

Sites radioélectriques de téléphonie mobile

Conception des sites
et des situations de travail associées

L'Institut national de recherche et de sécurité (INRS)

Dans le domaine de la prévention des risques professionnels, l'INRS est un organisme scientifique et technique qui travaille, au plan institutionnel, avec la CNAM, les Carsat, Cramif, CGSS et plus ponctuellement pour les services de l'État ainsi que pour tout autre organisme s'occupant de prévention des risques professionnels.

Il développe un ensemble de savoir-faire pluridisciplinaires qu'il met à la disposition de tous ceux qui, en entreprise, sont chargés de la prévention : chef d'entreprise, médecin du travail, instances représentatives du personnel, salariés. Face à la complexité des problèmes, l'Institut dispose de compétences scientifiques, techniques et médicales couvrant une très grande variété de disciplines, toutes au service de la maîtrise des risques professionnels.

Ainsi, l'INRS élabore et diffuse des documents intéressant l'hygiène et la sécurité du travail : publications (périodiques ou non), affiches, audiovisuels, multimédias, site Internet... Les publications de l'INRS sont distribuées par les Carsat. Pour les obtenir, adressez-vous au service Prévention de la caisse régionale ou de la caisse générale de votre circonscription, dont l'adresse est mentionnée en fin de brochure.

L'INRS est une association sans but lucratif (loi 1901) constituée sous l'égide de la CNAM et soumise au contrôle financier de l'État. Géré par un conseil d'administration constitué à parité d'un collègue représentant les employeurs et d'un collègue représentant les salariés, il est présidé alternativement par un représentant de chacun des deux collèges. Son financement est assuré en quasi-totalité par la CNAM sur le Fonds national de prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles.

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail (Carsat), la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France (Cramif) et les caisses générales de sécurité sociale (CGSS)

Les caisses d'assurance retraite et de la santé au travail, la caisse régionale d'assurance maladie d'Île-de-France et les caisses générales de sécurité sociale disposent, pour participer à la diminution des risques professionnels dans leur région, d'un service Prévention composé d'ingénieurs-conseils et de contrôleurs de sécurité. Spécifiquement formés aux disciplines de la prévention des risques professionnels et s'appuyant sur l'expérience quotidienne de l'entreprise, ils sont en mesure de conseiller et, sous certaines conditions, de soutenir les acteurs de l'entreprise (direction, médecin du travail, instances représentatives du personnel, etc.) dans la mise en œuvre des démarches et outils de prévention les mieux adaptés à chaque situation. Ils assurent la mise à disposition de tous les documents édités par l'INRS.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'INRS, de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite. Il en est de même pour la traduction, l'adaptation ou la transformation, l'arrangement ou la reproduction, par un art ou un procédé quelconque (article L. 122-4 du code de la propriété intellectuelle). La violation des droits d'auteur constitue une contrefaçon punie d'un emprisonnement de trois ans et d'une amende de 300 000 euros (article L. 335-2 et suivants du code de la propriété intellectuelle).

Sites radioélectriques de téléphonie mobile

Conception des sites et des situations de travail associées

Cette brochure a été rédigée à la demande du groupe expert « Conception des lieux et des situations de travail » par Jean-Louis Pomian (INRS), en collaboration avec un groupe de travail composé de :

Marc Bury (Carsat Nord-Est), Marc Mougel (Orange), Jacques Avella (Orange), Thierry Baure (SFR), Franck Fravalo (SFR), Françoise Omnes (Bouygues Telecom), Hervé Poisson (Bouygues Telecom), Jean-Pierre Servent (INRS), Patrick Moureaux (INRS), Philippe Sordoillet (INRS), François-Xavier Artarit (INRS).

Le travail de rédaction et de validation a été accompagné par la CNAMTS et le CTN C, la FFT (Fédération française des Télécom – Collège mobile), et par Laurence Berthoneau de l'Unetel (Union nationale des entreprises de Télécom).

Sommaire

	Page
1. La prévention des risques professionnels : un impératif	7
1.1. Quelques exemples d'accidents du travail	7
1.2. La prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (AT/MP) : un enjeu économique et social	8
1.3. Les principes généraux de prévention	9
1.4. Les outils de prévention	10
1.5. L'intégration de la prévention aux différentes étapes de conception d'un site	13
2. Connaissances générales sur le domaine	15
2.1. Aperçus techniques	15
2.2. Données organisationnelles	19
2.3. Facteurs de risque et principes de prévention associés	20
3. Moyens à prévoir dès la conception des sites pour prévenir les risques professionnels	23
3.1. Principes de prévention communs au choix des sites	23
3.2. Prévention des risques liés aux accès et aux circulations	24
3.3. Éclairage	34
3.4. Moyens d'information et de sécurité	35
3.5. Prévention des risques liés aux manutentions	36
3.6. Prévention du risque lié aux rayonnements électromagnétiques	37
3.7. Principes de conception des antennes	39
3.8. Sécurité électrique	41
3.9. Prévention des risques liés à la foudre	42
3.10. Indications sur l'aménagement des locaux techniques	42
Annexes	43

Introduction

La téléphonie cellulaire s'est fortement développée. Plusieurs dizaines de milliers de stations de base de téléphonie ont été déployées sur tout le territoire afin de couvrir les cellules élémentaires du réseau et de relayer les appels des utilisateurs équipés de téléphones mobiles. La mise en œuvre de nouvelles technologies (boucle locale radio, UMTS, 3G, 4G...) conduit à une évolution régulière du réseau nécessitant l'implantation de nouveaux équipements et le remplacement ou la maintenance des matériels existants. Les risques déjà bien connus d'accidents du travail et de maladies professionnelles trouvent dans ce contexte une occasion de se renforcer.

L'objet premier de ce document est de favoriser l'intégration des principes et moyens de prévention des risques, le plus en amont possible, dès la conception même des situations, des lieux et des équipements de travail. L'approche proposée vise à ce que chacun des opérateurs de téléphonie mobile ou autre concepteur d'infrastructures de communication par radio puisse anticiper les situations à risque pour ses personnels et ceux des entreprises mandatées par lui. En effet, la prévention des risques professionnels est toujours plus efficace – tant au plan de la santé au travail qu'au plan économique – lorsqu'elle est intégrée en amont du processus de conception.

La brochure n'aborde pas directement la conception des tours hertziennes ou des sites accueillant des pylônes haubanés de grande hauteur et des pylônes de transport d'énergie électrique, dans la mesure où ces sites ne sont pas dédiés principalement à la téléphonie mobile. Cependant, l'applica-

tion de certaines mesures de prévention décrites dans cette brochure est de nature à améliorer le niveau de sécurité de ces sites, sous réserve qu'elles soient transposables.

La brochure ne traite pas du débat social concernant les risques auxquels pourraient se trouver exposés les riverains du fait de la proximité d'antennes. Seules sont considérées les situations potentiellement dangereuses pour les travailleurs directement concernés par la maintenance et l'exploitation des sites radioélectriques de téléphonie mobile.

Pour certains risques non traités exhaustivement, par exemple le risque routier ou le risque d'incendie, des compléments d'information sont proposés dans d'autres publications de l'INRS.

Les principes de prévention proposés pour la conception des sites cherchent à intégrer les conditions réelles de leur usage futur par les personnels d'exploitation ou de maintenance concernés. Dans le même esprit, ils peuvent aussi favoriser la recherche d'une amélioration des situations d'exploitation existantes, voire contribuer à des opérations de réhabilitation d'ouvrages.

La brochure est prioritairement destinée aux maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvres, coordinateurs de sécurité et de protection de la santé (CSPS) et entreprises qui interviennent lors de la conception, la construction ou la maintenance de sites radioélectriques de téléphonie mobile et de leurs équipements.

Elle peut également contribuer à sensibiliser d'autres acteurs, tels les collectivités territoriales, les propriétaires d'immeubles, bailleurs et syndicats de copropriétés lorsqu'ils sont amenés à « louer » (même partiellement) leur ouvrage (toiture, terrasse, plate-forme, château d'eau...).

La brochure, conçue sur la base d'un travail antérieur de la Cramif⁽¹⁾ par des préventeurs des Carsat/Cramif, des représentants des opérateurs de téléphonie mobile et des experts de l'INRS, est articulée en trois parties présentant, respectivement, les étapes de la vie d'un site auxquelles peuvent être intégrés les principes de prévention, les connaissances générales sur le domaine et, enfin, les moyens de prévention à prévoir dès la conception des sites.

Les concepts, les méthodologies et les connaissances techniques sont proposés comme des repères, comme un support de réflexion et non comme des solutions standards. La variété des configurations des sites d'antennes de téléphonie mobile est telle qu'il ne peut être imaginé d'appliquer des solutions standards à chacune des situations. C'est pourquoi sont proposées des solutions de prévention présentant une certaine gradation (des plus efficaces à celles qui le seraient moins, dans le respect des principes généraux de prévention). Dans chaque cas, il doit être considéré que les résultats issus d'une analyse préalable des situations et des activités réelles de travail (dans la situation initiale ou dans une situation similaire prise en référence) constituent la pierre d'angle sur laquelle s'élabore tout projet de conception ou de re-conception d'un site de radiotéléphonie mobile.



1. Prévention des risques lors de l'installation et de la maintenance d'antennes pour téléphones mobiles, *note technique Cramif NT 19*, 2003.

La prévention des risques professionnels : un impératif

La description préalable de quelques accidents du travail vise à rappeler que la prévention des risques professionnels présente, en dehors même de la dimension spécifiquement humaine, un enjeu économique et social important.

1.1 Quelques exemples d'accidents du travail

Proximité d'une ligne aérienne haute tension

Un technicien d'un cabinet d'études informatiques et d'organisation monte au sommet d'un château d'eau pour établir un devis d'installation d'une antenne de téléphone mobile. Il est en train de prendre des mesures à l'aide d'une chaîne d'arpenteur. En cours d'opération, il lâche par inadvertance l'enrouleur de la chaîne d'arpenteur. Le ruban acier de 50 mètres qui la constitue tombe et se déroule. La victime ramasse l'enrouleur alors même qu'une bourrasque de vent déporte le ruban vers une ligne à haute tension se trouvant à proximité. Un amorçage a lieu. La victime reçoit une décharge électrique mortelle.

Conditions d'environnement et non mise en œuvre d'une stabilité provisoire

Le mât d'une antenne (pour ondes hertziennes de téléphones portables) vient d'être installé par une grue sur un château d'eau de 45 mètres de haut. Un monteur levageur grimpe sur le mât pour libérer le crochet et les élingues de la grue. Pour gagner en liberté de manœuvre et en rapidité, le monteur n'attache pas son harnais de sécurité. Le vent souffle à 40 km/h et, sous le poids de la victime, le mât, insuffisamment haubané, se renverse. Le monteur fait une chute mortelle de 45 mètres.

Ouvertures au sol non protégées

Un monteur démonte et évacue tour à tour des bâtis hertziens sur une plate-forme où se trouve une trémie non munie de garde-corps. Lors de la réception d'un bâti hertzien, la victime recule et

fait une chute mortelle d'environ 8 mètres dans la trémie.

Coactivité

L'accident mortel est survenu dans un contexte de coactivité, une équipe préparant le remplacement d'une antenne de téléphonie mobile sur un château d'eau d'environ 35 à 40 m de hauteur, l'autre finissant des travaux de métallerie pour une mise en conformité des garde-corps des escaliers et des accès au dôme. En descendant aux paliers inférieurs et lors de son déplacement d'une échelle à l'autre, un opérateur de la première équipe est tombé d'une hauteur de trois niveaux à travers la trémie pour le matériel, située juste derrière lui. La trémie était non protégée par un garde-corps et avait été laissée ouverte par l'autre équipe pour acheminer le matériel.

Système de sécurité

Une entreprise spécialisée dans l'installation de matériel de téléphonie mobile intervient sur un pylône pour des travaux de pose d'antennes dans le cadre de l'extension du réseau UMTS pour un opérateur de téléphonie mobile. L'un des salariés monte sur le pylône par l'échelle en s'assujettissant au système RAIL SOLL (un coulisseau circule sur un rail vertical solidaire de l'échelle), installe une poulie en vue de monter les pièces à poser. Lors d'une opération de transfert de son assurance, l'opérateur perd l'équilibre et fait une chute mortelle de plusieurs mètres. La responsabilité pénale du maître d'ouvrage et du coordonnateur a été reconnue par le tribunal avec condamnation à des peines d'amende.

1.2 La prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles (AT/MP) : un enjeu économique et social

Les coûts directs d'un accident du travail ou d'une maladie professionnelle, couverts par une cotisation sociale annuelle, sont entièrement à la charge des entreprises.

Les coûts indirects supportés par l'entreprise – liés, par exemple, à la perte de production, aux réparations de matériel, au remplacement du personnel... – peuvent être jusqu'à trois fois plus importants que les coûts directs.

Aux conséquences économiques s'ajoutent les conséquences humaines. Au-delà du préjudice humain, l'accident est générateur d'autres coûts : détérioration du climat social, perte d'image pour l'entreprise...

Les responsabilités pénales

En matière de sécurité, les constructeurs, les maîtres d'ouvrage, les chefs d'établissement, les coordonnateurs SPS ont une obligation de résultat et pas seulement de moyens. En cas d'accident, leur responsabilité pénale peut être recherchée.

Il est donc important de prendre en compte la sécurité des travailleurs le plus tôt possible dans le projet de conception.

1.3 Les principes généraux de prévention

Un rappel des principes généraux de prévention est utile à ce stade pour bien appréhender l'intérêt des outils de prévention et entrevoir comment les intégrer dans la démarche de conception des sites de radiotéléphonie mobile.

De façon générale, le respect des objectifs de prévention met l'entreprise dans une situation d'obligation de résultats. L'article L. 4121-1 du Code du travail rappelle à cet effet qu'il appartient à l'employeur de mettre en œuvre toutes les mesures propres à garantir la santé et la sécurité des salariés.

Ces principes s'appliquent aussi au maître d'ouvrage et au coordonnateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS).

Le respect des principes généraux de prévention fixés par l'article L. 4121-2 du Code du travail rend, quant à lui, indispensable :

- d'analyser en préalable la configuration et l'environnement de chaque site destiné à accueillir un ouvrage (voir § 1.5.) ;
- de prendre en compte les équipements constitutifs de l'ouvrage ;
- d'appliquer avec rigueur les méthodes requises pour installer les équipements, les entretenir et les dépanner.

Les principes généraux de prévention

Article L. 4121-2 « Employeur... »

L'employeur met en œuvre les mesures prévues à l'article L. 4121-1 sur le fondement des principes généraux de prévention suivants :

- 1° éviter les risques ;
- 2° évaluer les risques qui ne peuvent pas être évités ;
- 3° combattre les risques à la source ;
- 4° adapter le travail à l'homme, en particulier en ce qui concerne la conception des postes de travail ainsi que le choix des équipements de travail et des méthodes de travail et de production, en vue notamment de limiter le travail monotone et le travail cadencé et de réduire les effets de ceux-ci sur la santé ;
- 5° tenir compte de l'état d'évolution de la technique ;
- 6° remplacer ce qui est dangereux par ce qui n'est pas dangereux ou par ce qui est moins dangereux ;
- 7° planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les conditions de travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants, notamment les risques liés au harcèlement moral et au harcèlement sexuel, tels qu'ils sont définis aux articles L. 1152-1 et L. 1153-1, ainsi que ceux liés aux agissements sexistes définis à l'article L. 1142-2-1 ;
- 8° prendre des mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle ;
- 9° donner les instructions appropriées aux travailleurs.

Article L. 4211-1 « Maître d'ouvrage ... »

Le maître d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs se conforme aux dispositions légales visant à protéger leur santé et sécurité au travail.

Article L. 4531-1 « Maître d'ouvrage... »

Afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé des personnes qui interviennent sur un chantier de bâtiment ou de génie civil, le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre et le coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé mentionné à l'article L. 4532-4 mettent en œuvre, pendant la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet et pendant la réalisation de l'ouvrage, les principes généraux de prévention énoncés aux 1° à 3° et 5° à 8° de l'article L. 4121-2.

Ces principes sont pris en compte notamment lors des choix architecturaux et techniques ainsi que dans l'organisation des opérations de chantier, en vue :

- 1° de permettre la planification de l'exécution des différents travaux ou phases de travail se déroulant simultanément ou successivement ;
- 2° de prévoir la durée de ces phases ;
- 3° de faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Article L. 4532-16 « Coordonnateur... »

Sauf dans les cas prévus à l'article L. 4532-7, au fur et à mesure du déroulement des phases de conception, d'étude et d'élaboration du projet puis de la réalisation de l'ouvrage, le maître d'ouvrage fait établir et compléter par le coordonnateur un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors d'interventions ultérieures.

1.4 Les outils de prévention

Les modalités d'intégration d'outils tels l'analyse des risques, l'analyse de l'activité de travail, le dossier d'intervention ultérieure sur ouvrage, le document unique d'évaluation a priori des risques professionnels sont rappelées ci-après. Ces outils produisent des connaissances utiles autant pour la phase de conception que pour assurer un usage sûr des installations en phase d'exploitation.

