



Couverture du réseau ASTRID à l'intérieur de nouvelles constructions et infrastructures

SA ASTRID
Boulevard du Régent, 54
1000 Bruxelles

www.astrid.be
tél. : 02/500.67.89
fax : 02/500.67.10

Table de matières

Convention en vue du déploiement d'un système radio dans une aire confinée

Annexe 1 : Définitions

Annexe 2 : Generic Technical Requirements for confined area coverage for the ASTRID network

Annexe 3 : RF design – Confined Area Coverage

Annexe 4 : Description des services et procédure d'information pour l'exécution d'intervention de maintenance

Annexe 5 : ASTRID connectivity decision sheet

Annexe 6 : Indoor measurements guidelines

CONVENTION ASTRID RELATIVE A LA COUVERTURE A L'INTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET INFRASTRUCTURES

Entre d'une part :

La société anonyme de droit public A.S.T.R.I.D.,
dont le siège social est sis 54 Boulevard du Régent à 1000 Bruxelles,
portant le numéro d'entreprise TVA BE0263.2893.151, RPM Bruxelles,
ici représentée par Monsieur Marc DE BUYSER, directeur général,
ci-après dénommée "**A.S.T.R.I.D.**";

et d'autre part :

Le maître de l'ouvrage,
la société/nom ,
portant le numéro d'entreprise ,
sis (adresse complète du maître de l'ouvrage)..... ,
ici représentée en droit par Monsieur/Madame (nom et fonction)..... ,
ci-après dénommé « **maître de l'ouvrage** ».

Il est préalablement exposé ce qui suit :

Vu le bien immobilier sis (adresse complète de l'immeuble)

.....
.....
.....;

Vu l'arrêté royal du 25 juillet 2008 déterminant les modalités de constitution et de fonctionnement de la commission de sécurité ASTRID et en précisant ses missions;

Vu l'arrêté royal du 15 décembre 2013 portant la fixation des critères déterminant les constructions et les infrastructures dans lesquelles la couverture radioélectrique ASTRID doit être prévue ;

Vu la décision de la commission de sécurité ASTRID, transmise au maître de l'ouvrage par lettre recommandée en date du .../.../.... obligeant ce dernier à installer et à maintenir, à sa propre charge, des équipements, à savoir des stations de radiocommunications au sens de l'article 2, 38°, de la loi du 13 juin 2005 relative aux communications électroniques afin d'établir la couverture radioélectrique TETRA au bénéfice du réseau ASTRID pour la communication électronique des services de secours et de sécurité ;

Vu la demande du maître de l'ouvrage, qu'elle soit ou non imposée par une tierce partie, d'installer et de maintenir, à sa propre charge, des équipements, à savoir des stations de radiocommunications au sens de l'article 2, 38°, de la loi du 13 juin 2005 relative aux communications électroniques afin d'établir la couverture radioélectrique TETRA au bénéfice du réseau ASTRID pour la communication électronique des services de secours et de sécurité ;

Il est convenu ce qui suit :

VOLET I – OBJET ET DEFINITIONS

Article 1 : Objet

1. La présente convention a pour objet d'offrir une assistance technique à tout maître de l'ouvrage qui prévoit la couverture radioélectrique ASTRID à l'intérieur d'une construction ou d'une infrastructure, d'assurer le contrôle du RF design et de l'installation dans le but de garantir l'absence de perturbations sur le réseau ASTRID.
2. Cette convention règle les droits et obligations du maître de l'ouvrage et d'A.S.T.R.I.D. relatifs à l'objet décrit à l'article 1.1.
3. Toutes les études, travaux, installations, entretiens, adaptations évolutives, etc. décrits dans la présente convention, sont entièrement à charge du maître de l'ouvrage et réalisés sous son entière responsabilité.
4. Le rôle d'A.S.T.R.I.D. est strictement limité à la fourniture des spécifications techniques minimales, à des vérifications de conformité et, uniquement dans le cas où une ou plusieurs stations de base sont impliquées, à la livraison des liens de transmission des stations de base avec le réseau et au monitoring et à l'entretien de ces liens.

Article 2 : Définitions

Les définitions des principaux termes en application dans la présente convention sont reprises en annexe 1.

VOLET II – PHASES DU PROCESSUS

Article 3 : Aperçu des phases

Afin de faciliter la compréhension du cadre de la présente convention, les différentes phases du processus sont décrites succinctement ci-après :

Phase 1 : RF Design

Sur base des prescriptions techniques fournies par A.S.T.R.I.D., le maître de l'ouvrage réalise un RF Design. A.S.T.R.I.D. contrôle la conformité aux prescriptions techniques du RF Design et transmet au maître de l'ouvrage un rapport de conformité ainsi qu'une offre de prix pour les liens de transmission éventuels.

Phase 2 : Travaux et Installations

Le maître de l'ouvrage réalise les travaux nécessaires conformément au design validé. A.S.T.R.I.D. fournit les liens de transmission éventuels.

Phase 3 : Mise en service

Le maître de l'ouvrage procède, en présence d'A.S.T.R.I.D., à la réception de l'installation réalisée. A.S.T.R.I.D. vérifie la conformité de l'installation et délivre une autorisation de mise en service.

Phase 4 : Fonctionnement opérationnel

L'installation est mise en service. Le maître de l'ouvrage est responsable du bon fonctionnement de l'installation et prend les mesures nécessaires pour entretenir les repeaters.

Article 4 : Phase 1 : RF design

1. Le maître de l'ouvrage déclare avoir reçu les prescriptions techniques « Generic Technical Requirements for Confined Area Coverage » (voir annexe 2) ainsi que tous les documents, formulaires et informations techniques jugés nécessaires par A.S.T.R.I.D. concernant son réseau TETRA en vue d'installer et de maintenir les équipements de radiophonie pour la couverture ASTRID.
2. Le maître de l'ouvrage s'engage à réaliser et à livrer à A.S.T.R.I.D. un RF design, en utilisant le formulaire-type « RF design » prévu à cet effet, voir annexe 3.
3. Le maître de l'ouvrage fixera librement son choix sur le ou les installateur(s) qui sera/seront chargé(s) de l'élaboration du RF design. A.S.T.R.I.D. ne collabore à aucune procédure de marché public ou d'évaluation d'offre de prix provenant d'un installateur.
4. Si le design proposé prévoit l'installation d'une station de base (TBS) :
 - a. Le maître de l'ouvrage s'engage, pour des raisons de fonctionnalité et de redondance, à commander, à installer et à mettre en service au minimum 2 TTRX par station de base. Il est également à noter que :
 - i. une licence NetAct™ est obligatoire pour chaque TTRX à installer ;
 - ii. l'installation du logiciel « TBS Remote SW download » est également obligatoire pour chaque station de base.
 - iii. Il est conseillé au maître de l'ouvrage de vérifier auprès d'A.S.T.R.I.D. le type de TBS à commander.
 - iv. Les lignes de transmission sont déjà IP, mais la TBS et le réseau seront migrés en 2016. Cela implique qu'un Ipasso400 et un LoopTelecom doivent être commandés pour chaque nouvelle TBS. Le LoopTelecom sera supprimé à partir du moment où le réseau est entièrement IP. La commande de ces équipements supplémentaires sera effectuée par A.S.T.R.I.D. et fait partie de l'offre pour le lien de transmission.
 - b. Le maître de l'ouvrage fournit les informations nécessaires à la réalisation d'un site survey en vue de la réalisation du lien de transmission entre la TBS et le DXT. Ces informations sont :
 - i. Un plan du bâtiment ou de l'infrastructure indiquant l'emplacement prévu pour la TBS.
 - ii. Un plan du bâtiment ou de l'infrastructure indiquant l'emplacement des boîtiers de connectivité au réseau Belgacom.
 - iii. Toute autre information complémentaire que le maître de l'ouvrage juge utile en vue de l'établissement du lien de transmission.
 - c. La procédure complète pour l'obtention du lien de transmission entre la TBS et le DXT est décrite dans l'annexe 5. Quelques étapes importantes :
 - i. A.S.T.R.I.D. organise un site survey pour le lien de transmission endéans les 4 semaines suivant la réception des informations ci-dessus. Si, suite à ce site survey, il est établi qu'une connexion par fibre optique est nécessaire, un second site survey spécifique devra être organisé endéans les 2 semaines.
 - ii. Endéans les 3 semaines après le dernier site survey, A.S.T.R.I.D. transmet au maître de l'ouvrage une offre reprenant les coûts liés à la réalisation du lien de transmission
 - d. Si, sur base de l'offre faite par A.S.T.R.I.D., le maître de l'ouvrage décide de modifier son design et opte pour un design avec des TBS en moins, il sera toutefois tenu de s'acquitter des frais liés à l'organisation des sites survey (voir article 10). Il est à noter que ces frais ne sont pas dus si l'offre est acceptée et que la solution proposée est mise en œuvre.
 - e. Le maître de l'ouvrage signera l'offre de transmission pour accord et la transmettra avec une version finalisée du RF Design.

5. Le RF design sera contrôlé sur la conformité aux prescriptions techniques d'A.S.T.R.I.D. Sur base de cette vérification, un rapport de conformité sera établi et transmis au maître de l'ouvrage endéans les 2 semaines après réception du RF Design. Le cas échéant, le rapport de conformité sera accompagné du design proposé par A.S.T.R.I.D. pour le lien de transmission.
6. Le maître de l'ouvrage ne pourra commencer la phase « Travaux et installation » qu'après avoir reçu par écrit un rapport de conformité du RF design de la part d'A.S.T.R.I.D.

Article 5 : Phase 2 : Travaux et installation

1. Le maître de l'ouvrage s'engage à respecter toutes les exigences légales et réglementaires en matière de rayonnement. Le maître de l'ouvrage composera un dossier technique selon les instructions de l'autorité de régulation compétente pour obtenir toutes les attestations nécessaires auprès de l'autorité de régulation compétente et du Service Public Fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement.
2. En cas d'installation d'une station de base (TBS), A.S.T.R.I.D. coordonnera les travaux d'installations nécessaires à la mise en place du lien de transmission entre la TBS et le DXT. Le maître de l'ouvrage doit prendre en compte un délai d'au moins 7 semaines entre la commande du lien et la mise à disposition de ce dernier. Le délai de livraison peut atteindre 6 mois si le lien est réalisé en fibre. Au cours de ce délai, A.S.T.R.I.D. transmettra la configuration exacte, les documents nécessaires à l'intégration du lien, ainsi que la date de livraison.
3. Si, durant la phase « Travaux et installation », des modifications du RF design s'avèrent nécessaires, la conformité du RF design adapté doit être vérifiée de nouveau (Article 4).
4. A la fin de la phase « Travaux & Installation » et s'il le juge nécessaire, le maître de l'ouvrage peut vérifier la couverture radioélectrique via son installateur en utilisant un générateur de signal simulant un signal radio TETRA. Aucune mise en service de station de base et/ou d'équipement de retransmission ne sera autorisée pour ce faire.

Article 6 : Phase 3 : Mise en service

1. Le maître de l'ouvrage s'engage, via son installateur, à procéder à la réception in situ, à la mise en service et à l'intégration de la station de base et/ou des équipements de retransmission dans le réseau ASTRID suivant les prescriptions techniques en vigueur. Durant cette phase, le rôle d'A.S.T.R.I.D. se limite à un rôle de contrôle et d'assistance aux opérations de réception. Tous les appareils de mesure et de contrôle nécessaires à la réception, la mise en service et à l'intégration des équipements seront prévus par le maître de l'ouvrage.
2. Le maître de l'ouvrage informera A.S.T.R.I.D. de la date pour la réception in situ au moins 2 semaines avant la date proposée.
3. Les opérations de contrôle seront effectuées par rapport au design validé. Un rapport d'autorisation ou de refus de mise en service de l'installation sera notifié par écrit au maître de l'ouvrage endéans les 2 semaines après la réception in situ.
4. Le maître de l'ouvrage s'engage à réaliser les mesures QoS (RSSI, BER, interférences, HO, ...) afin de vérifier si la couverture radioélectrique fournie est conforme à celle demandée par la commission de sécurité. Une copie du rapport des mesures QoS sera envoyée à A.S.T.R.I.D. pour analyse qui le transmettra à la commission de sécurité pour information. L'annexe 6 contient des directives pour les mesures.

Article 7 : Phase 4 : Fonctionnement opérationnel

1. Si l'installation comporte une ou plusieurs TBS, A.S.T.R.I.D. assurera, 24h/24, 7 jours/7, le monitoring à distance des alarmes provenant des TBS de l'équipement de radiophonie et avertira le maître de l'ouvrage ou son représentant, conformément à la procédure d'information (voir annexe 4) de tout dysfonctionnement détecté nécessitant une intervention.
2. Le maître de l'ouvrage est libre d'assurer ou non le monitoring des repeaters présents dans son installation. Par défaut, A.S.T.R.I.D. n'assurera pas le monitoring de ces équipements. Néanmoins, A.S.T.R.I.D. se réserve le droit de mettre en place, sans surcoût pour le maître de l'ouvrage, un monitoring des repeaters installés. Ces derniers doivent donc être compatibles avec le système de monitoring d'A.S.T.R.I.D. (voir Annexe 2, appendix 1).
3. **Optionnel** – A la demande du maître de l'ouvrage, A.S.T.R.I.D. peut assurer 24h/24, 7 jours/7, le monitoring à distance des alarmes provenant des repeaters de l'équipement de radiophonie et avertir le maître de l'ouvrage ou son représentant, conformément à la procédure d'information (voir annexe 4) de tout dysfonctionnement détecté nécessitant une intervention. Il s'agit d'une option payante (voir Article 11, point 5).
4. Si, pour des raisons opérationnelles invoquées par les services de secours et de sécurité ou par le maître de l'ouvrage, des modifications du design de l'équipement de radiophonie relatives aux points suivants :
 - a. des modifications hardware ou software (gain, atténuation, nombre d'équipements, ...) relatives aux repeaters et/ou à la station de base ;
 - b. des modifications RF (choix du site donneur, nombre de canaux retransmis, ...)s'avèrent nécessaires, le maître de l'ouvrage s'engage à soumettre celles-ci à l'approbation d'A.S.T.R.I.D. sous forme d'un RF design reprenant les modifications nécessaires et ce avant leur mise en œuvre. Après implémentation de ces modifications, une vérification in situ par A.S.T.R.I.D. est également obligatoire. Il faudra dès lors à nouveau respecter tout le processus décrit dans les articles 4 à 6.

