horizontal du système à dipôles avec env. ±350 mm. Le profilé en C est monté sur un tube vertical d'une longueur de 1 m long qui est fixé au mât par des entretoises Le tube vertical permet un ajustement vertical de précision du système d'antennes. De plus, la hauteur du cadre complet peut être ajustée en pas de 500 mm. Le mât est peint alternativement en rouge et blanc, avec des bandes d'une longueur respective de 1,75 m.
La trois systèmes d'antennes à dipôles A1, A2 et A3 ont une polarisation horizontale et une conception identique avec les dimensions (HxLxP) 500 x 2000 x 250 [mm]; ils sont montés l'un au−dessus de l'autre et légèrement décalés. Les antennes sont protégées contre l'exposition aux intempéries. Ils restent opérationnels, même en cas de formation substantielle de glace. Les décharges atmosphériques sont éliminées de façon fiable, étant donné que toutes les parties métalliques de l'antenne sont reliées à la terre. Le réseau intégral et l'additionneur de puissance, prévu pour combiner les signaux de surveillance et l'alimentation des systèmes d'antennes, sont montés dans la baie de l'émetteur, à gauche et à droite.
La surface du réflecteur en face de l'antenne GP est une plaque en acier de construction soudée qui est noyée dans le gravier et doit être mise à la terre. Au besoin, la plaque en acier de construction peut également être noyée dans l'asphalte, le béton ou une matière similaire.



1 Réseau d'antennes à dipôles A3
2 Réseau d'antennes à dipôles A2
3 Réseau d'antennes à dipôles A1
4 Feux d'obstacles et antenne DME optionnelle

Fig. 2−9 Système d'antennes GP avec 3 réseaux d'antennes à dipôles (exemple)

Mât de l'antenne, type M
(Exemple avec 4 sections du mât)



1 Feux d'obstacles
2 Montage de l'antenne
3 Réseau d'antennes à dipôles A3
4 Section du mât
5 Réseau d'antennes à dipôles A2
6 Réseau d'antennes à dipôles A1
7 Cadre de base
8 Support
9 Fondation pour le support

Fig. 2–10 Mât de l'antenne GP, conception

2.2.3 Composants du système d'antennes

2.2.3.1 Réseau d'antennes à dipôles

Voir Fig. 2−11, 2−12.

Le réseau d'antennes comprend 4 colonnes à dipôles équipées chacune de 2 dipôles en demi−onde polarisés horizontalement; au total 8 dipôles en demi−onde D1 à D8 sont ainsi alimentés directement. Ces 8 dipôles en demi−onde sont initialement subdivisés, suivant la prise Bu1, en deux groupes de 100 ohm chacun. Lorsqu'on suit une transformation de résistance initiale au moyen de deux lignes coaxiales RF J1 et J2 de longueur égale, les deux groupes de quatre (D1, D2, D5, D6 et D3, D4, D7, D8) sont respectivement subdivisé en deux groupes de deux.

Après une nouvelle transformation de résistance au moyen des lignes J3, avec encore une longueur identique, il y a une dernière distribution de la puissance fournie entre les dipôles D1 et D8. Ils sont couplés par des supports de dipôles en forme de V, de manière à pouvoir être adaptés à l'impédance du radiateur par une compensation de série (inducteur de série J4 et condensateur de série J5). La puissance alimentée sur la prise Bu1 est alors distribuée également entre les 8 dipôles D1 à D8 avec les tensions de l'antenne en phase.

Le rayonnement de chaque dipôle (D1 à D8) est surveillé au moyen d'une sonde de couplage séparée (S). Les sondes de couplage sont disposées au−dessous ou de façon adjacente par rapport au centre de rayonnement des dipôles. Des résistances (R) de 100 ohm sont installées parallèlement aux sondes de couplage ; l'inductance des sondes est compensée par des condensateurs (C).

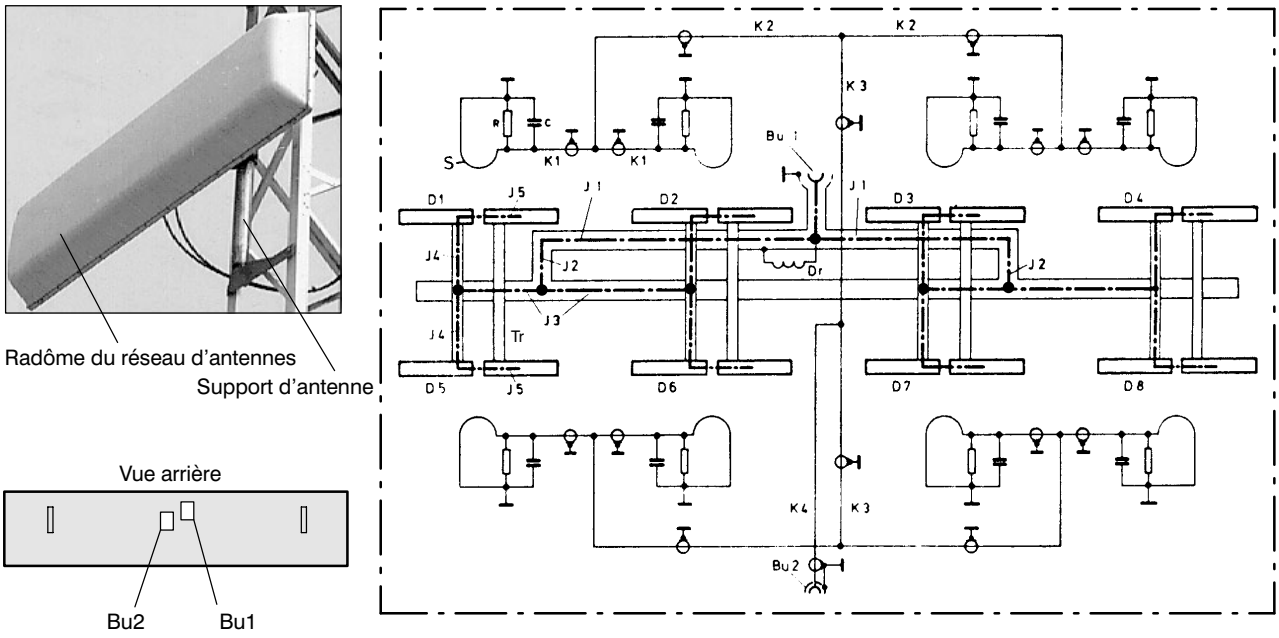
Des groupes de 2 sondes de couplage sont connectés en parallèle au moyen de câbles coaxiaux (K1) de 50 ohm, type RG−58 C/U, avec une longueur de $\lambda/2$ chacun, ce qui permet d'obtenir une impédance totale de 50 ohm. Les paires de sondes de couplage des sections à gauche et à droite du châssis à dipôles sont combinées alors par des câbles coaxiaux (K2) avec une longueur de λ chacun En cas de connexion en parallèle, l'impédance qui en résulte est de 25 ohm. Les sondes de couplage (S) des deux châssis à dipôles sont alors connectées via $\lambda/4$ lignes de transformateur (K3, K4), pour obtenir en fin de compte l'impédance souhaitée de 50 ohm à la sortie (Bu2).

En cas d'un échec en un des dipôles en demi−onde (D1 à D8) dû à une interruption ou court−circuit dans le conducteur intérieur, il y aura un certain changement dans le diagramme de rayonnement du système d'antenne. Une puissance RF plus faible sera couplée vers l'extérieur et, en outre, la sonde de couplage (S) non excitée consomme une partie de la puissance RF fournie aux sondes de couplage restantes. L'atténuation de couplage est ainsi augmentée au moins de la même valeur que celle dont est réduite l'intensité de champ dans la direction principale de rayonnement en cas de défaillance des dipôles.

Les conducteurs intérieurs (J1) du système d'alimentation sont mises à la terre via une self RF (Dr) sur la prise Bu1. Le self RF a une résistance DC de 0,15 ohm ; il n'a presque pas d'effet sur l'impédance d'entrée de l'antenne sur la prise Bu1. Le câble et l'antenne peuvent, de cette manière, être surveillés en ce qui concerne les interruptions éventuels, lorsqu'un courant DC est acheminé au câble d'alimentation de l'antenne.

Les dipôles sont montés à 0,15 λ devant l'écran de réflecteur. Le système d'antennes a un gain de 12 dB par rapport au dipôle en demi−onde ; la largeur horizontale du faisceau de 3 dB est de 25° et la largeur verticale du faisceau de 3 dB est de 80°.

Le digramme de rayonnement du réseau d'antennes est montré sur la Fig. 2−12.



Bu1	–	Prise d'alimentation	J3	–	Lignes RF de longueur identique
Bu2	–	Prise du moniteur	J4	–	Inducteur de série
S	–	Sonde de couplage	J5	–	Condensateur de série
R	–	Résistance	K1 et K2	–	50 ohms câble coaxial
C	–	Condensateur	K3 et K4	–	Ligne quart d'onde de transformateur
D1 à D8	–	Dipôles en demi–onde	Dr	–	Self
J1 et J2	–	lignes RF avec une longueur identique	Tr	–	Cornière

Fig. 2–11 Réseau d'antennes à dipôles GP, vue et diagramme du circuit

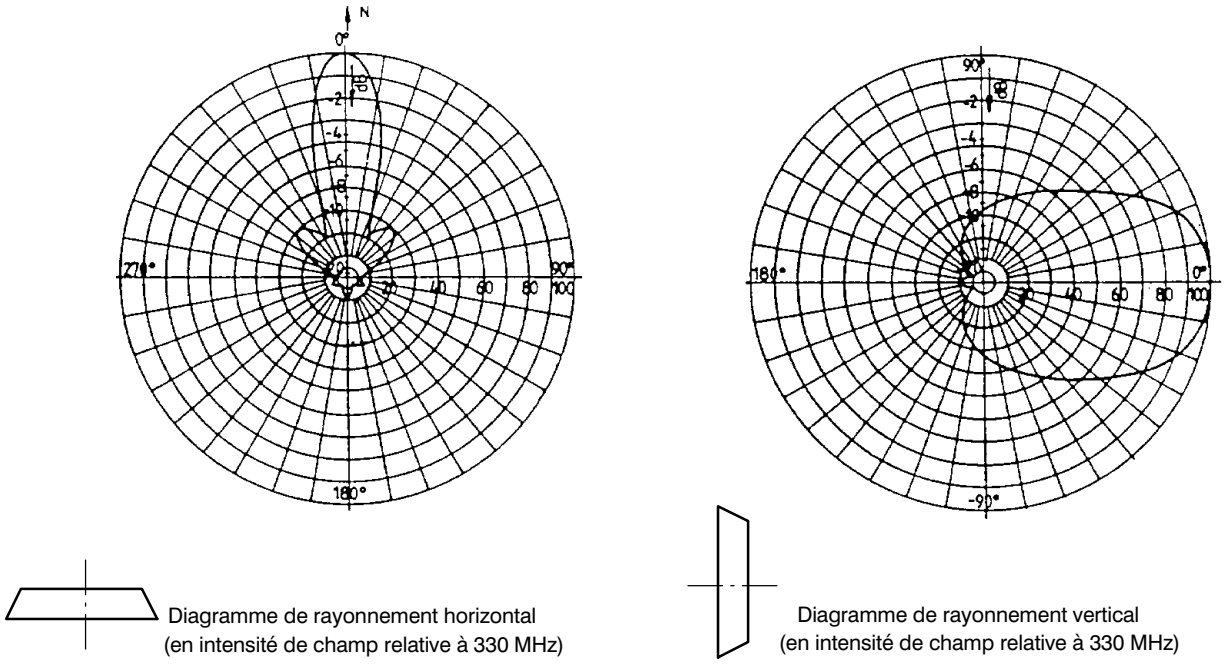


Diagramme de rayonnement horizontal
(en intensité de champ relative à 330 MHz)

Diagramme de rayonnement vertical
(en intensité de champ relative à 330 MHz)

Fig. 2–12 Diagramme de rayonnement d'un réseau d'antennes à dipôles

2.2.3.2 Dipôle de champ proche (en option)

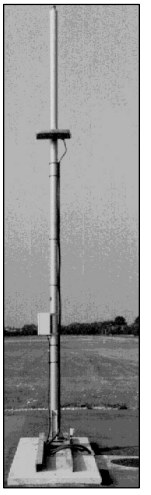
Voir Fig. 2−13.

L'installation GP comporte un dipôle de champ proche pour surveiller l'angle d'alignement de descente (Axe NF (Course/Posn.)). Le dipôle de champ proche est une antenne de réception avec une gamme de fréquences de 328...336 MHz, et sert à détecter les effets des changements de position des systèmes d'antennes qui ne sont pas surveillés avec le moniteur intégral.

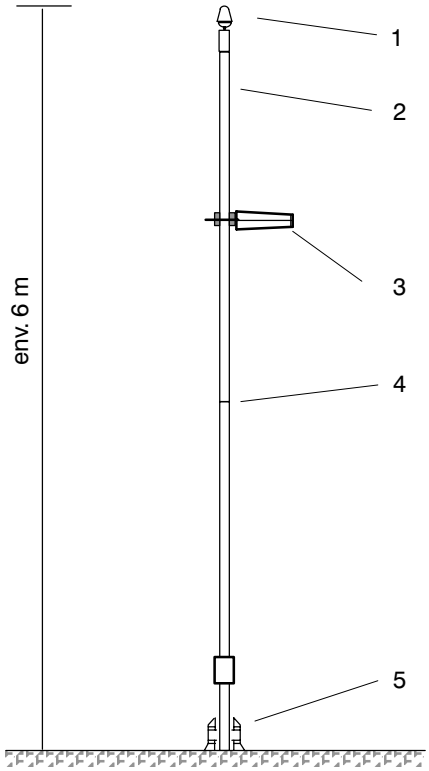
Il est installé à une distance, par exemple 82 m, qui correspondent au point dit à 360° des systèmes A1 et A3 de l'antenne GP−2F, c'est−à−dire que l'erreur de phase de champ proche entre les systèmes A1 et A3 est de 360°. Ainsi, comme pour le champ lointain, l'influence des systèmes A1 et A3 est annulée dans l'angle du radiophare de descente. Toutefois, l'erreur de phase du champ proche des systèmes A1 et A2 est alors de 135°. Par conséquent, le changement DDM en hauteur est inversé en comparaison avec le champ lointain. En dessous du radiophare d'alignement de descente, la valeur DDM est négative et correspond à une information « Fly−Down ». La hauteur du dipôle au−dessus du sol correspond à l'angle d'alignement de descente. Le signal reçu est transmis au moniteur de l'émetteur GP.

Les composants de support du dipôle de champ proche sont en aluminium; la couverture de l'antenne à dipôles (2−13/3) est en polyester à fibres de verre. L'antenne prend la forme d'un dipôle en demi−onde; il a une polarisation horizontale, une résistance d'entrée de 50 ohm et un rapport avant/arrière de 9 dB. La largeur horizontale de la bande 3 dB est de 80°.

Le mât à dipôle a une hauteur d'env. 6 m. Il peut être divisé au milieu, équipé d'un feu d'obstacle et installé dans une embase fournie par le client ou dans une embase en acier. L'embase du mât est montée sur un pivot pour faciliter l'érection du mât.



Dipôle de moniteur GP, exemple



1 Feu d'obstacle
2 Mât de l'antenne
3 Dipôle de moniteur
4 Joint
5 Montage à pivot

Fig. 2−13 Dipôle de champ proche pour GP

2.3 SYSTÈME D'ANTENNES GP−2F (TYPE M, STANDARD)

2.3.1 Vue d'ensemble

Une installation d'antennes GP−2F (type M, standard) comprend :

- 3 réseaux d'antennes à dipôles
- Dipôle de champ proche pour l'axe (Posn. NF; en option)
- Mât de l'antenne

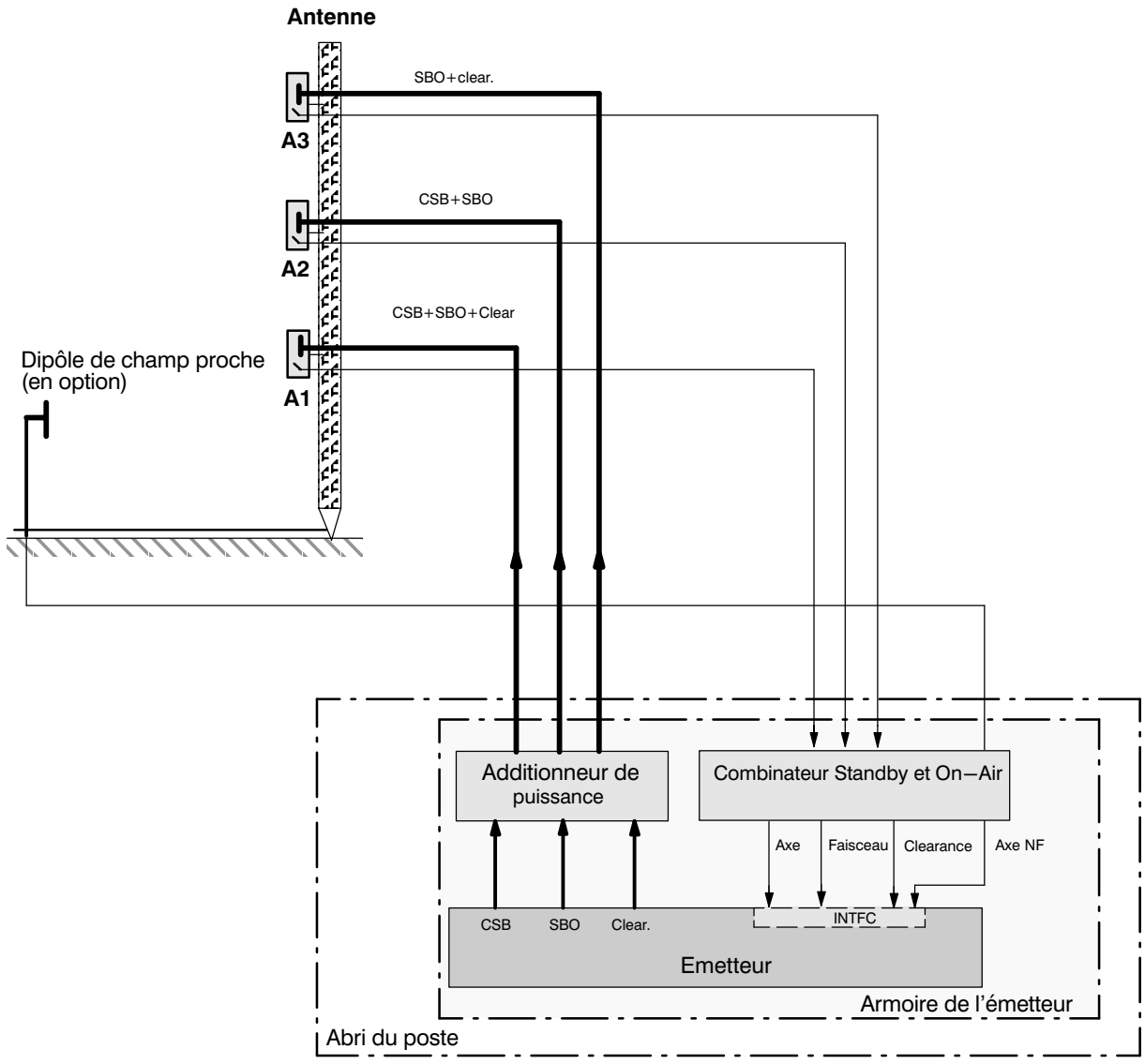
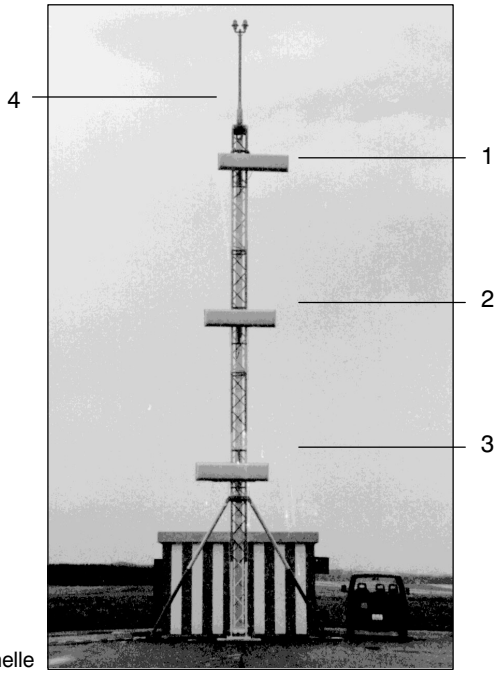