1.4.1 L'analyse du travail

Les opérations de création ou de réaménagement lourd de sites de téléphonie mobile exigent une mission de coordination SPS. Il appartient à cet effet au maître d'ouvrage, assisté par le maître d'œuvre et le coordonnateur SPS, de définir les mesures retenues pour prévenir les risques professionnels :

- dans le plan général de coordination (PGC) pour la réalisation de l'ouvrage ;
- dans le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) pour son entretien (voir § 1.4.2.).

À cet effet, une analyse des risques doit être réalisée. Le canevas proposé dans le tableau 1 en donne le principe.

Les solutions pour maîtriser les risques sont débattues avec un collectif (MOA, MOE, exploitants...) et prennent en compte les attentes exprimées dans les cahiers des charges par les exploitants et les utilisateurs. Il convient d'associer précocement ces derniers à la démarche de conception. Le choix des solutions doit couvrir l'ensemble des principes généraux de prévention.

Les connaissances produites par l'analyse facilitent l'identification de facteurs de risque à prendre en compte dans le document unique que l'exploitant devra par la suite établir (voir § 1.4.3.).

Plus précisément et pour plus d'efficacité, il est préférable que l'analyse des risques se fonde sur une analyse préalable de la situation et des activités réelles de travail afin d'anticiper les conditions de mise en œuvre des activités futures

probables. L'analyse proposée, réalisée dans une situation de référence présentant des caractéristiques proches de celle à concevoir, permet d'enrichir l'analyse des risques en prenant en compte les aspects relevant du confort, du bien-être et de l'efficacité du travail.

L'analyse de l'activité de travail est d'autant plus riche qu'elle s'appuie sur l'expérience des exploitants et que ces derniers sont précocement associés par le maître d'ouvrage et son maître d'œuvre au projet de conception dans le cadre d'une démarche participative structurée. Il est préférable à cet effet que la mise en œuvre des analyses et de la démarche soit confiée à un professionnel confirmé ayant les compétences voulues en matière de santé et de sécurité au travail : un ergonomiste, un programmiste ou un intervenant en prévention des risques professionnels (IPRP).

La démarche participative avec les personnels concernés doit être structurée en collaboration avec le médecin du travail, un préventeur du service de prévention de la Carsat/Cramif/CGSS et le coordonnateur SPS. Pour la rendre pleinement efficace, l'initiateur du projet se doit de convaincre le bailleur (propriétaire du site, gérant...) et les représentants des collectivités intéressées (municipalité, conseil général, gestionnaire du domaine public...) d'en être parties prenantes. Cette démarche participative doit être poursuivie aux différentes étapes du projet : depuis le cahier des charges pour l'appel d'offres établi par les concepteurs (bureaux d'études), jusqu'à l'accompagnement en phase de réalisation et de mise en service de l'installation (voir § 1.5.).

L'expérience montre que le manque d'anticipation des besoins réels liés à l'usage « futur » de l'ouvrage conduit inévitablement à en augmenter le coût global. En d'autres termes, on constate qu'un site bien conçu, autant sous l'angle technique que sous celui de la sécurité, contribue à réduire le nombre de visites d'entretien, le risque d'accident et, en conséquence, son coût d'exploitation à long terme.

ACTIVITÉ		COMPOSANTES du RISQUE			MESURES DE PRÉVENTION	
N°	Identification	Phénomène dangereux ou danger	Situation dangereuse	Événement dangereux	Sur quelle composante agir ?	Moyens

Tableau 1. Exemple de canevas d'analyse des risques (adapté de CRAMIF DTE 127)

1.4.2 Le dossier d'intervention ultérieure sur ouvrage (DIUO)

Au fur et à mesure du déroulement des phases de conception et de réalisation, le coordonnateur SPS (voir encadré ci-dessous) établit et complète un dossier rassemblant toutes les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures sur les installations. Les résultats de l'analyse des risques et des analyses des activités fournissent un ensemble de repères incontournables. En dehors des rubriques générales liées à la maintenance, le DIUO doit notamment comporter les dispositions de sécurité concernant les interventions en hauteur, les conditions d'accès, les sources de rayonnement électromagnétique, l'électricité, l'éclairage, les portes...

Le rôle du coordonnateur de sécurité et de protection de la santé (CSPS) dans la prévention des risques

Le CSPS est désigné par le maître d'ouvrage. Il veille à l'application des principes généraux de prévention (voir § 1.3.) tant au cours de la phase de conception, notamment dans les choix architecturaux et techniques impactant les interventions ultérieures, que pour la phase de réalisation au cours de laquelle il assure la coordination sécurité et santé des entreprises lors de leurs interventions en coactivité.

La mission du CSPS vise la définition des conditions d'interventions ultérieures sur l'ouvrage. À cet effet, elle doit :

- être organisée le plus en amont possible du projet et, pratiquement, dès l'établissement du document programme ;
- porter sur les modalités et les moyens communs à mettre en œuvre pour gérer la coactivité lors des travaux.

Une coordination entre les différentes maîtrises d'ouvrage (opérateurs de radio communication et de télécommunication, propriétaires ou bailleurs...) doit par ailleurs être assurée. La conception des ouvrages doit donc intégrer l'activité des salariés des entreprises intervenant sur d'autres équipements situés à proximité des antennes : maintenance des ascenseurs ou de la climatisation, nettoyage ou ravalement des façades, réfection de l'étanchéité...

La définition des interventions ultérieures doit en particulier conduire à l'organisation des opérations de manutention pour mécaniser les activités physiquement coûteuses ou dangereuses et permettre aux intervenants de disposer de moyens adaptés pour les travaux en hauteur, par exemple, une plate-forme élévatrice mobile de personnes (voir § 2.3.2.2.).

Le risque de chute de hauteur étant généralement majeur, la mise en place d'une protection collective de toute surface accessible est une exigence incontournable qui doit être prise en compte lors du choix du site. Elle doit être étudiée en concertation avec le propriétaire et en tenant compte des exigences de tous les intervenants (travailleurs mandatés par l'opérateur de téléphonie mobile et autres travailleurs non mandatés autorisés par le bailleur). Les moyens permanents de protection collective doivent être mis en œuvre au début du chantier (voir § 3.1. et § 3.2.).

En lien avec les risques liés à la présence de rayonnements électromagnétiques, le DIUO doit préciser les périmètres d'exclusion et d'intervention des personnels et rappeler les consignes de sécurité. En particulier, le DIUO doit préciser les moyens de protection mis à disposition des intervenants (coupure de l'émission, exposition à un niveau « public », exposition à un niveau « travailleurs »...) et spécifier les règles à suivre par chaque intervenant sur le site (voir § 2.3. et § 3.6.).

Pour tout site déjà régi par un DIUO, le propriétaire du bâtiment/ouvrage doit compléter son DIUO au regard des modifications apportées par l'installation des antennes et des équipements.

1.4.3 Le document unique d'évaluation a priori des risques professionnels (DUERP)

Le Code du travail rend obligatoire pour l'employeur la tenue et la mise à jour annuelle d'un DUERP consignnant les résultats de l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des personnels.

Les dispositions constructives prises dès la conception participent à l'évolution des risques pendant la phase d'exploitation. Elles doivent en conséquence conduire à l'actualisation du document unique de l'exploitant. De plus, le fait que l'exploitant ait contribué à remonter vers le concepteur les informations sur son activité lui permet de mettre à jour plus efficacement son évaluation des risques et, partant, le document unique lors de la prise en charge d'un nouvel ouvrage.

L'évaluation des risques paraît d'autant plus intéressante qu'elle peut être un moyen supplémentaire d'infléchir positivement les objectifs

DUIO, DUERP et plan de prévention

La phase conception conditionne et guide la vie de l'ouvrage. La réalisation précoce du DUIO et du DUERP vient ainsi renforcer la qualité et la pertinence du plan de prévention.

Le fait d'intégrer les remontées d'information des exploitants dans les cahiers des charges de conception des sites radioélectriques de téléphonie mobile est de nature à améliorer l'évaluation des risques réalisée dans le plan de prévention pour les interventions ultérieures.

Par ailleurs, l'exploitation des DUIO permet de modéliser le plan de prévention pour chaque site radioélectrique (voir un exemple de fiche d'intervention à l'annexe 2).

Lorsque l'exploitant est connu avant même la réception du site radioélectrique de téléphonie mobile, il participe à la réception (voir § 1.5) et, de fait, prend connaissance des conditions d'intervention inhérentes au plan de prévention.

Dans le cas contraire, lorsque l'exploitant n'a pas participé au processus de conception, des visites préalables sont nécessairement organisées par typologies d'ouvrage et d'interventions.

du projet en portant plus fortement encore l'attention sur l'usage réel qui sera fait des installations après la mise en exploitation de l'ouvrage. En particulier, elle renforce le rôle contributif de l'exploitant qui souhaite que les dispositions renforçant la sécurité et le bien-être au travail de ses personnels soient mises en place.

L'évaluation des risques se fait en tenant compte des objectifs des concepteurs et en incluant le point de vue des usagers (opérateurs, prestataires et clients).

1.5 L'intégration de la prévention aux différentes étapes de conception d'un site

Les étapes 1 à 4 suivantes décrivent la démarche suivie par les opérateurs de téléphonie mobile pour les projets qu'ils conduisent.

L'intégration de la prévention à chaque étape apparaît non seulement possible, mais déterminante de la qualité d'usage future du site, particulièrement dans les phases amont du projet.

À noter que les chantiers d'installation des sites radioélectriques de téléphonie mobile sont de courte durée et que, en général, seulement quatre à cinq corps d'état interviennent.

Étape 1 – Définition du programme de couverture

La définition du programme de couverture comprend :

- une analyse de la couverture radio par le service d'ingénierie (sur la base des besoins définis par le marketing dans le cadre du schéma directeur) ;
- une déclinaison de l'objectif de couverture au niveau opérationnel (recherche de site, intervention des négociateurs, ingénierie cellulaire) ;
- un déploiement en cohérence avec les cahiers des charges définissant les principes d'aménagement des sites (supports d'aériens utilisables, règles de balisage, de signalétique...).

Le programme tient compte des particularités de l'exploitation des sites et est décliné sur la base de cahiers des charges qui intègrent le retour d'expérience des personnels intervenant des différentes entreprises concernées (aménageurs, coordonnateur SPS, personnels d'exploitation...).

Il est à noter que, alors même que l'exploitant final n'est pas associé à la conception de chaque site, il contribue lui-même périodiquement à l'évolution du cahier des charges générique en rédigeant des notes techniques rendant compte des particularités de son application.

Étape 2 – Recherche-négociation et conception

Les étapes de recherche et de négociation sont assurées par un négociateur et l'étape de conception par un maître d'œuvre de conception (lequel peut être le négociateur initial).

Après recherche de sites potentiels par le négociateur, les clauses et conditions d'implantation sur un

emplacement retenu sont figées avec les bailleurs, à savoir le(s) propriétaire(s) ou leurs mandants.

Lorsque le site est qualifié par l'ingénierie cellulaire (hauteur, emplacement...), le projet de conception peut être développé. Une visite du site est alors faite conjointement par le maître d'œuvre de conception et le bailleur (ou son représentant). Elle constitue un moment privilégié pour sensibiliser le bailleur à la prévention des risques pour la sécurité et la santé au travail de toute personne amenée à intervenir sur le site. À ce stade, le coordonnateur SPS de conception fait valoir les exigences liées à la sécurité en phase d'exploitation et, le cas échéant, en phase de chantier. Le CSPS doit être désigné avant le démarrage de cette phase. Son contrat prévoit les modalités de sa participation/contribution à la visite. À cette occasion, il doit être destinataire d'une copie du DIUO de l'ouvrage existant, s'il existe.

Le CSPS ouvre son DIUO et y intègre les observations faites lors de la visite du site.

L'avant-projet détaillé – appelé aussi « dossier technique » –, décliné selon les principes directeurs d'aménagement des sites de chaque opérateur de téléphonie mobile, est émis par le maître d'œuvre et est examiné par le coordonnateur SPS avant validation par le maître d'ouvrage. Le CSPS tient à jour le DIUO en y intégrant ses remarques liées à la prise en compte des principes de prévention lors des choix architecturaux et techniques ayant une influence sur la maintenance ultérieure et l'organisation des travaux.

De manière concourante, les demandes d'autorisations administratives requises sont déposées auprès des services concernés.

NOTES

1. À la signature du bail et dans le cas d'un bâtiment construit avant 1997, le bailleur doit remettre le dossier technique amiante à disposition du maître d'ouvrage de l'infrastructure de radiotéléphonie et, ultérieurement, des entreprises intervenantes. Dans le cas de travaux de restructuration lourde ou de démolition partielle, il convient de prévoir en complément un repérage « amiante » avant travaux ou avant démolition.

2. La construction d'infrastructures neuves exige nécessairement une coordination SPS alors que l'aménagement d'ouvrages d'accueil existants peut aussi se faire au travers d'un plan de prévention.

Étape 3 – Réalisation

La réalisation concerne la construction d'infrastructures neuves ou l'aménagement d'ouvrages d'accueil existants.

L'étape de réalisation requiert d'adresser les lettres de commande voulues aux sous-traitants concernés (maître d'œuvre de réalisation, aménageur, pylonniste, équipementier, constructeur radio...).

Dans la rédaction de leur plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS) en respect du plan général de coordination (PGC), les sous-traitants procèdent à leur analyse de risques et définissent les mesures de prévention correspondantes à mettre en œuvre.

Lors de l'installation des équipements de télécommunication (y compris les baies radioélectriques), la coordination sécurité se fait ici encore sous forme, soit d'une coordination SPS, soit d'un plan de prévention.

L'étape de réalisation se clôture par :

- la réception (appelée aussi « recette ») des infrastructures et des équipements ;
- le DOE « dossier des ouvrages exécutés » constitué par tous les documents, tels que plans et notes techniques utiles à l'exploitation du site.
- la transmission du DIUO avec description des modalités d'intervention, création des fiches d'accès au site, repérage des réseaux et identification des éléments dangereux...

Étape 4 – Mise en service

L'étape de mise en service comprend le démarrage proprement dit des installations et une phase de mise au point pour l'intégration au réseau, puis l'exploitation.

La figure 1 décrit la démarche de projet. Elle souligne que si des libertés de manœuvre existent en tout début du projet quant aux choix de conception alternatifs, elles décroissent graduellement pour disparaître en fin de projet. En d'autres termes, la prévention des accidents et des maladies professionnelles gagne à être intégrée le plus en amont du projet de conception pour que les solutions envisageables à ce stade puissent être réellement concrétisées.

Il est à noter que, à l'intérieur de chacune des quatre étapes, les décisions prises ne s'enchaînent pas forcément séquentiellement, ce qui permet un processus d'ajustement itératif avec des retours en arrière possibles.

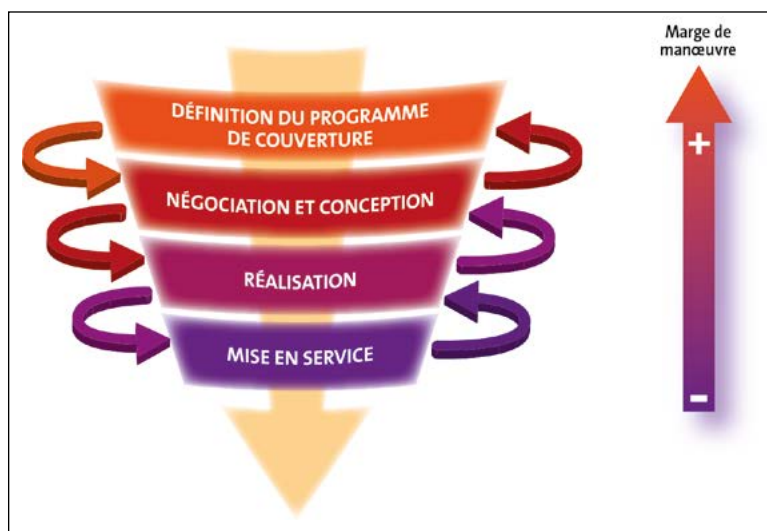


Figure 1. La démarche de projet

Connaissances générales sur le domaine

2

Sont présentés ci-dessous, de façon succincte, les éléments de compréhension techniques et organisationnels de la radiotéléphonie mobile. Quelques indications supplémentaires sont fournies sur les points-clés de la prévention des risques à considérer lors de la conception des sites.

2.1 Aperçus techniques

2.1.1. La téléphonie mobile

L'objet de la téléphonie mobile est d'assurer les communications électroniques nomades sur l'ensemble du territoire. L'un des enjeux de la téléphonie mobile réside dans la bonne capacité du réseau à relayer en permanence par une cellule la communication d'un usager en mouvement. À cet effet, le territoire est découpé en macrocellules, chacune d'elles pouvant servir de relais pour les communications. La zone de couverture d'une cellule dépend de sa localisation (zone urbaine ou zone rurale) et des obstacles présents dans l'environnement. En zone urbaine, l'intensité du trafic nécessite la division des macrocellules en micro, voire picocellules.

La zone de couverture des cellules dépend également de la puissance d'émission des antennes. Pour optimiser la fluidité du trafic et la couverture du territoire, mais aussi pour assurer une bonne qualité de service, la puissance d'émission est coordonnée et ajustée en permanence entre les différentes antennes.