Article 8 : Maintenance des repeaters et des TBS

1. En ce qui concerne les **repeaters** :
 - a. Le maître de l'ouvrage est seul responsable de la maintenance des repeaters.
 - b. Le maître de l'ouvrage est tenu de transmettre à A.S.T.R.I.D., **une fois par an**, un rapport attestant de la réalisation d'une maintenance préventive sur les équipements de retransmission. Ce rapport doit inclure les résultats des mesures (voir annexe 5) et permettra à A.S.T.R.I.D. de vérifier que l'installation est toujours conforme, tant d'un point de vue hardware que software, à l'installation pour laquelle une autorisation de mise en service a été octroyée.
 - c. A.S.T.R.I.D. s'engage à notifier sans délai au maître de l'ouvrage toute modification de son réseau pouvant impacter la configuration mise en place (par exemple : ajout d'un TTRX sur la TBS donneuse, changement de fréquence, etc.). Conformément à l'article 1.3, les adaptations de l'installation consécutives à de telles modifications seront entièrement à charge du maître de l'ouvrage.
2. En ce qui concerne les **stations de base (TBS)** :
 - a. Pour des raisons techniques, de sécurité et de supervision, la maintenance des TBS installées par le maître de l'ouvrage sera assurée par le fournisseur de service

auquel A.S.T.R.I.D. fait appel pour la maintenance de son réseau. Uniquement pour ce qui concerne leur maintenance, ces TBS sont donc considérées comme faisant partie intégrante du réseau ASTRID, A.S.T.R.I.D. agissant en tant qu'intermédiaire entre le maître de l'ouvrage et le fournisseur de service concerné en vue du déroulement correct de cette maintenance et de son décompte (voir art. 11.4), sans préjudice de toute responsabilité incombant au propriétaire du site ou des TBS.

- b. Les opérations de maintenance effectuées sur les TBS par le fournisseur de service d'A.S.T.R.I.D. sont décrites en annexe 4 de la présente convention. Le fournisseur de service d'A.S.T.R.I.D. effectuera les opérations de maintenance préventive, corrective (en ce compris la gestion des pièces de rechange et la réparation du matériel) et évolutive de sorte que la configuration des TBS reste alignée sur celle de l'ensemble du réseau ASTRID.
- c. L'ajout d'un ou plusieurs TTRX en vue de répondre à un besoin de capacité n'est pas couvert par la maintenance évolutive.
 - i. Le cas échéant, A.S.T.R.I.D. notifiera le maître de l'ouvrage de la nécessité de rajouter de la capacité.
 - ii. Le maître de l'ouvrage devra alors, à ses frais et en coordination avec A.S.T.R.I.D., prendre toutes les mesures nécessaires afin que la capacité soit adaptée endéans une période de six (6) mois maximum suivant la notification par A.S.T.R.I.D.
 - iii. Il est à noter qu'une licence NetACT™ par TTRX ajouté est obligatoire.
- d. Les modifications et/ou le remplacement du matériel consécutif à l'évolution vers une nouvelle technologie ou à un changement de technologie relatif au lien de transmission (technologie IP, etc...) ne sont pas non plus compris dans la maintenance évolutive. La prochaine évolution sera le passage de la TBS vers IP, et cette évolution commencera en 2016.
 - i. Le maître de l'ouvrage sera tenu de prendre les mesures nécessaires et supportera les coûts liés à ces modifications et/ou remplacement du matériel.
 - ii. A.S.T.R.I.D. s'engage à notifier de tels changements au maître de l'ouvrage au moins six (6) mois avant la modification effective.
 - iii. Lors du passage du réseau vers IP, une licence IP SEC et/ou un firewall devront être prévus par le maître de l'ouvrage.
- e. Le maître de l'ouvrage s'engage à fournir un As-built complet et détaillé de l'installation ainsi qu'une procédure d'accès claire aux stations de base.

Article 9 : Déplacement des installations et équipements

1. Si, pour des raisons de transformations ou d'autres raisons, les installations, les repeaters et/ou la station de base devraient être déplacés et/ou temporairement mis hors service, le maître de l'ouvrage est tenu de prévenir par écrit l'ASC (ASTRID Service Centre) au moins un (1) mois avant le début des travaux.
2. Chaque mise hors service doit être limitée au strict nécessaire.
3. En cas de déplacement définitif des équipements, il faut à nouveau respecter tout le processus décrit dans les articles 4 à 6, et l'As-built et la procédure d'accès aux stations de bases doivent être adaptés.
4. En cas de déplacement des équipements à la demande d'A.S.T.R.I.D., cette dernière prendra les dispositions nécessaires en coordination avec le maître de l'ouvrage.

VOLET III – VOLET FINANCIER

Tous les prix visés ci-dessous concernent des 'prix de référence' comme défini à l'annexe 1.

Article 10 : Frais non récurrents

1. **Phase 1 : RF Design** : A.S.T.R.I.D. a droit à une indemnisation fixe et unique par le maître de l'ouvrage des frais de vérification du RF Design, y compris tous les frais administratifs et de support technique y afférents.
 - a. Le montant de cette redevance est de **2.304,43 EUR**
 - b. Le cas échéant, il y aura lieu de rajouter les frais liés aux sites survey pour l'établissement du lien de transmission (voir Article 4.4.c-e) :
 - i. Par site survey transmission : **300 EUR**
 - ii. Par site survey fibre optique : **1.000 EUR**
2. **Phase 3 : Autorisation de mise en service** : A.S.T.R.I.D. a droit à une indemnisation fixe et unique par le maître de l'ouvrage permettant de couvrir les frais de contrôle de l'installation en vue de l'octroi de l'autorisation de mise en service, y compris tous les frais administratifs et de support technique y afférents.
 - a. Pour les installations sans stations de base (TBS), le montant de cette redevance est de **1.017,40 EUR**
 - b. Pour les installations avec une ou plusieurs stations de base (TBS), le montant de cette redevance est de **1.526,78 EUR**
3. Le maître de l'ouvrage s'engage à payer les frais non récurrents réclamés par A.S.T.R.I.D. selon les modalités de l'article 13.

Article 11 : Frais récurrents liés aux stations de base

1. **Phase 4 : Fonctionnement opérationnel** : Uniquement pour les installations avec une ou plusieurs stations de base, A.S.T.R.I.D. a droit à une redevance annuelle par le maître de l'ouvrage afin de couvrir les frais annuels du monitoring par A.S.T.R.I.D. 24heures/24, 7jours/7 de l'équipement de radiophonie. Cette redevance annuelle est calculée en fonction du nombre d'équipements installés et s'élève à **473,42 € par station de base**.
2. A.S.T.R.I.D. a droit à une indemnisation par le maître de l'ouvrage des frais récurrents liés aux liens de transmission entre les TBS et le DXT.
 - a. Le montant de ces frais n'est pas connu à l'avance et est dépendant de la solution technique mise en place. Il est toutefois important de souligner que ces coûts ont été définis via un marché public à concurrence. Comme l'exige la loi, ce marché public a été attribué au soumissionnaire ayant soumis l'offre économiquement la plus avantageuse et ce, suite à une vérification approfondie des prix proposés par les soumissionnaires
 - b. Le montant de ces frais est communiqué au maître de l'ouvrage lors de la phase 1 conformément à l'article 4.4 de la présente convention.
3. Le maître de l'ouvrage s'engage à payer cette indemnité annuelle réclamée par A.S.T.R.I.D. selon les modalités de l'article 13.

4. Il est à noter également que A.S.T.R.I.D. a droit à une indemnisation annuelle par le maître de l'ouvrage pour la maintenance des stations de base par le prestataire de service en charge de la maintenance du réseau ASTRID (voir Article 8.2 et Annexe 4).

Cette indemnité annuelle pour la maintenance des stations de base sera la même que l'indemnité annuelle payée par A.S.T.R.I.D. pour la maintenance de ses stations de base à son fournisseur consécutivement à un marché public passé antérieurement par A.S.T.R.I.D. et s'élève actuellement à **4.142,88 EUR par station de base**. L'indemnité annuelle pour la maintenance des stations de base peut changer au cours de la présente convention étant donné que le marché public 'maintenance' susmentionné a été conclu pour une durée déterminée. A la fin de ce marché public, A.S.T.R.I.D. devra lancer un nouveau marché public à concurrence. Comme l'exige la loi, ce marché public devra être attribué au soumissionnaire ayant soumis l'offre économiquement la plus avantageuse et ce, suite à une vérification approfondie des prix proposés par les soumissionnaires. A.S.T.R.I.D. s'engage, dès l'attribution de ce nouveau marché public, à communiquer au maître de l'ouvrage l'identité de son nouveau fournisseur ainsi que le nouveau montant de l'indemnité annuelle pour la maintenance des stations de base et l'éventuelle modification de l'annexe 4 de la présente convention. Le maître de l'ouvrage conserve le droit de ne pas approuver ces modifications. En cas de non-accord du maître de l'ouvrage, celui-ci sera tenu d'en informer A.S.T.R.I.D. par courrier recommandé dans les 30 jours et la présente convention sera terminée conformément à l'art. 17.3.

5. **Optionnel** – Sur demande du maître de l'ouvrage, A.S.T.R.I.D. peut offrir un monitoring à distance 24heures/24, 7jours/7 des équipements repeaters. Dans ce cas, A.S.T.R.I.D. a droit à une indemnisation annuelle calculée en fonction du nombre d'équipements installés et qui s'élève à **293,40 € par repeater**.

Article 12 : Frais d'interventions directes d'A.S.T.R.I.D.

1. Les frais d'interventions directes d'A.S.T.R.I.D. prestées à la demande expresse du maître de l'ouvrage et nécessitées par les installations faisant l'objet de la présente convention seront facturés au tarif de **292,04 EUR** par demi-journée entamée.
2. Les frais de déplacement se montent à un forfait de **60 EUR**.

Article 13 : Modalités de paiement – Indexation

1. Tous les prix mentionnés s'entendent hors TVA (21%).
2. Le paiement des frais non récurrents réclamés visés à l'article 10 sera effectué de la façon suivante :
 - a. Les coûts relatifs à la Phase 1 seront facturés après l'envoi du rapport de conformité du RF design par A.S.T.R.I.D.
 - b. Les coûts relatifs à la Phase 3 seront facturés après l'envoi de l'autorisation de mise en service par A.S.T.R.I.D.
3. Le paiement des frais récurrents réclamés visés à l'article 11 sera effectué de la façon suivante :
 - a. Les coûts relatifs à la Phase 4 seront facturés annuellement en janvier, pour l'année en cours. A titre exceptionnel, la première déclaration de créance sera envoyée après envoi de l'autorisation de mise en service et sera calculée au prorata des jours calendrier de l'année restant à courir depuis cette date.

- b. Les frais des liens de transmission seront facturés annuellement en janvier par A.S.T.R.I.D.
 - c. l'indemnité réclamée pour la maintenance des stations de base par le fournisseur d'A.S.T.R.I.D. sera facturée annuellement.
4. Sauf indications contraires, toutes les factures sont payables endéans les trente jours calendrier sur le compte n° 091-0121439-24 de la SA/NV A.S.T.R.I.D., Boulevard du Régent, 54 à 1000 Bruxelles avec en communication « Aire confinée » + le n° de référence de la présente convention.
5. La redevance pour les frais visés aux articles 11 et 12, exception faite des frais de maintenance dont l'indexation est réglée par le contrat de maintenance, est ajustée annuellement au 1^{er} janvier dans les conditions et selon la formule d'indexation prévues à l'article 1728bis du Code civil :

$$P_n = P_o (I/i)$$

P_n = montant ajusté

P_o = montant de base indiqué dans la présente convention

I = indice santé (base 2004) du mois d'octobre précédant l'adaptation

i = indice santé (base 2004) de décembre 2013, étant 120,06.

6. En cas de non-paiement des factures à leur échéance, un intérêt moratoire calculé au taux légal, majoré de 2%, sera dû de plein droit, sans mise en demeure préalable, sur le montant restant dû, à partir de la date d'échéance des factures et jusqu'à la date de paiement des factures.
7. En cas de non-paiement des factures à leur échéance, A.S.T.R.I.D. se réserve le droit de résilier le contrat suivant la procédure prévue à l'Article 17.2.

VOLET IV : DISPOSITIONS GENERALES

Article 14 : Responsabilités

1. Le contrôle par A.S.T.R.I.D. du RF design et de l'équipement de radiophonie n'implique aucune responsabilité de sa part à une quelconque obligation de résultat en termes de couverture radioélectrique et de qualité de communication à l'intérieur du bien immobilier visé dans la présente convention.
2. A.S.T.R.I.D. ne pourra en aucun cas être tenu responsable d'une couverture défectueuse ou non réalisée ni de quelconque dommage direct ou indirect qui en résulte, à moins que les dommages ne soient directement imputables à une faute lourde de la part d'A.S.T.R.I.D. A.S.T.R.I.D. ne pourra non plus être tenu responsable pour du brouillage préjudiciable, imputable à l'équipement de radiophonie visée dans la présente convention. Le maître de l'ouvrage garantira et indemniserà A.S.T.R.I.D. pour toute action en justice, plainte, condamnation, dommages ou dépenses qui en résulteraient.
3. L'obligation de résultat destinée à garantir la couverture radioélectrique TETRA ASTRID dans le bien immobilier reste dans le chef du maître de l'ouvrage. Le maître de l'ouvrage reconnaît que toute résiliation, anticipée ou non, de la présente convention compromet cette obligation de résultat. Il est et reste le seul responsable à cet égard.