Fig. 2−14 Disposition des composants du système d'antennes GP−2F (standard)

2.3.2 Conception des antennes

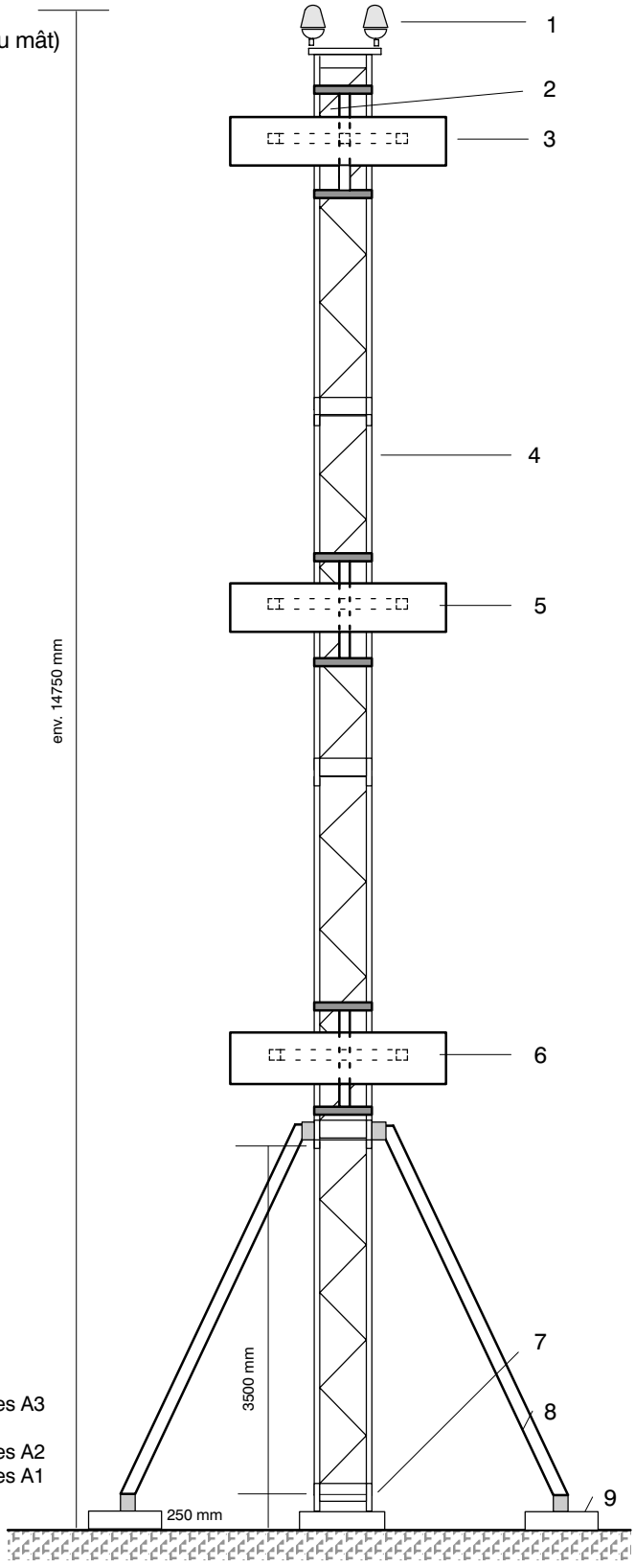
Voir Fig. 2−16, 2−15.
L'antenne GP comprend un mât à treillis avec trois systèmes d'antennes à dipôles A1, A2 et A3 Le mât aux dimensions (lxp) 450 x 650 [mm] est rectangulaire et peut être monté au moyen d'étriers. Le mât est divisé en sections de 3,50 m de long chacune, et peut être adapté pour satisfaire aux exigences locales. Chaque section du mât comprend 4 barres reliées ensemble par des entretoises et des lanières de la cible au moyen de rivets et vis. Il est en aluminium ALMgSi, les parties de l'acier sont galvanisées et tous les rapports de la vis sont en d'acier V2A. Le cadre inférieur se compose de profilés en acier soudés. Il contient des boulons à fourche qui permettent au mât d'être incliné. Le mât érigé est fixé par des supports. La pointe du mât se compose de profilés soudés en U. Il comporte 2 rouleaux de déflection en polyamide pour un fil tendeur auxiliaire utilisé lors de l'installation des dipôles d'antennes et 2 feux d'obstacles. Le support d'antenne pour le système à dipôles est un profilé en C bouclé qui permet un ajustement horizontal du système à dipôles avec env. ±350 mm. Le profilé en C est monté sur un tube vertical d'une longueur de 1 m long qui est fixé au mât par des entretoises. Le tube vertical permet un ajustement vertical de précision du système d'antennes. De plus, la hauteur du cadre complet peut être ajustée en pas de 500 mm. Le mât est peint alternativement en rouge et blanc, avec des bandes d'une longueur respective de 1,75 m.
La trois systèmes d'antennes à dipôles A1, A2 et A3 ont une polarisation horizontale et une conception identique avec les dimensions (HxLxP) 500 x 2000 x 250 [mm]; ils sont montés l'un au−dessus de l'autre et légèrement décalés. Les antennes sont protégées contre l'exposition aux intempéries. Ils restent opérationnels, même en cas de formation substantielle de glace. Les décharges atmosphériques sont éliminées de façon fiable, étant donné que toutes les parties métalliques de l'antenne sont reliées à la terre. Le diviseur de puissance alimentant les réseaux d'antennes est placé dans l'unité de distribution, qui est montée sur la paroi intérieure de l'abri. Le réseau intégral prévu pour combiner les signaux de surveillance est monté dans la baie de l'émetteur, à gauche ; en option, il peut être monté également dans l'unité de distribution.
La surface du réflecteur en face de l'antenne GP est une plaque en acier de construction soudée qui est noyée dans le gravier et doit être mise à la terre. Au besoin, la plaque en acier de construction peut également être noyée dans l'asphalte, le béton ou une matière similaire.



1 Réseau d'antennes à dipôles A3
2 Réseau d'antennes à dipôles A2
3 Réseau d'antennes à dipôles A1
4 Feux d'obstacles et antenne DME optionnelle

Fig. 2−15 Système d'antennes GP avec 3 réseaux d'antennes à dipôles (exemple)

Mât de l'antenne, type M
(Exemple avec 4 sections du mât)



1 Feux d'obstacles
2 Montage de l'antenne
3 Réseau d'antennes à dipôles A3
4 Section du mât
5 Réseau d'antennes à dipôles A2
6 Réseau d'antennes à dipôles A1
7 Cadre de base
8 Support
9 Fondation pour le support

Fig. 2–16 Mât de l'antenne GP, conception

2.3.3 Composants du système d'antennes

2.3.3.1 Réseau d'antennes à dipôles

Voir Fig. 2−17, 2−18.

Le réseau d'antennes comprend 4 colonnes à dipôles équipées chacune de 2 dipôles en demi−onde polarisés horizontalement; au total 8 dipôles en demi−onde D1 à D8 sont ainsi alimentés directement. Ces 8 dipôles en demi−onde sont initialement subdivisés, suivant la prise Bu1, en deux groupes de 100 ohm chacun. Lorsqu'on suit une transformation de résistance initiale au moyen de deux lignes coaxiales RF J1 et J2 de longueur égale, les deux groupes de quatre (D1, D2, D5, D6 et D3, D4, D7, D8) sont respectivement subdivisé en deux groupes de deux.

Après une nouvelle transformation de résistance au moyen des lignes J3, avec encore une longueur identique, il y a une dernière distribution de la puissance fournie entre les dipôles D1 et D8. Ils sont couplés par des supports de dipôles en forme de V, de manière à pouvoir être adaptés à l'impédance du radiateur par une compensation de série (inducteur de série J4 et condensateur de série J5). La puissance alimentée sur la prise Bu1 est alors distribuée également entre les 8 dipôles D1 à D8 avec les tensions de l'antenne en phase.

Le rayonnement de chaque dipôle (D1 à D8) est surveillé au moyen d'une sonde de couplage séparée (S). Les sondes de couplage sont disposées au−dessous ou de façon adjacente par rapport au centre de rayonnement des dipôles. Des résistances (R) de 100 ohm sont installées parallèlement aux sondes de couplage ; l'inductance des sondes est compensée par des condensateurs (C).

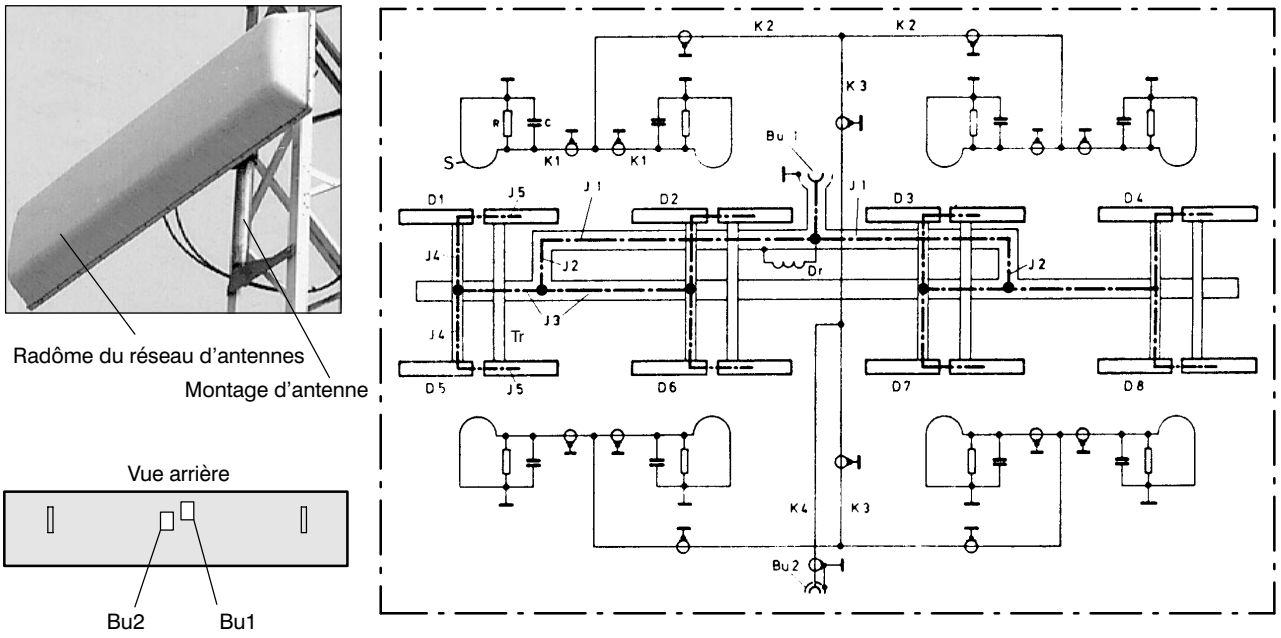
Des groupes de 2 sondes de couplage sont connectés en parallèle au moyen câbles coaxiaux (K1) de 50 ohm, type RG−58 C/U, avec une longueur respective de λ/2, ce qui permet d'obtenir une impédance totale de 50 ohm. Les paires de sondes de couplage des sections à gauche et à droite du sous−bâti à dipôles sont combinées alors par des câbles coaxiaux (K2) avec une longueur de λ chacun. En cas de connexion en parallèle, l'impédance qui en résulte est de 25 ohm. Les sondes de couplage (S) des deux sous−bâti à dipôles sont alors connectées via λ/4 lignes de transformateur (K3, K4), pour obtenir en fin de compte l'impédance souhaitée de 50 ohm à la sortie (Bu2).

En cas d'un échec en un des dipôles en demi−onde (D1 à D8) dû à une interruption ou court−circuit dans le conducteur intérieur, il y aura un certain changement dans le diagramme de rayonnement du système d'antenne. Une puissance RF plus faible sera couplée vers l'extérieur et, en outre, la sonde de couplage (S) non excitée consomme une partie de la puissance RF fournie aux sondes de couplage restantes. L'atténuation de couplage est ainsi augmentée au moins de la même valeur que celle dont est réduite l'intensité de champ dans la direction principale de rayonnement en cas de défaillance des dipôles.

Les conducteurs intérieurs (J1) du système d'alimentation sont mises à la terre via une self RF (Dr) sur la prise Bu1. Le self RF a une résistance DC de 0,15 ohm ; il n'a presque pas d'effet sur l'impédance d'entrée de l'antenne sur la prise Bu1. Le câble et l'antenne peuvent, de cette manière, être surveillés en ce qui concerne les interruptions éventuels, lorsqu'un courant DC est acheminé au câble d'alimentation de l'antenne.

Les dipôles sont montés à 0,15 λ devant l'écran de réflecteur. Le système d'antennes a un gain de 12 dB par rapport au dipôle en demi−onde ; la largeur horizontale du faisceau de 3 dB est de 25° et la largeur verticale du faisceau de 3 dB est de 80°.

Le digramme de rayonnement du réseau d'antennes est montré sur la Fig. 2−18.



Bu1	–	Prise d'alimentation	J3	–	Lignes RF de longueur identique
Bu2	–	Prise du moniteur	J4	–	Inducteur de série
S	–	Sonde de couplage	J5	–	Condensateur de série
R	–	Résistance	K1 et K2	–	50 ohms câble coaxial
C	–	Condensateur	K3 et K4	–	Ligne quart d'onde de transformateur
D1 à D8	–	Dipôles en demi–onde	Dr	–	Self
J1 et J2	–	Lignes RF avec une longueur identique	Tr	–	Cornière

Fig. 2–17 Réseau d'antennes à dipôles GP, vue et diagramme du circuit

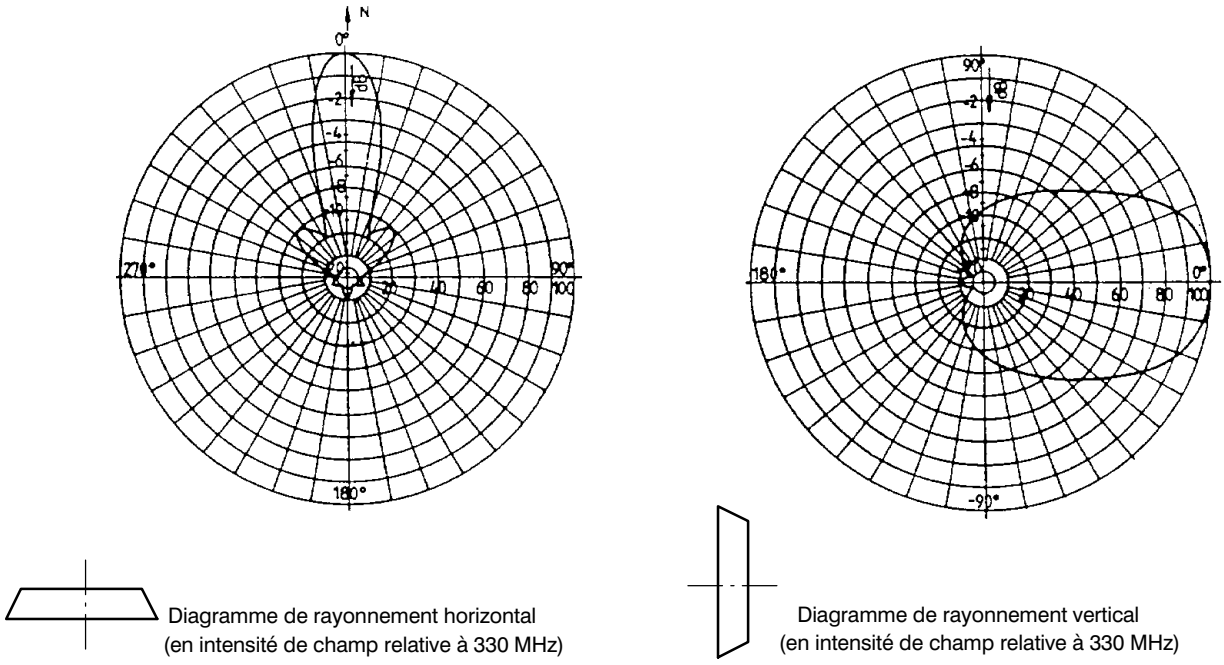


Diagramme de rayonnement horizontal
(en intensité de champ relative à 330 MHz)

Diagramme de rayonnement vertical
(en intensité de champ relative à 330 MHz)

Fig. 2–18 Diagramme de rayonnement d'un réseau d'antennes à dipôles

2.3.3.2 Dipôle de champ proche (en option)

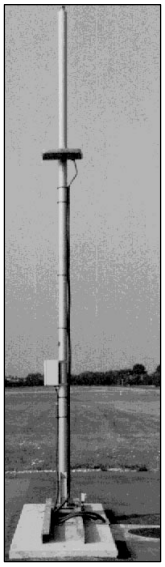
Voir Fig. 2−19.

L'installation GP comporte un dipôle de champ proche pour surveiller l'angle du radiophare d'alignement de descente (Axe NF). Le dipôle de champ proche est une antenne de réception avec une gamme de fréquences de 328...336 MHz, et sert à détecter les effets des changements de position des systèmes d'antennes qui ne sont pas surveillés avec le moniteur intégral.

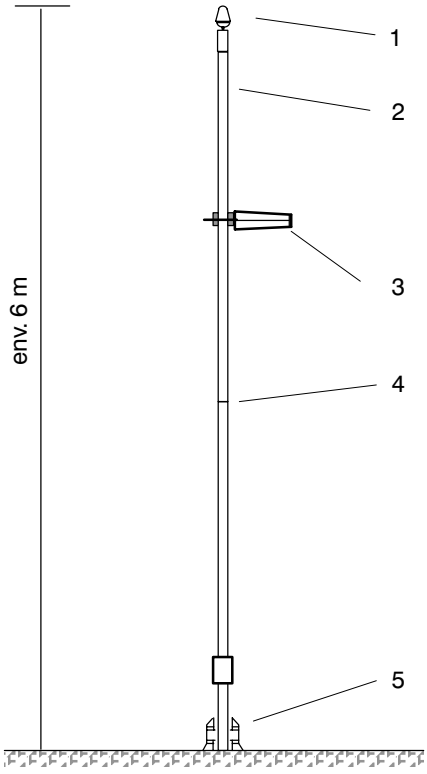
Il est installé à une distance, par exemple 82 m, qui correspondent au point dit à 360° des réseaux A1 et A3 de l'antenne GP−2F, c'est−à−dire que l'erreur de phase de champ proche entre les réseaux A1 et A3 est de 360°. Ainsi, comme pour le champ lointain, l'influence des réseaux A1 et A3 est annulée dans l'angle du radiophare de descente. Toutefois, l'erreur de phase du champ proche des réseaux A1 et A2 est alors de 135°. Par conséquent, le changement DDM en hauteur est inversé en comparaison avec le champ lointain. En dessous du radiophare d'alignement de descente, la valeur DDM est négative et correspond à une information « Fly−Down ». La hauteur du dipôle au−dessus du sol correspond à l'angle du radiophare d'alignement de descente. Le signal reçu est transmis au moniteur de l'émetteur GP.

Les composants de support du dipôle de champ proche sont en aluminium; la couverture de l'antenne à dipôles 2−19/3) est en polyester à fibres de verre. L'antenne prend la forme d'un dipôle en demi−onde ; il a une polarisation horizontale, une résistance d'entrée de 50 ohm et un rapport avant/arrière de 9 dB. La largeur horizontale de la bande 3 dB est de 80°.

Le mât à dipôle a une hauteur d'env. 6 m. Il peut être divisé au milieu, équipé d'un feu d'obstacle et installé dans une embase fournie par le client ou dans une embase en acier. L'embase du mât est montée sur un pivot pour faciliter l'érection du mât.



Dipôle de moniteur GS, exemple



1 Feu d'obstacle
2 Mât de l'antenne
3 Dipôle de moniteur
4 Joint
5 Montage à pivot

Fig. 2−19 Dipôle de champ proche pour GP

CHAPITRE 3
INSTALLATION DE L'ANTENNE

3.1 GÉNÉRALITÉS

Ce chapitre décrit l'installation du système d'antennes GP (réseau d'antennes Kathrein), y compris le dipôle de moniteur Nearfield en option.