Un site comprend en général plusieurs groupes d'antennes (par exemple, trois antennes placées de façon à couvrir une zone cible sur 360°), chaque groupe étant exploité par un opérateur de téléphonie mobile. Les antennes sont reliées par des câbles guides d'ondes à une (ou plusieurs) armoire(s) électronique(s) – appelées baie(s) – qui ont pour rôle de router les signaux de communications. Les baies électroniques sont installées à proximité des antennes :

- sur les terrasses ou dans un local fermé (immeubles) ;
- dans une construction spécifique au pied du pylône ;
- en pied ou à l'intérieur du château d'eau ;
- etc.



Photo 1. Antennes installées en terrasse d'immeuble et masquées par une cheminée factice

Les antennes et autres équipements sont souvent implantés en hauteur sur des constructions existantes : terrasses d'immeubles, châteaux d'eau, silos, tunnels routiers. En l'absence de points élevés, des pylônes sont érigés. Pour une insertion paysagère, les antennes sont parfois masquées par des artefacts, tels des arbres, cheminées ou rochers factices.

En site urbain, les antennes des microcellules sont installées sur les façades d'immeubles. Les picocellules sont implantées dans des zones de forte concentration du public : centres commerciaux, gares, aéroports, métro...

2.1.2. La couverture du territoire

Les émetteurs d'ondes électromagnétiques (télévision, radio, police, armée...) assurant la



© INRS

Photo 2. Antennes installées sur un pylône RFF

couverture du territoire sont répartis sur plus de 50 000 ouvrages de divers types :

- pylônes : 50 % ;
- terrasses d'immeubles : 30 % ;
- châteaux d'eau : 13 % ;
- divers (lieux de cultes, silos, phares ...) : 7 %.

Il s'agit d'une répartition moyenne et nationale qui n'intègre pas les variabilités importantes existant localement.

Les infrastructures n'appartiennent pas toujours aux opérateurs de téléphonie mobile. Ainsi, par exemple, 30 % des pylônes appartiennent à des collectivités territoriales et autres propriétaires (RTE, RFF, sociétés d'autoroutes...).

Les collectivités territoriales imposent de plus en plus l'utilisation partagée d'une même infrastructure aux opérateurs de téléphonie mobile. Les bailleurs sociaux publics ou privés font de même, en demandant le regroupement d'antennes sur le même site, voire sur la même zone en terrasse, par exemple.

Actuellement, la demande faite par les pouvoirs publics aux opérateurs de téléphonie mobile porte essentiellement sur :

- l'obligation d'assurer une permanence de service 24h/24h ;
- la couverture des zones blanches : situées plutôt en zones rurales, les zones blanches sont traitées par la mise en œuvre d'antennes de grande hauteur.

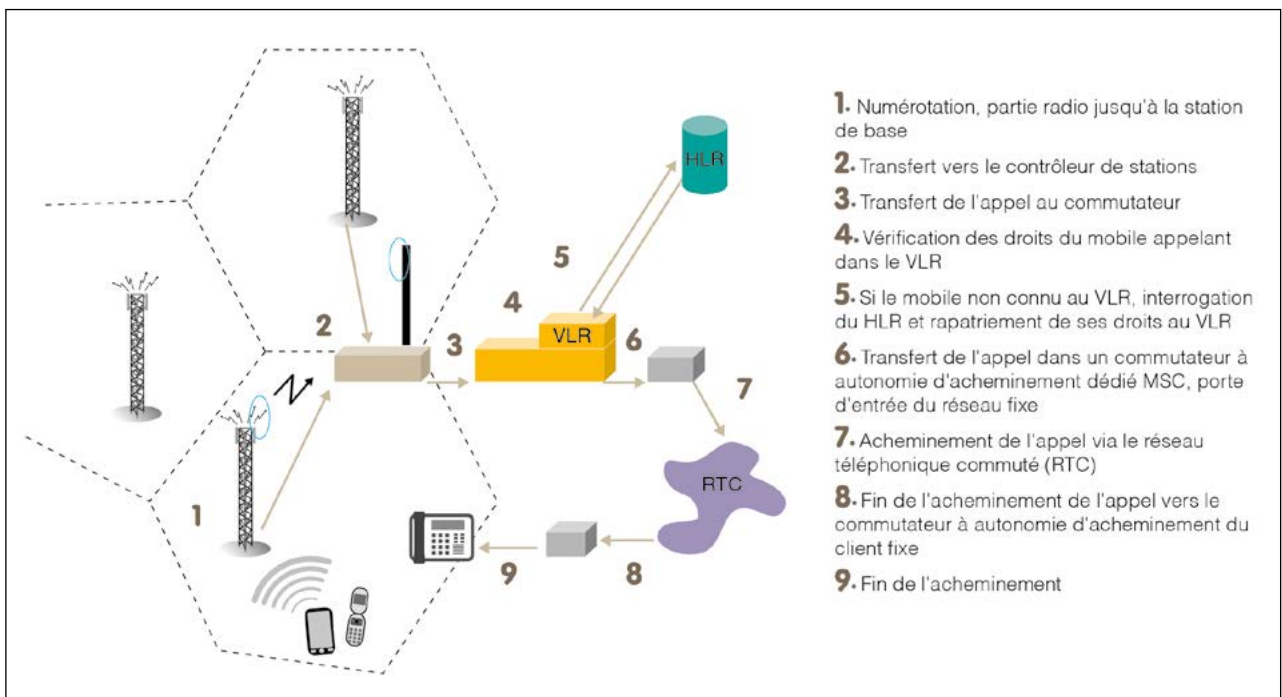


Figure 2. Schéma de fonctionnement global des transmissions



© Marc Bury

Photo 3. Exemple d'antennes sur pylône



© Marc Bury

Photo 4. Exemple d'antenne de faisceau hertzien

■ la densification des réseaux : l'objectif est d'assurer une qualité de service toujours croissante au plus grand nombre d'utilisateurs, ces derniers étant eux-mêmes amenés à consommer de plus en plus. L'arrivée de nouveaux opérateurs de téléphonie mobile est un facteur d'accroissement du nombre d'antennes et de sites d'accueil exploités. Des mutualisations de sites pourraient aussi être envisagées.

2.1.3. Fonctionnement global des transmissions

Un téléphone mobile communique – comme le montre la figure 2 – par onde radio électrique avec

la station de base radio. La communication est ensuite routée de proche en proche :

- par câble, fibre optique ou faisceau hertzien vers les équipements de gestion de stations radio ;
- puis par câble – points 3 à 7 sur la figure 2 – ou fibre optique pour la partie haute des réseaux commutés en aval du contrôleur de station.

Les cellules se recouvrent partiellement. Lorsqu'un mobile passe d'une cellule à une autre, la communication est automatiquement routée vers la station de base qui couvre la nouvelle cellule (« handover »).

Outre les structures principales précédemment évoquées et appelées macrocellules, le réseau peut aussi comprendre des mini et microcellules ainsi que des câbles rayonnants qui ne sont pas décrits dans cette brochure.

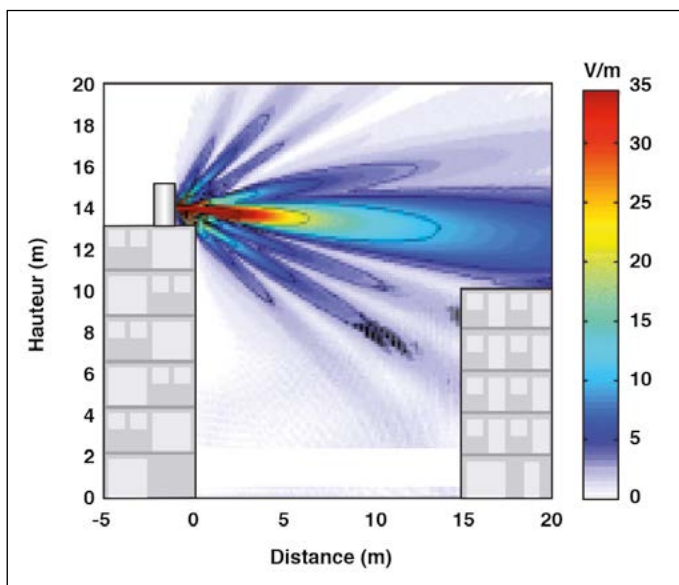


Figure 3. Diagramme de rayonnement d'une antenne – Champs électriques (en V/m)

2.1.4. Caractéristiques d'émission d'une antenne

Une antenne convertit de la puissance électrique à haute fréquence en puissance électromagnétique rayonnée à la même fréquence. L'antenne permet de définir une zone principale de rayonnement ayant des caractéristiques d'ouvertures horizontale et verticale données. À partir du foyer de l'antenne, on peut définir le gain de l'antenne dans toutes les directions définissant ainsi le diagramme de rayonnement propre à l'antenne.

La figure 3 montre que ce diagramme de rayonnement comprend plusieurs lobes. Le lobe dans lequel le rayonnement est le plus intense définit le lobe principal de rayonnement.

Le diagramme de rayonnement – en particulier le lobe principal – permet d'assurer les communications téléphoniques. Par sa géométrie, il définit le

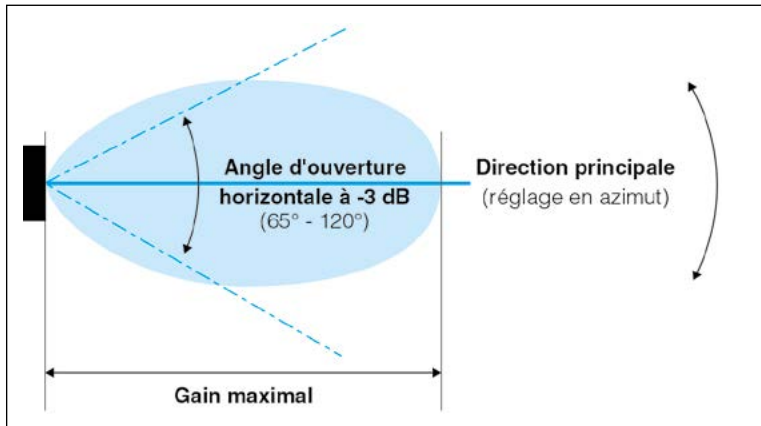


Figure 4a. Diagramme de rayonnement (vue de dessus)

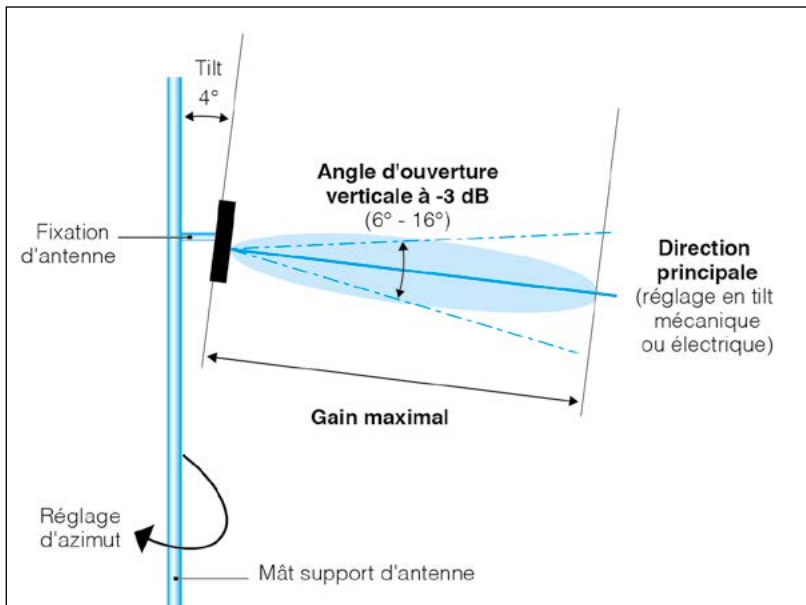


Figure 4b. Diagramme de rayonnement (vue de côté)

gain de l'antenne dans chacune des directions de l'espace. Les isoniveaux de champ électrique dépendent de la puissance fournie à l'antenne et du gain dans chacune des directions.

2.1.5. Principe de réglage des antennes

La direction principale de rayonnement (du lobe principal) peut être réglée dans le plan vertical (tilt) et dans le plan horizontal (azimut) pour couvrir au mieux la zone cible.

Les interventions de réglage initial et les interventions pour modifications ultérieures visent à orienter l'antenne dans la direction souhaitée. Les



Photo 5. Dispositif de réglage de tilt

réglages de tilt permettent de faire varier la zone « éclairée » par l'antenne (zone de couverture) en la faisant pivoter mécaniquement ou en orientant électroniquement le faisceau dans le plan vertical. La direction du diagramme de rayonnement de l'antenne est aujourd'hui de plus en plus télécommandée. La valeur de tilt utilisée pour assurer l'éclairage des zones à couvrir est de l'ordre de 4°.

La largeur du faisceau de l'antenne dans un plan horizontal est définie comme l'angle entre les directions dans lesquelles la puissance est la moitié de celle émise dans la direction principale. Le gain dans ces directions est alors de -3 dB par rapport au gain dans la direction principale.

Dans la plupart des réseaux GSM, les antennes utilisées ont un angle d'ouverture horizontal de 65° à 120° et un angle d'ouverture vertical entre 6° et 16°. Il s'agit d'un faisceau large dans le plan horizontal et étroit dans le plan vertical.

2.2 Données organisationnelles

2.2.1. Les différents intervenants

Les sites de téléphonie mobile exigent des interventions de maintenance dont la mise en sécurité dépend pour beaucoup de l'intégration précoce de la prévention lors de la conception des antennes et des sites.

Les intervenants en maintenance sont constitués par le personnel de l'exploitant ou par le personnel appartenant à des entreprises de sous-traitance de l'exploitant qui assure une intervention sur le réseau ou sur les sites de téléphonie mobile. Dans ce dernier cas, de nombreuses entreprises peuvent réaliser des travaux de maintenance, sans pour autant être spécialisées dans l'équipement et la maintenance d'antennes de téléphonie. Elles relèvent des activités électriques, d'antennistes, d'installation de téléphonies fixes. Certains opérateurs de téléphonie mobile font le choix de reporter l'activité de maintenance préventive et curative vers des sous-traitants, d'autres préfèrent conserver ces prestations en interne, particulièrement pour la maintenance curative. La maintenance est alors assurée par des équipes internes dont l'activité relève de la télécommunication.

Ces entreprises réalisent aussi différents types d'interventions, au premier rang desquelles figure l'installation de sites nouveaux. Les améliorations à apporter à la conception et à l'installation des sites nouveaux requièrent un retour d'expérience sur l'exploitation et la maintenance des sites existants, à savoir :

- les travaux de mise à niveau des sites ;
- la maintenance et les contrôles ;
- le déploiement du 3G, 4G et autres futures générations...

Les risques propres aux activités de construction (génie civil, construction métallique, serrurerie, peinture, étanchéité...) qui concourent à la construction et à l'équipement des sites de radio-

téléphonie (neufs ou rénovés) ne sont pas décrits dans cette brochure.

En revanche, la prévention de ces risques doit aussi être intégrée dans les choix effectués au moment de la conception et de la préparation du chantier.

2.2.2. La variété des contextes d'intervention

2.2.2.1. La maintenance curative

La très grande majorité (95 %) des interventions curatives – hors télémaintenance – concerne les opérations sur les baies (au sol) suite à des alarmes déclenchées par des pannes.

Pour les 5 % restant, il s'agit d'interventions sur les aériens (équipements placés en hauteur, dont les antennes) pour optimiser le réseau, qui se répartissent à peu près de manière identique entre :

- les réglages de tilt et d'azimut (optimisation de la couverture) ;
- le changement d'antennes (optimisation de l'émission et interventions curatives) ;
- les petites opérations pour changement de bretelle, d'amplificateur, vérification de l'étanchéité des connecteurs, resserrage des fixations de l'antenne...

Durées indicatives des interventions types :

- réglage de tilt et d'azimut : 20 minutes
- changement d'antenne : 2 heures

2.2.2.2. La maintenance préventive

Chaque site fait l'objet d'une visite tous les un ou deux ans, notamment pour contrôler les installations électriques et les dispositifs d'assrage. Une vérification complémentaire, dont la périodicité est fixée par l'exploitant, est prévue pour la structure de l'ouvrage.

Durée indicative d'un contrôle de structure haute (partie pylône) : 1 heure

2.3 Facteurs de risque et principes de prévention associés

Sont présentées ci-après les données générales concernant les facteurs de risque liés à l'exposition aux rayonnements électromagnétiques, au travail en hauteur, au travail isolé et autres. Quelques indications sont données sur les principes courants de prévention. La prise en compte de ces données générales est essentielle à la bonne compréhension et intégration des principes de solution présentés dans la partie 3.

2.3.1. Exposition aux rayonnements électromagnétiques

Les sources de champs électromagnétiques présentes sur les sites de radiocommunication et de télécommunication sont très diverses (voir tableau 2a). L'exposition aux champs électromagnétiques émis par ces sources entraîne une élévation de la température corporelle. Les études scientifiques n'ont pas mis en évidence à ce jour d'effets sur la santé autres que des effets thermiques.