4. Le maître de l'ouvrage est responsable tant vis-à-vis des tiers que vis-à-vis d'A.S.T.R.I.D. de tout brouillage préjudiciable, dommage, préjudice ou accident quelconque pouvant être la conséquence directe ou indirecte de son personnel ou du personnel d'une entreprise qui exécute des travaux pour son compte, de l'état du site ou des installations qui s'y trouvent sous sa gestion ou dans sa possession, ou de la présence ou du fonctionnement de ses installations et ce, pendant la durée de la convention. Le maître de l'ouvrage garantira A.S.T.R.I.D. contre et l'indemniserà pour toute action, plainte, condamnation, dommage ou dépenses qui en découleraient.
5. Afin de prévenir les risques décrits ci-dessus, il est fortement conseillé au maître de l'ouvrage d'actualiser sa police d'assurance actuelle ou de souscrire auprès d'un organisme reconnu une police d'assurance portant sur les dommages matériels, immatériels et corporels, couvrant sa responsabilité civile.
6. Le maître de l'ouvrage introduira dans sa police d'assurance incendie un abandon de recours à l'égard d'A.S.T.R.I.D. Il produira dans les meilleurs délais une attestation de cette assurance à A.S.T.R.I.D.

Article 15 : Confidentialité

1. Vu la nature du réseau de radiocommunication exploité et vu la nature de ses utilisateurs, l'ensemble des informations relatives aux systèmes ASTRID (réseau radio et autres) et/ou faisant l'objet de la présente convention sont considérées comme strictement confidentielles. Le maître de l'ouvrage s'engage à ne divulguer ces informations à des tiers qu'avec le consentement écrit et préalable d'A.S.T.R.I.D.
2. D'autre part, A.S.T.R.I.D. s'engage à considérer toutes les informations et documents relatifs aux installations appartenant au maître de l'ouvrage comme strictement confidentielles et donc à ne divulguer ces informations à des tiers qu'avec le consentement écrit du maître de l'ouvrage ou de son représentant.

Article 16 : Durée de la convention

La convention est conclue pour une période de 5 ans à partir de la date de signature de la convention. Elle est reconduite tacitement chaque année, sauf préavis par lettre recommandée donné par l'une ou l'autre des parties trois (3) mois avant la fin de la période considérée.

Article 17 : Fin de la convention - Résiliation

1. Résiliation anticipée :
 - a. Par dérogation à l'article 16 de la présente convention, une des deux parties peut demander la résiliation anticipée de la convention, moyennant notification à l'autre partie d'un préavis par lettre recommandée de six (6) mois.
 - b. En cas de résiliation anticipée de cette convention avant le contrôle de l'équipement de radiophonie, les frais non récurrents de la phase concernée seront facturés au maître de l'ouvrage selon les tarifs décrits à l'article 10.
2. Résolution pour inexécution fautive :
 - a. Chacune des deux parties peut demander la résolution de la présente convention en cas de défaut de l'autre partie de remplir les obligations qui lui sont imposées par la présente convention.

- b. La résolution ne peut être demandée que si la partie défaillante a été mise en demeure par lettre recommandée du défaut d'exécuter une obligation et si elle n'a pas exécuté cette obligation dans un délai de soixante (60) jours calendrier à dater de la mise en demeure.
- c. Des poursuites judiciaires et une plainte officielle auprès de l'autorité de régulation compétente pourront également être envisagées, si besoin est, par A.S.T.R.I.D. envers le maître de l'ouvrage.
- d. Dans le cas où du brouillage préjudiciable, imputable à l'équipement de radiophonie visé dans la présente convention, compromettant, altérant gravement, entravant ou interrompant de façon répétée le service de radiocommunications électroniques appartenant à A.S.T.R.I.D. serait détecté, le maître de l'ouvrage s'engage à résoudre ce brouillage préjudiciable à ses frais et dans les plus brefs délais. Une mise hors service temporaire de l'installation pourrait être ordonnée par A.S.T.R.I.D. en attendant la résolution de ces problèmes. Si aucune action n'est prise par le maître de l'ouvrage pour y remédier, A.S.T.R.I.D. procédera de plein droit à la résolution pour inexécution fautive immédiate de la présente convention par simple lettre recommandée avec toutes les conséquences pénales et judiciaires que cela pourrait impliquer pour le maître de l'ouvrage.

3. Effet de la résiliation :

- a. En cas de résiliation de la convention par quelque mode que ce soit, A.S.T.R.I.D. exigera de la part du maître de l'ouvrage de déconnecter à ses frais exclusifs, les installations de radiophonie. La commission de sécurité en sera avertie.
- b. Tout paiement dans le cadre de la présente convention, effectué anticipativement, reste acquis à A.S.T.R.I.D. à la date de résiliation de la convention.

Article 18 : Clause de sauvegarde

La convention a été établie eu égard aux conditions technologiques, techniques, institutionnelles, légales et administratives existant à la date de son entrée en vigueur. En cas de modification de ces conditions, les parties se réservent, de commun accord, le droit d'adapter par avenant la convention aux conditions nouvelles.

Article 19 : Cession

La convention est exécutoire par les représentants du maître de l'ouvrage.

Si le maître de l'ouvrage cède tout ou une partie des droits et/ou obligations qu'il détient en application de la présente convention, une telle cession sera soumise aux dispositions de la présente convention et tous les droits et obligations conférés en vertu de celle-ci devront être respectés.

De plus le maître de l'ouvrage est tenu d'avertir A.S.T.R.I.D. de cette cession. A défaut, il reste solidairement garant de l'exécution de la convention.

Article 20 : Impôts et taxes

Pour autant qu'ils soient dus en raison de l'exploitation des stations de base, des équipements de retransmission et de l'équipement de radiophonie, tous les rétributions, impôts et taxes de quelque nature qu'ils soient, sans exception, sont à la charge du maître de l'ouvrage.

Article 21 : Nullité

Si l'une ou l'autre des clauses de la présente convention devait être déclarée nulle, pour quelque raison que ce soit, les autres clauses garderaient toute leur force et leur portée. La clause déclarée nulle serait au besoin remplacée, de commun accord entre les parties, par une clause répondant aux mêmes objectifs.

Article 22 : Election de domicile

Pour les besoins de la présente convention,

- A.S.T.R.I.D. fait élection de domicile à

**A.S.T.R.I.D. SA/NV
Boulevard du Régent 54
Regentlaan 54
1000 Bruxelles/Brussel**

- Le maître de l'ouvrage élit domicile à l'adresse indiquée en tête de la présente convention.

Article 23 : Communications

Toutes communications entre le maître de l'ouvrage et A.S.T.R.I.D. se feront via le contact center d'A.S.T.R.I.D. (ASC). L'ASC est joignable par téléphone au numéro 02/500.67.89 ou par e-mail via info@astrid.be.

Article 24 : Litiges

La présente convention est soumise au droit belge. Si un litige relatif à son existence, son interprétation ou son exécution n'a pu être résolu à l'amiable entre les parties, les cours et tribunaux de l'arrondissement judiciaire de Bruxelles seront exclusivement compétents.

Article 25 : Documents annexes

Annexe 1 : Définitions

Annexe 2 : Generic Technical Requirements for confined area coverage for the ASTRID network

Annexe 3 : RF design – Confined Area Coverage

Annexe 4 : Maintenance des stations de base – description des services et procédure d'information pour l'exécution d'intervention de maintenance

Annexe 5 : ASTRID connectivity decision sheet

Annexe 6 : Indoor measurements guidelines

Fait à en date du, en deux exemplaires, chaque partie reconnaissant avoir reçu son exemplaire original signé.

Pour A.S.T.R.I.D.,

Pour le maître de l'ouvrage,

Marc De Buyser
Directeur général

.....
.....

AVENANT N° 1 A LA CONVENTION RELATIVE A LA COUVERTURE A L'INTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET INFRASTRUCTURES

Entre d'une part :

La société anonyme de droit public A.S.T.R.I.D.,
dont le siège social est sis 54 Boulevard du Régent à 1000 Bruxelles,
portant le numéro d'entreprise TVA BE0263.893.151, RPM Bruxelles,
ici représentée par Monsieur Marc DE BUYSER, directeur général,
ci-après dénommée « **A.S.T.R.I.D.** » ;

et d'autre part :

Le maître de l'ouvrage,
la société/nom ,
portant le numéro d'entreprise ,
sis (adresse complète du maître de l'ouvrage)..... ,
ici représentée en droit par Monsieur/Madame (nom et fonction) ,
ci-après dénommé « **maître de l'ouvrage** »,

Il est convenu ce qui suit :

Article 1 : Objet

La convention conclue entre le maître de l'ouvrage et A.S.T.R.I.D. le (date) relative à la couverture à l'intérieur des constructions et infrastructures est applicable au présent avenant pour autant qu'il n'y est pas dérogé par les dispositions ci-après.

Article 2 : Frais non récurrents

Etant donné que le maître de l'ouvrage fait partie des clients de 1^{ère} catégorie conformément au contrat de gestion entre l'Etat belge et la S.A. ASTRID, les indemnités non récurrentes mentionnées à l'article 10, 1a, 2a et 2b sont supprimées. L'indemnité sous 1b reste cependant d'application.

Article 3

Le présent avenant fait partie intégrante de la convention.
Toutes les dispositions, clauses et conditions de la convention initiale restent d'application.

Fait à , en date du , en deux exemplaires, chaque partie reconnaissant avoir reçu son exemplaire original signé.

Pour A.S.T.R.I.D.,

Pour le maître de l'ouvrage,

Marc De Buyser
Directeur général

.....
.....

CONVENTION ASTRID RELATIVE A LA COUVERTURE A
L'INTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET INFRASTRUCTURES

Annexe 1 :

Définitions

ANNEXE 1 : Définitions

Pour l'application de la présente convention, il faut entendre par:

A.S.T.R.I.D. : La S.A. de droit public créée par la loi du 8 juin 1998 relative aux radiocommunications des services de secours et de sécurité.

ASTRID : le réseau de radiocommunication au bénéfice des services de secours et de sécurité tel que visé par la loi du 8 juin 1998 relative aux radiocommunications des services de secours et de sécurité.

ASTRID Service Center (ASC) : département d'A.S.T.R.I.D. assurant la supervision 24/7/365 des équipements présents dans le réseau.

TETRA : acronyme de TERrestrial Trunked RAdio, norme définie par l'ETSI (European Telecommunication Standardisation Institute) pour les radiocommunications digitales de voix et de données, conçue pour les besoins professionnels et en particulier pour les services de secours et de sécurité et utilisée par le réseau de radiocommunication ASTRID.

« *Ondes radioélectriques* » ou « *ondes hertziennes* » : les ondes électromagnétiques se propageant dans l'espace sans guide artificiel, et dont la fréquence est inférieure à 3000 GHz.

Radiofréquence (RF) : les fréquences des ondes radioélectriques.

Spectre radioélectrique: l'ensemble des radiofréquences.

Station de Base : une station de radiocommunication d'un réseau de communications électroniques installée et utilisée en un lieu déterminé, et destinée à assurer la couverture radioélectrique d'une zone géographique donnée, appelée également TBS (TETRA Base Station).

DXT : un DXT, appelé également « Digital eXchange for TETRA », est un composant propriété d'A.S.T.R.I.D. assurant le contrôle et la gestion de plusieurs stations de base ainsi que l'interconnexion avec le reste du réseau de radiocommunication ASTRID.

Les infrastructures rayonnantes : l'ensemble des éléments et des composants servant à la diffusion du signal radio tel que câbles coaxiaux rayonnants, antennes,.....

Repeater : composant actif servant à amplifier et à retransmettre les signaux radio ASTRID TETRA issus d'une station de base vers les infrastructures rayonnantes, et inversement. On distingue principalement les « In-Line repeaters », les « Channelized repeaters » et les « Fibre Optic Repeater ».

Les infrastructures de retransmission : l'ensemble des repeaters présents dans l'installation.

L'équipement de radiophonie : l'ensemble des équipements de transmission radio, des infrastructures de retransmission et des infrastructures rayonnantes. Ces équipements comprennent tout le matériel prévu exclusivement pour assurer la couverture radioélectrique selon le système TETRA dans le bien immobilier visé par la présente convention.

RF design : Etude technique préalable en vue de la réalisation de l'équipement de radiophonie, nécessaire pour la couverture radio ASTRID TETRA dans le bien immobilier visé dans la présente convention.

I.B.P.T. : Institut Belge des Postes et Télécommunications.

Service Level Agreement (SLA) : contrat entre un fournisseur d'accès et son client, définissant les modalités de fourniture d'un service en terme de disponibilité, temps de réponse, temps de résolution de problème, etc.....

QoS: acronyme de Quality of Service, est l'aptitude d'un service à répondre adéquatement à des exigences, exprimées ou implicites, relatives à différents aspects d'un système de communication tels que accessibilité, disponibilité, continuité, fiabilité et qui visent à fournir aux utilisateurs une qualité de service optimale.

RSSI: acronyme de Received Signal Strength Indicator, est la mesure de la puissance reçue d'un signal radio à un moment donné et à un endroit donné.

BER: acronyme de Bit Error Rate, est la mesure du taux de bits erronés reçus lors d'une communication électronique et permettant d'évaluer la qualité de la transmission. Cet indicateur est généralement exprimé en pourcent (%).

Handover: ensemble des opérations mises en œuvre permettant qu'un utilisateur en déplacement puisse conserver une bonne qualité de communication sans coupures ni interruption de service. Il s'agit d'une fonctionnalité fondamentale dans les systèmes de radiocommunications tels que celui utilisé par A.S.T.R.I.D.

TTRX: acronyme de TETRA Transceiver, module électronique faisant partie de la station de base et assurant les fonctions d'émetteur-récepteur capable de gérer jusqu'à 4 communications simultanées.

NetAct™ : système propriétaire de réseau et de gestion centralisée de services assurant entre autres l'opérabilité du réseau, la fiabilité des communications en offrant une sécurité accrue et optimisant les services offerts aux utilisateurs du réseau.

Brouillage préjudiciable: le brouillage qui compromet le fonctionnement d'un service de radionavigation ou d'autres services de sécurité ou qui altère gravement, entrave ou interrompt de façon répétée le fonctionnement d'un service de radiocommunications ou d'un service de communications électroniques utilisé conformément à la réglementation applicable.

Maintenance corrective: ensemble des activités relatives au traitement et à la réparation des équipements de l'équipement de radiophonie suite à la détection d'un dysfonctionnement.

Maintenance préventive: ensemble des activités se caractérisant par une intervention périodique, généralement sous forme de visite annuelle, de l'équipement de radiophonie en vue de prévenir toute panne ou dysfonctionnement des matériels et logiciels de la dite équipement.