3.2 STOCKAGE ET EMBALLAGE DES ANTENNES ET ACCESSOIRES

Les antennes sont livrées dans des caisses en papier ondulé et/ou en contre−plaqué qui peut être réutilisées. Pas plus que 5 boîtes ne peuvent être empilées l'une sur l'autre. Conservez tous les emballages de transport, afin de pouvoir les réutiliser à des fins de transport, si nécessaire. Utilisez les emballages d'origine des composants pour les remballer.

ATTENTION

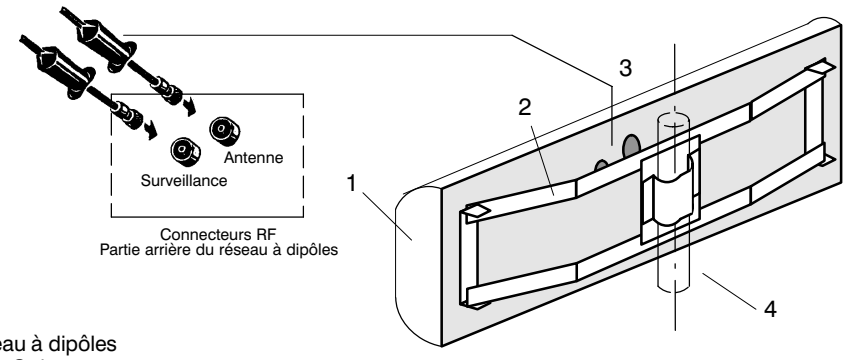
Ne placez pas d'objets lourds sur les emballages en papier ondulé !

Le tableau suivant présente l'emballage en papier ondulé pour les antennes GP−1F/2F.

GP−1F/2F	**Emballage de l'antenne**	**Papier ondulé**	
Paquet	*Contenu*	*Dimensions d'emballage D x L x H (mm)*	*Poids brut (kg) par unité*
2 ou 3 (2F)	Réseau à dipôles (12 dB)	env. 2150 x 730 x 320	env. 30
1	Dipôle de moniteur	env. 300 x 135 x 480	env. 5
2 ou 3 (2F)	Montage de l'antenne pour réseau à dipôles	env. 2030 x 520 x 420	env. 65

GP−1F/2F	**Emballage pour les pièces mécaniques**	**Papier ondulé**	
Paquet	*Contenu*	*Dimensions d'emballage D x L x H (mm)*	*Poids brut (kg) par unité*
	Mât, 7 m, composé de :		
2	2 sections de mât de 3,5 m	env. 3660 x 750 x 560	env. 135
1	1 cadre de base	env. 990 x 760 x 330	env. 99
1	1 tête de mât/montage	env. 800 x 600 x 550	env. 38
	Mât, 11 m, composé de :		
3	3 sections de mât de 3,5 m	env. 3660 x 750 x 560	env. 135
1	1 cadre de base	env. 990 x 760 x 330	env. 99
1	1 tête de mât/montage	env. 800 x 600 x 550	env. 38
	Mât, 14 m, composé de :		
4	4 sections de mât de 3,5 m	env. 3660 x 750 x 560	env. 135
1	1 cadre de base	env. 990 x 760 x 990	env. 99
1	1 tête de mât/montage	env. 800 x 600 x 550	env. 38
1	2 supports	env. 4850 x 340 x 200	env. 78
1	Mât pour dipôle de moniteur	env. 3160 x 290 x 200	env. 52
1	Montage du mât (sur la fondation) pour dipôle de moniteur	env. 2000 x 500 x 190	env. 86
1	Matériel d'installation (divers éléments tels que des vis, écrous, rondelles plates, rondelles−ressort pour l'assemblage du mât)		

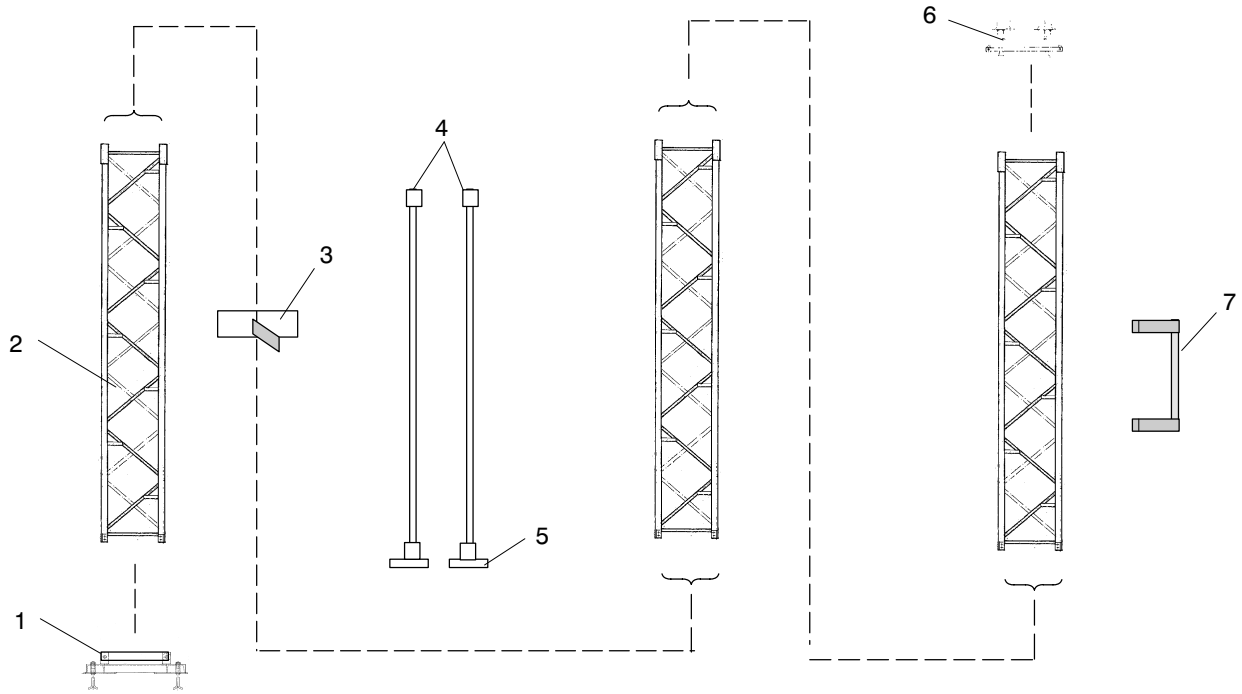
Le réseau à dipôles est emballé avec le cadre de montage et le couvercle de protection contre les intempéries pour les connecteurs des antennes.



1 Réseau à dipôles
2 Barre C de montage
3 Couvercle de protection contre les intempéries (2x) pour les connecteurs RF
4 Tube de montage de mât (fait partie des accessoires de mât)

Fig. 3–1 Réseau à dipôles GP, composants

Selon le type d'installation GP, le mât de l'antenne GP comporte 2 (1F, type B), 3 (1F, réf. 0) ou 4 (2F, type M) sections de mât de 3.5 m. La section du mât est assemblée avec les vis à tête hexagonale à calotte fournis.



1 Cadre de base avec des tiges filetées de scellement à queue de carpe
2 Sections de mât, quantité :
1F (réf. 0) : 3 sections
1F (type B) : 2 sections
2F (type M) : 4 sections
3 Cadre de montage support (2F, type M uniquement)
4 Deux supports (2F, type M uniquement)
5 Support externe
6 Tête de mât avec 2 feux d'obstacle
7 Montage du mât de l'antenne, quantité :
1F: 2 pièces
2F: 3 pièces

Fig. 3–2 Mât de l'antenne GP, composants

3.3 INFORMATION GÉNÉRALES SUR L'INSTALLATION

3.3.1 Précautions de sécurité

Le responsable du site ou le constructeur est chargé de fournir les matériels livrés par Thales, ainsi que les matériels et outils spéciaux relevant de sa responsabilité. Sur chaque site, les règles de sécurité imposées par les autorités locales doivent être respectées.

3.3.1.1 Règles générales

Les règles suivantes doivent être observées pour la prévention d'accidents :

- La consommation d'alcool sous toute forme est interdite sur le site de l'installation.
- Les personnes ivres ou sous l'influence de l'alcool ne seront pas tolérées sur le site de l'installation.
- Des lunettes protectrices et des gants de sécurité doivent être portés lors des travaux sur des batteries. L'eau de rinçage, la soude et plusieurs torchons doivent être disponibles.
- Des chaussures solides, des gants de sécurité et des casques de sécurité doivent être portés.
- Les clous saillants, bandes etc. doivent être enlevés immédiatement. Les échelles et planches doivent toujours être soigneusement vérifiées avant l'utilisation.
- Ne marchez pas sur des sections en planche saillantes.
- N'oubliez jamais des objets sur des échafaudages ou échelles.
- L'échafaudage ou les cadres doivent être solidement érigés et toujours testés avant l'utilisation.
- Testez les dispositifs électriques et des rallonges de câbles pour prévenir tout accident.
- Enlevez les fusibles avant de travailler sur le secteur.
- Portez des lunettes protectrices lors de l'enlèvement du sable ou des travaux de perçage.
- Enlevez à temps les bavures des burins et machines à poinçonner.
- Outils de percussion de test pour l'étanchéité de l'ajustement.
- Ne mettez pas d'objets pointus ou tranchants dans les poches des vêtements de travail.
- Les bijoux comme les chaînes et bagues doivent être enlevés lors du travail sur les chantiers — en particulier lors de travaux avec des équipements électriques.
- Maintenez toujours les voies de sauvetage libres.
- Tout employé sur un site d'installation doit être informé sur les points suivants :
  - l'emplacement de la trousse de premiers secours
  - le numéro de téléphone du médecin d'urgence et de l'oculiste le plus proche
  - l'emplacement de l'extincteur
  - l'emplacement des secteurs dangereux sur la voie menant au poste de travail ou sur le poste de travail proprement dit.

3.3.1.2 Mesures de précaution contre les dégâts causés par des animaux

Les dégâts causés par des animaux sont très improbables. La porte de l'abri doit être fermée en l'absence du personnel.

3.3.1.3 Notes d'équipement

N'enlevez pas les sous—groupes s'ils sont sous tension. Il en résulterait des dégâts irrémédiables et la baie de l'émetteur ne pourrait plus être mise en route correctement.

Ne mettez jamais l'installation sous tension si la baie n'est pas reliée à la terre. La première connexion électrique à réaliser est la mise à la terre de la baie. En l'absence d'une connexion à la terre, l'unité de traitement centrale de l'équipement peut présenter une défaillance ou se bloquer.

3.3.2 Exigence en personnel

Il faut trois personnes pour installer l'antenne et réaliser les réglages connexes. Le chef de l'équipe d'installation doit être un ingénieur, un technicien, ou un contremaître qualifié. Nous vous recommandons vivement de suivre les programmes spéciaux de formation et d'initiation proposés par Thales.

Les monteurs doivent être des artisans formés, par exemple des mécaniciens, électriciens, ou serruriers.

Le temps d'installation des antennes GP est fonction des préparatifs ; il est de 3 jours environ (calcul basé sur une journée de travail de 8 heures). Vous devrez prévoir du temps supplémentaire pour le câblage et les autres travaux de précision.

3.3.3 Outils et matériaux spéciaux

La liste de livraison fournie par Thales devrait être vérifiée à une aussi première date que possible pour identifier le matériel non inclus dans la livraison de Thales et pouvant être essentiel pour l'infrastructure de l'installation complète. Par exemple, les matériaux requis pour la mise à la terre de l'installation ILS devront être fournis. Les suggestions et instructions relatives à la mise à la terre correcte sont données à la section 3.7. Les outils et l'équipement suivants sont le minimum exigé pour déballer et assembler l'équipement GP et le système d'antennes GP :

1 camion−grue, capacité de levage de $\geq$1100 kg, portée min. de la flèche 3 m, hauteur de levage :
$\geq$10 m (pour l'installation de type B),
$\geq$12 m (pour installation à réf. 0),
$\geq$15 m (pour installation de type M
1 camion
1 dérouleur de câbles
1 pince à levier
1 marteau de 1000 g
2 roues à rochet avec des douilles
1 racloir triangulaire
1 mètre pliant
1 mètre ruban (pour géomètre), si possible d'une longueur de 150 m, sinon d'une longueur 50 m
1 niveau à bulle d'air
2 clés polygonales/ à fourche, WAF 30 mm (pour écrous et boulons de pierre)
1 perceuse à percussion, puissance min. 600 W
1 théodolite
2 jauges de niveau
1 jeu de tournevis, largeur des lames 3,5 mm à 8 mm

limes métal léger (plates, 8...10", coupe moyenne)
diverses limes plates et rondes
divers forets métaux durs
divers forets hélicoïdaux pour les travaux de traitement du métal

3.4 DÉTERMINATION DU SITE DE L'INSTALLATION

3.4.1 Généralités

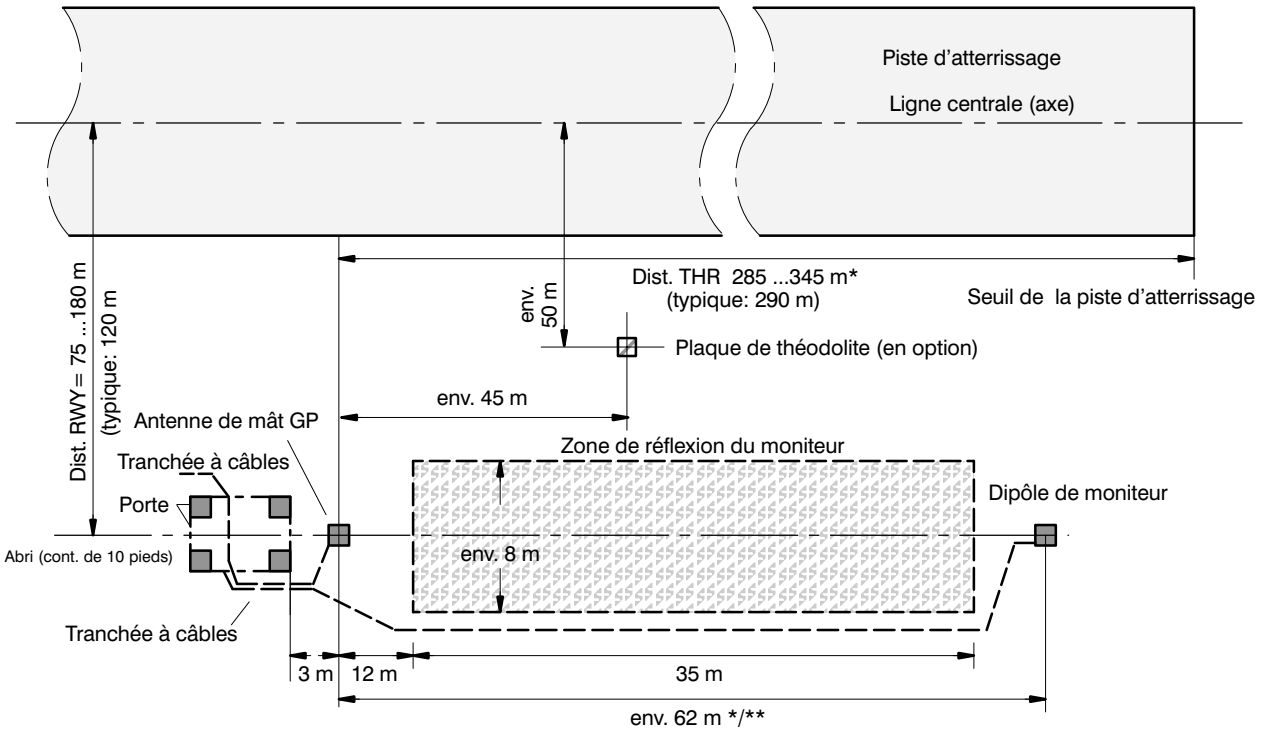
Voir Figs. 3−3, 3−4, 3−5

La zone dans laquelle un radiophare d'alignement de descente ILS doit être installée est déterminée l'autorité de l'aviation civile compétente selon les règlements internationaux de navigation aérienne. La zone dépend de l'absence d'obstacle et de la configuration de la piste d'atterrissage.

L'installation est déterminée par une étude du site réalisée, par exemple, par une société d'experts sur ordre du client. Thales peut fournir également sur place un conseiller d'ingénierie pour cette étude.

Les directives d'installation suivantes sont des recommandations générales et uniquement des valeurs indicatives données à titre d'information. Les valeurs exactes pour l'installation et les ajustages sont fonction des décisions *locales* prises durant l'installation. Ils sont calculés par des formules exactes qui prennent en compte les inclinaisons de terrain, les obstacle et autres. Un exemple d'une telle fiche de données pour un site GP−2F est montré sur la Fig. 3−8.

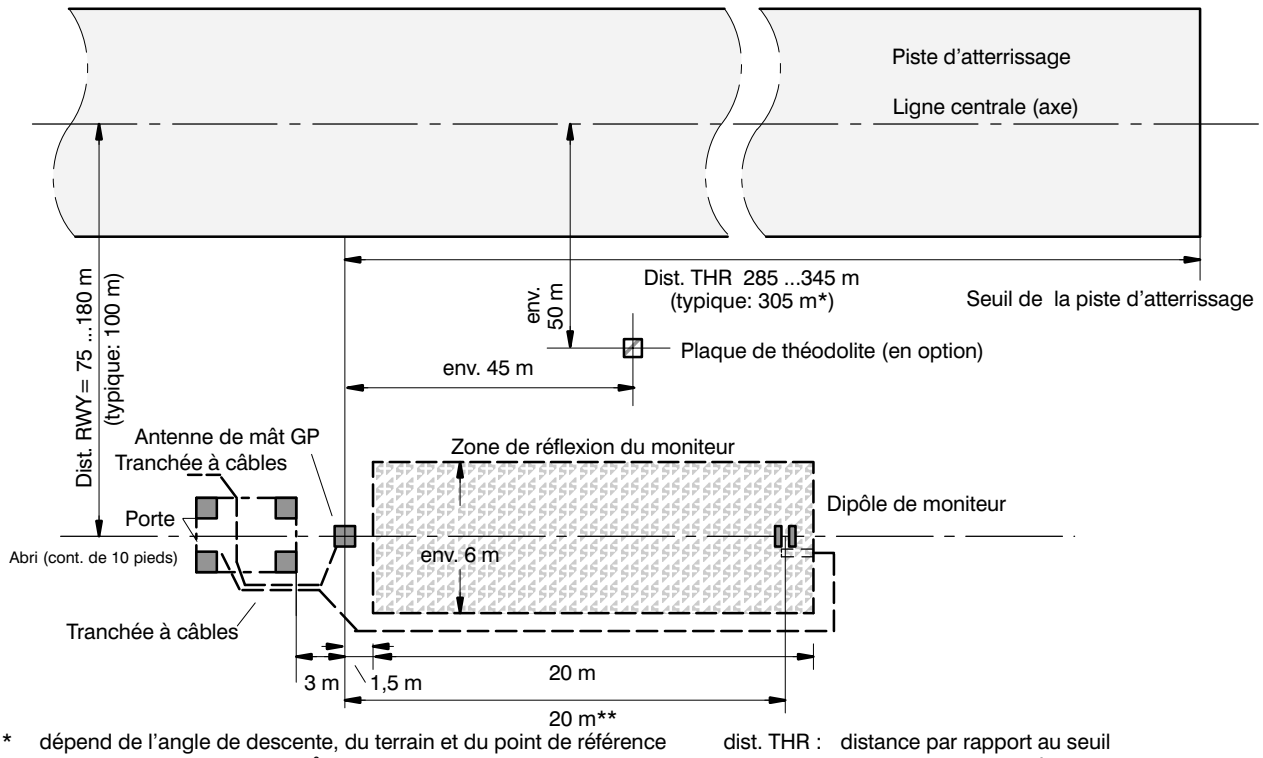
L'installation GP peut être installée à gauche ou à droite de la ligne centrale. Des sites d'installation typiques pour GP−1F et GP−2F sont montrés sur les Figs. 3−3, 3−4 et 3−5.