BANDE DE FRÉQUENCES	SERVICES
100 kHz - 30 MHz	Services HF (y compris la radiodiffusion sonore)
30 MHz - 87,5 MHz (hors TV)	Mobile de radiocommunications privé (PMR)
87,5 MHz - 108 MHz, 174 MHz - 223 MHz	Radiodiffusion sonore (FM – radio numérique terrestre)
108 MHz - 880 MHz (hors TV et RNT)	PMR – Balises
47 MHz - 68 MHz, 470 MHz - 830 MHz	TV
700 MHz - 800 MHz	Téléphonie mobile 4G
790 MHz - 862 MHz	Dividende numérique
921 MHz - 960 MHz	GSM 900 et UTMS 900 (925 - 960 MHz) – GSM R (921 - 925 MHz)
960 MHz - 1710 MHz	Radars – Balises – Faisceaux hertziens (FH)
1805 MHz - 1880 MHz	GSM 1800 – Téléphonie mobile 4G
1880 MHz - 1900 MHz	Téléphone portable (DECT)
2 100 MHz - 2 170 MHz	UMTS 2100
2 200 MHz - 6 000 MHz (hors WiFi)	Radars – Boucle locale radio (BLR) – Long terme évolution (LTE) – FH – Téléphonie mobile 4G
2 400 - 2 483,5 MHz, 5 150 - 5 350 MHz, 5 470 - 5 725 MHz	Réseaux locaux radioélectriques (WiFi)

Source ANFR

Tableau 2a. Tableau des fréquences

Des valeurs limites d'exposition aux champs électromagnétiques « pour le public » et « pour les travailleurs » sont définies par l'ICNIRP (Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants).

Les valeurs « pour les travailleurs » sont reprises aux articles R. 4453-1 et suivants du Code du travail.

Le décret de 2002⁽²⁾ fixe les valeurs limites « public » à partir desquelles sont établis les périmètres de sécurité autour des sources d'émission.

Le tableau 2b ci-dessous présente quelques valeurs limites d'exposition aux fréquences de la téléphonie mobile.

NIVEAUX	LIMITATION
Niveau « en champ homogène non perturbé » des valeurs déclenchant l'action pour les travailleurs.	900 Mhz : 90 V/m 1 800 Mhz : 128 V/m 2 100 Mhz : 140 V/m 2 600 Mhz : 140 V/m
Niveau « en champ homogène non perturbé » de référence pour le public. <i>Selon décret n°2002-775 du 3 mai 2002, ou recommandation 1999/519/CE</i>	900 Mhz : 41 V/m 1 800 Mhz : 58 V/m 2 100 Mhz : 61 V/m 2 400 Mhz : 61 V/m

Tableau 2b. Quelques valeurs limites d'exposition aux fréquences de la téléphonie mobile

NOTE

Dans ce document, seules les personnes mandatées par l'opérateur de téléphonie mobile sont considérées comme assujetties aux valeurs données pour les « travailleurs ». Les autres relèvent du périmètre « public ».

D'autres fréquences contribuent à l'exposition en un lieu donné. Ainsi, des niveaux d'exposition relevés pour le « public » sont accessibles sur le site www.cartoradio.fr. Ce site présente les résultats de mesures réalisées par des laboratoires indépendants et accrédités par le COFRAC (Comité français d'accréditation). Les mesures sont effectuées selon le protocole de l'ANFR (Agence nationale des fréquences) qui tient compte de l'exposition simultanée à plusieurs fréquences.

Sur certains sites, sont implantées des antennes de faisceau hertzien (FH). Elles émettent entre 13 et 38 GHz. L'énergie rayonnée est alors confinée

2. Décret n° 2002-775 du 3 mai 2002 relatif à l'exposition du public aux champs électromagnétiques.

dans un volume limité à un tube dont le diamètre peut aller pour les sites de téléphonie mobile de 0,30 m à 1,20 m. La puissance de ces émetteurs est faible ; elle conduit à des niveaux de champs électromagnétiques inférieurs aux limites d'exposition « public », y compris dans le champ direct de ces antennes à partir d'un mètre de l'antenne. Il est malgré tout recommandé de ne pas stationner devant ce type d'antennes (ce qui, par ailleurs, peut couper ou perturber la transmission).

2.3.2. Travail en hauteur

2.3.2.1. Rappel des principes généraux de prévention

Les chutes de hauteur figurent parmi les trois principales causes d'accident du travail et constituent la seconde cause d'accident du travail mortel. Il est essentiel de les prendre en compte lors de la conception des situations de travail.

Les situations dangereuses exposant des personnes au risque de chute sont particulièrement présentes dans le cas des sites de téléphonie mobile. Leur prise en compte s'articule autour des principes généraux de prévention. Quelques exemples sont donnés ci-après :

Éviter le risque → Conception des structures autorisant l'assemblage d'abord en atelier, puis au sol, avant le levage d'ensemble ; conception des installations permettant certaines opérations de maintenance à distance...

Évaluer les risques qui ne peuvent être évités → Lorsque la situation de travail en hauteur ne peut pas être évitée, l'évaluation des risques du poste de travail doit être précédée par une réflexion visant à inclure des paramètres tels que hauteur de dénivelé, fréquence d'accès, temps d'intervention, risque de glissades...

Combattre les risques à la source → Privilégier les dispositions offrant une protection collective intrinsèque ou intégrée, plutôt que rapportée...

Tenir compte de l'état d'évolution de la technique → Privilégier les équipements de travail en hauteur dont la conception est la plus avancée en matière d'intégration de la sécurité...

Donner la priorité aux mesures de protection collective → Privilégier les protections collectives permanentes – par garde-corps fixes – par rapport aux protections individuelles...

Donner des instructions appropriées aux travailleurs → Dispenser aux salariés exposés aux risques de chute de hauteur une formation et les instructions nécessaires, par exemple pour l'utilisation et la vérification³⁾ d'équipements de travail (nacelles, EPI antichute)...

2.3.2.2. Utilisation de plates-formes élévatrices mobiles de personnes

En l'absence de poste de travail en hauteur sécurisé permanent, les nacelles ou plates-formes élévatrices mobiles de personnes (PEMP) offrent une solution temporaire d'intervention.

Ces équipements de travail ne doivent être manipulés que par des personnes formées et autorisées dans le respect des règles d'utilisation.

Les PEMP offrent une protection collective permanente⁴⁾.

Lors de l'intervention à l'aide d'une plate-forme élévatrice de personnes, la présence minimale de deux travailleurs sur le site est impérative, dont l'un, au sol, est en capacité de porter assistance à celui en difficulté en hauteur, ou à défaut d'avertir les secours.

NOTE

Les PEMP présentent la contrainte d'une vérification périodique (6 mois).

L'utilisation d'une nacelle élévatrice de type PEMP nécessite un environnement libre de toute contrainte d'évolution sur le site (obstacles, risque de contact avec des lignes électriques aériennes) et libre de toute présence d'un champ électromagnétique susceptible de perturber son fonctionnement (> 10 V/m). Cette contrainte rend très souvent nécessaire la coupure préalable des émissions. L'information de coupure obligatoire doit alors apparaître dans le DIUO.

Des aménagements et des dispositions autres sont à intégrer dès la conception, en particulier :

- un accès dimensionné (structure portante, volume libre, zone de déchargement et de stationnement) ;
- une ou plusieurs zones d'évolution pour l'intervention (dimensionnement de la structure, revêtement adapté).

2.3.2.3. Utilisation des équipements de protection individuelle (EPI)

Le recours aux EPI contre les chutes de hauteur ne peut être envisagé qu'en cas d'impossibilité de mise en place d'une protection collective ou d'une intervention à l'aide d'un équipement de travail adapté.

NOTE

Le recours à un EPI requiert une formation du personnel, l'obligation de vérification périodique de l'ensemble des équipements (harnais, longe et points d'ancrage) et le suivi de celle-ci par enregistrement.

3. Vérification des machines et appareils de levage, INRS, ED 6067.

4. Plates-formes élévatrices mobiles de personnel, INRS, ED 801.

Le coût récurrent des vérifications et du remplacement du matériel invite à privilégier une solution de protection collective facilitant alors l'intervention ultérieure sur l'ouvrage en termes d'entretien, de maintenance, de vérification périodique, ce qui contribue aussi à en réduire les coûts.

L'efficacité d'un tel dispositif (EPI) repose sur la mise en œuvre de trois éléments indissociables :

- un harnais individuel ;
- un dispositif d'ancrage (point d'ancrage, rail anti-chute, ligne de vie...) ;
- un système de liaison (longe, connecteurs...).

Cet équipement ne doit pas permettre une chute libre de plus d'un mètre ou doit en limiter les effets dans ces mêmes conditions si la chute devait être de plus grande hauteur. Lors de la conception, il est alors indispensable de tenir compte de ces principes, en particulier de dégager le tirant d'air indispensable⁽⁵⁾.

Les dispositifs d'ancrage doivent être conçus de manière à permettre aux intervenants d'être assujettis en continu.

Des compléments d'information qui intéressent moins directement la conception sont donnés en annexe 1.

2.3.3. Le travail isolé

Il existe encore de nombreux contextes dans lesquels les activités de maintenance sont réalisées par un seul opérateur ou tels que, même en travail d'équipe, un opérateur peut momentanément se trouver en situation de « travailleur isolé ». Lors de la conception d'un site, le maître d'ouvrage doit anticiper ce type de situations – y compris le sentiment d'isolement, qu'il soit de nature psycho-

Article R. 4323-61 du Code du travail

Lorsque des dispositifs de protection collective ne peuvent être mis en œuvre à partir d'un plan de travail, la protection individuelle des travailleurs est assurée au moyen d'un système d'arrêt de chute approprié ne permettant pas une chute libre de plus d'un mètre ou limitant dans les mêmes conditions les effets d'une chute de plus grande hauteur.

Lorsqu'il est fait usage d'un tel équipement de protection individuelle, un travailleur ne doit jamais rester seul afin de pouvoir être secouru dans un délai compatible avec la préservation de sa santé.

L'employeur précise dans une notice les points d'ancrage, les dispositifs d'amarrage et les modalités d'utilisation de l'équipement de protection individuelle.

fective ou cognitive – pour les considérer en tant que facteurs de risque.

Ainsi, pour ne pas créer ou aggraver les risques pour un opérateur qui se trouverait dans une situation d'isolement, la conception doit favoriser :

- la mise en place de dispositifs de contrôle ou de commande à distance : tilt, mise à niveau logicielle des équipements par téléchargement ;
- les dispositifs de protection collective.

NOTE

Pour les situations où subsisteraient des interventions à risque en situation d'isolement, une procédure de secours doit être mise place. La mise à disposition d'un dispositif d'alerte pour travailleur isolé (DATI) pour l'intervenant peut constituer un élément de cette procédure.

2.3.4. Autres facteurs de risque d'accidents

Compte tenu du nombre élevé d'interventions, une attention particulière doit être portée aux risques plus génériques occasionnés par la circulation routière, les chutes de plain-pied, les manutentions... Une documentation très fournie sur ces risques est accessible sur le site de l'INRS www.inrs.fr



© INRS

Photo 6. Intervention sur site

5. Utilisation des systèmes d'arrêt de chute, Recommandation R 431, CNAMTS.

Moyens à prévoir dès la conception des sites pour prévenir les risques professionnels

L'objectif est de proposer des principes de solution adaptés en vue de prévenir les risques d'accidents du travail et les maladies professionnelles.

Ces préconisations doivent prendre en compte le fait que les surfaces en hauteur sont aussi utilisées/convoitées par d'autres acteurs, par exemple pour l'installation de climatisations, d'éoliennes ou de panneaux photovoltaïques. À ce titre, elles doivent être intégrées dans le cahier des charges du choix du site et, au-delà, contribuer à enrichir les dossiers programme de conception d'immeubles ou d'autres ouvrages susceptibles d'accueillir des sites de radio-téléphonie.

Le programme technique établi sur cette base permet à l'opérateur de téléphonie mobile d'intégrer l'ensemble des exigences et des contraintes d'usage et au concepteur du futur site de rédiger en toute cohérence les cahiers des charges des fournisseurs et des entreprises de réalisation.

3.1 Principes de prévention communs au choix des sites

Le choix d'un site sur lequel doit être installé un ouvrage n'est possible qu'après études de faisabilité placées sous la responsabilité du maître d'œuvre, assistant de l'opérateur de téléphonie mobile. Ces études concernent en particulier :

- l'intégrité de la structure, compte tenu de la possible altération de l'ouvrage (étanchéité, par exemple) et des surcharges induites par la pose des antennes et par leur exploitation ;
- la résistance au vent ;
- la résistance des charges sur pylônes...

Un bureau de contrôle peut être amené à valider ces études.

De manière générale, la règle veut que les aménagements du site de téléphonie ne créent pas de nouveaux risques pour la maintenance ou l'exploitation générale de l'immeuble. Ainsi, lorsque le site de téléphonie mobile envisagé est partagé entre plusieurs exploitants, l'analyse des risques doit intégrer les situations à risque de coactivité.

Les opérateurs de téléphonie mobile prennent en compte les dispositions prises par le bailleur pour sécuriser toute intervention sur son ouvrage. Ils doivent assurer par ailleurs la prise en compte, non seulement des risques inhérents aux interventions de leurs équipes, mais aussi celle des risques que leur activité peut générer vis-à-vis de tiers intervenant pour le compte du bailleur, par exemple, périmètres d'exclusion, signalisation de la circulation...

NOTE

Les projets de plus en plus nombreux d'aménagement de terrasses d'immeubles à des fins d'installation d'antennes de téléphonie mobile, panneaux publicitaires, éoliennes, dispositifs de climatisation... posent comme une nouvelle exigence de prévoir des moyens d'accessibilité et de circulation « sûrs et confortables » dans les dossiers programme de conception d'immeubles.

3.2 Prévention des risques liés aux accès et aux circulations

L'accessibilité (accès et circulation) est un déterminant primordial.

Les accès et circulations de plain-pied sont à privilégier quel que soit le type de site étudié. Ainsi, par principe, toute dénivellation structurelle (seuil, marche) dans les passages empruntés doit être estompée. Il en est de même, éventuellement, de toute dénivellation susceptible d'être générée pour les besoins fonctionnels de l'exploitation (pose de chemins de câbles et guides d'ondes).

La prévention des risques liés aux rayonnements électromagnétiques lors des déplacements est traitée au § 3.6. Les exigences signalétiques sont définies au § 3.4.

3.2.1. Toitures-terrasses d'immeubles

3.2.1.1. Accès en terrasse

L'accès au dernier niveau de l'immeuble (niveau habité, greniers, combles aménagés) doit idéalement pouvoir se faire par un ascenseur, à défaut par un monte-charge à personnel accompagnant. L'ascenseur ou le monte-charge doit être compatible avec les contraintes d'exploitation du site, notamment pour l'amenée de matériel nécessaire à la maintenance. À défaut, toutes dispositions doivent être prises pour assurer au mieux l'accès et les manutentions.

L'accès en terrasse doit se faire de préférence par un escalier droit débouchant directement par un édicule sur le toit (voir figure 5). Cette disposition,

utile pour l'ensemble des autres interventions nécessitant un accès en terrasse, doit être intégrée dans le dossier programme de conception des nouveaux sites de radiotéléphonie.

En l'absence d'édicule, le dispositif d'ouverture/fermeture de la trappe d'accès direct à la terrasse doit, si possible, être commandé depuis le palier inférieur.

NOTE

De manière générale, les trappes doivent être conçues pour interdire l'accès du public en terrasse.

Dans le cas d'un franchissement d'une hauteur inférieure à 3 m, l'accès peut se faire au moyen d'une échelle inclinée. L'échelle peut être munie d'une partie coulissante et doit comprendre un dispositif – de type crochets sur barre (voir photo 7) – permettant l'assurage à hauteur de terrasse. L'accès en terrasse est facilité par une crosse de rétablissement.

Dans le cas d'un franchissement supérieur à 3 m, l'échelle doit être équipée d'une crinoline ou, à défaut, d'un dispositif offrant une protection comparable contre les chutes de hauteur.

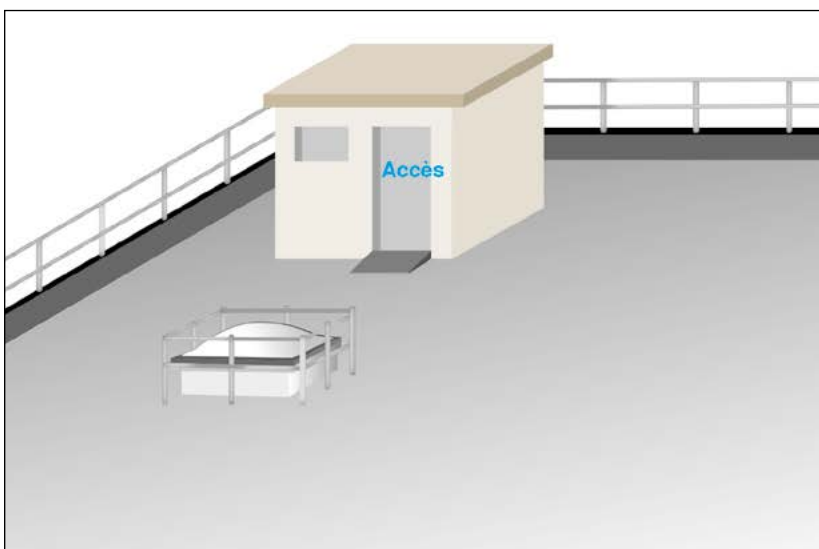


Figure 5. Accès aménagé en terrasse



Photo 7. Dispositif de fixation en tête d'échelle au niveau terrasse

3.2.1.2. Circulation et travail en sécurité sur les toitures-terrasses

La sélection ou la conception d'un site demande de privilégier une toiture-terrasse offrant une protection collective en bordure du vide ou la possibilité d'en installer une contre le risque de chute de hauteur.