Maintenance évolutive: ensemble des activités nécessaires visant à garantir la pérennité des matériels et logiciels et leurs interopérabilités et répondant à un besoin fonctionnel ou technique.

Prix de référence : prix indiqué dans la présente convention, valable au 1er janvier 2014 et révisible chaque année selon la formule indiquée à l'article 13.5.

CONVENTION ASTRID RELATIVE A LA COUVERTURE A
L'INTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET INFRASTRUCTURES

Annexe 2 :

**Generic Requirements for confined
areas ASTRID network**

Table of content

1	GENERAL INFORMATION	3
1.1	ABBREVIATIONS	3
1.2	SCOPE OF THIS DOCUMENT	3
2	PROCESS DESCRIPTION	4
2.1	GENERAL REQUIREMENTS	4
2.2	PROCESS PHASES	4
2.3	DIFFERENT TYPES OF CONFINED AREA INSTALLATIONS	5
3	A.S.T.R.I.D. APPROVED EQUIPMENT'S	7
4	REQUIREMENTS RELATED TO THE RF DESIGN	7
4.1	PLANS AND SCHEMATICS	8
4.2	RF DESIGN OBJECTIVES AND LINK BUDGET CALCULATION	8
4.2.1	<i>General parameters</i>	8
4.2.2	<i>Environmental parameters</i>	8
4.2.3	<i>Minimum receiving levels:</i>	9
4.2.4	<i>Equipment parameters</i>	9
4.2.4.1	TBS parameters	9
4.2.4.2	Hand portable parameters.....	9
4.2.5	<i>Link budget</i>	10
4.2.5.1	Link Budget repeater	10
4.2.5.2	Link Budget dedicated TBS:	12
4.3	RF HAZARDS	12
4.3.1	<i>Electromagnetic compatibility</i>	12
4.3.2	<i>Health regulation</i>	12
4.4	CELL RESELECTION PLANNING.....	12
4.5	SPECIFIC PLANNING RULES	13
4.5.1	<i>Case 1: Pick-up antenna + repeaters</i>	13
4.5.1.1	Network planning	13
4.5.1.2	Pick-up antenna	13
4.5.1.3	GPS antenna	13
4.5.1.4	TBS desensitization due to the Repeater Noise	13
4.5.1.5	RF isolation	13
4.5.1.6	Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER).....	14
4.5.2	<i>Case2: Dedicated TBS + repeaters</i>	14
4.5.2.1	Network planning	14
4.5.2.2	Outdoor antenna	14
4.5.2.3	GPS antenna	14
4.5.2.4	TBS desensitization due to the Repeater Noise	15
4.5.2.5	Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate.....	15
4.5.3	<i>Case 3: Dedicated TBS + Fibre Optic repeaters</i>	15
4.5.3.1	Network planning	16
4.5.3.2	Outdoor antenna	16
4.5.3.3	GPS antenna	16
4.5.3.4	TBS desensitization due to the repeater noise	16
4.5.3.5	Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER).....	16
5	REQUIREMENTS RELATED TO THE REALIZATION OF THE INSTALLATION	17
6	CONTROL & COMMISSIONING.....	18
6.1	COMMISSIONING & INTEGRATION PHASE	18
6.2	RF MEASUREMENT	18
7	MONITORING.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.
APPENDIX 1 – REPEATERS SPECIFICATIONS.....		ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

1 General information

1.1 Abbreviations

DXT:	Digital eXchange for Tetra
TBS:	Tetra Base Station
TETRA:	Terrestrial Trunked Radio
RF:	Radio frequency

1.2 Scope of this document

This document describes the generic technical requirements applicable for the design, the installation, and the commissioning of an indoor retransmission system for the ASTRID radio network.

The document is identified with a unique date and revision number and it can be modified at any time by A.S.T.R.I.D. without prior notice. The latest version of the document is applicable to the installation when submitted to A.S.T.R.I.D. for control.

2 Process Description

This chapter describes the process A.S.T.R.I.D. implemented to externalize the realization of confined area coverage installations.

2.1 General requirements

The installation shall comply with the RF design rules (the present document) given by A.S.T.R.I.D. NV/SA.

Requirements to be met are given for the following topics:

- The RF designs,
- The realization of installations,

The commissioning & integration of the equipments as well as Operations and maintenance of the installation is explained more in detail in the A.S.T.R.I.D./Requestor contract. As it is a contractual issue, this will just be summarized in this document.

The installation and its system elements shall comply with the Terrestrial Trunked Radio (TETRA) standard, which is an open digital standard defined by the European Telecommunications Standard Institute (ETSI).

A.S.T.R.I.D. uses the European extended harmonized frequency band for emergency systems: 380-385MHz for uplink and 390-395MHz for downlink.

The requirements provided in this document are minimum requirements. Special needs or services related to some location, users or requestor can lead to specific requirements (e.g. 2 layers coverage, segmentation of cables in tunnels, etc.). These specific requirements can be added to those provided in this document. In case of conflict between requirements, advice from A.S.T.R.I.D. will be requested.

The installer shall, free of charge, cooperate with any reasonable request of A.S.T.R.I.D. to do the optimization of the RF design.

2.2 Process phases

Phase 1 : RF Design : Based on the technical requirements, the RF Design is proposed by the requestor and controlled by A.S.T.R.I.D.

Phase 2 : Installation : The Installation is performed by the requestor. There's no A.S.T.R.I.D. implication on the physical installation.

Phase 3 : Integration : The installation is controlled by A.S.T.R.I.D. The RF measurements will be carried out by the requestor. The site is commissioned and integrated into the TETRA network under A.S.T.R.I.D.'s supervision.

Phase 4 : Operation : The installation is functional and maintained by the requestor; the possible TBS are nevertheless monitored and maintained by A.S.T.R.I.D.

2.3 Different types of confined area installations

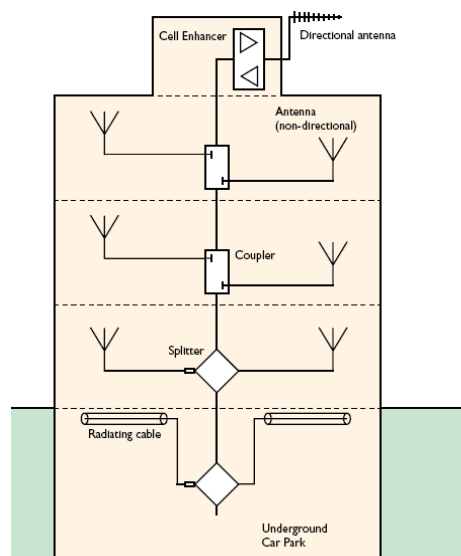
Confined areas are typically airports, offices, hotels, casinos, bus or train stations, sport arenas, theatres, concert halls, shopping malls, tunnels and subways, hospitals, underground garages,...

Different solutions exist to provide coverage in confined areas. Typically, a confined area solution consists in 2 main components:

- one or more active elements (TBS and/or repeaters)
- a radiating infrastructure or DAS (Distributed Antenna System) composed of antennas, feeders and radiating cables (leaky feeders).

In the typical example here-below, the signal coming from an existing outdoor TBS site located in the neighbourhood is “picked up” by a directional antenna (called donor antenna). Then the repeater amplifies the signal and distributes it inside the building through a DAS composed of feeders, couplers, (omni)directional antennas, leaky feeders,.... in order to cover the building floors and the underground parkings.

This solution is commonly used in confined areas with a limited need of capacity but where additional coverage is needed.



Distributed Antenna Systems

Figure 1. Example of Distributed Antenna System (In-building coverage)

Less typically, in larger areas/compound where coverage and capacity become an issue, a dedicated TBS cabinet may be installed inside the building premises. A transmission line is then needed to directly connect the TBS to the TETRA switch (DXT). A.S.T.R.I.D. will provide this transmission line at the requestor costs.

TBS and repeaters can also be used in combination with in-line repeaters to enlarge the coverage zone.

For wide areas such as long train tunnels, university/hospital campus, fibre optical distribution might be preferred and most efficient. It's usually combined with DAS which distribute the RF signal via coax cables while the fibre system feeds the longer distribution distances. This concept is usually called “hybrid solution”.

TBS and repeaters can be used in a Star topology.

Chain topology is also an option but due to RF design constraints (important uplink noise), this topology should be carefully designed.

The following schematics illustrate some possible installation configurations:

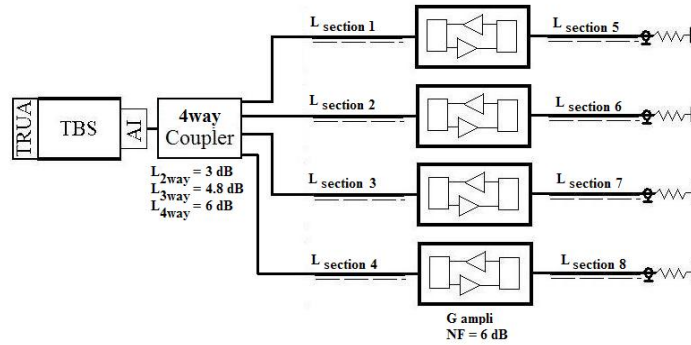


Figure 2. Dedicated TBS and in-line repeaters in a star topology

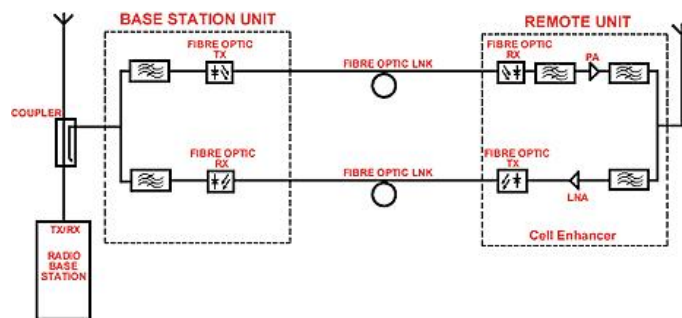


Figure 3. TBS and Fibre Optic Feed Repeater

3 A.S.T.R.I.D. approved equipment's

The indoor RF network architecture is composed of active and passive elements. Active elements are repeaters (RF/optical amplifiers) or a TETRA base station (TBS). Passive network elements are the antennas, coax cables, filters, cables, splitters, etc.

Each active element should be individually secured in case of a power breakdown: autonomy of minimum 4 hours is recommended and can be achieved through the use of individual Battery Backup Units.

The following rules apply for active elements:

- **Only approved (by A.S.T.R.I.D.) TBS may be used on the ASTRID radio network.**
- **Only approved (by A.S.T.R.I.D.) repeaters may be installed; the A.S.T.R.I.D. approval will be based on the compliancy demonstration with the technical specifications given in Appendix 1.**

All active and passive elements should only be installed according to the installation procedures defined by the manufacturer.

4 Requirements related to the RF design

The RF design is the most important and critical stage before the network deployment. Starting from the basic network parameters (power, cell structure, antenna type, etc.), the minimum coverage requirements given by A.S.T.R.I.D. (cfr 4.2.3) and the imposed TETRA standards by ETSI, a link budget calculation must show that a positive link margin is kept for the whole area where radio coverage is necessary.

The main goal is to have a RF coverage guaranteeing a high quality.

The confined area system should be designed for:

- Minimum distortion (BER)
- Maximum dynamic range
- Minimum noise
- Smooth handover (cell re-selection)
- Optimized overlap zone
- Minimum time dispersion

The requestor shall propose in a detailed way the RF design before installation. For uniformity, he shall use the standard template provided by A.S.T.R.I.D (see Annex 3 of the contract).

4.1 Plans and schematics

A minimum of 2 schematics will be made up by the RF designer:

- A logical schematic showing all RF components (antennas, distribution system, active components, etc.), their identification (Part Number), the introduced attenuation (for cables and feeders, the estimated length will also be provided) and the estimated power distribution (dBm) at the input and output of each RF component.
- A floor plan of the building showing the estimated location of the RF components with their identification.

Any additional plans, drawings, pictures or schematics which can contribute to the understanding of the RF design are welcome.

4.2 RF design objectives and link budget calculation

4.2.1 General parameters

The objective of the RF design is to estimate the coverage of the proposed installation.

The RF design is to be calculated to guarantee the radio coverage to all requested locations with enough margins.

A link budget (see § 4.2.5) will always be calculated. The link budget will be balanced for a 1W hand portable radio (Tx Power : +30 dBm).

The dynamic receiver sensitivities of the TBS and hand portable radio will be used.

4.2.2 Environmental parameters

A typical “body loss” of 10 dB will be used to compensate the way the user positions the antenna and the attenuation introduced by the absorption of the human body.

A safety margin of 5 dB will be applied.

For leaky feeders, the 95% coupling loss figure will be used for the planning. The coupling loss factor is defined following the measurements defined in IEC1196-4 (1995) denoting at 2m distance of the radiating cable and for 20 samples for each $\lambda/2$.

Additional losses will be applied to compensate the attenuation introduced by free space loss (distance from the leaky feeder or antenna to the radio), walls, floors, ceiling, construction material (concrete, bricks, wood,...), density of people, furniture, penetration loss in trains, in vehicles, etc.

It is up to the RF designer to estimate or measure the losses to be used.

The following estimations of additional penetration in-carriage losses were applied by A.S.T.R.I.D., although these values are provided for information only and should be carefully checked by the RF Designer for every new project:

- 10dB (e.g. metro of Brussels and Charleroi)
- 15dB (e.g. metro of Antwerpen)
- 20dB (e.g. pre-metro)

For all confined areas, tunnels and in-building, obstacles can shadow, reflect, diffract, absorb or even block the radio signals. The following attenuation values are given, for information only:

- Concrete walls: 10 to 15 dB
- Floors: 12 to 27 dB (15 dB for the first floor separation, 6 to 10 dB for the next four floors and 1-2 dB for each additional floor)

4.2.3 Minimum receiving levels:

	Downlink	Uplink
Dynamic sensitivity : Portable TBS	-103 dBm n/a	n/a -112 dBm
Body loss	10 dB	10 dB
Safety margin	5 dB	5 dB
Minimum required level	-88 dBm	-97 dBm

The RF planning will be calculated to achieve (in Downlink) a minimum signal of -88 dBm at the radio receiver to any location where coverage is required.