* pour un angle de descente de 3° et terrain plat
** définition après le contrôle de vol

dist. THR : distance par rapport au seuil
dist. RWY : distance par rapport à la ligne centrale de la piste d'atterrissage

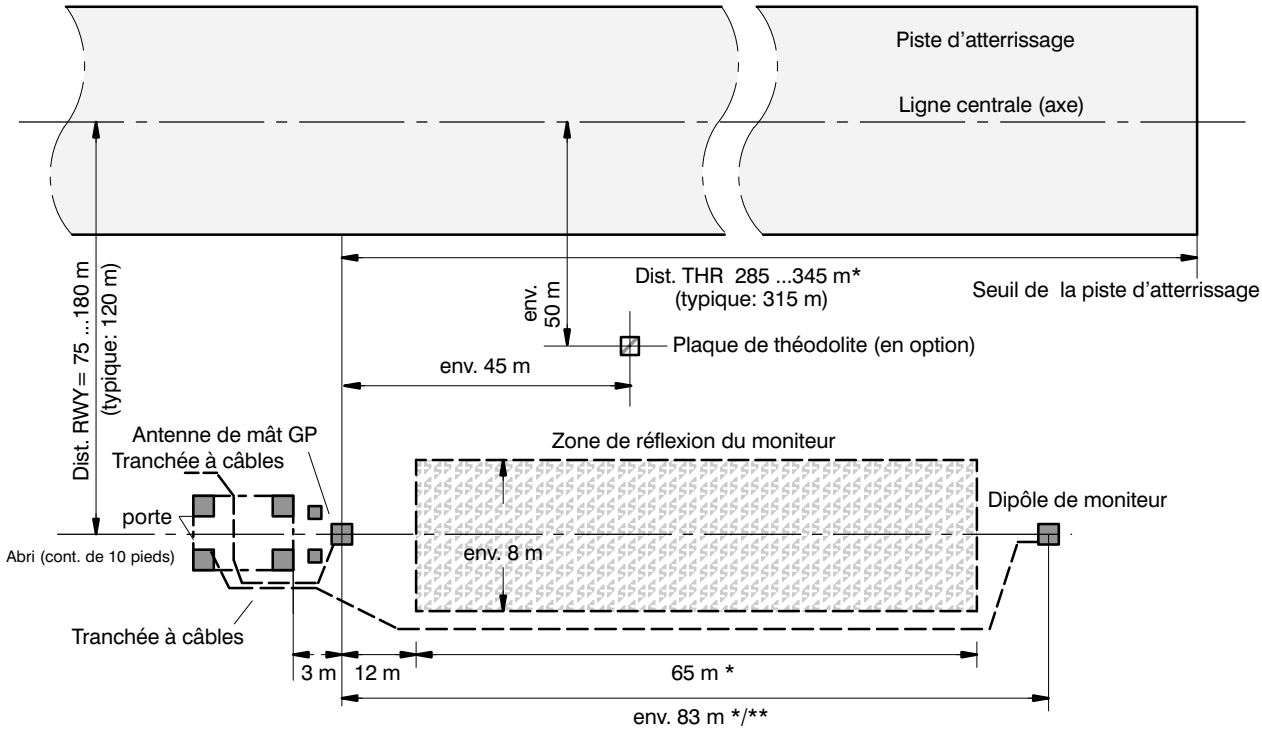
Fig. 3−3 Site d'installation typique GP−1F (référence 0)



* dépend de l'angle de descente, du terrain et du point de référence
** pour angle de descente de 3° et terrain plat

dist. THR : distance par rapport au seuil
dist. RWY : distance par rapport à l'axe de la piste d'atterrissage

Fig. 3–4 Site d'installation typique GP–1F (type B)



* pour un angle de descente de 3° et terrain plat
** définition après le contrôle de vol

dist. THR : distance par rapport au seuil
dist. RWY : distance par rapport à l'axea de la piste d'atterrissage

Fig. 3–5 Site d'installation typique GP–2F (type M)

3.4.2 Emplacement du mât d'antenne GP

3.4.2.1 Généralités

Voir Fig. 3−3 à 3−7.

Les coordonnées du site de l'antenne d'émetteur dépendent de la hauteur souhaitée de la donnée de référence ILS, de l'angle souhaité du radiophare d'alignement de descente, des problèmes techniques sur le site ainsi de l'annexe 10 de l'OACI, document C (à la partie 1), section 2.4 *et suivants.*

La Fig. 3−7 montre à titre d'exemple la distance entre le seuil d'atterrissage et le mât de l'émetteur comme une fonction de l'angle du radiophare d'alignement de descente et de la hauteur du point de référence ILS pour le terrain à niveau dans le champ de rayonnement de l'antenne. Les différences de hauteurs de terrain sur le site du mât et au seuil doivent être prises en compte dans l'angle du radiophare d'alignement de descente :

- Sur un terrain ascendant, angle plus faible doit être présumé (la distance augmente).
- Lorsque le terrain s'incline du haut vers bas, un angle plus grand doit être assumé (la distance diminue).
- Le terrain irrégulier doit également être pris en compte dans la détermination des hauteurs du mât et du dipôle en présumant des valeurs moyennes.

La distance entre le seuil d'atterrissage et le mât d'antenne du radiophare d'alignement de descente peut être calculée selon la formule suivante :

$$THR\,Dist = \frac{X_{ing}Hgt + RWY\,Hgt - RWY\,Dist \times \tan(SDWSlope)}{\tan\theta}$$

avec: $RWY\,Hgt = (THR\,Dist^{*} \times \tan FWD\,Slope) + (RWY\,Dist \times \tan SDW\,Slope)$ * calcul itératif

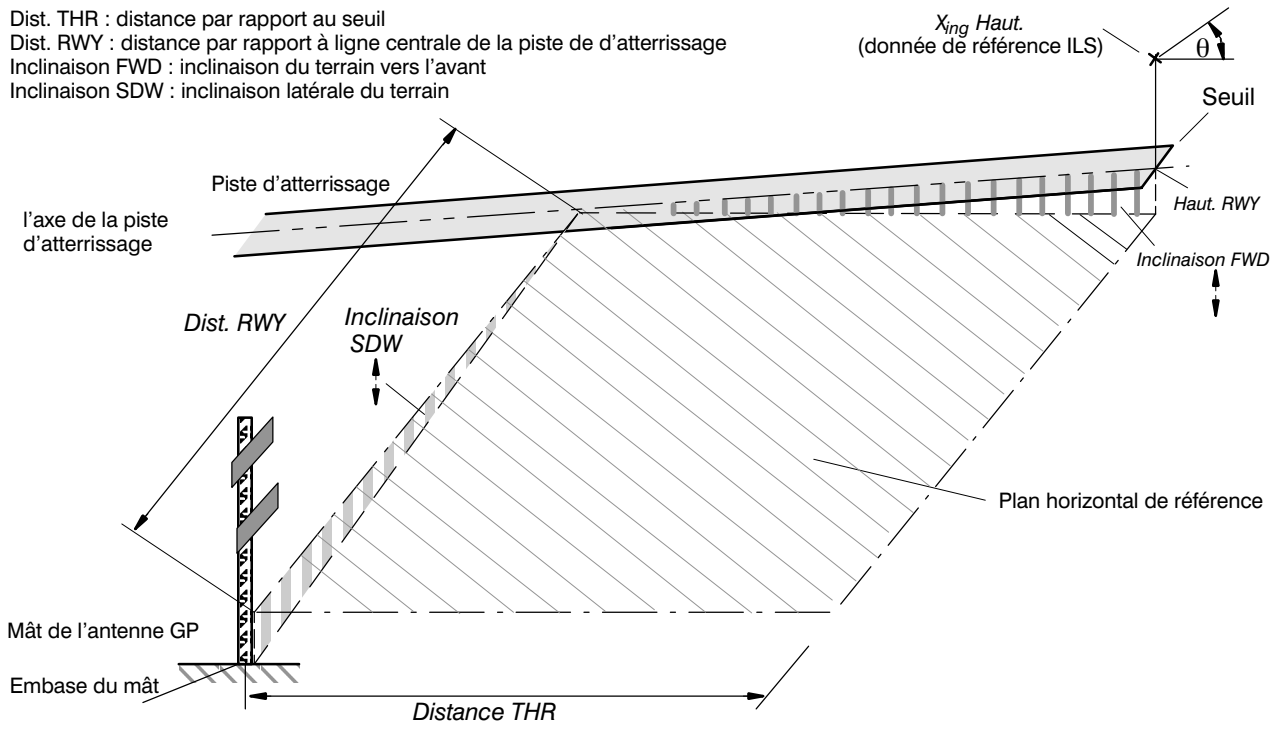


Fig. 3−6 Croquis pour le calcul de la distance entre seuil et mât de l'antenne

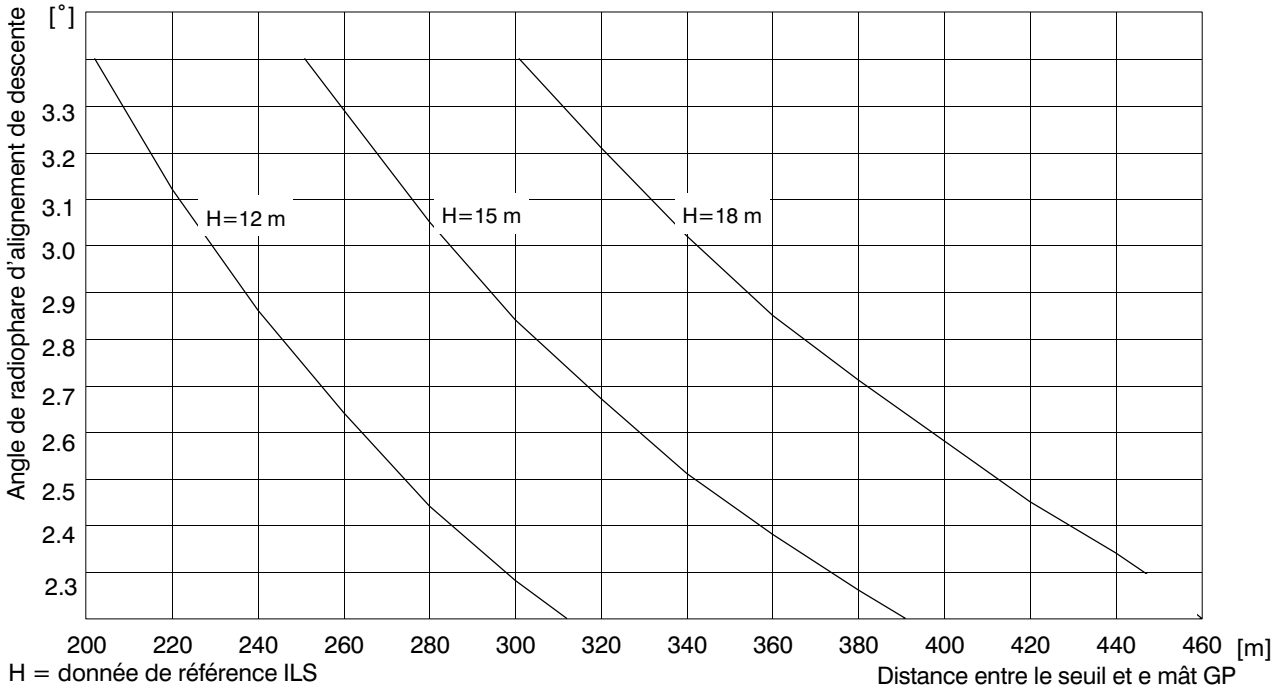


Fig. 3−7 Distance entre le seuil d'atterrissage et le mât de l'émetteur (valeurs indicatives pour un terrain plat)

ENTREE : paramètre

Méthode :	Thales ATM/AXIS
Type :	type M
Hauteur du seuil :	16,5 m
Angle de descente :	3°
Distance RWY−CL :	150 m
Fréquence :	332 MHz
Rotation de l'antenne (+>= RWY)	5°
Angle d'inclinaison du mât (+ = en arrière) :	0°

ENTREE : terrain

Hauteur du seuil :	94,51 m
RWY :	à gauche

Elévation du plan de réflexion GP m : (m 0/0=150 le m en travers du seuil)

m	−50	0	25
0	93,5	92,76	92,425
50	93,71	93,03	92,65
100	93,99	93,225	92,99
150	94,21	93,504	93,15
200	94,49	93,714	93,36
250	94,7	93,953	93,609
261	94,74	94,01	93,66
300	94,9	94,22	93,86
350	95,213	94,48	94,1
400			

Sélectionner zone de réflexion : en travers : −50 m à 25 m, longit.: 0 m à 261 m

ENTREE/SORTIE : inclinaisons

Inclinaison avant (+ =vers le haut) :	−0,273°
Inclinaison latérale (+=vers le haut) :	0,82°
Hauteur du pas (+ =terr. plus élevé)	0,42 m

SORTIE : données d'installation GP

Distance GP par rapport au seuil :	281,3 m
Hauteur GPz :	94,12 m
Hauteur du terrain à l'embase du mât :	94,12

Ant.	Hauteur m au−dessus de GPz	hauteur m au−dessus du terrain	décalage cm (− =>RWY)	déplac. avant cm (y compris rot. ant.)
A3	11,87	11,87	−15,3	6,4
A2	7,91	7,92	5,2	2,8
A1	3,96	3,96	15,3	0,0

Moniteur NF : −distance : 68.40 m − hauteur : 3.91 m
Remarque : GPz = hauteur virtuelle (image) de référence pour les hauteurs des antennes
GP01.gpx

Fig. 3−8 Exemple de fiche technique pour un site GP−2F, calculé avec un programme spécial (AXIS)

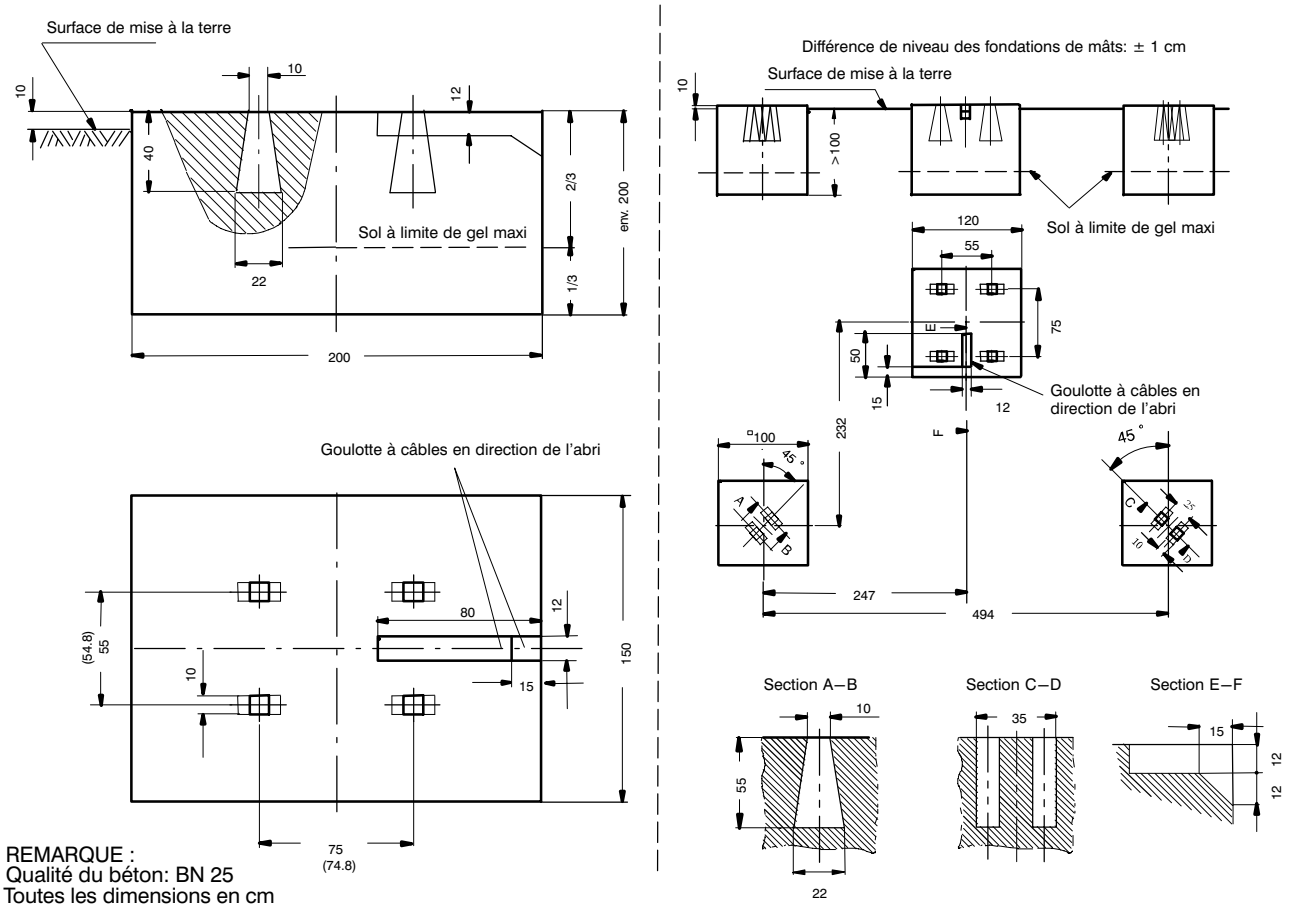
3.5 FONDATIONS ET TRANCHÉES À CÂBLES

3.5.1 Fondations pour mât d'antenne et dipôle de moniteur

Voir Fig. 3−9 à 3−14.

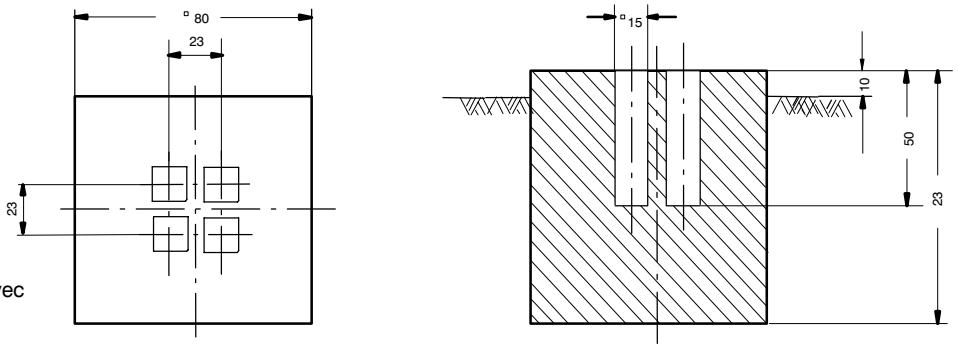
La stabilité à long terme nécessaire de la configuration de l'antenne ne peut être assurée que par une fondation coulée en béton. Il est essentiel de placer la base de fondation à au moins 30 cm au−dessous de la limite de gel la plus profonde estimée. Les dessins de fondation sur la Fig. 3−9 à 3−11 sont donnés à titre d'information uniquement.

GP−1F (jusqu'à 3 sections de mât) GP−2F (4 sections de mât)



REMARQUE :
Qualité du béton: BN 25
Toutes les dimensions en cm

Fig. 3−9 Dessin de la fondation pour un mât d'antenne GP (pour information seulement)



REMARQUE :
Qualité du béton: BN 25
Utilisé pour le mât 83140 09550 avec embase du mât 83140 09552
Toutes les dimensions en cm

Fig. 3−10 Dessin de la fondation pour un dipôle de moniteur GP−1F, réf. 0, GP−2F, type M (pour information uniquement)

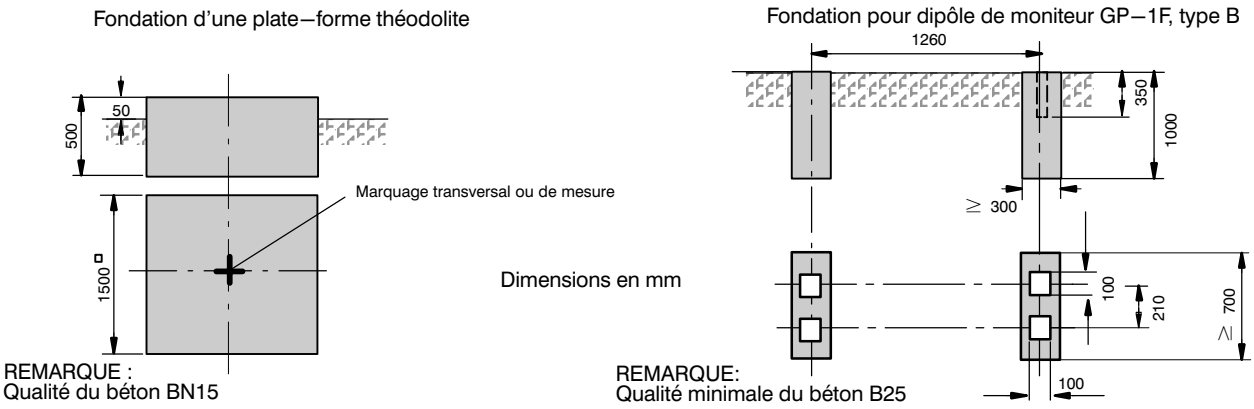
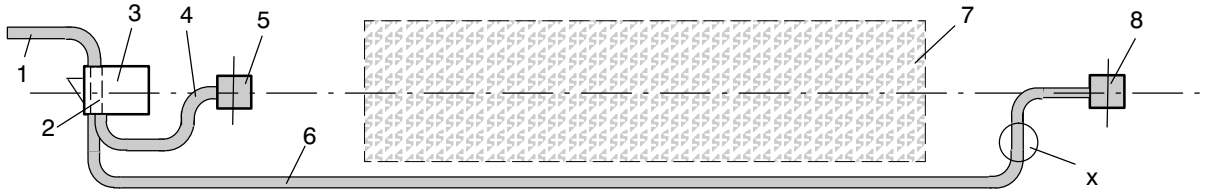


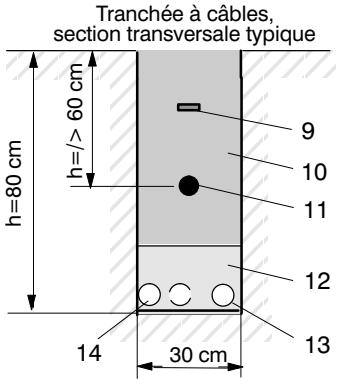
Fig. 3−11 Dessin de la fondation pour une plate−forme de théodolite et un dipôle de moniteur GP−1F, type B (pour information uniquement)

3.5.2 Tranchées à câbles

Voir Fig. 3−12.