La protection en bordure de vide est constituée :

- d'un acrotère en maçonnerie ou bardage complété au besoin par un garde-corps fixe dont la hauteur totale est de 1,10 m⁽⁶⁾ ;
- ou d'un garde-corps complet (lisse, sous-lisse et plinthe) fixe de même hauteur ;
- à défaut, d'un garde-corps rapporté résistant d'une hauteur similaire (garde-corps dit « autoportant ») posé sur le revêtement d'étanchéité existant (voir photo 8).

Dès lors que dans la zone d'intervention existent des ouvertures, telles des lanterneaux, des trappes techniques ou des accès pour l'exploitation de l'immeuble, elles doivent être protégées de la même façon pour garantir tout risque de chute.

L'aménagement peut, par exemple, consister à mettre en place :

- une grille antichute/anti-effraction en sous-face de lanterneaux ou de Skydome® ;
- une protection périmétrique par garde-corps.

Les orifices d'accès empruntés par les personnels de téléphonie mobile susceptibles de rester ouverts pendant l'intervention doivent être sécurisés par un dispositif empêchant toute chute, par exemple des barreaux antichute, un garde-corps fixe avec portillon à fermeture automatique (charnière désaxée, ressort...) (voir figure 7).

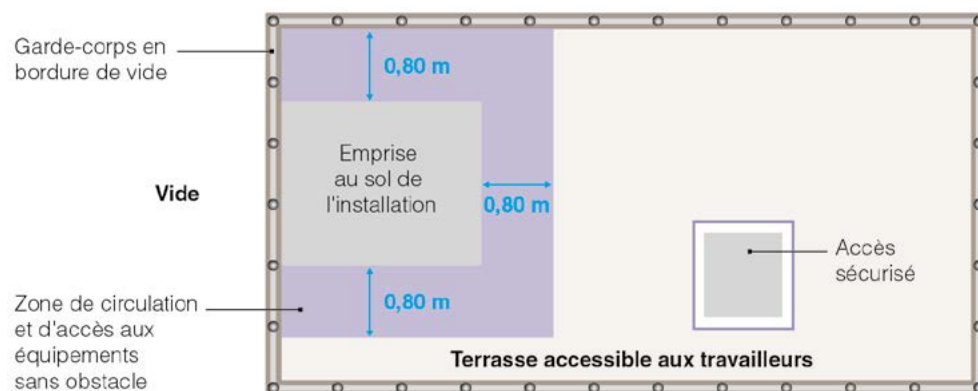


Figure 6. Terrasse accessible. Zone de circulation sans obstacle



Photo 8. Garde-corps autoportant

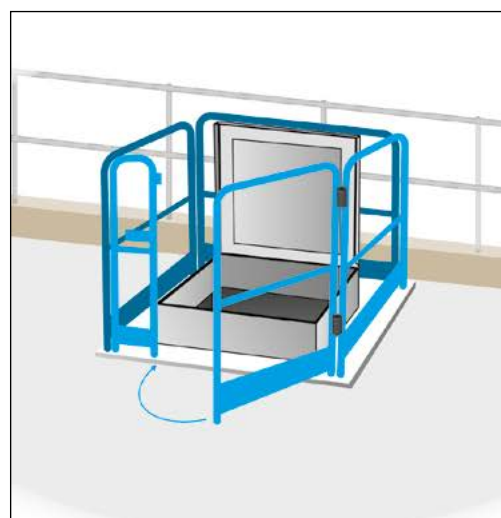


Figure 7. Accès protégé en terrasse

6. En accord avec la norme NF EN 14122-3.



Photo 9. Passerelle munie d'un garde-corps dite « saut-de-loup »

Une zone d'évolution d'au moins 0,80 m de large est à prévoir pour assurer l'accessibilité en tout point de l'installation où il est demandé d'intervenir. Elle doit être libre de tout obstacle (câbles, tuyauteries...) ou équipée en dernier recours de passerelles de franchissement dites « sauts-de-loup » (voir photo 9).

Pour la circulation des intervenants mandatés par les opérateurs de téléphonie mobile, un cheminement peut être matérialisé à l'aide d'un balisage les guidant jusqu'aux zones d'intervention. Ce

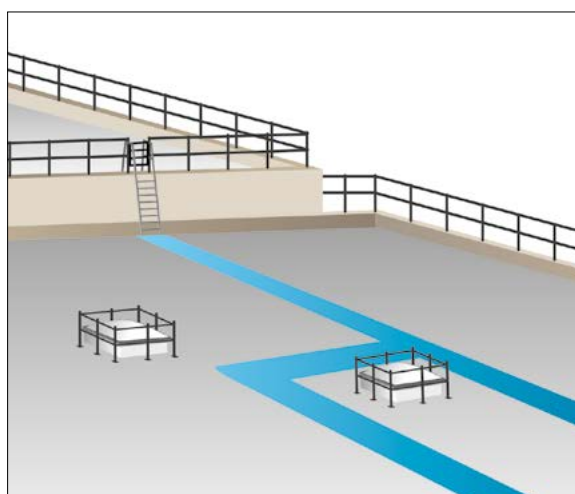


Figure 8. Cheminement matérialisé en toiture par un contraste de couleur

cheminement doit être non glissant. Il gagne à être matérialisé au sol par un contraste de couleur net avec les surfaces environnantes (voir figure 8).

Il convient de prévoir un balisage vertical du cheminement constitué, par exemple, d'une chaînette sur plots d'environ 1 m de haut et qui ne se substitue pas à une protection collective contre les chutes de hauteur (voir photo 10).

Dans le cas d'une terrasse ou d'une partie de terrasse ne pouvant être équipée d'un garde-corps fixe en bordure du vide – pour des raisons diverses⁷⁾ –, un dispositif de mise en protection « permanent » doit être installé avant toute intervention sur le site autour des zones de travail et des équipements (voir figure 9). Ce dispositif est alors constitué par :

- un garde-corps fixe positionné au plus près de la zone d'intervention ;
- un garde corps auto-stable (c'est-à-dire auto-portant) rapporté (voir photo 8) ;

ou

- un garde-corps escamotable (voir figure 10). Ce dernier dispositif doit pouvoir être mis en place ou relevé sans exposer le salarié à un risque de chute de hauteur.

Pour tenir compte du risque de chute avec une marge de sécurité raisonnable, tout périmètre de sécurité pour les travailleurs doit se trouver éloigné de plus de 3 m de toute zone présentant un risque de chute de hauteur.

7. Les raisons diverses évoquées peuvent tenir à l'esthétique du bâtiment ou à son environnement (présence d'un monument classé), mais aussi au fait que le bailleur n'a aucun besoin exprimé d'interventions sur cette zone.



Photo 10. Cheminement en toiture avec balisage physique

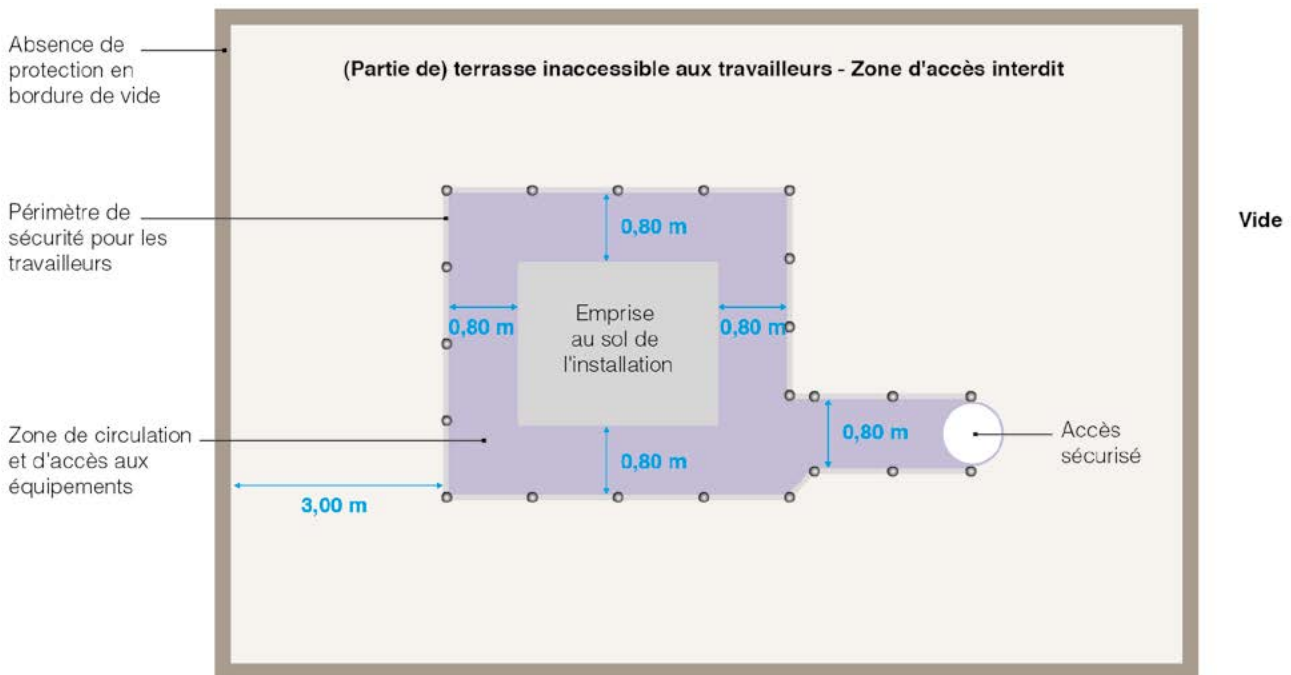


Figure 9. Création d'un périmètre de sécurité sur une partie de terrasse inaccessible

Le balisage doit être physique et continu pour ne pas être franchi par inadvertance par un opérateur de maintenance. Il ne doit pas induire de doute sur le bon cheminement à suivre et doit faciliter le guidage de l'intervenant dans ses déplacements. Il doit être créé en cohérence avec les besoins d'accessibilité d'autres intervenants.

Le balisage utilisé pour le cheminement doit être matérialisé de façon spécifique. Il doit pouvoir être facilement distingué de celui utilisé pour la zone d'exclusion mise en place pour la prévention du risque lié au rayonnement électromagnétique (voir § 3.6).

Lorsque la conception rend la circulation de plain-pied impossible à certains endroits particuliers, notamment du fait de la présence d'obstacles existants (acrotères intermédiaires, relevés de terrasse ou dénivelé entre deux zones ne permettant

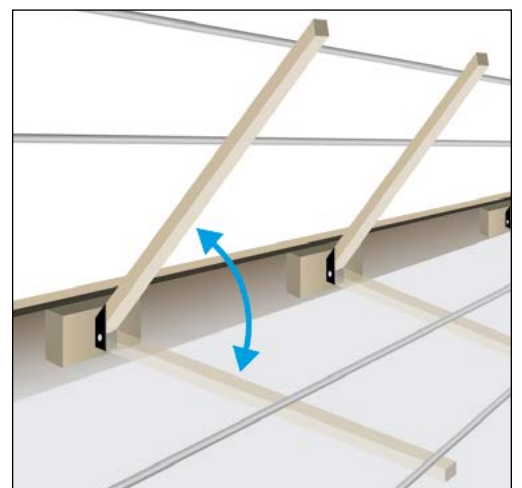


Figure 10. Garde-corps escamotable en bordure de vide

pas un rattrapage selon une pente raisonnable), un équipement de franchissement adapté et sûr doit être posé, muni éventuellement d'une main courante ou d'une protection par garde-corps (voir figure 11). Il est, par exemple, composé :

- d'une marche simple pour compenser un dénivelé lorsqu'un plan incliné est impossible à créer ;
- d'un escalier simple ;
- d'un escalier double avec passerelle munie d'un garde-corps dite « saut-de-loup » (voir photo 9) ;
- d'une échelle à crinoline lorsque la hauteur à franchir ou l'emprise est incompatible avec la mise en place d'un escalier.

À la conception, les implantations des supports d'antennes doivent être :

- en retrait des protections collectives ;
- dans un périmètre de sécurité ;

Dans le cas d'une impossibilité technique d'implantation des dispositifs précédents, il convient – après évaluation des risques – de déterminer l'adéquation des moyens mis en place par rapport à la complexité de l'opération de maintenance/exploitation à réaliser. Ainsi, par exemple, si l'utilisation d'une nacelle élévatrice peut être privilégiée dans le cas d'une opération lourde de changement d'antenne (voir § 2.3.2.2.), d'autres moyens peuvent être envisagés pour des opérations plus légères telles des réglages...

Lorsque l'installation nécessite d'intervenir en hauteur depuis la terrasse, la hauteur de la protection collective doit être augmentée en conséquence pour prendre en compte le risque de chute.

3.2.1.3. Accès aux antennes apparentes en façade

Lorsque la conception contraint à implanter une antenne en applique sur une façade verticale ou sur un pignon, l'accès au moyen d'une nacelle

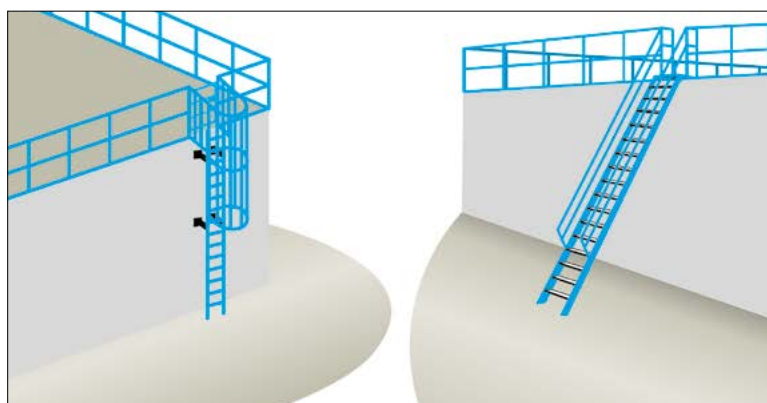


Figure 11. Moyens de circulation verticale

(plate-forme élévatrice mobile de personnes ou PEMP) ou d'un équipement offrant les mêmes conditions d'accessibilité, comme une plate-forme sur mât ou un échafaudage de pied, doit être privilégié.

Toute intervention ultérieure sur ce type d'antenne nécessite la création d'un accès depuis la voie publique. Une aire de circulation et de positionnement d'un équipement de travail doit en outre être créée – avec libération temporaire d'éventuelles emprises au sol (parking, trottoir...) – pour permettre l'accès en hauteur depuis le pied de l'ouvrage. L'aire est dimensionnée pour supporter la charge de l'équipement prévu pour l'intervention et pour faciliter les manœuvres.

Quelles que soient les difficultés liées à la configuration des sites, les moyens de protection collective doivent être privilégiés. Les sites doivent être ainsi conçus pour éviter le recours à des techniques de positionnement aux moyens de cordes.

3.2.2. Pylônes treillis et monotubes⁽⁸⁾

Des pylônes de type treillis et monotubes (mâts tubulaires) permettent l'installation des antennes indépendamment d'un bâtiment préexistant. Compte tenu du besoin de couverture, ils sont installés en zone rurale dans des sites à faible densité de population et dans des zones à vocation industrielle.

Plus précisément :

- Les pylônes treillis de grande hauteur, souvent installés en bordure des voies de circulation et dans des zones à contrainte architecturale faible, permettent une couverture large. Ils ont une section importante autorisant un accès par escalier ou par échelle à crinoline avec implantation de paliers de repos et de protections collectives à tous les niveaux de travail.
- Les pylônes treillis de plus faible hauteur répondent à des contraintes architecturales plus fortes. Ils sont préférentiellement installés dans des zones d'activité industrielle ou périurbaine. Ils sont souvent à section triangulaire (environ 1,5 m de côté) avec un accès intérieur par échelle droite à crinoline, le treillis pouvant éventuellement faire office de crinoline. Pour l'accès, un assujettissement supplémentaire par dispositif antichute est souvent implanté, les plates-formes intermédiaires et sommitales étant équipées de protections collectives.
- Les pylônes monotubes, de hauteur modeste (15 à 25 mètres) et constitués de structures mé-

8. Ne constituant plus un type d'ouvrage courant, les pylônes haubanés ne sont pas traités dans cette brochure.

talliques de faible diamètre (0,80 à 1,20 m), se fondent facilement dans le paysage et sont de ce fait implantés pour des raisons environnementales et architecturales d'intégration paysagère. Leur conception génère cependant des contraintes fortes d'accessibilité qui rendent souvent impossible l'implantation d'une plate-forme pourvue d'une protection collective et d'un moyen d'accès lui-même protégé.

3.2.2.1. Conception du pylône

En vue de sécuriser le montage et le levage du pylône, le concepteur doit prévoir une structure modulaire permettant la mise en œuvre des dispositifs de protection collective définitive dès l'assemblage.

Par ailleurs, dès la conception, il doit être prévu que la structure modulaire rende possible :

- le préassemblage à terre des éléments, des

échelles, des plates-formes de travail, des supports d'antennes, des chemins de câbles... ;

- le raccordement (accostage et boulonnage) en sécurité des éléments en cours d'assemblage avant le retrait des élingues de levage.

La rédaction des cahiers des charges de conception doit s'appuyer sur le retour d'expérience des exploitants.

3.2.2.2. Accès au site

La desserte et l'emprise du site doivent permettre l'accès et le stationnement des véhicules.