4.2.4 Equipment parameters

4.2.4.1 TBS parameters

- TX RF power: typically +36 dBm to +39 dBm nominal. +44dBm maximum per carrier (@ top cabinet). Dedicated Indoor TBS are generally limited to +39 dBm (depending on the link budget)
- Dynamic sensitivity: -112dBm
- Noise figure: 4dB
- $C/I_c = 19$ dB (co-channel interference rejection limitation)
- $C/I_a = -45$ dB (adjacent channel interference rejection limitation)

4.2.4.2 Hand portable parameters

- TX RF Power: max +30dBm
- Dynamic sensitivity: -103dBm
- Portable antenna gain: 0dB_i
- Body loss: typical 10dB
- $C/I_c = 19$ dB (co-channel interference rejection limitation).
- $C/I_a = -40$ dB (adjacent channel interference rejection limitation)

4.2.5 Link budget

4.2.5.1 Link Budget repeater

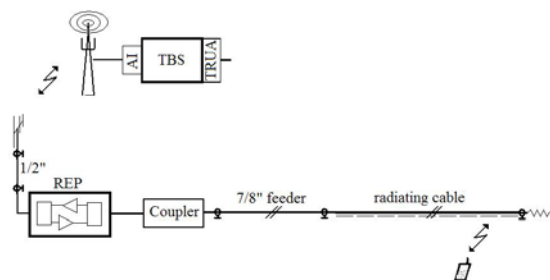
When using repeaters there are two main things that have to be looked at:

- The link budget with a repeater included.
- The sensitivity loss of the TBS at the donor site.

The RF designer can calculate the link budget for a repeater taking the following points into consideration:

- The power of a base station may be considered as balanced for portable terminals, thus the same as the terminals concerned with the indoor coverage
- Repeater gain can technically be set different for uplink and downlink but it is strongly recommended to use the same gain in both directions (see previous paragraph). “Unbalancing” of the repeater gains should only be used for “fine tuning” during commissioning.
- The total loss between TBS “Top cabinet” and “Pick up” antenna connector may be considered as symmetric. For this reason, when the uplink and downlink repeater gains are the same, the coverage must only be verified in downlink.
- The repeater (and sometimes its connected indoor coverage antenna system) will increase the noise level at the donor TBS. Since the uplink gain of the repeater will also work on the noise, this will degrade the sensitivity level of the TBS (desensitization issue). This degradation has to be calculated.
- The maximum repeater output power per carrier is depending on the number of repeated channels.
- The choice of the donor TBS is a RF designer responsibility, it must nevertheless be submitted to A.S.T.R.I.D. approval; at that time A.S.T.R.I.D. will communicate the top cabinet power of the TBS, the number of used carriers and their frequencies.

Here-below is an **example** of a link budget calculation done for a portable terminal in a tunnel of 400 meters. This setup is often used for small or simple confined area coverage. The outdoor donor cell is extended to the confined area. A high degree of RF isolation is necessary between the donor cell pick-up antenna and the indoor radiating system. Attention should also be given to time dispersion effects of the RF signals at the entrances. The following input parameters are varying from case to case and it’s almost impossible to set up a general link budget table.



Downlink coverage	Level	Gain/Loss	Unit		Remarks
TBS "Top cabinet" power	44 (pm)		dBm	[1]	Communicated by ATRID
Isotropic Pick-up antenna level	-73		dBm	[2]	Measured by integrater
REP Pick-up antenna gain		3	dBi	[3]	
Pick-up antenna level	-70		dBm	[4]	[2] + [3]
½" feeder cable (loss)		-4,5	dB	[5]	≤100 m
REP input power	-74,5		dBm	[6]	[4] + [5]
REP downlink gain		80	dB	[7]	
REP output power	5,5		dBm	[8]	[8] + [9]
Coupler loss (cross band...)		-1	dB	[9]	
7/8" feeder cable (loss)		-0,5	dB	[10]	20 m
Radiating cable input	4		dBm	[11]	[8] + [9] + [10]
Radiating cable longitudinal insertion loss		-11,6	dB	[12]	400 m
Radiating cable output end point	-7,6		dBm	[13]	[11] + [12]
Radiating cable coupling loss		-60	dB	[14]	95%
Body loss		0		[15]	Included in [18]
Portable minimum input power	-67,6		dBm	[16]	[13] + [14] + [15]
Portable maximum input power	-56		dBm	[17]	[11] + [14] + [15]
Planning objective for a portable	-88		dBm	[18]	Safety margin included
Margin (must be > 0 !!)	20,4		dB		[15] - [17]

Uplink desensitization	Level	Gain/Loss	Unit		Remarks
TBS "Top cabinet" power	44		dBm	[1]	Communicated by ATRID
REP DL input power	-74,5		dBm	[2]	See Downlink [6]
Total TBS-REP loss		-118,5	dB	[3]	[2] - [1]
Noise figure Repeater	5		dB	[4]	
Noise repeater	-126,4		dBm	[5]	$-174+[4]+10\log(18\text{ksymbols/s})$
Noise input Radiating cable	-110		dBm	[6]	Measured (or calculated) by integrater
Coupler loss (cross band...)		-1		[7]	
7/8" feeder cable (loss)		-0,5		[8]	
Noise Radiating cable input REP	-111,5			[9]	[6] + [7] + [8]
Noise repeater	2,3E-13		mW	[10]	$10^{([5]/10)}$
Noise Radiating cable input REP	7,1E-12		mW	[11]	$10^{([9]/10)}$
Total noise input repeater	7,3E-12		mW	[12]	[10] + [11]
Total noise input repeater (*)	-111,4		dBm	[13]	$10\log([12])$
REP Uplink gain		80,0	dB	[14]	UP gain = DL gain
Total noise output repeater	-31,4		dBm	[15]	[13] + [14]
"Indoor" noise TBS "Top cabinet"	-149,9		dBm	[16]	[15] + [3]
Noise factor TBS	4,0		dB	[17]	
Thermal noise input TBS	-127,45		dBm	[18]	$-174+[17]+10\log(18\text{ksymbols/s})$
"Indoor" noise TBS "Top cabinet"	1,0E-15		mW	[19]	$10^{([16]/10)}$
Thermal noise input TBS	1,8E-13		mW	[20]	$10^{([18]/10)}$
Total noise input TBS	1,8E-13		mW	[21]	[19] + [20]
Total noise input TBS	-127,42		dBm	[22]	$10\log([21])$
Desensitization	0,025		dB		[22] - [18]

(*) Threshold "Noise cancellation" = $-111,4 + 5 \approx -106$ dBm (see § 4.5.1.4)

4.2.5.2 Link Budget dedicated TBS:

In case of dedicated TBS, the link budget will be calculated in both Downlink and Uplink directions. The dedicated TBS dynamic sensitivity will be increased (degradation) with the calculated uplink desensitization.

The Uplink/Downlink balance will be obtained by an appropriate choice of the TBS transmitting power.

4.3 RF hazards

4.3.1 Electromagnetic compatibility

When planning the RF design, the planner will arrange the design in order to avoid any interference to the TETRA network and to guarantee the compatibility with other systems. Co-existence with other systems must be verified and proven by the RF designer. A list of systems taken into account will be provided.

To ensure that the deployed RF indoor system shall not influence any other radio system, the following information will be provided in the RF design:

- Calculation and analysis of all the possible generated intermodulation interference products. Intermodulation risks will be assessed.
- The foreseen isolation between the co-existing systems.

A particular attention to the compatibility verification will be necessary in case of co-use of passive elements (e.g. radiating cables): it will then be necessary to measure the different existing (narrow and wide band) disturbers in the TETRA band before to accept the co-use situation.

4.3.2 Health regulation

Health risk assessment in case of exposure to RF electromagnetic field is one of biggest concern in our countries. In order to take into account potential environmental and health effects and to comply with the current Belgian (federal and regional) health regulations, it's requested to minimize the emitted power for each coverage antenna. Indeed, a maximum of 800mW EIRP (+29 dBm) per antenna is allowed.

4.4 Cell Reselection planning

The handover or cell reselection, if applicable, should be seamless and avoiding the call to drop. For mobile stations with a speed of > 20m/s an overlapping zone must be considered to minimize hand-over problems. The minimum duration for hand-over procedure is 5 seconds.

In confined areas, we can distinguish two types of handover:

- Handover between the confined area site and an existing outdoor TBS site.
- Handover between 2 Indoor TBS

Regarding the Indoor/Outdoor handovers, it is important to note that a handover test will be carried out for each entrance/exit of each tested entity in order to guaranty the good quality of the signal and that no drop-call would occur.

In addition all possible pure indoor handover will also be analyzed.

4.5 Specific planning rules

This paragraph describes classical indoor installations cases; note that combinations of the presented cases (e.g. channelized repeater + Fibre optic repeaters) are not excluded.

4.5.1 Case 1: Pick-up antenna + repeaters

4.5.1.1 Network planning

Following information has to be provided to ASTRID in the RF design:

- Choice of the donor TBS

The choice of the donor TBS is guided by multiple criteria that are:

- ✓ The best server for the area to cover.
- ✓ The total noise contribution to the TBS (see desensitization issue).
- ✓ The time delay difference between donor signal and repeated when overlapping coverage exists.

Technical information about the best server and the selected donor sites will be provided on request by ASTRID

- Intermodulation and spurious products, if needed (see §4.3)

4.5.1.2 Pick-up antenna

The pick-up outdoor antenna, pointing at the donor TBS, will have a directional radiating pattern (e.g. Yagi antenna).

It's up to the RF designer, based on the link budget, to choose the best appropriate antenna.

Pay attention that some authorizations from the local authorities might be required in some cases: e.g. building of a "light-pole" shaped mast, important visual impact, aesthetic issues, etc...

4.5.1.3 GPS antenna

Not applicable: GPS are only needed when a dedicated TBS is foreseen.

4.5.1.4 TBS desensitization due to the Repeater Noise

The main issue when using a repeater system is that a repeater with a high gain setting creates a relatively high noise power at its output connector. For the uplink, this generated noise will be received by the TBS, although the generated noise power is weakened by the path loss between repeater and TBS, this degrades the sensitivity of the TBS receiver of the donor cell and creates interference for the weaker (voice) channels using the same carrier frequency. The desensitization is caused by the unwanted increase of in-channel noise floor at the TBS receiver.

As far as the repeater system is concerned, noise can be divided into noise it receives at its input and noise it generates itself.

In case of repeaters connected to a surface donor TBS, the desensitization must be less than 0.1dB. In other words, the uplink noise power density received at the TBS input must be less than -186.5 dBm/Hz (corresponding to -144 dBm/carrier).

To limit the risk of TBS desensitization, Channelized repeaters with activated Noise Cancellation feature ("Uplink muting") should be connected to a pick-up antenna: the threshold will be set as close as possible to 5 dB above the noise level at the repeater input (see also § 4.2.5).

4.5.1.5 RF isolation

To avoid positive self-oscillation, high RF isolation between indoor and outdoor antenna system is crucial.

The minimum isolation between both antenna systems should be at least 15 dB greater than the repeater gain.

4.5.1.6 Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER)

Repeaters introduce delay in the transmission of the RF signal. These delays are seen from the receiver point of view as multi-path that can, in the overlapping zone and in some condition, degrade the communication.

In these zones, time delay difference between a direct signal and a repeated signal will cause inter-symbol interference resulting in high BER. If the total time delay difference is more than 14 μ s, the resulting BER will lead to an unacceptable degradation of the communication.

A time delay difference calculation will always be provided in the RF design of the installation.

4.5.2 Case2: Dedicated TBS + repeaters

4.5.2.1 Network planning

Following information has to be provided to ASTRID in the RF design:

- Capacity planning. The number of TTRX will be calculated to cope with the foreseen indoor traffic. The calculation method and hypothesis will be provided in the RF Design with a minimum of 2TTRXs per TBS.
- Frequency planning. Allowed frequency will be provided by ASTRID
- Total noise contribution (see desensitization).
- Time delay difference calculation.
- Intermodulation and spurious products (see §4.3), if needed.

All necessary radio network parameters will be provided by ASTRID on request.

4.5.2.2 Outdoor antenna

Outdoor antennas coupled to the TBS are only allowed for smooth handover or cell reselection. Any dominance zone which was created by outdoor antennas should be limited.

Example: Handover outdoor antennas can be located at the end of a tunnel to help the handover with an existing outdoor TBS sites.

4.5.2.3 GPS antenna



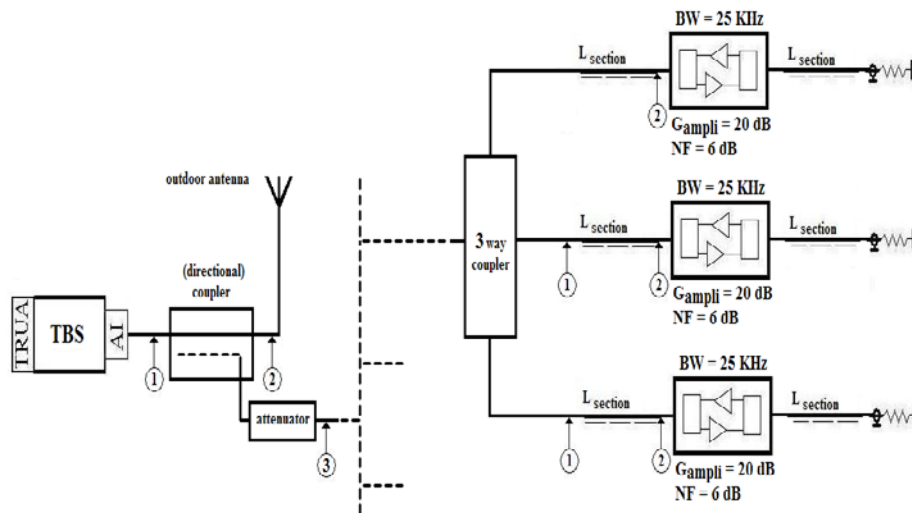
In order to ensure precise network synchronization, every TETRA TBS in the ASTRID network must be connected to a GPS antenna.

It is recommended not to paint the GPS antenna unit as it might attenuate the RF signals. In case painting is mandatory, please use painting containing no metallic particles.

The cable length between the GPS antenna and the TBS must be limited to 300 meters. (Refer to manufacturer's specs for more accurate values)

The GPS antenna and its cable must be delivered by the TBS provider.