Les antennes et le dipôle de moniteur sont reliés à l'équipement par des câbles coaxiaux entièrement isolés. Les câbles devraient être posées dans des tranchées à câbles qui devront être faites entre le dipôle de moniteur, l'antenne et l'abri. La Fig. 3−12 montre la section transversale d'une tranchée à câbles typique Lors de la pose des câbles, veillez à ce qu'ils ne soient pas pliés et qu'aucun objet pointu ne puisse endommager les gaines en plastique des câbles. Ceci doit être réalisé en posant les câbles dans une couche de sable et/ou en les recouvrant avec des briques modelées. Les câbles RF doivent toujours être séparés du câble d'alimentation par secteur. Il est également possible d'installer des briques de maçonnerie pour isoler les câbles au centre de la tranchée à câbles à la place de briques modelées. Une crampe (3−12/1) indiquant que les câbles sont enterrés en dessous devra être mise en place lorsque la tranchée à câbles est remplie, pour protéger les câble contre les dégâts dus aux travaux de terrassement.





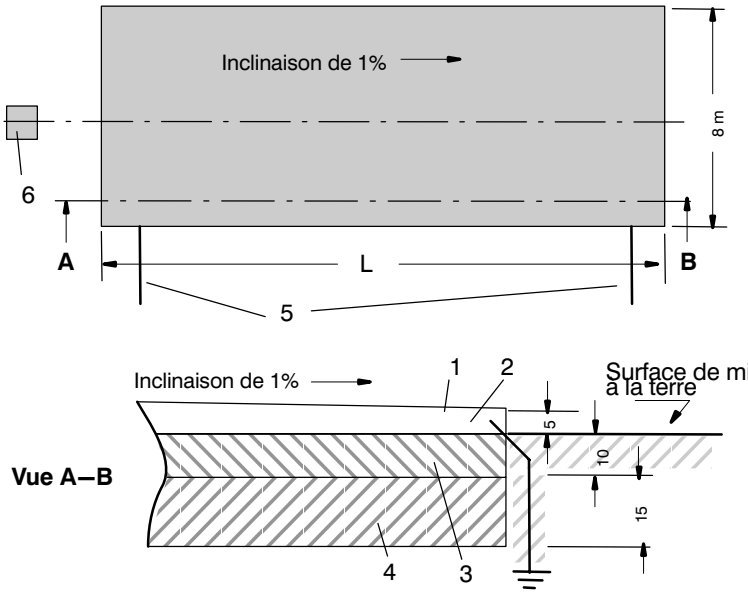
h = Dépend des conditions locales

1 Tranchée à câbles, contenant 2 tubes, un pour le câble de données, RC, PTT, l'autre pour le câble d'alimentation par secteur
2 Tranchée ou tube à câbles à l'arrière de l'abri
3 Abri GP
4 Tranchée à câbles, contenant 2 tubes, un pour le câble RF, l'autre pour l'alimentation par secteur)
5 Fondations de l'antenne GP
6 Tranchée à câbles, contenant 2 tubes, un pour Le câble RF, l'autre pour l'alimentation par secteur)
7 Surface de réflexion du moniteur
8 Fondation pour une antenne à dipôle de moniteur optionnelle (emplacement calculé théoriquement, sera défini exactement durant le contrôle de vol)
9 Bandes plastiques avec un avertissement imprimé : Attention, câble de mise à la terre !
10 Remplissage avec la terre creusée
11 Conducteur de terre
12 Remplissage de sable
13 Tube pour le câble d'alimentation par secteur
14 Tubes pour le câble RF (si nécessaire, en cas d'utilisation de tubes supplémentaires pour unité DME colocalisée)

Fig. 3−12 Section transversale d'une tranchée à câbles typique

3.5.3 Emplacement et construction de la surface de réflexion pour un moniteur optionnel

La construction typique de la surface de réflexion est montrée sur la Fig. 3−13, 3−14.



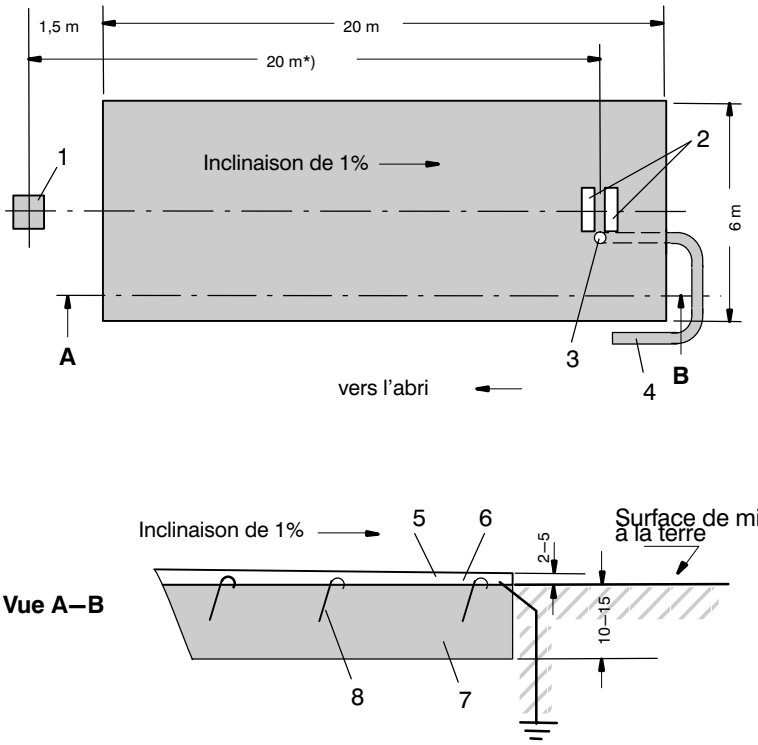
1 Couche de bitume, couche au−dessus de la maille en acier maxi 20 mm
2 Maille en acier structurée 10x10 − 6/6, soudée, tous les joints soudés
3 Béton
4 Gravier
5 Cosse de câble de connexion de mise à la terre de la surface du réflexion dans le système de mise à la terre GP
6 Fondation du mât GP

L = la longueur dépend du type d'installation (voir Fig. 3−3 et 3−5)

REMARQUE:
Le usage de maille en acier structurée (2) n'est pas oblgatoire. Il dépend des conditions locales. Il peut être déterminé par une étude du site réalisée si il est recommandé ou nécessaire.

Qualité du béton BN15
Dimensions en cm

Fig. 3−13 GP−1F, réf. 0 et GP−2F, type M, surface de réflexion typique (pour information seulement)



1 Fondation du mât GP
2 Embase du mât pour le dipôle de moniteur POSN. (pour CAT.I/II, une fondation est utilisée pour l'embase du mât, si la surface de réflexion est à base de gravier, détails voir Fig. 3−11)
3 Sortie de tube à l'embase du mât
4 2 tubes vers le dipôle de moniteur (un pour le câble RF, l'autre pour l'alimentation du feu d'obstacle par le secteur)
5 Béton (pour CHAT I/II gravier également), maxi 50 mm au−dessus de la maille structurée en acier
6 Maille en acier structurée 10x10 − 6/6, soudée, tous les joints sont connectés électriquement par des pinces.
7 Béton (pour CHAT I/II gravier également, comprimé)
8 Pinces pour la fixation de la maille en acier structurée

Référez−vous également à la Fig. 3−4.

REMARQUE:
Le usage de maille en acier structurée (6) n'est pas oblgatoire. Il dépend des conditions locales. Il peut être déterminé par une étude du site réalisée si il est recommandé ou nécessaire.

Qualité du béton BN15
Dimensions en cm

*) pour angle de descente de 3° et un terrain plat

Fig. 3−14 GP−1F, type B, surface de réflexion typique (pour information seulement)

3.6 INSTALLATION DE L'ANTENNE

La Fig. 3−15 montre un exemple d'installation du système d'antennes GP (par ex. GP−2F, type M).

3.6.1 Vue d'ensemble

Le mât d'antenne GP−1F, référence 0 le mât d'antenne se compose des éléments suivants :
- cadre de base, avec partie supérieure, partie inférieure et 4 tiges filetées de scellement à queue de carpe.
- 3 sections de mât de 3,5 m de longueur
- tête de mât avec 2 cadres support et 2 feux d'obstacle
- divers éléments d'installation (vis, écrous, rondelles plates, rondelles−ressort)

Le mât d'antenne GP−1F, type B se compose des éléments suivants :
- cadre de base, avec partie supérieure, partie inférieure et 4 tiges filetées de scellement à queue de carpe.
- 2 sections de mât de 3,5 m de longueur
- tête de mât avec 2 cadres support et 2 feux d'obstacle
- divers éléments d'installation (vis, écrous, rondelles plates, rondelles−ressort)

Le mât d'antenne GP−2F, type M se compose des éléments suivants :
- cadre de base, avec partie supérieure, partie inférieure et 4 tiges filetées de scellement à queue de carpe.
- 4 sections de mât de 3,5 m de longueur
- tête de mât avec 2 cadres support et 2 feux d'obstacle
- cadre de montage pour la fixation des supports, 2 supports, 2 supports extérieurs pour fixer les supports sur les fondations
- divers éléments d'installation (vis, écrous, rondelles plates, rondelles−ressort)

En option : antenne DME y compris matériaux d'installation.

3.6.2 Erection du mât de l'antenne

Voir Figs. 3−16, 3−17.

Assemblez les sections individuelles du mât en utilisant les vis et éléments de montage fournis. Le sommet du mât comporte deux feux d'obstacle et également deux poulies pour l'ajustage en hauteur des réseaux d'antennes par des cordes. Montage d'une antenne DME, voir à la section 3.6.4.

a) Vissez le cadre de base sur la fondation. Ajustez le cadre de base horizontalement avec un niveau à bulle; corrigez si nécessaire avec des plaques d'écart, mises au−dessous du cadre de base aux tiges filitèes associées (Fig. 3−16).

   NOTE: Après le montage du cadre de base sur la fondation, connectez−le d'abord sur le système de mise à la terre en utilisant des bornes de mise à la terre. Les surfaces de contact entre la section du mât et la partie supérieure du support de base doivent être propre et sans peinture.

b) Enlevez et conservez les boulons et faites pivoter la partie supérieure du cadre de base vers le haut. Placez la 1ère section du mât dans une position appropriée et fixez−la aux supports auxiliaires appropriés. Reliez la première section du mât (côté enduit blanc) à la partie supérieure du cadre de base de manière à ce que le mât indique dans la direction d'approche et la face du mât prévue pour l'installation de l'antenne soit orientée vers le sol. Ajustez horizontalement la première section du mât avec un niveau à bulle d'air. Mât d'antenne GP−2F uniquement : Montez le cadre de support de montage sur la première section de mât.

c) Ensuite, montez les sections suivantes, pour GP−1F: 2è (type B) ou 2è et 3è (type 0), ou pour GP−2F: 2è, 3è et 4è.

d) Le mât assemblé doit être arrêté au sommet du mât par un support convenable qui laisse un espace libre suffisamment grand par rapport au sol, pour permettre l'installation des éléments de l'antenne. Enlevez les supports auxiliaires.

e) Mât de l'antenne GP−2F uniquement : montez les supports sur le cadre de montage support.

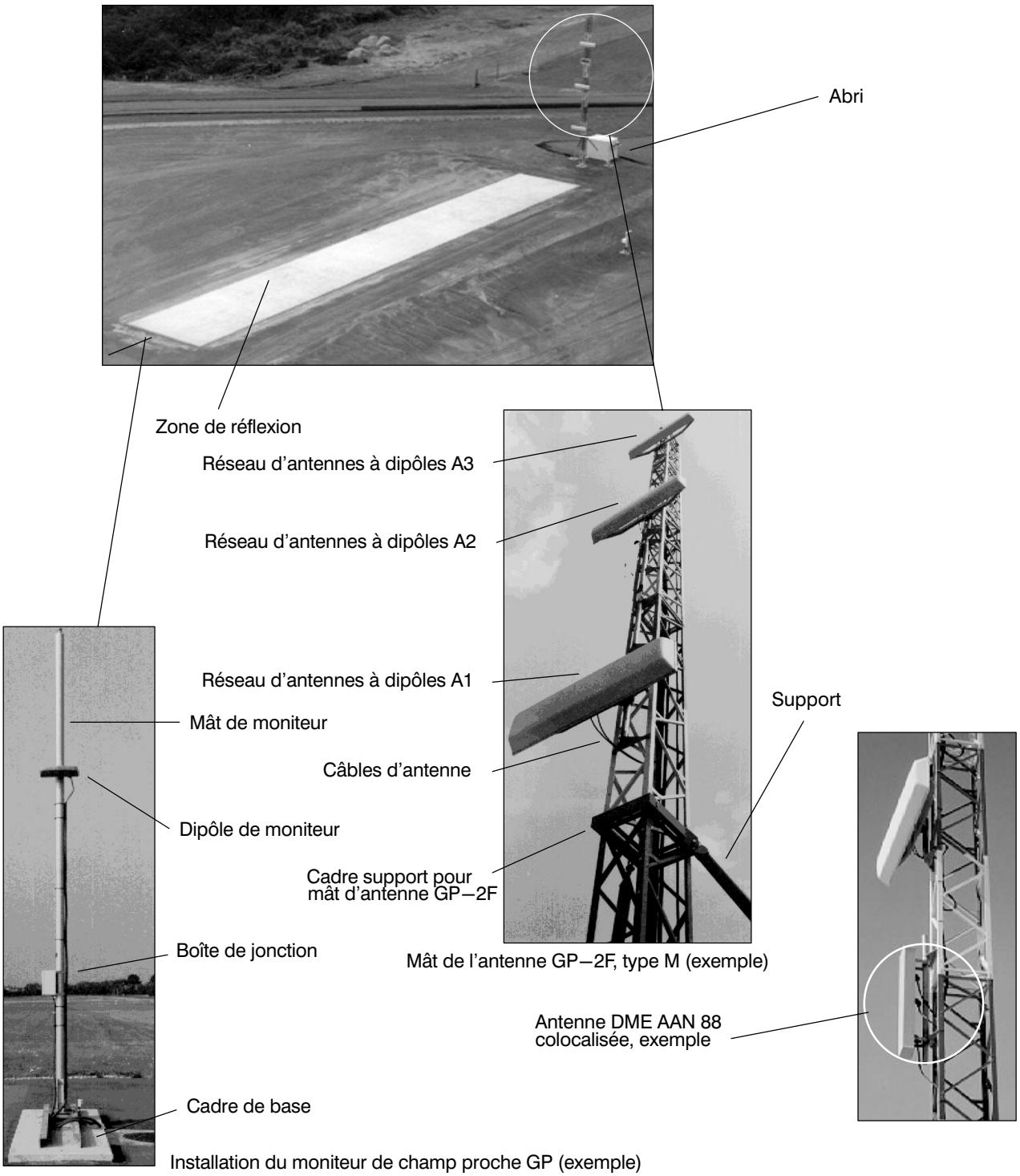
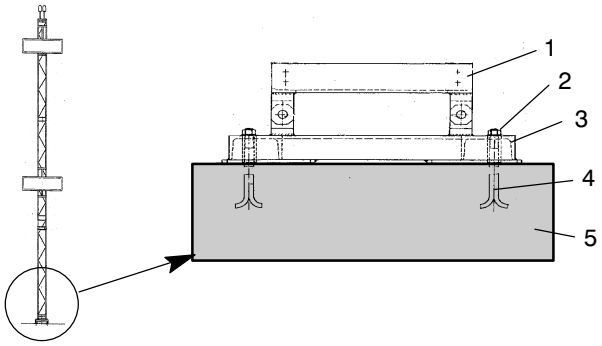
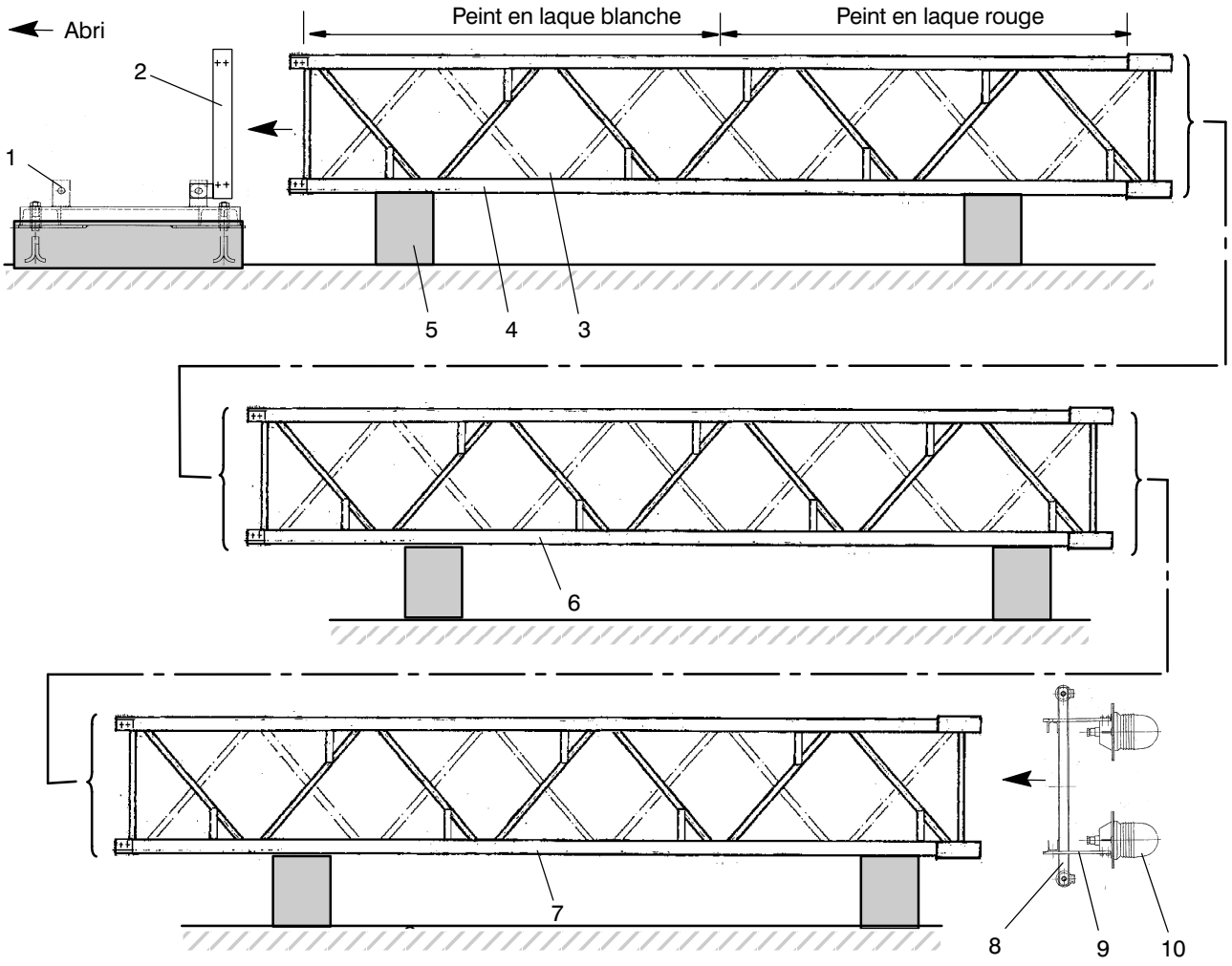