Dans tous les cas, il est nécessaire de prévoir une zone de stationnement en retrait de la circulation routière.

En cas d'accès possible à l'intérieur du site pour un véhicule utilitaire léger (VUL), il y a lieu de prévoir une emprise suffisante facilitant le demi-tour

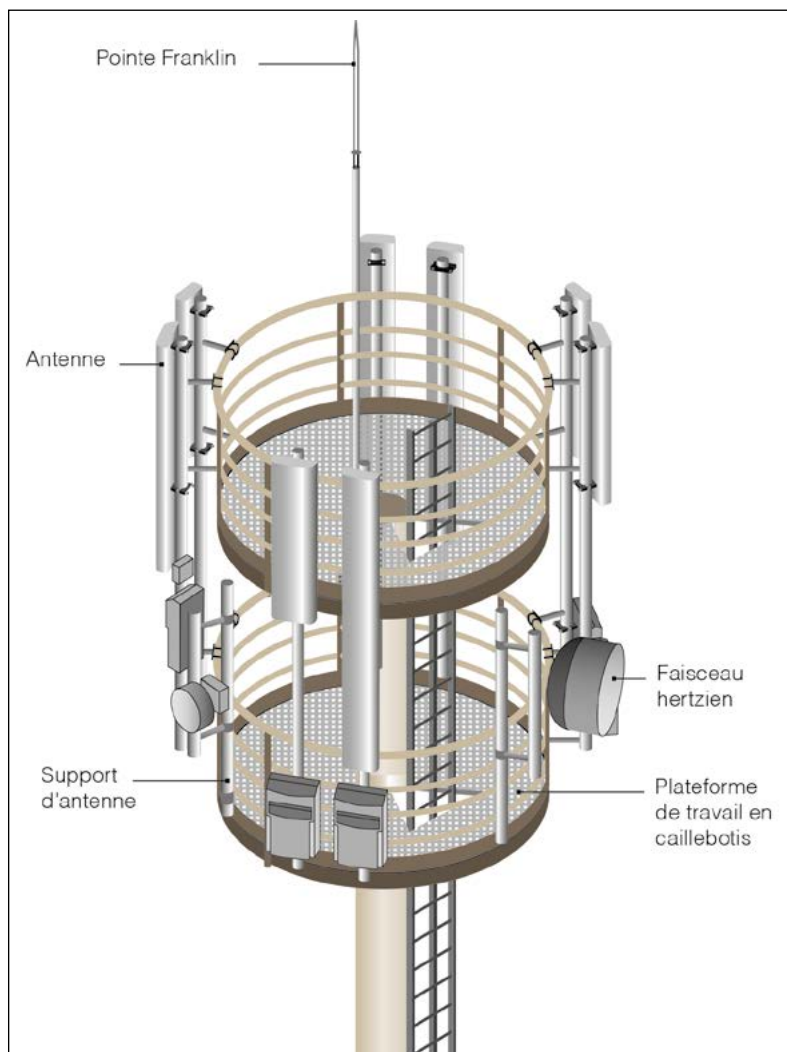


Figure 12. Exemple d'aménagement d'un pylône monotube



Photo 11. Exemple de pylône monotube

et permettant une sortie en marche avant (voir figure 13).

Les aires d'intervention doivent, de plus, être adaptées aux contraintes spécifiques des véhicules utilisés lors des interventions ultérieures sur l'ouvrage⁹⁾ (y compris PEMP et grues). Ainsi, par exemple, l'aire au pied d'un monotube doit être aménagée pour permettre l'accès en hauteur en toute sécurité au moyen d'une nacelle. Les zones de déchargement et de stockage répondent aux mêmes critères.

L'installation de chemins de câbles et guides d'ondes hors zones de circulation ou sous caniveaux enterrés est à privilégier (voir photo 13).

Le site doit être aménagé sans dénivelé afin de sécuriser les accès aux points d'intervention. À défaut, les cheminements doivent être adaptés et sécurisés.

Afin de garantir un entretien minimal, les surfaces sont, soit revêtues de béton ou d'enrobé, soit empierrées afin de s'affranchir des opérations ultérieures de tonte ou de désherbage, par exemple.

3.2.2.3. Intervention sur les équipements placés en hauteur

La conception du site doit systématiquement privilégier la protection collective contre les chutes de hauteur selon les préconisations de la brochure INRS ED 6110⁽¹⁰⁾.

Qu'il s'agisse d'un pylône treillis ou d'un monotube, le logigramme proposé (voir annexe 1) permet de décliner les principes d'accessibilité suivants :

- éviter le risque de chute de hauteur en installant les baies et autres armoires de contrôle/réglage en pied d'ouvrage ;

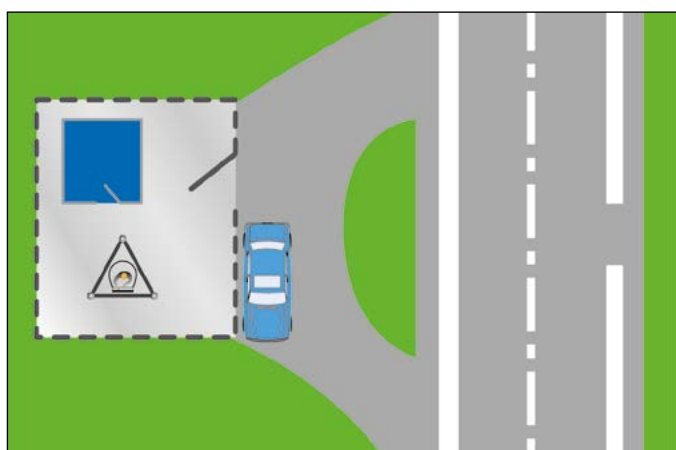


Figure 13. Exemple d'un aménagement de stationnement sécurisé en bordure de voie de circulation routière



© Marc Bury

Photo 12. Exemple de pylône monotube autoportant

- réduire le risque par la mise en place de protections collectives en prévoyant :
 - une échelle à crinoline avec un palier de repos décalé tous les six mètres⁽¹¹⁾ (voir figures 14a et 14b) ou, à défaut, un palier latéral ;
 - une protection par garde-corps sur les zones d'intervention.



© INRS

Photo 13. Chemin de câbles sous caniveau enterré

9. La circulation en entreprise, INRS, ED 975.

10. Prévention des chutes de hauteur, INRS, ED 6110.

11. Une échelle à crinoline inclinée à 75° permet de réduire l'effort physique et peut être privilégiée.

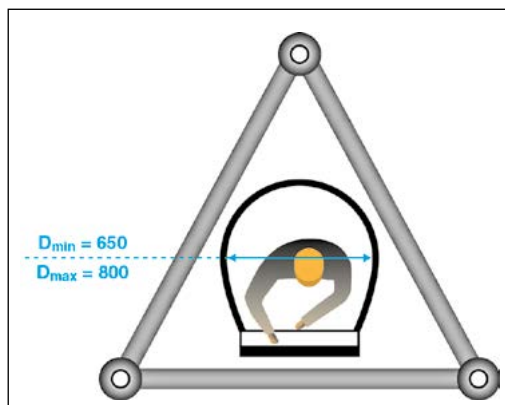


Figure 14 a. Aménagement de l'échelle à crinoline dans un pylône



Photo 14 b. Dispositif de condamnation d'accès

L'impossibilité d'installer un palier décalé fixe tous les six mètres doit conduire à mettre en place un dispositif de protection complémentaire par support d'assurage (voir norme EN 353-1) et des paliers de repos mobiles (voir norme EN 14122-4). Une condamnation d'accès doit être installée⁽¹²⁾ et de manière telle que son ouverture ne génère ni efforts importants, ni postures contraignantes (voir photo 14).

Les zones de travail sont conçues et aménagées de manière à ce que les intervenants soient en permanence en situation de protection collective. Cette exigence vise à supprimer les situations dangereuses constituées par l'utilisation de moyens de fortune, par exemple une prise d'appui précaire sur un garde-corps pour accéder à un élément en hauteur de l'antenne.

Ainsi, les parties de l'antenne nécessitant une intervention doivent rester accessibles en protection collective. Dans le cas d'une antenne parabolique de volume important, une analyse des risques spécifique doit être préalablement menée.

Dans les zones accessibles aux opérateurs, les éléments de structure métallique du pylône et les supports d'installation doivent être tels qu'ils ne présentent pas d'éléments saillants sur lesquels l'intervenant pourrait se blesser.

Dans le cas d'une impossibilité technique de mise en place de protections collectives permanentes, il convient – après évaluation des risques – de déterminer l'adéquation des moyens mis en place par rapport à la complexité de l'opération de maintenance/exploitation à réaliser. Ainsi, par exemple, dans le cas d'une opération lourde de changement d'antenne, l'utilisation d'une nacelle élévatrice peut être privilégiée (voir § 2.3.2.2.). A contrario, pour des opérations légères

(réglages...), l'intervention par d'autres moyens peut être envisagée.

NOTES

1. Lorsque l'intervention se fait à partir d'une PEMP, cette dernière doit être utilisée dans le respect des prescriptions de sa notice d'instructions. Les PEMP ne sont pas conçues comme moyen de desserte à une zone de travail, les notices d'instructions interdisant de sortir du panier.
2. Il peut être opportun d'utiliser une PEMP sur un site existant, même si ce dernier n'a pas été conçu à cet effet et ne répond pas à l'ensemble des prescriptions ci-contre concernant les sites neufs.

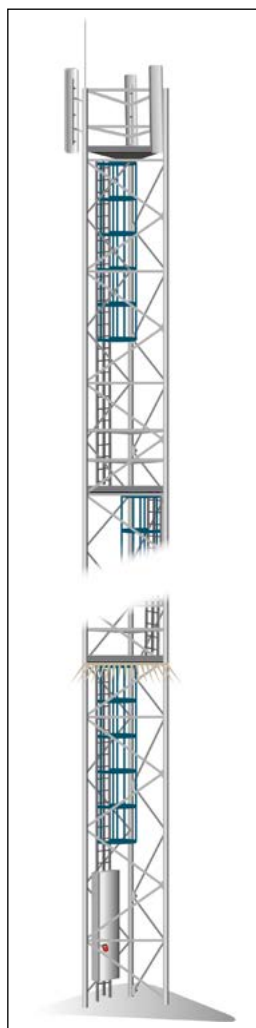


Figure 14 b. Échelle à paliers décalés

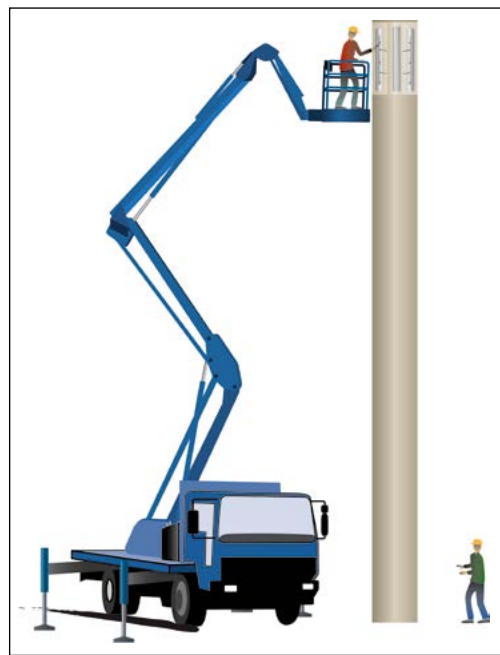


Figure 15. Accès en partie haute d'un monotube avec une nacelle

12. L'ouverture fait l'objet d'une consigne attachée à la procédure d'intervention sur le site.

ACCÈS AUX AÉRIENS UNIQUEMENT PAR NACELLE

Signalisation d'une impossibilité technique de mise en place de protections collectives permanentes

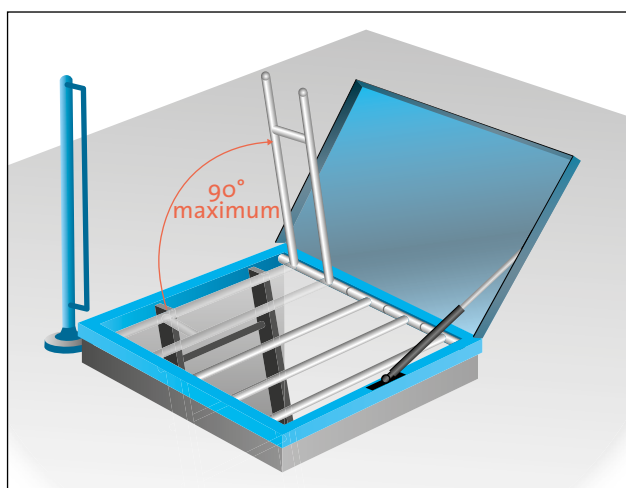


Figure 16. Barreaudage antichute avec poignée de maintien pour aider à la sortie et à la descente

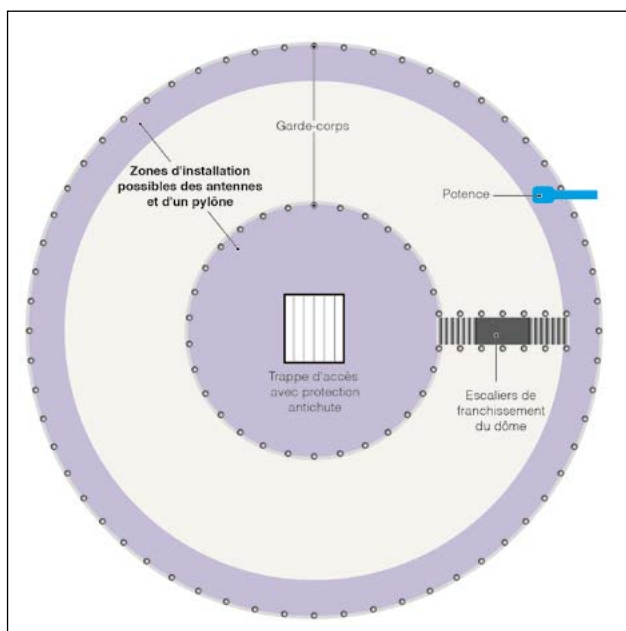


Figure 17. Aménagement des accessibilités sur château d'eau

3.2.3. Châteaux d'eau

3.2.3.1. Exigences préalables à l'installation d'antennes

La mise en sécurité des accès sur le dôme d'un château d'eau est un préalable incontournable. À cette fin, une analyse des risques permet au concepteur du site de définir les moyens adéquats à mettre en œuvre, le plus souvent en collaboration avec le propriétaire, la collectivité publique ou l'exploitant concerné.

Les dispositions décrites dans les chapitres précédents (3.2.1 et 3.2.2) peuvent utilement s'appliquer aux situations d'intervention dans les châteaux d'eau. Par exemple, en fonction des configurations :

- en partie basse, aménagement des accès au dôme ;
- sur l'échelle à crinoline permettant l'accès au dôme :
 - installation latérale d'un portillon (de préférence à fermeture automatique) à chaque palier de desserte,
 - plates-formes de repos espacées de moins de six mètres,
 - dispositif antichute ;
- éclairage adéquat des zones de circulation (voir § 3.3) ;
- aménagement d'une trappe d'accès au dôme (voir figure 16) :
 - à ouverture commandée depuis le dernier palier,
 - dotée d'un dispositif antichute (barreaudage antichute ou barrière de protection),
 - avec, en sortie, une canne/poignée d'assurage postural ;

NOTE

Une canne escamotable mécaniquement commandée lors de l'ouverture/fermeture de la trappe depuis le dernier palier constitue une solution à privilégier.

- aménagement de la zone d'accès d'une plateforme élévatrice mobile de personnes (PEMP) au droit de l'emplacement des aériens fixés sur la paroi extérieure de la cuve.

3.2.3.2. La conception de l'installation

Le cahier des charges de chaque opération doit imposer les dispositifs permettant de garantir la sécurité des intervenants sur l'installation (voir figure 17), c'est-à-dire des garde-corps définitifs, d'une hauteur de 1,10 m mini⁽¹³⁾, devant comporter une lisse supplémentaire dans le cas d'une forte déclivité sur le dôme.

Les antennes peuvent être installées en façade ou sur le dôme du château d'eau.

13. Norme NF EN 14122-3.

L'implantation des supports d'antennes sur un dôme de château d'eau doit se faire en retrait des protections collectives. Dans le cas contraire, il convient – après évaluation des risques – de déterminer l'adéquation des moyens mis en place par rapport à la complexité de l'opération de maintenance/exploitation à réaliser. Ainsi, par exemple, dans le cas d'une opération lourde de changement d'antenne, l'utilisation d'une nacelle élévatrice peut être privilégiée (voir § 2.3.2.2.) et d'autres moyens peuvent être envisagés pour des opérations plus légères (réglages...).

Lorsque les différences de niveaux ou la courbure de surface du dôme le nécessitent, il est nécessaire de sécuriser l'accès aux antennes à l'aide d'un point d'ancrage et d'implanter :

- un cheminement avec un revêtement antidérapant ;
- voire un escalier en caillebotis métallique muni d'une main courante (voir figure 17).

Les circulations complémentaires en périphérie sont elles-mêmes conçues avec un revêtement antidérapant.