4.5.2.4 TBS desensitization due to the Repeater Noise



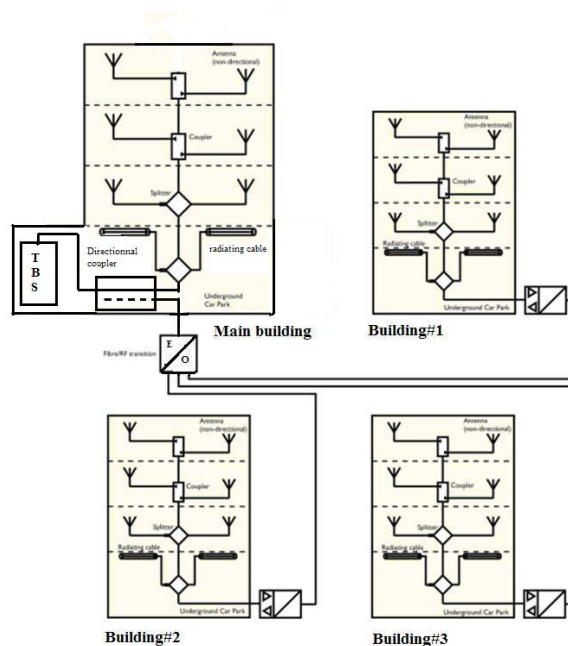
This type of structure is often used in complex and wide areas where a dominant cell is to be created to avoid cell reselection. Multiple RF amplifiers (In-line repeaters) in star topology connected to a TBS could decrease seriously the sensitivity of the TBS. This desensitization must be considered in the RF design.

4.5.2.5 Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate

See § 4.5.1.6

4.5.3 Case 3: Dedicated TBS + Fibre Optic repeaters

Typically the distribution between the TBS and the amplifiers is done through coax cables but in case of very wide areas where great distances have to be covered or coverage of multiple buildings from a central distribution node, a distribution through optical fibre can be achieved while the connection to the passive antenna system remains in coax. This is called hybrid fibre-coax system.



Example of star topology hybrid fibre-coax system

Here above is a typical hybrid fibre-coax system. Several fibre repeaters can be connected to a Master fibre unit.
This configuration is quite similar to the previous one (see §4.5.2).

4.5.3.1 Network planning

See § 4.5.2.1

4.5.3.2 Outdoor antenna

See §4.5.2.2

4.5.3.3 GPS antenna

See §4.5.2.3

4.5.3.4 TBS desensitization due to the repeater noise

See §4.5.2.4

4.5.3.5 Time delay calculation and acceptable Bit Error Rate (BER)

See §4.5.1.6

5 Requirements related to the realization of the installation

The installer shall only use active RF elements such as repeaters and base stations (TBS) approved by ASTRID NV/SA (see §3).

TBS and associated devices as energy rack, backup batteries, GPS antenna and its cable will thus be delivered by ASTRID's TBS provider.

Following table gives a summary of the TBS specification:

Tetra Base Station (TB3)	
Frequency range (Rx/TX)	Uplink: 380 – 385 MHz Downlink: 390 – 395 MHz
Max. TX Power/carrier @antenna socket	+44 dBm (25W)
Wide band noise	conforms to TETRA specification
Carrier spacing	25 kHz
Supply voltage	-48 VDC (-36 VDC...-60 VDC)
Power consumption	4-carr. TBS, 2.3 kW max 8-carr. TBS, 4.2 kW max
Operating temperature range	-10° to +55°C
Relative humidity	5 to 95%
Cabinet dimensions	1620 mm (h) x 600 mm (w) x 480 mm (d)
Weight (1 cabinet 4 TTRX)	200 kg
Combiner type	Auto-tuned

Specifications are subject to change. Please refer to latest version of the manufacturer's product brochure:

Airbus Defence and Space (formerly Cassidian):

Lambroekstraat, 5C

1831 Diegem

Telephone: 02/ 788 26 55

Fax: 02/ 788 26 50

The safety and the quality of the installation as well as its compatibility with the environment is a requestor responsibility. Nevertheless, for TBS and associated devices, ASTRID strongly recommends outsourcing their installation, connection and commissioning to the TBS provider. The same recommendation applies for AC distribution box and external alarms sensor.

The installer must respect the rules set by the regulations on radio-communications, international agreements and applicable (EC, National ...) legislation, as AREI/RGIE, ARAB/RGPT, safety standards, etc...

ASTRID draws your attention on the AREI/RGIE requirements concerning the grounding protection: this protection is indeed intended to minimize the hazards to personnel, protect the equipment from permanent damage and prevent temporary disruptions of the cellular system operation.

ASTRID also recommends using a proper and appropriate lightning protection for each active element.

All required sensors and connections must be foreseen to allow the transmission of alarms from the TBS: remote alarm monitoring will indeed be done 24 hours/day by the ASTRID contact center (ASC).

Some alarms are directly integrated into the cabinets but external alarms are also mandatory:

- a) High temperature (threshold +35°C)
- b) Over-voltage protection activation.

Other type of alarms could be requested on site specific design or by the fire department. They could be as follows:

- a) Fire and/or smoke detection sensors are not required by ASTRID but in case of an existing fire detection system, it can be interesting to connect them to the existing system if required by the fire department.
- b) Air conditioning failure alarm
- c) Water presence detector.

TBS will always be located in zones where access is strictly restricted to authorized personal but easily accessible for maintenance staff.

6 Control & Commissioning

After the realization phase, the installation must be controlled, tested and commissioned before being integrated into the ASTRID network.

6.1 Commissioning & Integration phase

During the commissioning phase, measurements are performed on the TBS and/or the repeaters in order to check if the configuration and the different RF parameters (input/output power, Uplink and downlink gains, etc ...) are compliant to the approved RF design.

For more contractual information, please refer to the ASTRID/ requestor contract.

6.2 RF measurement

After commissioning, RF measurements have to be performed for checking the coverage (RSSI level), the network quality (BER) and the handover functionalities.

- The RSSI (Received Signal strength [indicator]) is defined as an average receiving level after filtering of the fast fading according to Lee criteria. (As a reminder, the minimum RSSI level for portable is -88dBm when measured with a 0 dBi antenna without "Body loss": See §4.2.3).
- BER and handover behavior are network dependent, their measurement request the use of a "NEMO" tool (or equivalent)

The RF measurements are a requestor responsibility; a report must be introduced to ASTRID with a clear description of the test procedures (used antenna's, ...) .

For more contractual information, please refer to the ASTRID/ requestor contract.

7 Monitoring

The remote supervision of functionality of the base stations (e.g. status, alarms,...) is done by ASTRID. All TBS stations of the transmission network are connected to the provincial digital exchange centers (DXT). In case of an alarm event generated by the TBS, the signaling channel of the link between the TBS and DXT is used to report the Alarm to the DXT.

Appendix 1 - Repeaters specifications

Scope:

The purpose of the following specifications is to guarantee that the repeaters are and remain compatible with the ASTRID network.

The definition of requirements relative to (non-exhaustive list):

- Other RF specifications
- Environment
- Safety
- Reliability
- Continuity of functioning

remains a requestor responsibility.

1 Electromagnetic compatibility (EMC):

The material will comply with EN 301 489-18.

2 RF requirements:

a. Frequency range:

Uplink: 380 – 385 MHz
Downlink: 390 – 395 MHz

b. Impedance: 50 Ω

c. Certification:

The material will comply with ETSI-TS 101 789-1.

d. Wideband noise:

The Wideband noise in the Uplink frequency band for the maximum downlink power and in absence of Uplink traffic must be lower than – 125 dBm/Carrier (measurement procedure according to ETSI-TS 101 789-1, with the necessary adaptations allowing the measurement of low noise levels).

The Wideband noise will be combined with the noise figure in the verification of the donor TBS desensitization.

- ### e. Noise figure: Noise figures will be communicated :
- i. on both uplink and downlink path
 - ii. in function of the gain

f. Gain setting:

The setting of the gain (UL and DL) will exclusively happen by means of software.

g. Group delay:

No Group delay specification applies, but the delivered RF design must demonstrate that the repeaters do not create harmful interference (between signals with more than 14µs propagation duration difference).

h. Noise cancellation (applicable for channelized repeaters):

The repeater must be able of detecting a useful Uplink signal in order to limit its gain to a minimum in absence of Uplink traffic.

3 Type of repeaters:

As a general rule, only channelized repeaters may be connected to a “Pick-up” antenna (RF connection to an ASTRID outdoor TETRA base station).

Nevertheless, ASTRID will allow the use of Wideband repeater connected to a “Pick-up” antenna in cases where the following rules can be strictly respected :

- Maximum Gain on Uplink path : 55 dB
- Maximum Composite Emitting Power on Uplink path : 20 dB

In case one of those two conditions is not respected, only channelized repeaters may be used.

4 Monitoring:

As a conservative measure ASTRID wishes to preserve the possibility to organize a centralized supervision for the monitoring and control of the repeaters.

For this reason, the repeaters must be supporting the “Full SNMP” protocol (Trap, Set and Get) for their monitoring communications.

CONVENTION ASTRID RELATIVE A LA COUVERTURE A
L'INTERIEUR DES CONSTRUCTIONS ET INFRASTRUCTURES

Annexe 3 :

RF Design – Confined Area Coverage

Table of content

1 ABBREVIATIONS.....	3
2 PRINCIPLE DESIGN FOR CONFINED AREA COVERAGE	4
2.1 PROJECT DESCRIPTION	4
2.2 SCHEMATIC DRAWINGS.....	11
3 DETAILED SPECIFICATIONS OF RF ELEMENTS.....	11
3.1 ACTIVE ELEMENTS.....	11
3.2 PASSIVE ELEMENTS.....	11
4 DESIGN CALCULATIONS.....	12
4.1 BASIC PARAMETERS FOR LINK CALCULATIONS	12
4.2 LINK BUDGET.....	13
4.2.1. <i>Description and conditions</i>	13
4.2.2. <i>Link budget gain and margin calculations</i>	13
4.3 DONOR SELECTION, TIME DELAY AND TBS DESENSITIZATION	14
4.3.1. <i>Donor TBS</i>	14
4.3.2. <i>Time delay calculation</i>	15
4.3.3. <i>TBS desensitization calculation</i>	16

1 Abbreviations

DL:	Downlink
EMC:	Electromagnetic compatibility
ETSI:	European Telecommunications Standard Institute
N/A:	Not applicable
QoS:	Quality of Service
R&TTE:	Radio and Telecommunications Terminal Equipment
RF:	Radio Frequency
TBD:	To be defined or discussed
TBS:	TETRA Base Station
TETRA:	TErrestrial TRunked Radio, the ETSI standard for digital trunked radio communications.
UL:	Uplink

2 Principle design for confined area coverage

2.1 Project description

I. GENERAL INFORMATION

Building owner :

Company name (if applicable):		
First name:	Last name:	
Function:		
Address :		
	Nr:	Bus:
Phone Nr:	Fax Nr:	
E-mail address:		
VAT Nr:		

Installer :

Company name:		
First name:	Last name:	
Function:		
Address :		
	Nr:	Bus:
Phone Nr:	Fax Nr:	
E-mail address:		
VAT Nr:		

Premises:

What is the kind of premises which needs to be covered?

- Airport
- Road tunnel
- Railway tunnel
- Railway station
- In-Building
- Underground parking
- Sport stadium
- Other:

Province/ region:

Premises' address:

Nr:

Bus:

Postcode:

City:

Lambert coordinates of the premises:

X=

Y=

Premises description

Describe briefly the premises:

<Fill in the premises' description>

Describe briefly the site access:

<Fill in site access's description>

Please annex a color localization map (scale 1/10 000): See annex Nr: <Annex Number>

System concept:

Make a complete description of the system concept proposal (TBS, Channelised repeater, Fiber-optic repeater, leaky feeders, (omni)directional antennas,):

See annex Nr: <Annex Number>

Needed Coverage:

Explain briefly the kind of coverage you need (For mobile, for portable, in-car, in-train, outdoor, ...):

<Fill in needed coverage description>

II. SPECIFIC CONSTRAINTS

local authorities:

Are there any specific technical constraints or requests required by the local fire department/authorities?

- No
 Yes

If Yes, what are the specific requirements ?
<Fill in local authorities' requirements>

Building permit:

Is a Building Permit necessary for the realization of the project?

- No
 Yes

If Yes, has the building permit already been introduced?

- Yes
 No

If No, what could be the delay to obtain it?:

If Yes, has it already been obtained?

- Yes
 No

Please add any remarks, if needed:

<Fill in any remarks>

III. EXISTING RF INFRASTRUCTURE

Is there an existing RF Infrastructure inside the premises which could be (re)used?

- Yes
 No
 N/A

If Yes, describe the existing RF infrastructure + add schematic drawings, drawings, sketches of the existing radiating cable system and/or antennas
See annex Nr: <Annex Number>

Has any measurement on the existing RF infrastructure been carried out?

- Yes
 No

If Yes, please annex the measurement report.
See annex Nr: <Annex Number>

Infrastructure sharing:

Do we share the existing RF infrastructure with other operator(s)/technology(ies)?

- Yes
 No

If Yes, please fill in the following table:

Operator's name	Frequency band (MHz)
< Operator's name >	<Frequency band>
< Operator's name >	<Frequency band>
< Operator's name >	<Frequency band>
< Operator's name >	<Frequency band>
< Operator's name >	<Frequency band>
< Operator's name >	<Frequency band>

If Yes, please annex the results of the investigation about the electromagnetic compatibility between TETRA and the other used frequencies (Intermodulation and interference matrix)

See annex Nr: <Annex Number>

IV. RF MEASUREMENT

Has any measurement of the existing ASTRID Macro coverage inside the premises been carried out?

- Yes
- No
- N/A

If Yes, what are the conclusions of the investigation (influence, interaction, signal quality, signal level, ...):

V. SUPERVISION/MONITORING

Base station:

Are there any spare Belgacom connection available (in case of TBS)?

- Yes
 No
 N/A

If Yes, please annex a sketch indicating the localization of the Belgacom connection box within the premises.