Fig. 3−15 Installation GP (exemple)



1 Partie supérieure du cadre de base, à charnière
2 Rondelle plate, rondelle—ressort et écrou
3 Partie inférieure
4 Tiges filetées de scellement à queue de carpe
5 Fondation

Fig. 3—16 Fixez le cadre de base



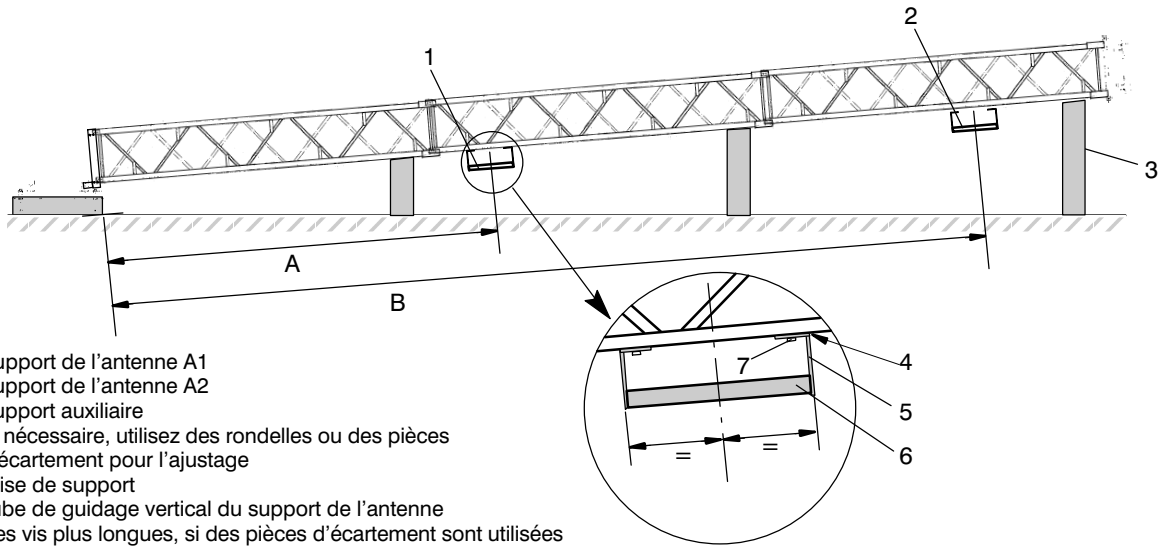
1 Boulon fileté
2 Partie supérieure du cadre de base, balancée vers le haut
3 Ètape
4 1ère section du mât
5 Support auxiliaire de montage
6 2ème section du mât
7 3ème section du mât
8 Tête de mât
9 Support pour feu d'obstacle (2x)
10 Feu d'obstacle (2x)

Fig. 3—17 Montage du mât, par exemple 3 sections de mât

3.6.3 Installation de l'antenne et câblage

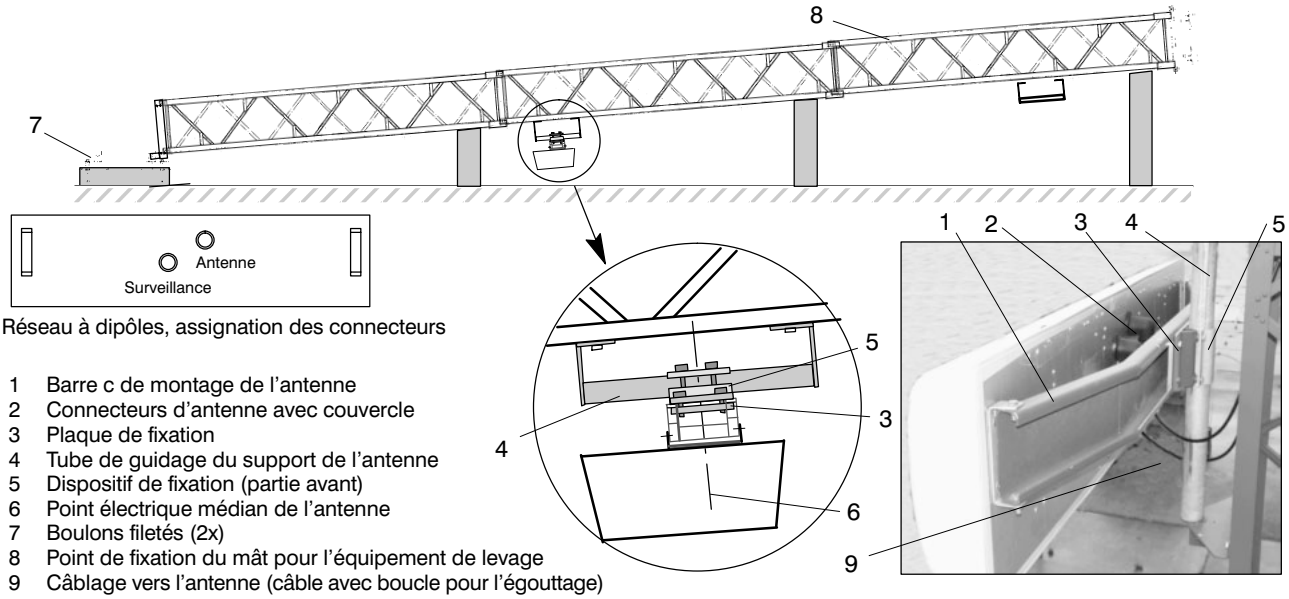
Voir Figs. 3−1, 3−18, 3−19

Le support d'antenne d'une barre pliée en profilé C d'une longueur d'environ ± 350 millimètres pour l'ajustage horizontal de la rangée de dipôles et d'un tube vertical d'une longueur de 1 m pour l'ajustage de précision de la rangée d'antennes. Un réglage supplémentaire de la hauteur du support est possible à tous les 500 mm. La hauteur de montage A, B ou C (2F) des supports d'antenne (hauteur au−dessus du sol au milieu du support) ou le déplacement proviennent de la fiche technique de la documentation du projet qui a été déterminée spécialement pour le site, ou des tableaux présentés sur les Figs. 3−20, 3−22. Le montage des supports d'antenne est exécuté sur le mât couché. Le perçage est déjà disponible avec un certain écartement au quadrillage. Il est recommandé de placer le mât dans une position inclinée (Fig. 3−18). Pour GP−2F, un troisième support d'antenne et un réseau à dipôles doivent être montés.



1 Support de l'antenne A1
2 Support de l'antenne A2
3 Support auxiliaire
4 Si nécessaire, utilisez des rondelles ou des pièces d'écartement pour l'ajustage
5 Prise de support
6 Tube de guidage vertical du support de l'antenne
7 Des vis plus longues, si des pièces d'écartement sont utilisées

Fig. 3−18 Montage des supports de l'antenne



Réseau à dipôles, assignation des connecteurs

1 Barre c de montage de l'antenne
2 Connecteurs d'antenne avec couvercle
3 Plaque de fixation
4 Tube de guidage du support de l'antenne
5 Dispositif de fixation (partie avant)
6 Point électrique médian de l'antenne
7 Boulons filetés (2x)
8 Point de fixation du mât pour l'équipement de levage
9 Câblage vers l'antenne (câble avec boucle pour l'égouttage)

Fig. 3−19 Montage de réseaux à dipôles

3.6.3.1 Hauteur de montage des réseaux à dipôles

Outre les données calculées par l'ingénierie du projet, la hauteur de montage des dipôles par rapport au sol peut être calculée par approximation à l'aide des formules suivantes selon l'angle d'alignement de descente souhaité et en prenant en compte les conditions du terrain existantes.

– GP–1F (référence 0)

$$h_{A1} = \frac{\lambda}{4\sin(GP\ \measuredangle - FWD\ slope_G)} \qquad h_{A2} = 2h_{A1}$$

– GP–1F (type B)

$$h_{A1} = \frac{\lambda}{8\sin(GP\ \measuredangle - FWD\ slope_G)} \qquad h_{A2} = 3h_{A1}$$

– GP–2F (type M)

$$h_{A1} = \frac{\lambda}{4\sin(GP\ \measuredangle - FWD\ slope_G)} \qquad h_{A2} = 2h_{A1} \qquad h_{A3} = 3h_{A1}$$

Inclinaison FWD_G = aire de manœuvre d'antenne

Les Figs. 3–20 à 3–22 donnent un aperçu des hauteurs possibles de montage des dipôles par rapport à l'angle d'alignement de descente souhaité sur terrain plat. Les valeurs dans les tableaux sont données à titre d'information uniquement.

ANGLE D'ALIGNEMENT DE DESCENTE [°]	**ANTENNE SUPERIEURE A2 (SBO)** [**m**]	**ANTENNE INFERIEURE A1 (CSB)** [**m**]
2,5	10,4	5,2
2,6	10,0	5,0
2,7	9,65	4,82
2,8	9,3	4,65
2,9	8,96	4,48
3,0	8,68	4,34
3,1	8,38	4,19
3,2	8,13	4,06
3,3	7,88	3,94
3,4	7,65	3,82
3,5	7,44	3,72

Fig. 3–20 Hauteur de montage des dipôles pour GP–1F (référence 0), valeurs indicatives pour un terrain plat

ANGLE D'ALIGNEMENT DE DESCENTE [°]	**ANTENNE SUPERIEURE A2 (SBO)** [**m**]	**ANTENNE INFERIEURE A1 (CSB)** [**m**]
2,5	7,71	2,57
2,6	7,44	2,48
2,7	7,14	2,38
2,8	6,87	2,29
2,9	6,66	2,22
3,0	6,42	2,14
3,1	6,24	2,08
3,2	6,03	2,01
3,3	5,88	1,96
3,4	5,73	1,91
3,5	5,58	1,86

Fig. 3–21 Hauteur de montage des dipôles pour GP–1F (type B), valeurs indicatives pour un terrain plat

ANGLE D'ALIGNEMENT DE DESCENTE [°]	HAUTEUR DE DIPÔLE A3 [m]	HAUTEUR DU MAT [m]
2,3	17,01	18,5*
2,4	16,2	
2,5	15,6	
2,6	15,0	
2,7	14,47	env. 15
2,8	13,95	
2,9	13,44	
3,0	13,02	
3,1	12,57	
3,2	12,19	
3,3	11,82	

REMARQUE : Les valeurs pour la hauteur des dipôles sont marquées sur l'antenne supérieure à dipôles A3.
Hauteur de l'antenne à dipôles médiane A2 = 2/3 de la hauteur d'A3.
Hauteur de l'antenne à dipôles inférieure A1 = 1/3 de la hauteur d'A3.
* normalement pas utilisé, conception spéciale

Fig. 3−22 Montage des dipôle et hauteurs de mât pour GP−2F (type M), valeurs indicatives pour un terrain plat

3.6.3.2 Déplacement des réseaux d'antennes à dipôles

L'orientation des réseaux à dipôles A1, A2 et A3 pour GP−2F est d'abord effectuée par sur le mât d'antenne couché. Si nécessaire, un alignement correctif doit être effectué sur le mât érigé pendant la procédure de contrôle de vol. Le déplacement des systèmes d'antennes à dipôles l'un par rapport à l'autre est nécessaire pour obtenir un rapport de phase constant entre le CSB et SBO le long du radiophare d'alignement de descente tout entier. Le déplacement est une fonction de la distance entre le mât d'antenne et la ligne centrale de la piste d'atterrissage (*dist. RWY*).

– GP−1F (référence 0 et type B)

  Le déplacement de l'antenne devra être effectué de manière à ce que l'antenne de bande latérale soit décalé en direction de la piste d'atterrissage par rapport à l'antenne porteuse. Les calculs pour les valeurs respectives peuvent être effectués à l'aide des formules suivantes (utilisées pour un terrain plat).

  $A1 : A2 = \frac{3h_1^{\,2}}{2\,RWYDist}$ symétriquement GP−1F (référence 0)

  $A1 : A2 = \frac{4h_1^{\,2}}{RWY\,Dist}$ symétriquement GP−1F (type B)

– GP−2F (type M)

  En raison du fait que les distances des 3 systèmes d'antennes à dipôles sont différentes en ce qui concerne la longueur d'onde, les retards de phase au point de contact avec la piste d'atterrissage doivent être égalisés. Le déplacement de l'antenne supérieure A3 et de l'antenne inférieure A1 sera divisé symétriquement par rapport au milieu du côté frontal du mât : l'antenne supérieure est montée vers la piste d'atterrissage et l'antenne inférieure est éloignée de la piste d'atterrissage. Les calculs pour les valeurs respectives peuvent être effectués à l'aide des formules suivantes (utilisées pour un terrain plat).

  $A1 : A3 = \frac{4h_1^{\,2}}{RWY\,Dist}$ symétriquement

  $A1 : A2 = \frac{3h_1^{\,2}}{2\,RWYDist}$

3.6.3.3 Tournez les réseaux d'antennes à dipôles

Les réseaux d'antennes à dipôles sont généralement tournés vers la piste d'atterrissage entre 3 à 7 degrés. Ceci permet de réduire au minimum l'erreur de phase pendant l'approche finale, qui dépend de la largeur du faisceau à la moitié de l'intensité de champ du réseau d'antennes à dipôles.

3.6.3.4 Câblage de l'antenne

Voir Figs. 3−1, 3−19, 3−30 à 3−32
Les câbles d'antenne connectés à la fondation du mât sont hissés à l'intérieur du mât et légèrement au−dessus de l'antenne, pour former une sorte de boucle permettent l'égouttage de l'eau jusqu'au point le plus bas, sans que l'eau ne pénètre dans la prise. Tirez le couvercle de protection contre les intempéries prévu pour les connecteurs de l'antenne sur les câbles RF de surveillance et l'alimentation RF. Reliez les câbles de l'antenne aux prises respectives à l'arrière du réseau d'antennes à dipôles. Insérez les surlongueurs de câbles dans des boucles appropriées et fixez−les aux traverses avec des liens de câble résistants aux rayons ultraviolets. Les longueurs des câbles sur le terrain doivent être égaux pour chaques réseaux d'antennes.

3.6.3.5 Feux d'obstacle

DANGER

Avant de connecter les câbles, vérifiez que l'amenée du courant de secteur est coupée.

Montez les feux d'obstacle au sommet du mât GP. Reliez le câble d'alimentation en courant aux feux.

NOTE: il est recommandé de vérifier le fonctionnement des feux avant d'ériger le mât.

3.6.4 Travaux supplémentaires pour une installation d'antennes DME

Une installation DME peut être colocalisée à l'installation ILS GP (Fig. 3−15). Les antennes du système DME peuvent être une antenne sectorielle AAN 88 ou une antenne omnidirectionnelle AAN 96 (en option, kit d'installation réf. n° 38075 28080 nécessaire), qui est montée au sommet de la section de mât supérieure à la place des feux d'obstacle qui sont inclus avec cette antenne. L'antenne AAN 88 est montée sur le mât de l'antenne avec un support d'antenne standard utilisé aussi pour les systèmes à dipôles GP. Il est recommandé de placer l'antenne au−dessous de l'antenne A1 à une hauteur d'environ 2,5 m (le centre d'antenne) comme indiqué sur la Fig. 3−23 qui contient également des détails de montage.

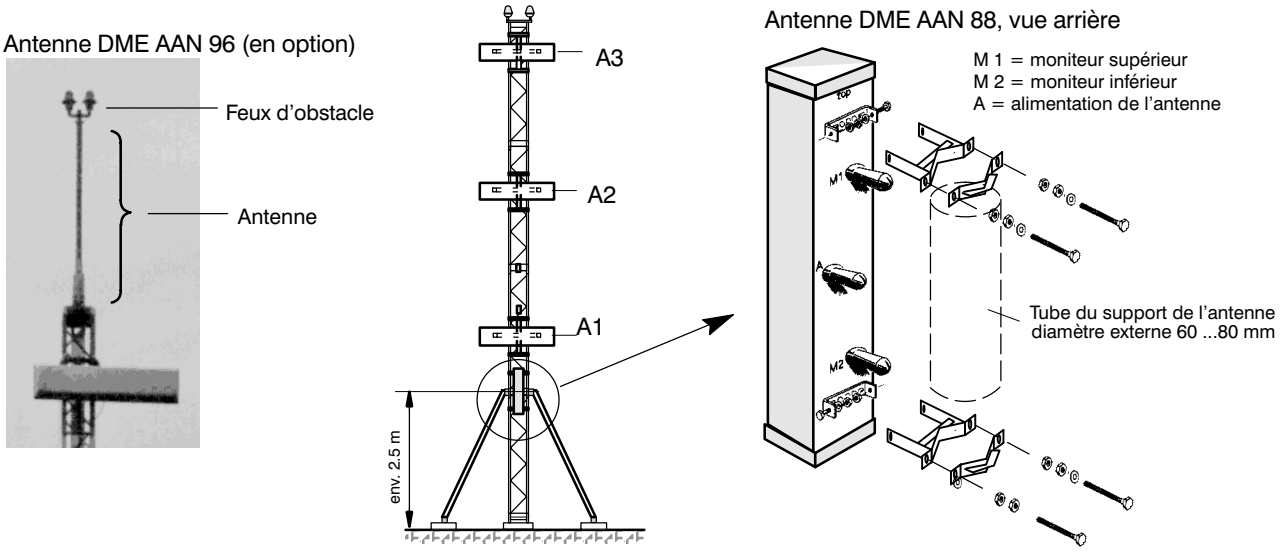


Fig. 3−23 Antenne DME AAN 88 (standard) et AAN 96 (en option), aperçu du montage

3.6.5 Elévation du mât d'antenne assemblé

Le mât de l'antenne est érigé à l'aide d'un camion−grue. Ceci doit être réalisé après le montage et le réglage des réseaux à dipôles, après le montage des feux d'obstacle, de l'antenne DME et après l'exécution du câblage.

a) Un équipement de levage aux dimensions appropriées ou un camion−grue sont nécessaire pour l'érection le mât après l'installation des antennes et le câblage. Il n'est pas recommandé d'ériger le mât en utilisant des moyens improvisés. Si le mât a atteint sa position finale, fixez les deux coins restants de la partie supérieure du cadre de base avec les boulons filetés sur la partie inférieure.

DANGER

Pour éviter toute blessure, il est interdit de séjourner dans l'environnement du mât pendant la phase de montage. Le montage du mât ne doit pas être exécuté durant une tempête, une rafale de vent ou un orage. Utilisez une élingue à tuyaux comme harnais de levage, pour éviter d'endommager le mât.

b) Faites passer l'élingue à tuyaux près du point de fixation (3−19/8) à travers le mât, de manière à traverser deux sections du mât.

c) Evitez de comprimer les câbles qui passent dans l'élingue à tuyaux.

d) Soulevez prudemment le mât à l'aide du camion−grue jusqu'à ce qu'il soit sorti des supports auxiliaires. Vérifiez le montage correct de l'élingue à tuyaux.

e) Erigez le mât complètement. Fixez soigneusement l'équipement de levage sur le camion−grue avec une faible tension de serrage, pour éviter la chute du mât durant l'érection.

f) Fixez le mât érigé sur le cadre de base à l'aide des 2 boulons filetés enlevés avant l'assemblage.

Travail supplémentaire devant être exécuté avec un mât de type M pour GP−2F :

Montez les deux supports sur le cadre support et les supports externes en utilisant le matériel d'installation approprié (Fig. 3−24). Fixez les vis finalement au support extérieur pas avant la section 3.6.6 sont exécutées.