3.2.3.3. Prévention des risques de chute et de noyade

Dans certaines configurations de château d'eau, l'ascension vers le dôme de l'ouvrage s'effectue par un fût central traversant le réservoir. Afin de supprimer les risques de chute et de noyade dans le bassin, un dispositif de condamnation de l'accès au bassin peut utilement être installé au débouché du fût d'accès (voir figure 18). Ce dispositif, qui permet par ailleurs de protéger la réserve d'eau, est constitué d'un sas coulissant installé sur la plate-forme surplombant la cuve. Son ou-



Photo 15. Antennes sur un silo

verture est commandée par une clé détenue exclusivement par le fermier gestionnaire du service de distribution d'eau.

3.2.4. Autres sites

Pour les autres sites – clochers, beffrois, silos (voir photo 15) et artefacts divers (arbres, cheminées, rochers factices...) –, toutes les dispositions précédentes s'appliquent et sont à adapter sur la base d'une évaluation préalable des risques.

En outre, une évaluation complémentaire est nécessaire pour déterminer les risques spécifiques et prendre les mesures de prévention adaptées, par exemple :

- les risques liés aux difficultés d'accès dans la charpente d'un clocher d'église ;
- les risques liés à la présence d'amiante ;
- le risque d'atteinte auditive dans un clocher, un beffroi ;
- les risques chimiques ou biologiques lors des interventions à proximité d'un système de ventilation/climatisation/extraction de polluants chimiques (ventilation d'un parking ou climatisation d'un hôpital, par exemple) ;
- le risque d'explosion pour un site installé sur un silo ;
- le risque électrique lié à la présence d'une ligne aérienne, d'une enseigne lumineuse, d'installations photovoltaïques... ;
- les risques biologiques et sanitaires dus à la présence d'animaux (la leptospirose et l'ornithose, par exemple) ;
- etc.

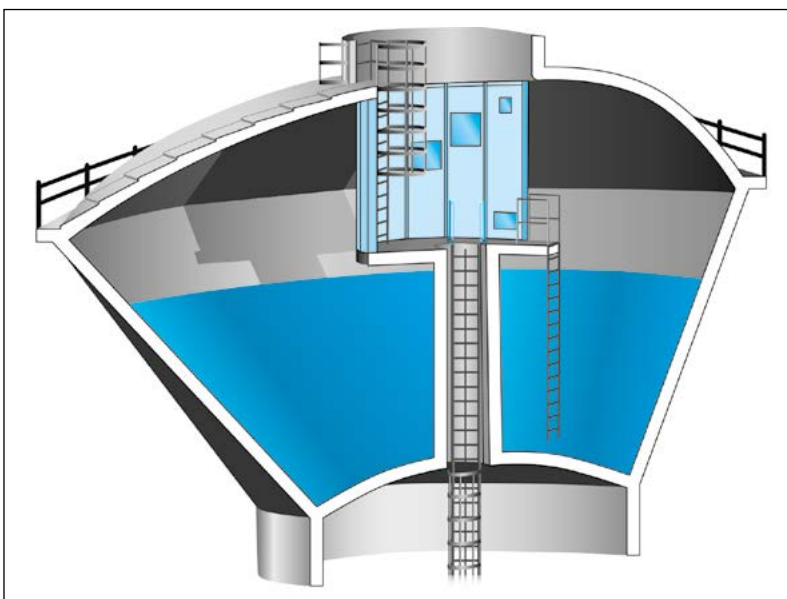


Figure 18. Accessibilité en toiture de château d'eau avec dispositif de condamnation de l'accès au bassin

3.3 Éclairage

Les cheminements d'accès aux zones de travail doivent être éclairés dans leur intégralité : allées, escaliers d'accès, échelles à crinolines, passerelles, toitures...

Le dispositif d'éclairage ne doit générer ni zones d'ombre marquées, ni éblouissement, ou inconfort visuel par des contrastes trop prononcés. Une attention particulière doit être prêtée aux sources lumineuses implantées en mural – généralement des tubes fluorescents – de manière à ce qu'elles ne se situent pas dans l'angle de vision de 30° au dessus de l'horizontale passant par l'œil.

L'éclairage doit être installé pour faciliter les conditions d'entretien et de remplacement des lampes.

Partout où un besoin d'éclairage existe, prévoir des luminaires en fixe. En cas d'impossibilité ou pour améliorer ponctuellement l'éclairage, compléter par un matériel mobile disponible à proximité des zones concernées (matériel portable, ou facilement stockable à l'abri, dans les baies, les locaux annexes).

Les zones d'intervention au droit des baies, des antennes, des chemins de câbles, guides d'ondes et coffrets doivent être éclairées en respectant tant le niveau moyen d'éclairage à maintenir, que son uniformité, la réduction du risque d'éblouissement et un rendu des couleurs suffisant.

L'éclairage complémentaire de l'intérieur des baies – même dans un local correctement éclairé – est utile pour renforcer la perception visuelle du détail et des couleurs. Il peut être assujéti à l'ouverture et la fermeture de la porte de cette même baie (voir photo 17).

Pour les sites extérieurs, un interrupteur ou un détecteur de présence couvrant l'entrée du site doit permettre la mise en service de l'éclairage dès l'entrée sur la zone d'intervention.



© INRS

Photo 16. Éclairage intérieur d'un shelter



© Marc Bury

Photo 17. Éclairage intérieur d'une baie

ZONES	INTERVENTION SUR BAIE	CIRCULATION HORIZONTALE	CIRCULATION VERTICALE	CIRCULATION HORIZONTALE	CIRCULATION VERTICALE	STATIONNEMENT ET STOCKAGE
		Intérieur		Extérieur		
Niveau moyen à maintenir (lux)*	300	120	120	20	75	20
UGR**	19	28	25	28	28	45
Ra***	≥ 80	40	40	20	40	20

* Voir la définition tenant compte des coefficients d'empoussièrement proposés dans la brochure INRS ED 950.

** Limite d'éblouissement d'inconfort.

*** Rendu des couleurs.

Tableau 3. Valeurs préconisées d'éclairage

3.4 Moyens d'information et de sécurité

Les cahiers des charges « équipements » doivent prévoir un ensemble de moyens d'information et de sécurité, tels que :

À l'entrée du site, la signalétique spécifique concernant :

- la restriction d'accès



- l'obligation d'accès en hauteur par une nacelle élévatrice de personnel



- le port des EPI nécessaires



Dans les locaux techniques (shelters) et à proximité des équipements radio, la signalétique concernant :

- le risque électrique



- la présence d'une double-alimentation, ou d'un réenclencheur pour informer l'opérateur devant intervenir sur le réseau électrique



- l'interdiction de fumer



À proximité des antennes, la signalétique concernant :

- le panneau de réservation d'accès comportant le numéro azur d'appel de l'opérateur de téléphonie mobile pour pouvoir intervenir sur le site et le code d'identification du site correspondant



- des panneaux de zonage à l'usage des travailleurs mandatés par l'opérateur de téléphonie mobile ou par d'autres intervenants



- le risque de radiations non ionisantes



- le pictogramme d'interdiction d'accès aux porteurs d'implants actifs : stimulateur cardiaque, défibrillateur, neuro-stimulateurs, prothèses auditives, pompes à insuline...



Toutes ces dispositions sont incluses dans le DIUO, lequel est régulièrement mis à jour pour tenir compte de l'évolution de l'installation.

3.5 Prévention des risques liés aux manutentions

La conception des sites doit prendre en compte les moyens de manutention existants pour approvisionner les matériaux et les équipements : un monte-charge utilisable, une trémie traversante, par exemple.

Au-delà de ces moyens ou à défaut, l'aménagement doit prévoir l'installation temporaire d'une potence de manutention, d'un treuil, d'un monte-matériaux, ou le déploiement d'une grue mobile (sur une aire stabilisée).

Dans le cas de trémies traversantes ou d'aménagements similaires, l'aménagement doit se faire dans le respect des règles de sécurité. Par exemple, les trappes sur les trémies de manutention doivent être munies :

- d'une poignée d'ouverture/fermeture ;
- d'un système de contre-balancement facilitant leur ouverture/fermeture ;
- d'un barreaudage antichute ou d'un garde-corps en périphérie de la trémie...

De plus :

- les palans doivent être équipés d'un limiteur de charge afin de réduire les risques liés à un accrochage au passage des trémies ;
- la zone de danger au droit des trémies doit être matérialisée au sol afin d'inciter les personnes à ne pas y circuler/stationner.

Les trémies de manutention sont distinctes des trappes d'accès des personnels.

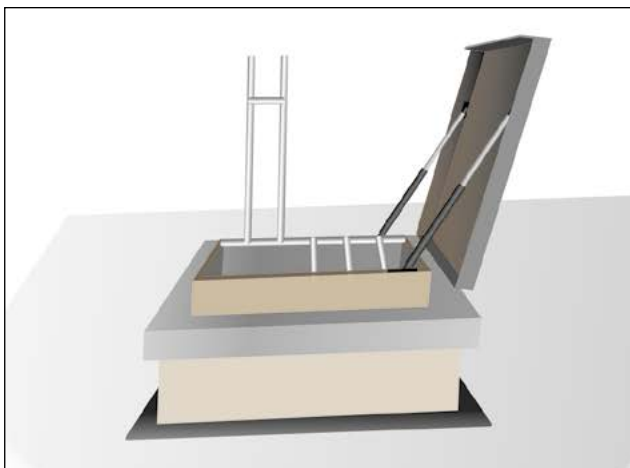


Figure 20. Trappe de manutention pour travaux ou entretien et trappe d'évacuation des blessés avec barres antichute en position ouverte. Elle est distincte de la trappe d'accès du personnel (échelle).

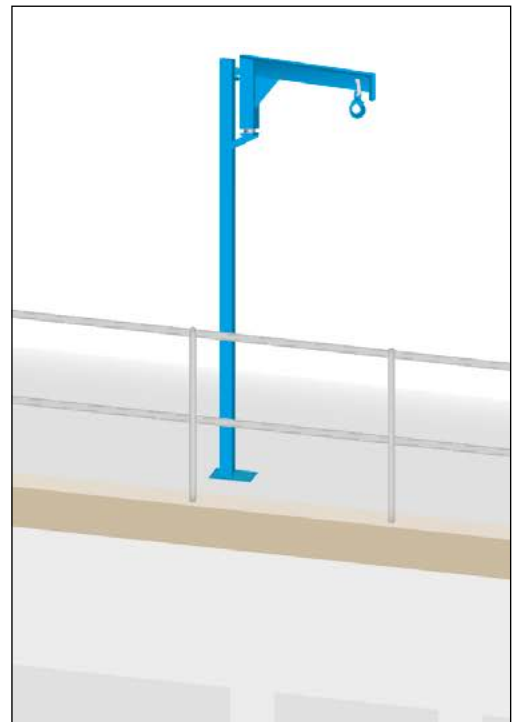


Figure 19. Potence de levage des matériaux pivotante

L'organisation de l'environnement du site doit prévoir une zone de dépotage/stockage au plus près des moyens de levage.

Complémentaire et à défaut de pouvoir déposer la charge à l'endroit voulu, la conception du site doit offrir des zones permettant l'utilisation d'équipements de transfert ou d'approche (diable ou autre équipement léger de manutention).

Le transport manuel de charges doit donner lieu à une évaluation a priori des risques d'atteinte à la santé – risques dorsolombaires en particulier – selon la méthodologie proposée par la norme NF X35-109⁽¹⁴⁾.

NOTE

Dans le cas de recours à des installations démontables de type potence avec contrepoids et conformément à l'arrêté du 1^{er} mars 2004, il est nécessaire de procéder à une vérification⁽¹⁵⁾ de remise en service de l'appareil de levage et de son support avant toute utilisation.

14. Ergonomie – Manutention manuelle de charge pour soulever, déplacer et pousser/tirer – Méthodologie d'analyse et valeurs seuils, NF X 35-109.

15. Vérification des machines et appareils de levage, INRS, ED 6067.

3.6 Prévention du risque lié aux rayonnements électromagnétiques

3.6.1. Moyens permettant d'éviter le risque

Une étude de zonage doit être réalisée pour chaque (type de) site de téléphonie mobile. Elle permet de définir :

- une zone d'exclusion du « public⁽¹⁶⁾ » conformément aux valeurs limites d'exposition publiées dans la recommandation 1999/519/CE : lorsque la zone recoupe une zone de circulation, elle est matérialisée par un balisage de couleur jaune et noire que le « public » ne doit pas franchir sans avoir préalablement demandé, via le bailleur, la coupure des émissions ;
- une zone d'exclusion des « travailleurs » (laquelle n'est pas matérialisée par un balisage).

Les opérateurs de téléphonie mobile précisent dans leurs procédures les possibilités d'intervention à proximité des antennes en tenant compte

de ces zones⁽¹⁷⁾. Une convention interopérateurs de coupure de l'émission est établie.

Les aspects précédents doivent être traités dans le plan de prévention rédigé à l'occasion des interventions de maintenance.

Le bailleur/propriétaire doit être informé de l'existence des procédures et de la manière de les mettre en œuvre pour, à son tour, être en mesure de communiquer ces informations aux entreprises qui interviennent pour son compte sur le site. Chaque fois que nécessaire, la signalétique doit être mise à jour pour tenir compte des changements opérés.

Afin de mettre en œuvre sans ambiguïté la procédure de coupure telle qu'elle est prévue dans la procédure des opérateurs de téléphonie mobile, il importe qu'un intervenant extérieur puisse aisément identifier le site par son numéro d'identification ainsi que la ou les antenne(s) à mettre à l'arrêt et le ou les opérateur(s) exploitant ces antennes.

Un dispositif technique et/ou organisationnel doit permettre de s'assurer de la coupure d'émission de chaque antenne (par exemple, sonde, détecteur personnel de champ, accompagnement physique sur site...).

3.6.2. Détermination des volumes d'exclusion du public et des travailleurs

Les opérateurs de téléphonie mobile ainsi que les autres exploitants d'installations d'émissions radioélectriques doivent définir les domaines d'exclusion définis au § 3.6.1.

Un exemple est donné ci-contre (voir figure 21).

NOTE

Les dimensions données pour illustrer la figure n'ont aucun caractère général et peuvent varier selon les opérateurs de téléphonie mobile et les caractéristiques de l'antenne.

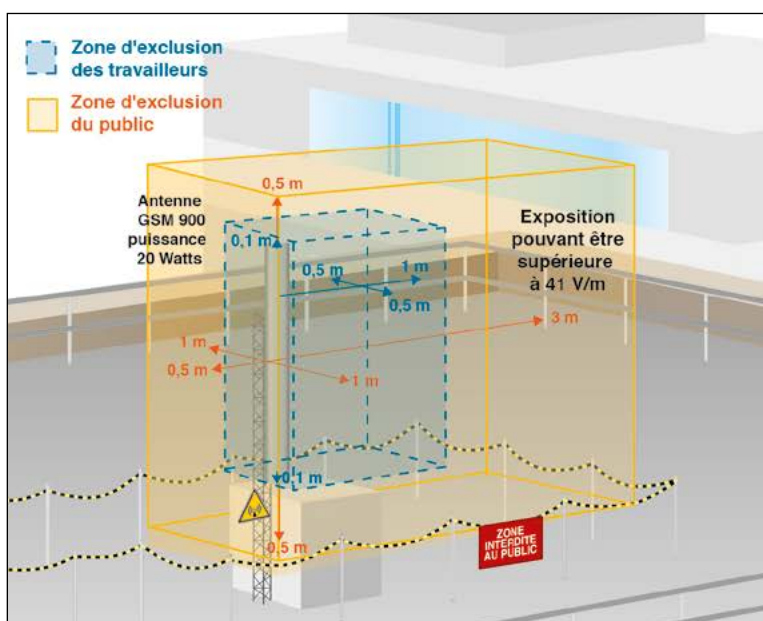


Figure 21. Exemple de volumes d'exclusion «travailleurs» et «public» pour une antenne 2G (adapté de IEC 62669 DTR⁽¹⁸⁾)

16. Il s'agit de personnes non mandatées par l'opérateur.

Dans un souci de prévention, seuls les « travailleurs » mandatés par l'opérateur de téléphonie mobile pour effectuer les travaux sur l'installation de radiotéléphonie et formés en conséquence peuvent être autorisés à accéder dans un volume où d'autres travailleurs non mandatés par lui et relevant du domaine « public » ne sont pas admis.

17. Les procédures doivent en particulier prendre en compte l'intervention d'une PEMP à proximité des antennes, et notamment la difficulté à évaluer la distance par rapport aux zones d'exclusion et les éventuelles perturbations électromagnétiques des commandes de la nacelle.

18. Case studies supporting IEC 62232 Ed.1 - Determination of RF field strength and SAR in the vicinity of radio-communication base stations for the purpose of evaluating human exposure – IEC 62669 DTR.

Les volumes d'exclusion sont définis avant la mise en service de l'installation en tenant compte de toutes les sources radioélectriques qui contribuent à l'exposition sur le site. Ils doivent être vérifiés et, si nécessaire, remis à jour régulièrement



© INRS

Photo 18. Matérialisation du périmètre de sécurité pour le public

pour tenir compte de l'évolution permanente de l'environnement électromagnétique. Pour définir ces volumes, il est possible de s'appuyer sur de nombreux documents officiels : les normes NF EN 50383, NF EN 50384, NF EN 50385 et NF EN 50400⁽¹⁹⁾, le guide technique de l'ANFR sur la modélisation des périmètres de sécurité.