See annex Nr: <Annex Number>

Repeaters:

Fill in the following table with the coverage level (None, Bad, Average, Good) for each operator:

Wireless operator	Frequency	Coverage level
MOBISTAR	900 MHz	None
	1800 MHz	None
PROXIMUS	900 MHz	None
	1800 MHz	None
BASE	900 MHz	None
	1800 MHz	None

VI. HEALTH/ SAFETY ISSUE

Does the RF design comply with the current belgian safety/health regulations?

- Yes
 No

2.2 Schematic drawings

Please include a minimum of 2 schematic drawings:

- a) A logical schematic showing all RF components (antennas, distribution system, active components, etc), their identification, the introduced attenuation (for cables and feeders, their estimated length will also be provided) and the estimated power distribution (dBm) at the input and output of each RF component.
- b) Floor plans of the building showing the estimated location of the RF components with their identification

Any additional plans, drawings, sketches, pictures or schematics which can contribute to a better understanding of the RF design are welcome.

Note: Schematic drawings are to be provided in color, A4 or A3 format.

See annex Nr: <Annex Number>

3 Detailed specifications of RF elements

3.1 Active elements

Include a list with detailed specifications of the TBS, cell enhancers or repeaters, amplifiers and other active elements which will be used in this project

See annex Nr: <Annex Number>

3.2 Passive elements

Include a list with detailed specifications of the radiating cable, feeder cables, antennas, splitters, filters, couplers and other passive elements which will be used in this project.

See annex Nr: <Annex Number>

4 Design calculations

4.1 Basic parameters for link calculations

Please indicate in the following tables the parameters used for the link budget calculation.

Radiating cables:

Type	Attenuation (dB/100m)	Coupling loss @95% (dB)
<cable type>	<attenuation>	<Coupling loss>
<cable type>	<attenuation>	<Coupling loss>
<cable type>	<attenuation>	<Coupling loss>

Feeder cables:

Type	Attenuation (dB/100m)
<cable type>	<attenuation>
<cable type>	<attenuation>
<cable type>	<attenuation>

Passive components:

Description	Insertion loss (dB)
<components' description>	<Insertion loss>
<components' description>	<Insertion loss>
<components' description>	<Insertion loss>
<components' description>	<Insertion loss>
<components' description>	<Insertion loss>

Active components:

Description	Comments
<components' description>	<Comments>
<components' description>	<Comments>
<components' description>	<Comments>

Parameters of portable, mobile, TBS and active RF units can be found in the “Generic Requirements for confined areas ASTRID network” document.

4.2 Link budget

4.2.1. Description and conditions

Make a description of the worst case or extreme scenarios:
<Worst case link budget description>

4.2.2. Link budget gain and margin calculations

Please annex the balanced link budget (Downlink and Uplink) for the proposed RF architecture.

Please mention the UL and DL power, gain and margin calculations for each scenario. A planning margin of 5 dB is required (please refer to “Generic requirement for confined areas ASTRID network” document).

See annex Nr.: <Annex Number>

4.3 Donor selection, time delay and TBS desensitization

4.3.1. Donor TBS

Does the proposed RF architecture consist of repeaters connected to a pick-up antenna?

No

If No, go directly to point 4.3.2

Yes

If Yes, please fill in the following table *

Carrier ID	Site code	DL freq (MHz)	Rx level ** (dBm)	Distance (m)

* The table here-above should contain all the info concerning the possible donor sites based on in-situ measurements.

** Measured Rx level @ pick-up antenna location (with a 0dBi antenna).

Which TBS could be the most appropriate as donor site?

<donor TBS site>

Explain briefly the reasons of your choice:

< reasons of the choice>



4.3.2. Time delay calculation

Calculate the worst case(s) time delay difference (refer to the “Generic Requirement for confined areas ASTRID network” document).

See annex Nr: <Annex Number>

If the time delay calculation is related to a TBS donor site, please annex a localization color map showing the TBS donor site, the confined areas premises, the different locations where handovers could occur as well as the distance between them and the donor site.

E.g.: In case of a road tunnel, please calculate the time delay difference for each entrance/exit.

See annex Nr: <Annex Number>

4.3.3. TBS desensitization calculation

Please fill in the following parameters table:

Description	Value
TBS EIRP per carrier (dBm) *	
TBS Effective receiver sensitivity (dBm) *	-109
TBS Noise Figure (dB) **	6
Portable output power (dBm)	+30
Portable receiver sensitivity (dBm)	-103
Body loss (dB)	10
Planning margin (dB)	5
Coverage threshold for portable (dBm)	-88

* This parameter will be given by ASTRID on request in case of TBS donor sites. For all other cases (dedicated confined area TBS), please refer to the EADS specifications.

** TBS Noise Figure = 6dB

Please annex the total desensitization calculation of the TBS (refer to the “Generic requirements for confined area ASTRID network” document).

See annex Nr: <Annex Number>

CONVENTION ASTRID RELATIVE A LA COUVERTURE A L'INTERIEUR
DES CONSTRUCTIONS ET INFRASTRUCTURES

Annexe 4 :

**Description des services et
procédure d'information pour
l'exécution d'intervention de
maintenance**

1. Généralités

Conformément à la convention signée entre A.S.T.R.I.D. et le maître d'ouvrage, dont cette annexe fait partie intégrale, ce dernier est obligé d'assurer la maintenance de l'installation de radiophonie à sa charge exclusive afin de garantir la disponibilité du fonctionnement complet vis-à-vis des services de secours et de sécurité.

A.S.T.R.I.D. assurant le monitoring 24/7/365 des stations de base et le cas échéant des repeaters, un canal de communication et d'information efficace est toutefois nécessaire pour traiter des alarmes et problèmes urgents ainsi que de coordonner les aspects pratiques liés aux interventions (entretiens et dépannages).

La présente annexe a pour but de décrire les exigences minimales à appliquer afin d'assurer ces opérations de maintenance et la communication entre A.S.T.R.I.D. et le maître d'ouvrage.

2. Concepts de maintenance

La maintenance de l'installation de radiophonie s'applique à tout le matériel et aux logiciels y associés afin que ceux-ci fonctionnent sans interruption (24 heures sur 24).

Seront d'application dans le cadre de cette convention les trois catégories de maintenance suivantes :

2.1 Maintenance préventive

Afin de s'assurer de la pérennité des installations et de prévenir les pannes, des entretiens annuels sont nécessaires.

La maintenance préventive des installations couvre donc , entre autres, l'ajustement et les réglages périodiques des matériels, le remplacement préventif des parties usées, endommagées ou défectueuses des équipements, le remplacement des pièces douteuses, etc.....

2.2 Maintenance corrective

Les interventions qui ressortissent de la maintenance corrective ont pour objet la remise en état de fonctionnement des matériels et logiciels associés) à la suite d'une défaillance. Les interventions se traduisent en général par le remplacement curatif d'une pièce défectueuse.

2.3 Maintenance évolutive

Par maintenance évolutive, on entend les mesures visant à faire évoluer ou à adapter le matériel et les logiciels, afin de prendre en compte de nouvelles fonctionnalités et/ou améliorer le fonctionnement.

Les interventions de maintenance évolutive seront exécutées à la demande d'A.S.T.R.I.D. et peuvent concerner tant le matériel hardware que les logiciels.

3. Equipements

Il est à noter que A.S.T.R.I.D. ne fait l'entretien que des stations de base.

Les autres éléments de l'installation tels que repeaters, câbles électriques, câbles rayonnants, coaxiaux, antennes, etc... doivent également faire l'objet d'un entretien régulier afin de garantir la couverture radio ASTRID. Il appartient donc au maître d'ouvrage d'inclure également ces éléments dans son contrat de maintenance.

4. Modalités d'exécution

Etant donné l'importance de fonctionnement permanent d'une installation de radiophonie au bénéfice des services de secours et de sécurité, le maître d'ouvrage doit tout mettre en œuvre pour que les maintenances se déroulent avec des temps d'intervention et de réparation rapides par un personnel qualifié.

4.1 Exécution des interventions préventives.

La maintenance préventive de l'installation de radiophonie consiste en :

- Un contrôle visuel périodique in situ de l'installation
 - Vérification de l'état général des équipements et leurs nettoyage.
 - Vérification du câblage, des antennes (déplacements, dégâts, vandalisme, etc.)
 - Vérification des connections RF
 - Vérification des fixations, absence de corrosion, etc.
 - Vérification des conditions environnementales (absence d'infiltration d'eau, niveau de poussière, température, etc.).
 - Vérification des éléments à durée de vie limitée (batterie, extincteurs, etc.).
- Des essais de fonctionnement, des tests d'alarme, des mesures de qualité et de performances des équipements actifs afin de les comparer aux performances initiales relevées lors de la mise en service.
- Des mesures de couverture radioélectrique (si jugé nécessaire).

Les opérations de maintenance préventive sont des interventions programmées dont les périodicités d'intervention sont reprises dans le tableau suivant :

Equipement	Périodicité
Station de base	Une fois par an
Baie énergie	Une fois par an
Repeater	Une fois par an
Airco	Deux fois par an
Mât/Pylône	Deux fois par an
Antennes	Deux fois par an

A.S.T.R.I.D intégrera la maintenance préventive des stations de base du maître d'ouvrage dans son planning et informera ce dernier de la date et de la fenêtre d'intervention.

Le canal de communication entre A.S.T.R.I.D et le maître d'ouvrage et sa/ses firme(s) de maintenance est expliqué plus en détail dans les paragraphes suivants.

4.2 Exécution des interventions correctives

En cas de dysfonctionnement ou de panne d'une station de base, l'ASC est informé en temps réel de la panne via le système de supervision à distance et contactera la firme de maintenance en précisant l'urgence. Le caractère d'urgence de l'intervention est lié aux situations suivantes :

- Indisponibilité totale des équipements.
- Dégradation majeure des performances ou des conditions de sécurité d'emploi des équipements.

Un « trouble ticket » (= notification d'un incident) est immédiatement créé par l'ASC où y figure, entre autre le descriptif de la panne, l'heure du constat ainsi qu'un numéro unique communiqué à la firme de maintenance et utilisé pour toute communication ultérieure au cours du troubleshooting.

La maintenance corrective s'effectue alors sous les conditions reprises dans le tableau suivant :

Période d'intervention	24H/24, tous les jours calendrier
Délai d'intervention après appel	2 heures
Délai maximal de réparation après appel	4 heures

Toute intervention entamée doit être poursuivie sans interruption jusqu'à la remise sur pied du système.

Lorsque l'incident technique est résolu, le technicien sur place reprend contact avec l'ASC qui vérifie que plus aucune alarme n'est présente. Dans ce cas, l'ASC clôture le trouble ticket et en informe la firme de maintenance.

4.3 Exécution des interventions évolutives

Les interventions de maintenance évolutives se font uniquement sur demande d'A.S.T.R.I.D. et auront lieu au cas par cas.

4.4 Carnet de service

Afin de permettre de reconstituer un historique des pannes et réparations effectuées, toute intervention au titre de la maintenance préventive/corrective/évolutive donne lieu à un compte-rendu rédigé dans un « Carnet de service », qui atteste que les opérations ont bien été effectuées. Ce rapport signale la nature des interventions effectuées, les dates et heures de début et de fin de l'intervention, le nom et la signature du technicien, le matériel concerné ainsi que les pièces de rechange utilisées.

Le compte-rendu technique comporte, s'il y a lieu, des observations telles que: anomalies constatées, usure de certaines pièces, risques de détérioration, état du matériel après intervention, intervention supplémentaire nécessaire, etc...

Le maître d'ouvrage est responsable du remplissage et de la mise à jour du carnet de service et il le conservera sur le site de manière à ce que A.S.T.R.I.D. ou les services de secours et de sécurité puisse en prendre connaissance en tout temps.

5. Communication du maître d'ouvrage vers A.S.T.R.I.D.

5.1. L'ASTRID Service Center

ASTRID possède dans le cadre de l'exploitation de ses systèmes un centre de contact unique dénommé l'ASTRID Service Center (ASC).

L'ASC supervise et procède au monitoring 24/7/365 de l'ensemble du fonctionnement des systèmes connectés au réseau ASTRID.

L'ASC constitue le point de contact unique pour la notification de tout problème lié au réseau ASTRID (panne, perturbation, incident technique, etc.).

5.2. Information de Contact

L'ASC doit être contacté pour tout problème ou observation lié aux équipements (voir point 7 de la présente annexe) ainsi que pour la planification des interventions de maintenance préventive.

L'ASC est informé, par ordre de priorité, soit :

- par téléphone au numéro : 02/500.67.89 (un e-mail ou fax de confirmation est alors requis).
- par e-mail à l'adresse : asc@astrid.be
- par fax au numéro : 02/500.67.03 ou 02/500.67.10

Un numéro d'enregistrement interne permettant de suivre le problème est communiqué à l'appelant (Trouble Ticket).

5.3. Informations à communiquer lors d'un appel à l'ASC.

Qui

- Firme de maintenance
- Nom, prénom et fonction de l'appelant
- Informations permettant de rappeler le correspondant (numéro de téléphone, e-mail, fax, etc...)

Quoi

- Description du problème en précisant la localisation du problème: lieu et l'identification de l'équipement concerné (code site)
- Autres informations utiles

Quand

- Date et heure du problème

6. Communication de ASTRID vers le maître d'ouvrage

6.1. Firme de maintenance / installateur

Le maître d'ouvrage est légalement responsable de maintenir l'installation de radiophonie ainsi que tous les composants y relatifs.

L'exécution pratique de ces opérations de maintenance se fera principalement via une firme de maintenance ou un installateur avec lequel le maître d'ouvrage aura conclu un contrat de maintenance.

6.2. Information de Contact

La firme de maintenance sera contactée pour tout problème ou observations lié aux équipements connectés au réseau ASTRID (voir point 7 de la présente annexe) et prendra les mesures nécessaires au traitement du problème.