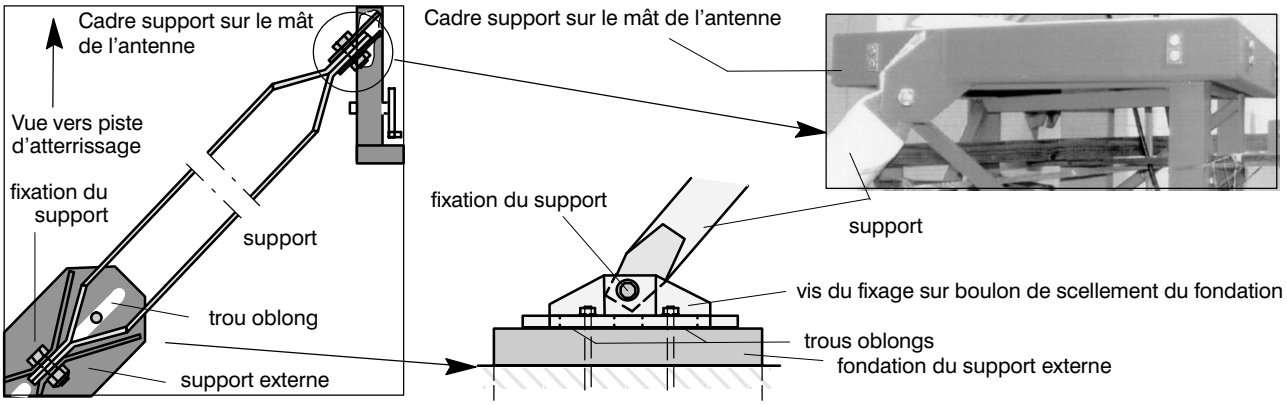


Fig. 3−24 Montage des supports pour le mât GP−2F de type M

3.6.6 Alignement du mât

Le mât doit être aligné sur une position perpendiculaire par rapport à l'aire de manœuvre. L'alignement perpendiculaire devrait être vérifié avec un théodolite. Vérifiez d'abord si un alignement est nécessaire; la position de mât devrait être dans $< \pm 0.2^{\circ}$ au sommet d'un mât de 14.75 m. Pour aligner le mât, desserrez−vous des écrous de les tiges filetèes (Fig. 3−16/2) et met des des plaques d'ècart appropriées sous le cadre de base; serrez finalement des écrous de nouveau.

Des erreurs éventuelles de phase entre CSB et SBO, en raison de la position du mât par rapport au champ de rayonnement d'antenne, peuvent être corrigées par le déplacement latéral des rangées de dipôles dans la direction d'approche.

3.6.7 Installation du dipôle de moniteur (en option)

3.6.7.1 Détermination du site de l'installation

Le site d'installation idéal pour les dipôles de moniteur se trouve directement en face des antennes à un point où la différence de phase entre le champ de l'antenne porteuse et le champ de l'antenne de bande latérale est de 180°. L'affichage de cap « Vol plus haut » apparaît à ce point de même que l'affichage « Vol plus bas », c'est−à−dire à l'inverse des affichages du champ lointain. Alors que dans le champ lointain, par exemple, une fréquence 150 Hz prédominent au−dessous de l'inclinaison de descente, elle prédomine au−dessus de l'inclinaison de descente à ce point. Théoriquement, le site d'installation du dipôle de moniteur peut être calculé avec les formules suivantes. En pratique, le site d'installation pour GP−1F, référence 0 et GP−2F, type M est habituellement défini après le contrôle de vol.

$$D_{Mon} = \frac{184827}{f \times \theta^2} \qquad \text{GP−1F (référence 0)}$$

$$D_{Mon} = \frac{h_2^{\,2} - h_1^{\,2}}{2\lambda} \qquad \text{GP−1F (type B)}$$

$$D_{Mon} = \frac{h_3^{\,2} - h_1^{\,2}}{2\lambda} \qquad \text{GP−2F (type M)}$$

A titre d'exemple, les Figs. 3−25 et 3−26 montrent la distance approximative du dipôle de moniteur par rapport aux antennes de l'émetteur comme une fonction de l'angle de descente.

Angle de descente [°]	**Distance minimale** [m]	**Antenne d'alignement de descente idéal** [m]	**Dipôle de moniteur, maximum** [m]
2,250	99	110	124
2,375	89	98	112
2,500	79	88	98
2,625	73	81	91
2,750	66	73	82
2,875	60	67	75
3,000	56	62	70
3,125	51	57	64
3,250	48	53	57
3,375	44	49	55
3,500	41	46	52

Fig. 3−25 Site d'installation du dipôle de moniteur avec GP−1F (référence 0) (valeurs indicatives)

Angle de descente [°]	**Distance du mât** [m]	**Remarques**
2,5	119,7	Distance approx. comme fonction de l'angle de descente à la fréquence médiane de 332 MHz. La distance augmente d'environ 1 m à la fin de la fréquence supérieure de 336 MHz, elle diminue d'environ 1 m à la fin de la fréquence inférieure de 328 MHz.
2,6	110,7	
2,7	103,0	
2,8	95,7	
2,9	88,9	
3,0	83,4	

Le site d'installation optimal du dipôle de moniteur de type M se trouve directement en face des antennes au point de 360° des antennes A1/A3 et là sur la position zéro de l'antenne A2.

Fig. 3−26 Site d'installation du dipôle de moniteur avec GP−2F (type M) (valeurs indicatives)

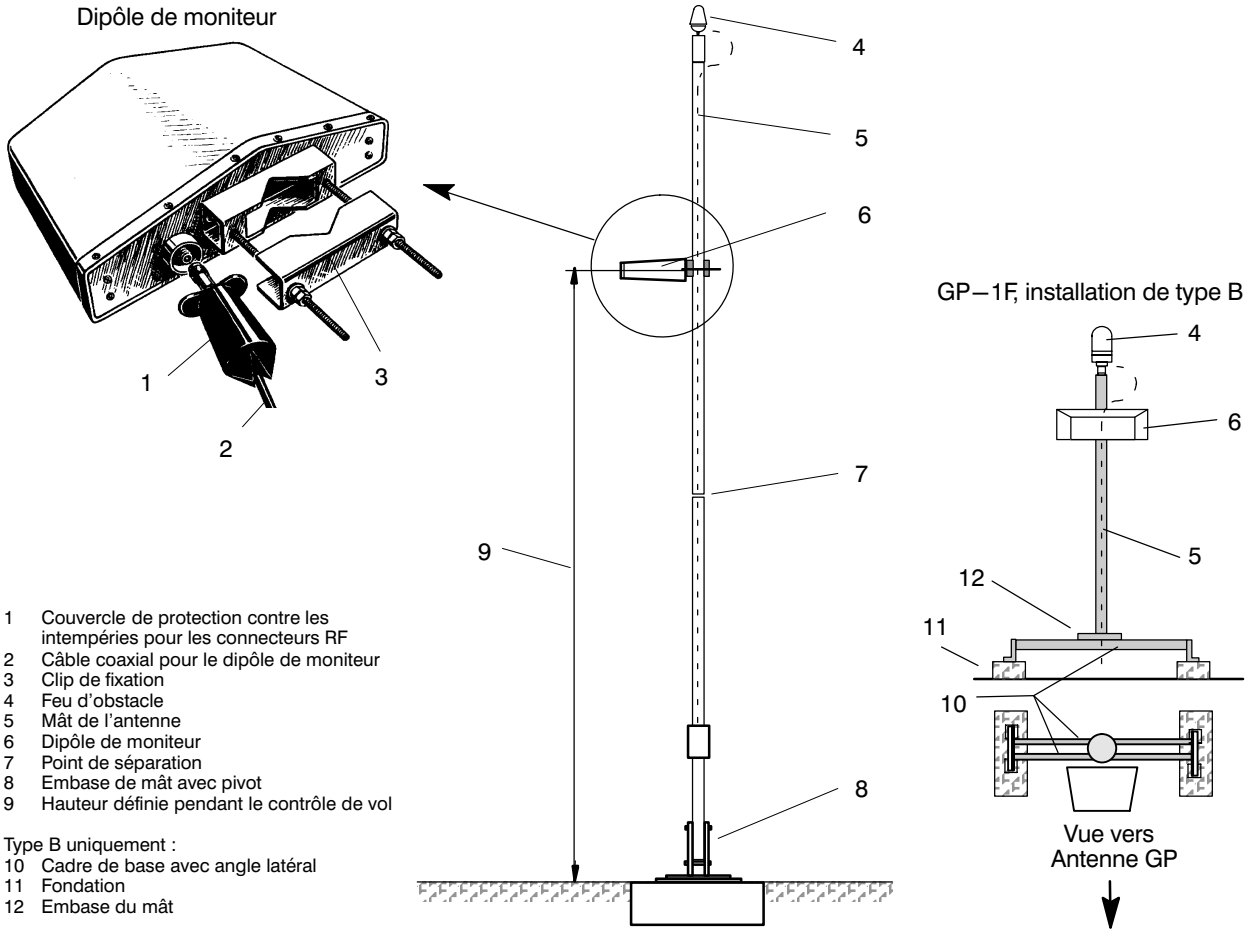
3.6.7.2 Installation du dipôle de moniteur

Habituellement la fondation et l'installation sont réalisées après le contrôle de vol. Le contrôle de vol définit l'emplacement exact de la fondation du dipôle et la hauteur de montage du dipôle. Effectuez les étapes suivantes :

- Effectuez les travaux de fondation (les fondations typiques sont montrées à la section 3.5.1).
- Installez les boulons de scellement à queue de carpe.
- Montez le kit de fixation sur les boulons de scellement à queue de carpe (rondelles plates, rondelles−ressort, écrous).
- Insérez la section inférieure du mât avec la vis inférieure du pivot sur l'embase du mât.
- Montez la section supérieure du mât avec le feu d'obstacle sur la section inférieure.
- Effectuez le montage du dipôle de moniteur et le câblage.
- Effectuez le câblage de l'alimentation du feu d'ostacle (voir section 3.6.7.3).
- Erigez le mât du moniteur et fixez−le avec la deuxième vis du pivot de palier.
- Effectuez la connexion de mise à la terre l'embase de mât.

Remarques sur GP−1F, type B, dipôle de moniteur :

- Si la surface du réflexion est en béton, l'embase du mât est montée directement sur les tiges filetées de scellement à queue de carpe insérées dans le béton.
- Si elle est à base de gravier comprimé, une fondation individuelle doit être réalisée. L'embase du mât est alors montée sur cette fondation.



1 Couvercle de protection contre les intempéries pour les connecteurs RF
2 Câble coaxial pour le dipôle de moniteur
3 Clip de fixation
4 Feu d'obstacle
5 Mât de l'antenne
6 Dipôle de moniteur
7 Point de séparation
8 Embase de mât avec pivot
9 Hauteur définie pendant le contrôle de vol

Type B uniquement :
10 Cadre de base avec angle latéral
11 Fondation
12 Embase du mât

Fig. 3−27 Installation des dipôles de moniteur

3.6.7.3 Connexion du feu d'obstacle

DANGER

Avant de connecter les câbles, vérifiez que l'amenée du courant de secteur est coupée.

Connectez les câbles de tension secteur alimentant le feu d'obstacle du dipôle de champ proche aux bornes de l'éclairage correspondant et, dans l'abri, aux bornes « Feu d'obstacle » équipant l'armoire d'alimentation électrique.

NOTE: il est recommandé de vérifier le fonctionnement des feux avant d'ériger le mât.

3.6.8 Contrôle après installation de l'antenne

Le mât d'antenne installé et les réseaux d'antennes doivent être soumis à un nouveau contrôle visuel précis à cause des rapports décrits ci—dessus avant que l'émetteur, qui a été testé avec une charge factice, ne soit autorisé à émettre via l'antenne. Le contrôle doit comprendre :

1) Emplacement du mât de l'émetteur

   Vérifiez les coordonnées x—y comme une fonction des conditions de l'installation locale, telles que la hauteur désirée de l'inclinaison de descente au—dessus du seuil de la piste d'atterrissage et l'angle de descente désiré.

2) Installation perpendiculaire des antennes

   Vérifiez l'alignement perpendiculaire des antennes par rapport à l'aire de manœuvre. Pour vérifier l'alignement perpendiculaire, un théodolite est nécessaire.

3) Hauteur des antennes

   La hauteur est définie d'avance par Thales. Il sera vérifié et corrigé pendant la procédure de contrôle de vol. Une aire de manœuvre avec une pente ascendante ou descendante doit également être prise en considération ici. L'angle nominal de descente se rapporte à une ligne horizontale au point d'atterrissage. En conséquence, la hauteur de l'antenne doit être augmentée en cas d'aire de manœuvre en pente ascendante et réduite en cas d'aire de manœuvre en pente descendante.

4) Déplacement des antennes

   Le déplacement latéral des deux (ou trois) systèmes d'antennes l'un par rapport à l'autre est important pour assurer une structure favorable d'inclinaison de descente durant l'approche finale. Les valeurs nominales sont définies par Thales comme une fonction des hauteurs des antennes et de la distance du mât par rapport à la piste d'atterrissage.

5) Type de l'aire de manœuvre

   Avant toute opération de réglage, vérifiez que l'aire de manœuvre satisfait aux exigences – procédez en particulier à on contrôle de vol. Ceci s'applique en particulier à la zone de réflexion.

6) Câbles de l'émetteur

   Les câbles d'alimentation coaxiaux connectés aux deux (ou trois) réseaux d'antennes sont plus ou moins égaux en longueur. Les longueurs des câbles sur le terrain doivent être enroulées et bloquées soigneusement sur le mur de l'abri ou sur l'embase du mât. On devra veiller, dans la mesure du possible, à ce que les rayons du soleil sont dirigés de façon égale sur les deux (ou trois) câbles, pour réduire à minimum le décalage relatif de phase dû aux changements de la température.

3.7 MISE À LA TERRE

3.7.1 Généralités

Le type de mise à la terre à réaliser est lié au terrain local. Par conséquent, ce manuel ne peut vous fournir que des règles générales. Les conducteurs ou barres de mise à la terre sont des éléments métalliques de forme spéciale ; ils sont soit enfoncés, soit posés dans le sol, de manière à couvrir une zone relativement étendue.

NOTE: Toutes les connexions dans la terre doivent être soudées et protégées contre la corrosion.

La résistance de terre requise par une installation de navigation peut être de $\leq$ 5 ohm. Cette résistance ne peut se mesurer avec précision qu'à l'aide d'un équipement spécial conçu pour mesurer la résistance de terre. La procédure de mesure exacte à suivre pour ces appareils est décrite dans les instructions de service. La section 3.7.6 contient des instructions universelles. Vous pouvez généralement effectuer une mise à la terre suffisante si vous suivez les suggestions d'installation ci−dessous et tenez compte des conditions du terrain. Pour estimer la résistance de terre, la longueur et l'étendue du réseau posé constituent des points cruciaux, et non pas la section transversale des conducteurs. Un sol arable et un terrain argileux offrent une résistance favorable (résistivité de terre 100 ohm par mètre). Les données ci−dessous se réfèrent à ces conditions. En présence d'autres types de terrain, vous devez prendre en compte les facteurs ci−dessous (hausse de la résistance par rapport aux valeurs de base fournies).

Sol sableux humide	2 fois
Sol sableux sec	5 à 10 fois
Graviers ou pierres	jusqu'à 30 fois

Si le sol n'est pas chimiquement neutre, par ex. s'il est salé, vous devrez éventuellement recouvrir de plomb toutes les pièces métalliques posées dans la terre, ou bien utiliser un acier anti−corrosion adéquat (du V2A par ex.). Les différents types de connexion sont illustrés à la Fig. 3−28 :

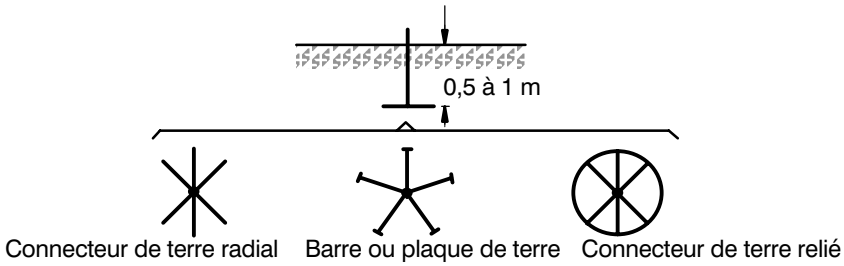


Fig. 3−28 Différents types différents de configuration du conducteur de mise à la terre

3.7.2 Conducteurs de terre à barrette ou à treillis

Les conducteurs de terre à barrette ont la forme d'une barrette, d'un matériau rond, ou d'un câble posé dans le sol à une profondeur de 0,5 à 1 m, de manière à couvrir une zone relativement étendue.

Barrette d'acier (galvanisé à chaud)	100 mm^2, épaisseur min. 3 mm
Barrette de cuivre	50 mm^2, épaisseur min. 2 mm
Câble de cuivre (pas finement toronné)	135 mm^2

Le réseau de terre doit autant que possible être symétrique à la station GP. On peut évaluer la longueur et l'extension nécessaires du réseau de pose à partir des valeurs de base suivantes.

Longueur de la barrette	Résistance de terre
25 m	10 ohm
50 m	5 ohm
100 m	3 ohm

3.7.3 Barres de terre

Les barres de terre sont soit des tuyaux soit des barres profilées en U, L ou T d'un ou deux mètres de long et enfoncées verticalement dans le sol. Afin de réduire la résistance de terre, il faut interconnecter plusieurs barres de terre. La distance minimum correspond à deux fois la longueur de chaque barre de terre. Le matériau, les sections transversales et la résistance de terre des lignes conduisant à l'abri doivent être identiques à ceux des conducteurs de terre à barrette (voir la section 3.7.2). Lorsque les barres de terre de type tuyau sont fixées par des pinces, utilisez des vis de calibre M10 minimum.

Matériau :	Acier (galvanisé à chaud)	Tuyau	30 x 3 mm
		Cornière	L 65 x 65 x 7 mm
		Profilé en U	U 65 DIN 1026
		Profilé en T	T 60 DIN 1024
Résistance de terre probable d'une barre :		Longueur 1 m = approx. 70 ohm	
		Longueur 2 m = approx. 40 ohm	

3.7.4 Plaques de terre

Les plaques de terre sont des feuilles métalliques massives perforées, mesurant approximativement 0,5 x 1 m ou 1 x 1 m, et enfoncées verticalement dans le sol. L'extrémité supérieure des plaques doit toujours se trouver à au moins un mètre de la surface. Pour réduire la résistance de terre, vous devez connecter plusieurs plaques de terre en parallèle. L'intervalle d'écartement doit être d'au moins 3 m. La résistance de terre d'une plaque de 1 m^2 est approx. 30 ohm. Les tableaux de la section 3.7.2 fournissent les données de connexion des conducteurs. Matériau :

Feuille d'acier (galvanisé à chaud)	épaisseur min. 3 mm
Feuille de cuivre	épaisseur min. 2 mm

3.7.5 Evaluation de la résistance de terre

Déterminez la résistance d'une barre, d'une plaque et d'une ligne d'alimentation à l'aide des sections 3.7.2 à 3.7.4. Elles représentent des résistances parallèles. Vous devez donc calculer la résistance de terre résultante comme suit : $1/R_{res} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + ... + 1/R_n$.

En tenant compte de la nature du terrain (pour les différents facteurs, voir la section 3.7.1), vous pouvez supposer que votre mise à la terre sera satisfaisante si la résistance de terre calculée à partir des données de base est < 5 ohm. Si la valeur calculée est égale ou supérieure à 5 ohm, nous vous recommandons de mesurer la résistance de terre.

3.7.6 Mesure de la résistance de terre

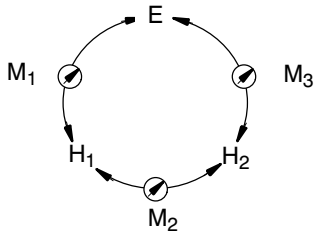
Voir Fig. 3−29.

Pour déterminer la résistance de terre avec précision, il est nécessaire de prendre trois mesures sur une zone étendue. La distance requise entre 2 mesures de terre annexes doit être importante par rapport au réseau de terre global de l'installation de navigation.

Deux barres en acier d'environ un mètre de long doivent servir de mise à la terre annexe (barres de renforcement) ; enfoncez ces dernières dans le sol aux points désignés, en les faisant dépasser seulement de quelques centimètres du sol. Il est essentiel que les barres soient de mêmes longueurs et enfoncées à la même profondeur. La figure suivante montre un exemple de la mise à la terre d'un conducteur barrette GP. Le dessin n'est pas à l'échelle.