Cette firme est informée, par ordre de priorité, soit :

- par téléphone au numéro : **...(à remplir).....** (un e-mail ou fax de confirmation est alors requis).
- par e-mail à l'adresse : **...(à remplir).....**
- par fax au numéro : **...(à remplir).....**

Au cas où plusieurs firmes de maintenance seraient impliquées, veuillez indiquer clairement les coordonnées de contact pour chaque firme ainsi que leur domaine d'interventions (TBS ou repeaters)

6.3. Informations à communiquer lors d'un appel vers la firme de maintenance.

Qui

- Société (A.S.T.R.I.D. Service center)
- Nom et prénom de l'appelant
- Informations permettant de rappeler le correspondant (numéro de téléphone, e-mail, fax)

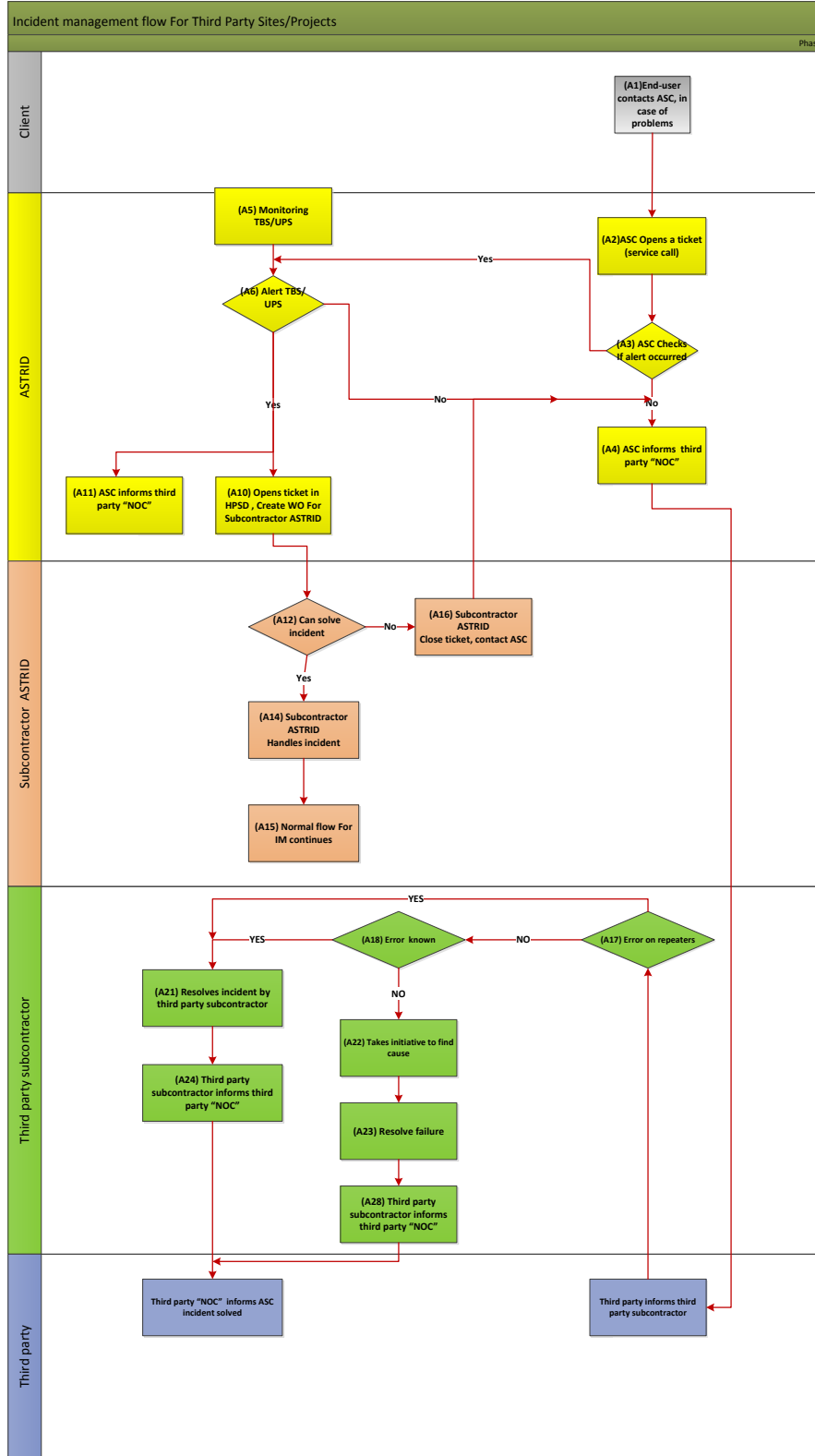
Quoi

- Description du problème observé
- Localisation du problème: adresse du bâtiment et identification de l'équipement concerné (code site).
- Autres informations utiles.

Quand

- Date et heure du problème

7. Incident Management flow

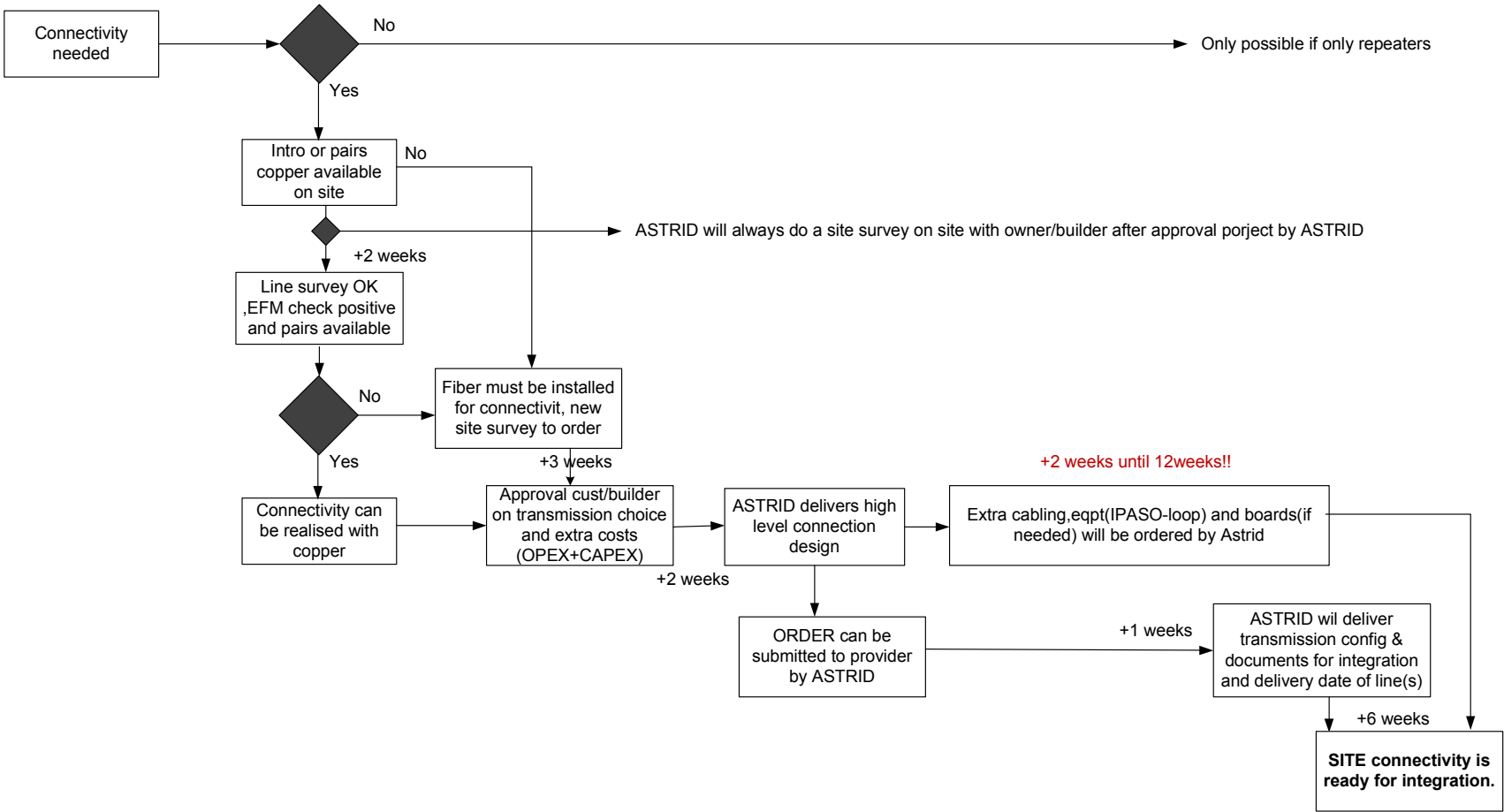


ASTRID

Connectivity decision sheet 3th party indoor projects

PROCEDURE: ASTRID ORDERS CONNECTIVITY

Last changed: 12/06/15



In the provincial technical room LINES will enter via copper or fiber network depending on the config of the Astrid provincial site.
 Astrid has only possibilities (accesses & capacity) for accepting connectivity from proximus in case redundancy is needed this can be done via Telenet (Limited capacity on ports) in the provincial technical rooms.

Creator	Jurgen Poels Head RNW-STP	Tel. 02 500 67 29
---------	------------------------------	-------------------



ASTRID 3rd party indoor measurements guidelines

1. Purpose of this document

ASTRID sa/nv 's Indoor Measurements Guidelines objectives are to get reliable 3rd party data to be used for recurrent professional analysis.

2. Indoor Areas/locations

The definition of the areas/locations inside the building where communications on the ASTRID network are required is left to users based on their operational needs.

It is the responsibility of the requestor to define the TETRA operational locations requirements.

3. RF measurements description

RF (Radio frequency) measurements have to be performed for checking the coverage inside a confined area. It consists of measuring :

- RSSI level
- BER
- Communication audio quality

in order to ensure that ASTRID indoor communications are possible.

The RF design has to be calculated to achieve a minimum signal of :

- -88dBm at the portable radio receiver (body loss not included)
- -98 dBm at the portable radio (bodyloss included)

to any location where coverage is required.

4. RF measurements practicalities

In order to perform measurements you'll need:




- Measurement equipment :
 - Validated TETRA radio with NetMonitoring function
(The information about the brand, model and software version should always be provided in the report).
 - Radio Measurement Software

- Measurement Method
 - **Method 1** Without a Radio Measurement Software (Radio only) :

It is obvious you radio has to be kept in hands to read the results.

There's no BodyLoss in this case since the radio is not along the body.

in this case the minimum RSSI level BodyLoss excluded is -88 dBm

- **Method 2** With a Radio measurement Software :

always go for a defined position on the person performing the measurements (e.g. on the shoulder, belt,...) and avoid a much as possible to keep the radio in the hand because during measurement the antenna orientation can vary a lot between measurements points.

The minimum RSSI level including 10 dB BodyLoss is in this case -98 dBm



- A support (to store your measurements) depending on the size of the area to analyse :
 - Method 1 : list of points (RSSI+ serving site LAID) and a floormap with RSSI measurements points, this list will contain for each floor of each concerned building :
 - Point ID
 - RSSI measurement (dBm) color based on legend
 - LAID value (cell identifier)
 - Method 2 : floormap with measurements traces for each floor of each building
 - RSSI measurement (dBm) color based on legend
 - LAID measurement colored based on value (eg **site1**, **site2**, **site3**,...)

This can be done with *Nemo Indoor Tool*

- Method 1 : The legend for RSSI level (in dBm)
The points or the trace color for RSSI should be related to the legend below

Black	absence de couverture – Signal < -90 dBm (10dB bodyloss excluded)
Blue	communication indoor portable -90 dBm ≤ Signal < -88 dBm (10dB bodyloss excluded)
Green	communication indoor portable -87 dBm ≤ Signal < -77 dBm (10dB bodyloss excluded)
Yellow	communication indoor portable -77 dBm ≤ Signal < -62 dBm (10dB bodyloss excluded)
ORANGE	communication indoor portable -62 dBm ≤ Signal < -57 dBm (10dB bodyloss excluded)
Red	communication indoor portable -57 dBm ≤ Signal (10dB bodyloss excluded)


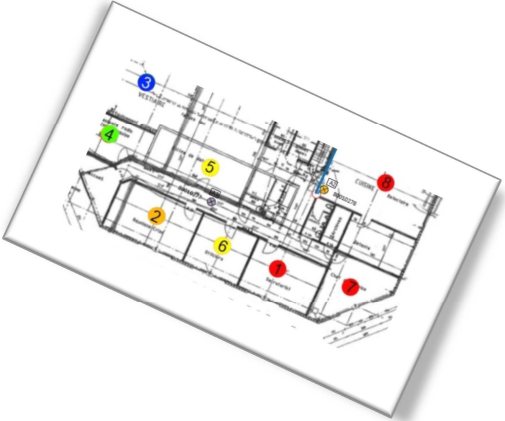
- Method 2 : The legend for RSSI level (in dBm)
The points or the trace color for RSSI should be related to the legend below

Black	absence de couverture – Signal < -100 dBm (10dB bodyloss included)
Blue	communication indoor portable -100 dBm ≤ Signal < -98 dBm (10dB bodyloss included)
Green	communication indoor portable -97 dBm ≤ Signal < -87 dBm (10dB bodyloss included)
Yellow	communication indoor portable -87 dBm ≤ Signal < -72 dBm (10dB bodyloss included)
ORANGE	communication indoor portable -72 dBm ≤ Signal < -67 dBm (10dB bodyloss included)
Red	communication indoor portable -67 dBm ≤ Signal (10dB bodyloss included)

5. Report layout

The report should include:

- Date
- Name & info of responsible of the measurements
- Measurements equipment (see 4.)
- Measurements conditions (see 4.)
- Each floor of each building based on the method used :

Method 1	Method 2															
<p style="text-align: center;">Building xxxxxx Floor xx</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Point Index</th> <th>RSSI (dBm)</th> <th>LAIID Serving site</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="background-color: red; color: white; text-align: center;">-53</td> <td style="text-align: center;">677</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="background-color: yellow; text-align: center;">-70</td> <td style="text-align: center;">652</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="background-color: blue; color: white; text-align: center;">-99</td> <td style="text-align: center;">652</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">...</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Point Index	RSSI (dBm)	LAIID Serving site	1	-53	677	2	-70	652	3	-99	652	...			<p style="text-align: center;">Building xxxxxx Floor xx <i>RSSI (dBm)</i></p> 
Point Index	RSSI (dBm)	LAIID Serving site														
1	-53	677														
2	-70	652														
3	-99	652														
...																
<p style="text-align: center;">Building xxxxxx Floor xx</p> 	<p style="text-align: center;">Building xxxxxx Floor xx <i>LAIID</i> ● 652 ● 677</p> 