Effectuez les mesures selon le diagramme ci−dessous :

E	=	Mise à la terre de l'installation
H_1	=	Mise à la terre auxiliaire 1
H_2	=	Mise à la terre auxiliaire 2
M_1	=	Valeur mesurée 1
M_2	=	Valeur mesurée 2
M_3	=	Valeur mesurée 3

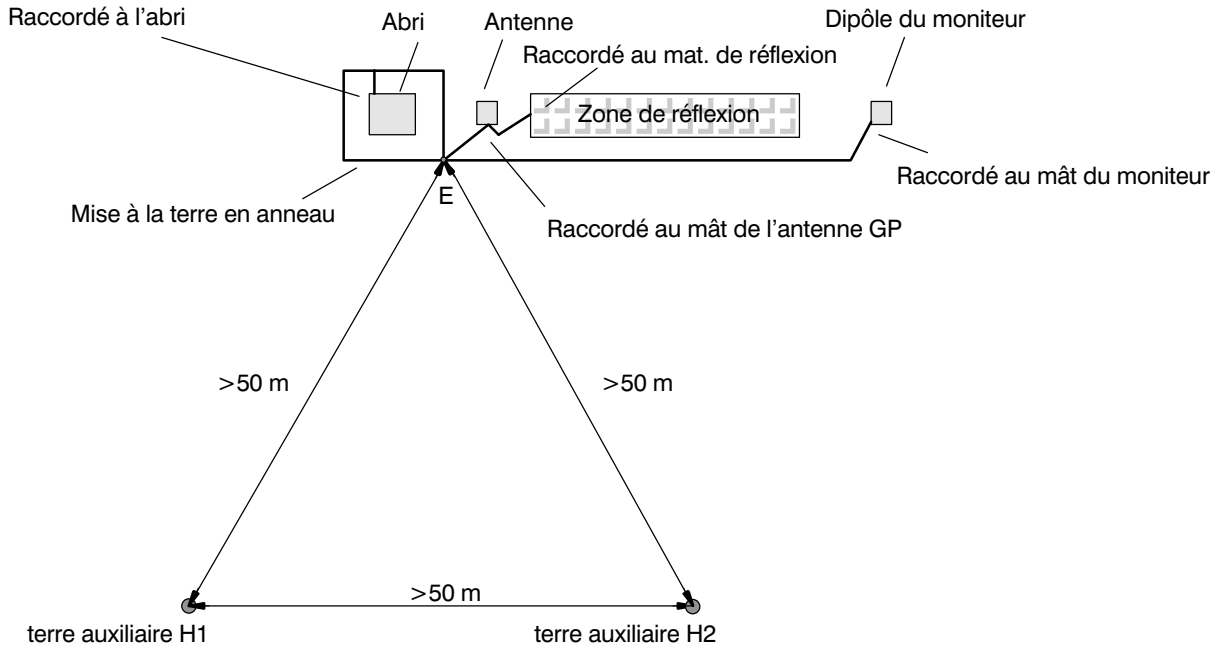


Valeur mesurée 1: Résistance entre la mise à la terre de l'installation et la mise à la terre annexe 1
Valeur mesurée 2 : Résistance entre la mise à la terre annexe 1 et la mise à la terre annexe 2
Valeur mesurée 3 : Résistance entre la mise à la terre de l'installation et la mise à la terre annexe 2

Après avoir réalisé les trois mesures, calculez la résistance de terre de la façon suivante :

$$\text{Résistance de terre} = \frac{\text{Valeur mes. corr. 1} + \text{mes. corr. 3} - \text{valeur mes. corr. 2}}{2}$$

La prise de mesure est faussée par la résistance des 2 conducteurs de test. La section transversale des conducteurs de test ne doit pas être inférieure à 1,5 mm^2 pour assurer une force de coupure adéquate. Avec cette section transversale et en supposant une longueur de 2 x 25 m = 50 m, la résistance qui fausse la mesure s'élèverait à 0,58 ohm. Vous devez par conséquent mesurer et déduire cette résistance des valeurs mesurées 1, 2 et 3. Enregistrez les valeurs mesurées ainsi corrigées dans la formule ci−dessus.



Vous avez besoin d'une mise à la terre annexe pour mesurer la résistance des mises à la terre de l'antenne et de l'installation.

Fig. 3−29 Exemple de mise à la terre d'une installation de radiophare d'alignement de descente

3.7.7 Protection de foudre de l'installation

Respect aussi les remarques suivantes à protection de foudre de l'installation :

La protection de foudre d'une installation d'aides à la navigation (l'abri et l'antenne) comprend toutes les mesures qui sont utilisées pour éviter les dégâts de l'antenne, l'équipement connecté aussi bien que la blessure aux personnes causées par la surtension ou la surintensité par des décharges d'atmospherical et statique. La pratique commune est l'utilisation de mise à la masse galvanique des toutes composants de l'antenne et d'équipement, si exigé via des inductances ou des circuits résonants, des parafoudres, des barres de fin aérienne de protection de foudre spéciales aussi bien que des mesures structurelles comme la conception appropriée ou le diamètre suffisant de pièces en danger.

À cause de son HF—fonctionnalité principale, le réseau de terre installé ou contrepoids peut représenter non vraiment une protection de foudre suffisante.

Mise en œuvre d'un système de protection de foudre fonctionnel exige l'application de composants normativement évalués et des appareils. Les composants doivent être choisis et duement appliqué par l'installateur de systèmes de protection de foudre conformément à les conditions au site d'installation. En plus des nécessaires mécaniques les critères électriques de l'état présent d'ingénierie de protection de foudre doivent être considérés et respecté des barres de fin aérienne de protection de foudre.

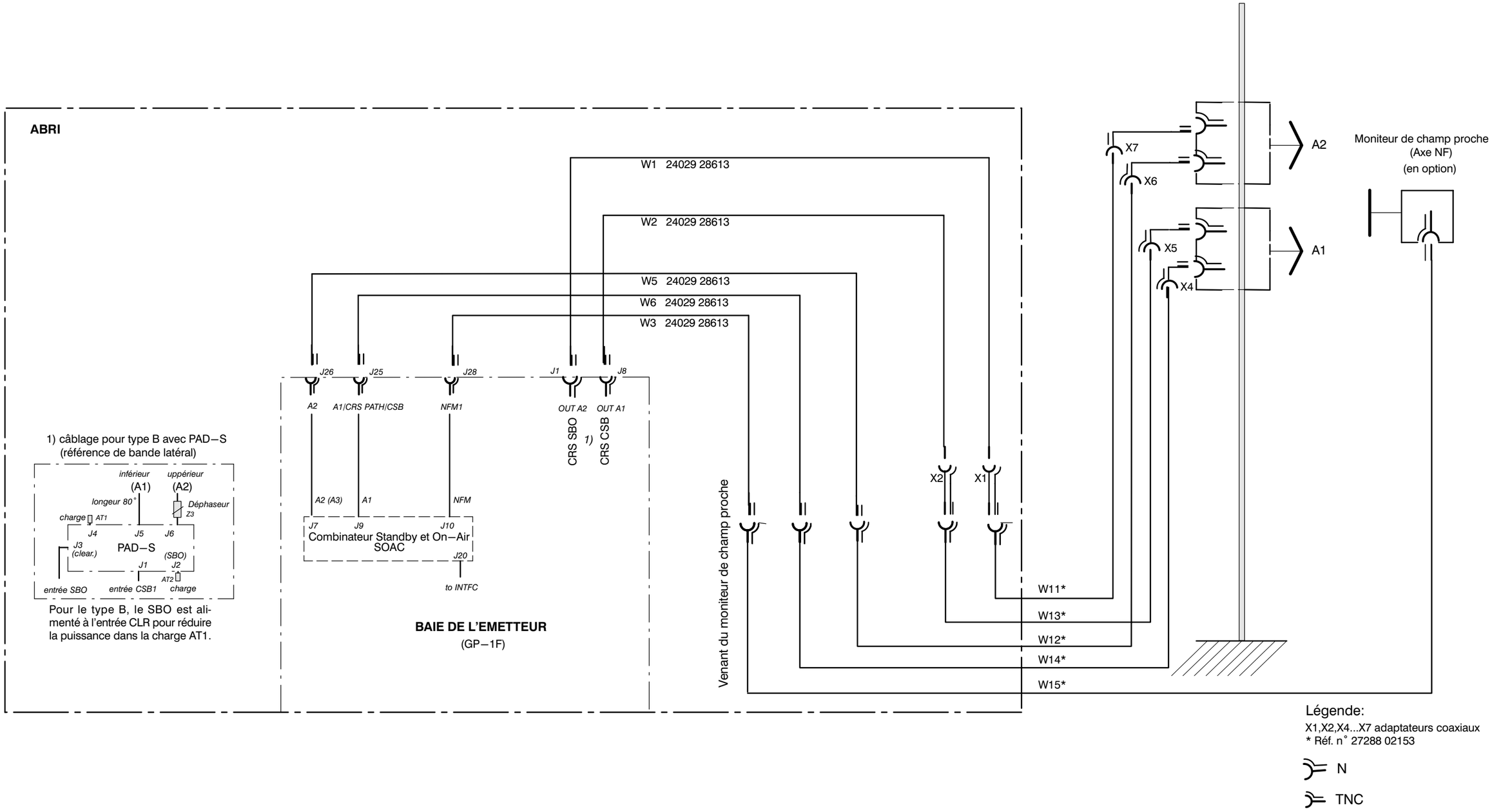
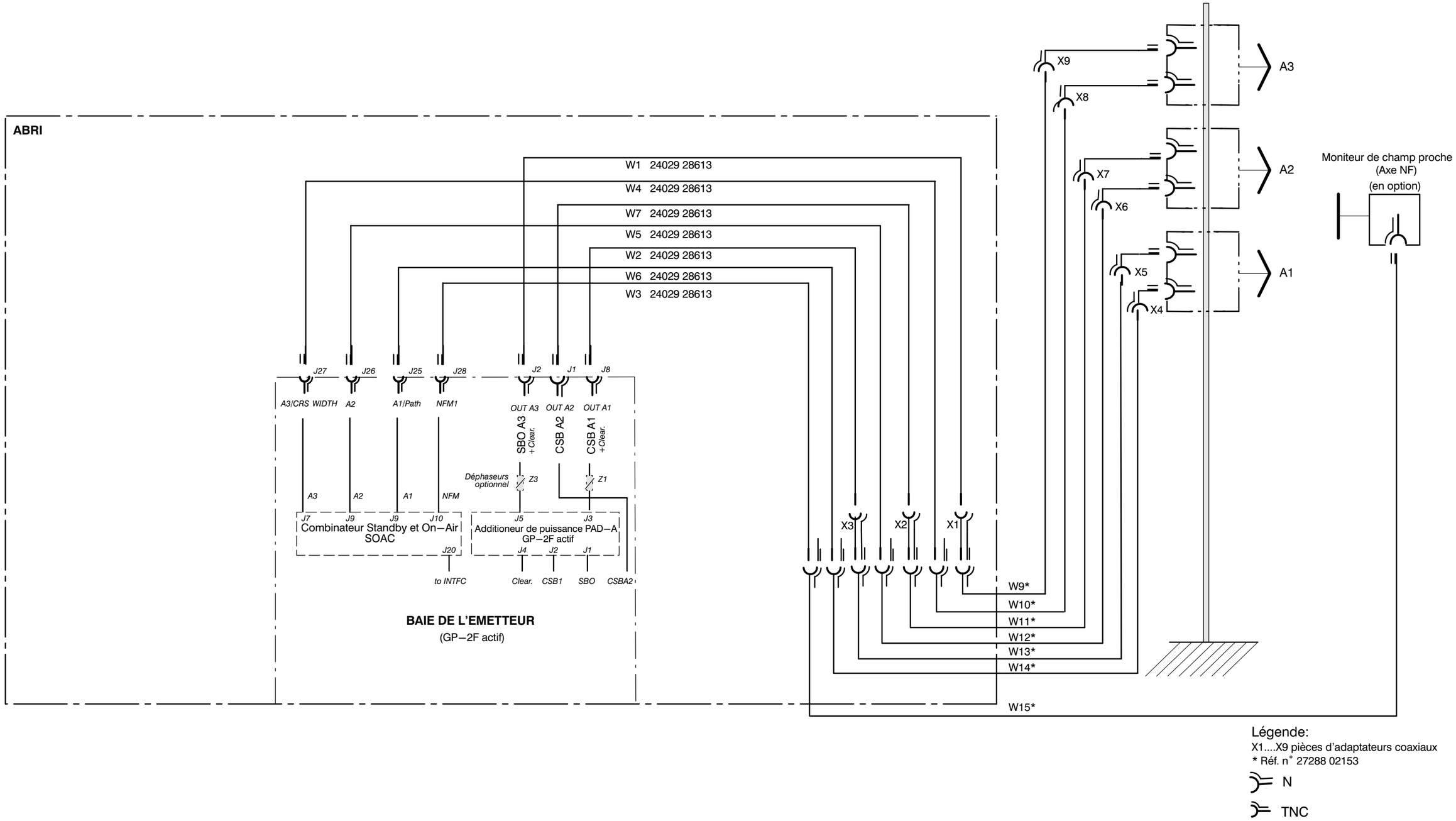


Fig. 3–30 Câblage du système GP–1F (référence 0 et type B)



Légende:
X1....X9 pièces d'adaptateurs coaxiaux
* Réf. n° 27288 02153

N

TNC

Fig. 3–31 Câblage du système GP–2F (type M actif)

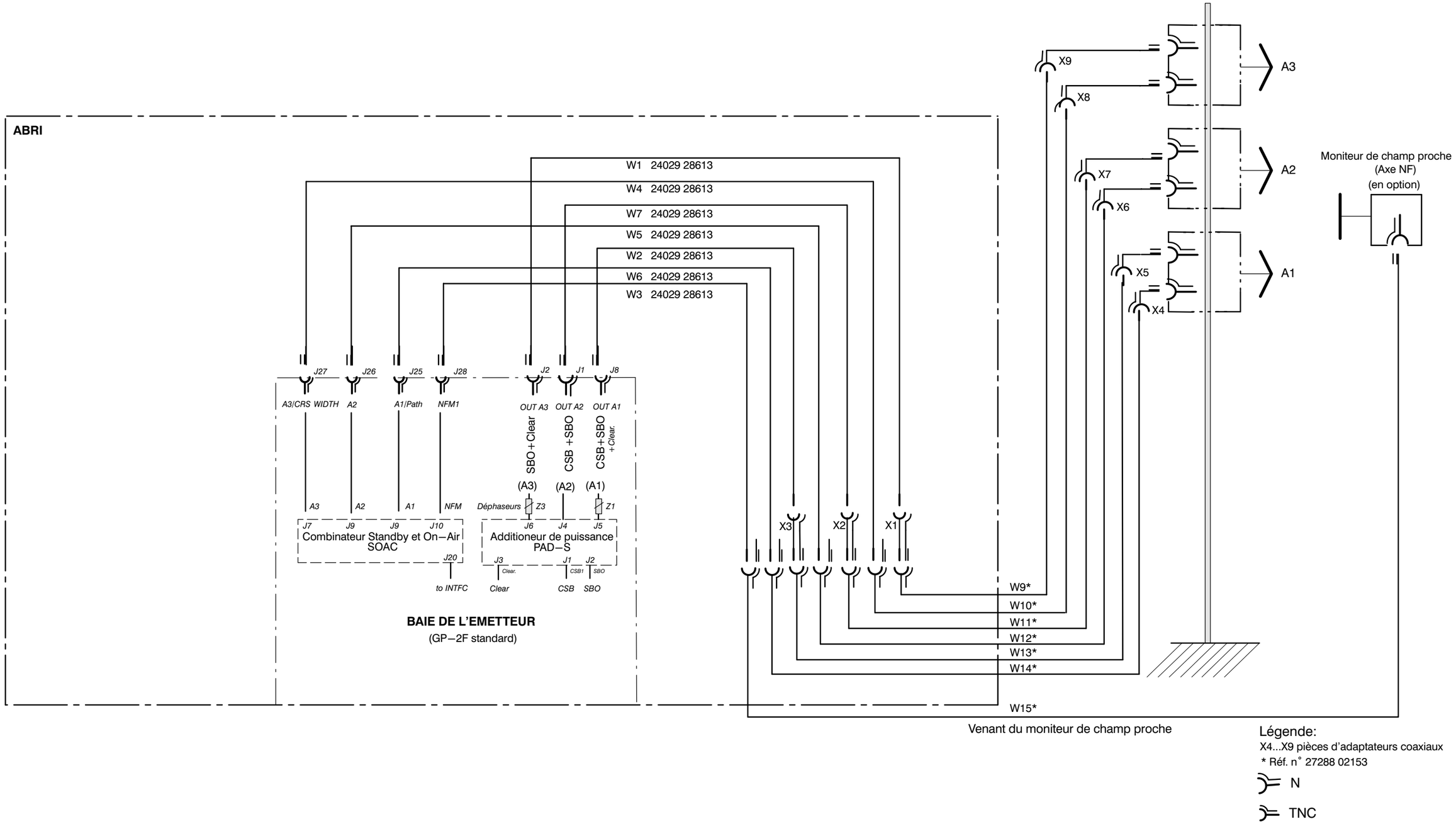


Fig. 3–32 Câblage du système GP–2F (type M standard)

CHAPITRE 4
PREMIÈRE INSTALLATION DE L'ANTENNE GP–1F

4.1 GÉNÉRALITÉS

Toutes les informations relatives à la première installation du système GP sont données dans la partie 2 du manuel technique GP. Seule la descriptions des composants appartenant directement au système d'antenne sera présentée dans le présent chapitre.

4.2 CONTRÔLE DE L'INSTALLATION DE L'ANTENNE

4.2.1 Contrôle de la hauteur de l'antenne

Référence 0:

– Hauteur de l'antenne CSB A1 en [m] : $h_1 = 300 / f \cdot 4\sin$ (angle d'approche ± angle du terrain)
– Hauteur de l'antenne SBO A2 en [m] : $h_2 = 2\ h_1$

Type B:

– Hauteur de l'antenne CSB A1 en [m] : $h_1 = 300 / f \cdot 8\sin$ (angle d'approche ± angle du terrain)
– Hauteur de l'antenne SBO A2 en [m] : $h_2 = 3\ h_1$

NOTE: + terrain en pente ; – terrain montant ; f en MHz

4.2.2 Contrôle d'espacement des antennes

Référence 0:
Décalage des antennes en [m] : $A1 : A2 = 3\ h_1^2 / 2\ D$

Type B:
Décalage des antennes en [m] : $A1 : A2 = 4\ h_1^2 / 2\ D$

NOTE: h_1 = hauteur de l'antenne de CSB
D = distance latérale de l'antenne GP à partir du centre de la piste d'atterrissage

4.2.3 Contrôle du mât de l'antenne

Le mât de l'antenne doit être perpendiculaire à la partie avant.

NOTE: Ce contrôle doit être effectué par un géomètre expert ou par le théodolite.

4.3 DÉTERMINATION DE L'EMPLACEMENT DU MONITEUR

Consultez la partie 2 du manuel technique du GP.

CHAPITRE 5
PREMIÈRE INSTALLATION DE L'ANTENNE GP–2F

5.1 GÉNÉRALITÉS

Toutes les informations relatives à la première installation du système GP sont données dans la partie 2 du manuel technique GP. Seule la descriptions des composants appartenant directement au système d'antenne sera présentée dans le présent chapitre.

5.2 CONTRÔLE DE L'INSTALLATION DE L'ANTENNE

5.2.1 Contrôle de la hauteur de l'antenne

– Hauteur de l'antenne médiane A2 en [m] : $h_2 = 300/f \cdot 2\sin$ (angle de descente ± angle du terrain)

– Hauteur de l'antenne inférieure A1 en [m] : $h_1 = 0{,}5\ h_2$

– Hauteur de l'antenne supérieure A3 en [m] : $h_3 = 1{,}5\ h_2$

NOTE: + terrain en pente ; – terrain montant ; f en MHz

5.2.2 Contrôle d'espacement des antennes

– A1 : A3 = $4\ h_1^2 / D$
– A1 : A2 = $3\ h_1^2 / 2D$

NOTE: D = distance latérale à partir du centre de la piste d'atterrissage

5.2.3 Contrôle du mât de l'antenne

Le mât de l'antenne doit être perpendiculaire à la partie avant.

NOTE: Ce contrôle doit être effectué par un géomètre expert ou par le théodolite.

5.2.4 Contrôle de rotation des antennes

Les systèmes d'antennes devront avoir la même rotation par rapport à la piste d'atterrissage.

5.3 DÉTERMINATION DE L'EMPLACEMENT DU MONITEUR

Consultez la partie 2 du manuel technique du GP.