Les périmètres de sécurité pour le « public » sont matérialisés par des chaînettes jaune/noir sur potelets jaune/noir ou par des plots jaune/noir stabilisés dont le positionnement doit être vérifié régulièrement (voir photo 18 et figure 22).

Lorsqu'il n'est pas possible de matérialiser la zone parce qu'elle fait partie du vide, il est indispensable que l'opérateur de téléphonie mobile informe le bailleur de l'existence d'un volume de sécurité.

NOTE

L'objectif est de permettre au bailleur d'intégrer cette information à son analyse des risques pour toutes les interventions ultérieures (lavage de vitres, travaux sur façade...).

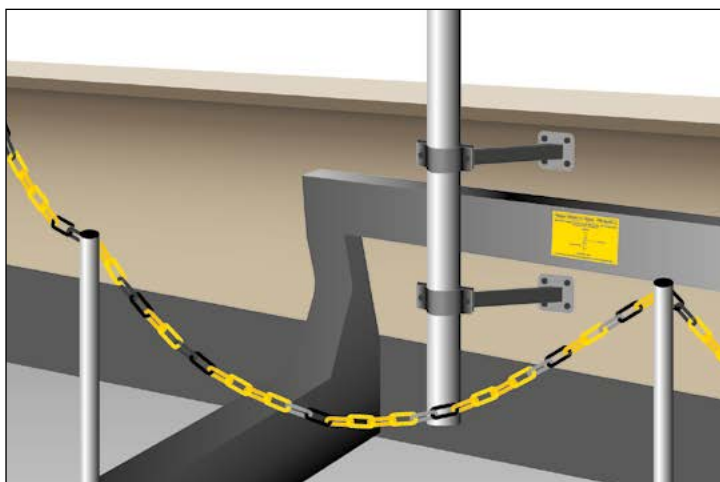


Figure 22. Matérialisation du périmètre de sécurité pour le public

19. Norme de base pour démontrer la conformité des équipements fixes de transmission radio (110 MHz - 40 GHz), destinés à une utilisation dans les réseaux de communication sans fil, aux restrictions de base ou aux niveaux de référence relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques de fréquence radio, lors de leur mise en service – NF EN 50400 : 2006.

Norme de base pour le calcul et la mesure des champs électromagnétiques et SAR associés à l'exposition des personnes provenant des stations de base radio et des stations terminales fixes pour les systèmes de radio télécommunications (110 MHz - 40 GHz) – NF EN 50383 : 2009.

Norme produit pour la démonstration de la conformité de stations de base radio et des stations terminales fixes pour les radiocommunications, aux restrictions de base et aux niveaux de référence relatifs à l'exposition de l'homme aux champs électromagnétiques (110 MHz - 40 GHz) – Application aux travailleurs – NF EN 50384 : 2002.

Norme produit pour la démonstration de la conformité de stations de base radio et des stations terminales fixes pour les radiotélécommunications, aux restrictions de base et aux niveaux de référence relatifs à l'exposition de l'homme aux champs électromagnétiques (110 MHz - 40 GHz) – Application au public en général – NF EN 50385 : 2002.

3.7 Principes de conception des antennes

Lors du choix de dispositifs techniques assurant le réglage, l'entretien et la maintenance des antennes, il convient de privilégier ceux qui facilitent l'intervention, en réduisent la difficulté et les risques.

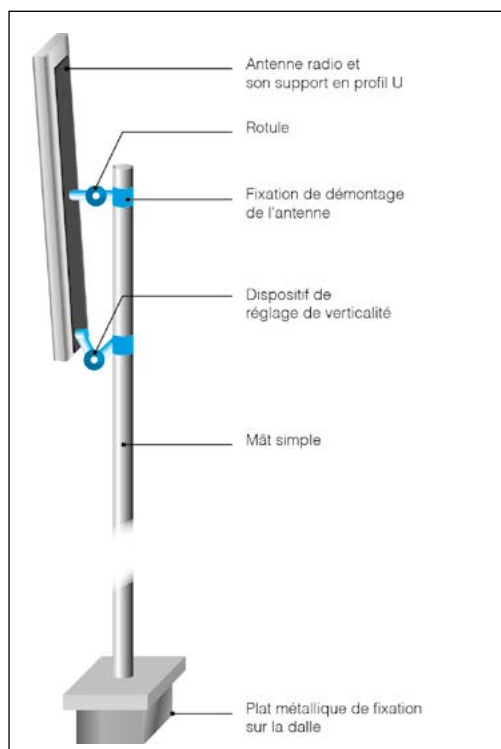


Figure 23. Schéma de principe d'un dispositif de réglage et de dépose d'antenne

3.7.1. Facilitation du réglage de l'antenne

Si le réglage en azimut n'intervient a priori qu'à la mise en service, ou plus occasionnellement lors de l'optimisation du site radio, le réglage du tilt (angle de pointage vertical) de chaque antenne est plus fréquent car consécutif à un dépointage (déréglage). Il faut donc privilégier respectivement les dispositifs agissant à distance :

- en modifiant les paramètres d'émission des éléments rayonnants de l'antenne (sans intervention humaine sur le site) ;
- de manière identique, mais en intervenant depuis la base du pylône ou de l'antenne (par une molette).

Dans le cas où les dispositifs agissant « à distance » n'ont pas été prévus ou ne peuvent pas être mis en œuvre (antenne existante...), le dispositif de réglage est alors constitué d'un « compas » qui permet le basculement par une action mécanique de serrage ou de desserrage d'une vis positionnée à une extrémité de l'antenne.

Pour limiter l'intervention en hauteur, le compas doit être positionné en partie basse de l'antenne pour pouvoir être manœuvré depuis le sol au moyen d'un outil à main. En partie haute, une rotule autorise le mouvement plongeant.

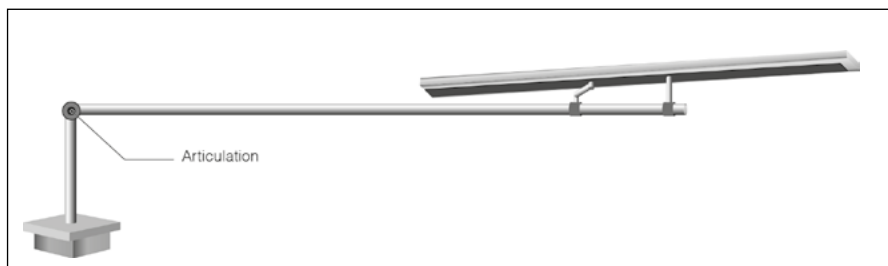


Figure 24 a. Dispositif facilitant le démontage/remontage de l'antenne

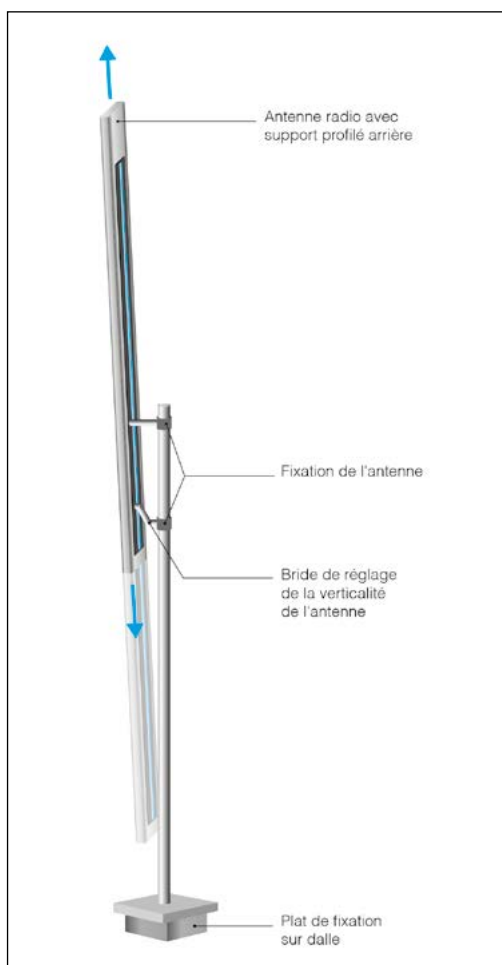


Figure 24 b. Dispositif facilitant le démontage/remontage de l'antenne

3.7.2. Opération de remplacement d'une antenne

En l'état actuel de la conception, les antennes sont fixées sur le mât à une hauteur comprise entre 2,50 m et 3,50 m. Pour réduire le risque de chute de hauteur lors de leur remplacement, elles doivent être conçues pour faciliter leur démontage depuis la plate-forme de travail. On peut prévoir des dispositions permettant :

- de faire basculer à l'horizontale le mât support d'antenne (voir figure 24 a) ;
- de faire coulisser cette dernière le long de son support (voir figure 24 b) ;
- ou toute autre solution répondant à l'exigence exposée ci-dessus.

3.8 Sécurité électrique

Les installations de téléphonie mobile doivent être implantées à distance des lignes électriques à haute tension avec un éloignement suffisant pour réduire à un niveau acceptable l'influence de la ligne sur :

- le fonctionnement des équipements électriques et électroniques ;
- l'exposition humaine aux champs électriques et magnétiques à basse fréquence.

Compte tenu de la taille des matériaux, des matériels et des équipements de travail manutentionnés ainsi que de l'enveloppe de mouvements des personnels, le site choisi doit assurer le respect d'une distance minimale de 3 m avec une ligne de moins de 50 000 V en conducteur nu et de 5 m avec une ligne de plus de 50 000 V.

Les installations électriques doivent être protégées des intempéries et implantées de manière à faciliter leur contrôle périodique. De même, il convient d'intégrer à la conception les risques liés à la foudre⁽²⁰⁾ (voir § 3.9).

Pour l'alimentation des éclairages sur les zones d'intervention (voir § 3.3.), un interrupteur général à l'entrée du site doit être installé. Le matériel doit être adapté aux influences externes (de protection IP45 au minimum).

Pour les opérations de maintenance, il y a lieu de prévoir une ou plusieurs prise(s) électrique(s) adaptée(s) à proximité. Une mise à la terre est obligatoire pour le matériel de classe I.

Dans les zones humides (château d'eau) ou fortement exposées aux intempéries, les éclairages doivent être alimentés en très basse tension de sécurité (TBTS : 12 ou 24 v). À défaut, prévoir du matériel de classe III.

Le tableau/coffret électrique doit être placé de préférence à l'entrée du site, facilement accessible et identifiable par une signalétique appropriée⁽²¹⁾.

NOTE

Les câbles guide d'ondes ne transportent aucune puissance électrique significative et ne présentent donc aucun risque d'électrification.



Photo 19. Panneau/armoire électrique

20. Conception des lieux et des situations de travail, INRS, ED 950.

21. Son emplacement est précisé dans les fiches d'intervention.

3.9 Prévention des risques liés à la foudre

Outre le danger pour les personnes, la foudre peut générer des dysfonctionnements et des détériorations plus ou moins graves des installations. Des perturbations organisationnelles peuvent s'ensuivre qui se traduisent, elles-mêmes, par un accroissement du risque d'accident. En conséquence, un arrêt systématique de l'intervention sur site par temps d'orage est impératif.

Le paratonnerre est un dispositif de prévention primaire qui permet de capter la foudre, de la canaliser et d'évacuer l'énergie vers la terre. Des parafoudres et parasurtenseurs permettent de limiter les surtensions transitoires à des valeurs non dangereuses pour le matériel.

Pour évacuer, dans de bonnes conditions, les courants de foudre vers la terre, une attention particulière doit être portée⁽²²⁾ :

- au maillage des masses : les structures métalliques telles les ferrillages, potences fixes, chemins de câbles, conduites... doivent être reprises sur un maillage en les interconnectant par des liaisons courtes et nombreuses et de section adaptée ;
- au schéma des liaisons à la terre : le schéma TN (et en particulier le TNS⁽²³⁾) est celui qui assure la meilleure protection contre les surtensions.



Photo 20. Dispositif de mise à la terre

Pour minimiser les effets des courants et tensions induits, on limitera la surface de la boucle « victime » en faisant passer tous les câbles sur un même plan horizontal, dans des chemins de câbles métalliques distincts interconnectés au réseau de masse avec séparation des câbles blindés de ceux qui ne le sont pas⁽²⁴⁾.

La norme NF C 15-100 définit un ensemble de règles concernant les moyens de protection à prévoir lors de la conception des installations. Elle précise les conditions de mise en œuvre des parafoudres.

3.10 Indications sur l'aménagement des locaux techniques

L'installation d'une ventilation mécanique dans les locaux techniques (shelters) est un impératif technique qui constitue aussi un élément de confort pour les personnels. La conception doit aussi faire en sorte de réduire le bruit et la vitesse de circulation de l'air au niveau dit « de confort » en assurant un taux d'hygrométrie acceptable⁽²⁵⁾.

Les locaux techniques doivent être conçus et aménagés pour implanter un plan de travail et une chaise.



Photo 21. Exemple de baie

22. La foudre : Risques et prévention. Service de prévention de la Carsat Rhône-Alpes, SP 1076.

23. Schéma T.N. : liaison du neutre à la terre (T) et liaison des masses au neutre (N).

Schéma T.N.S. : le conducteur neutre et le conducteur de protection sont distincts. Les masses sont reliées au conducteur de protection (PE) toujours en liaison directe avec la prise de terre du neutre.

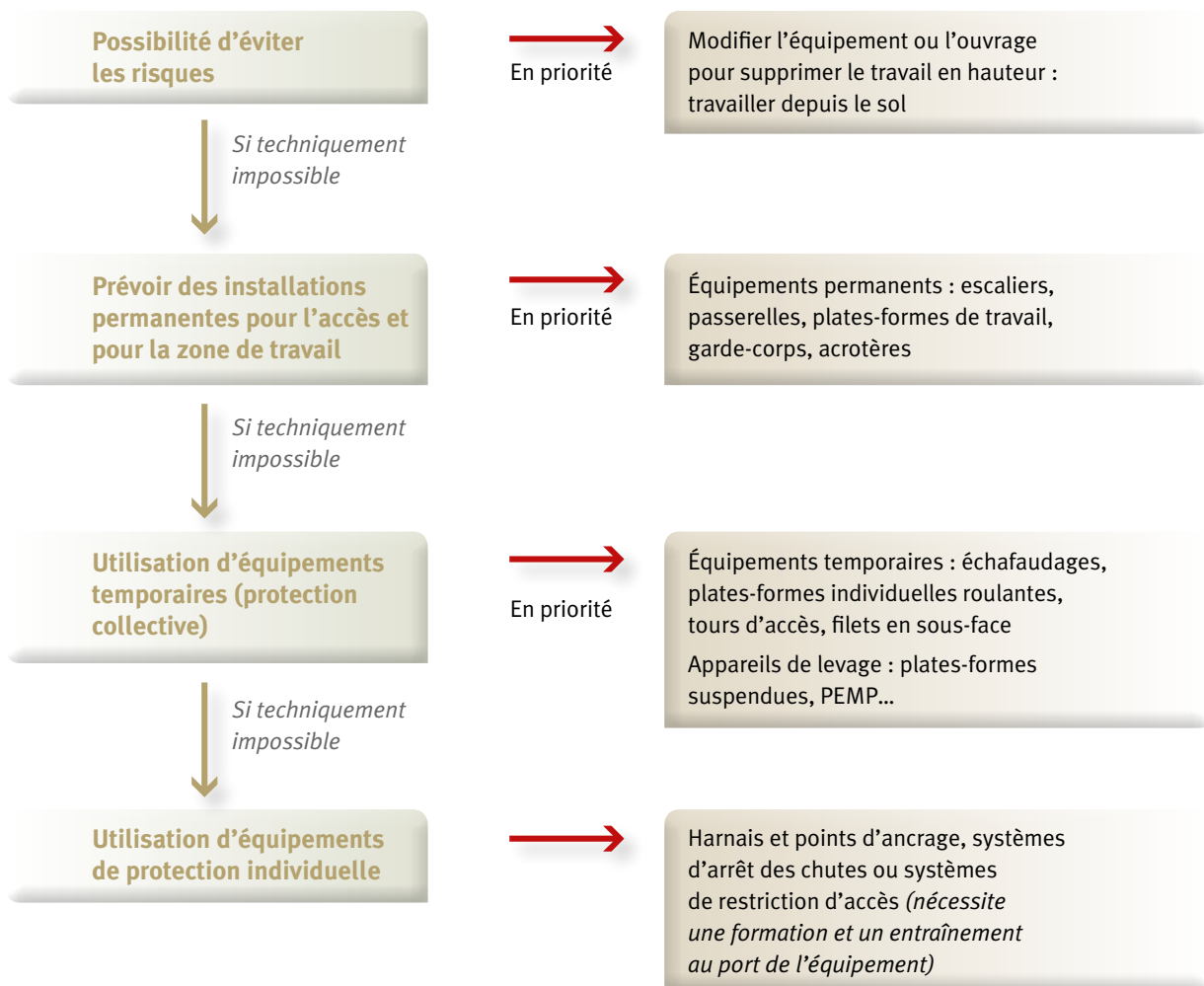
24. Pour assurer la compatibilité électromagnétique (CEM), les différents chemins de câbles doivent être séparés d'au moins 30 cm.

25. Conception des lieux et des situations de travail, INRS, ED 950.

Annexes

Annexe 1. Démarche d'évaluation des risques conduisant au choix d'une protection contre la chute de hauteur

Protection contre la chute de hauteur



Annexe 2. Fiche d'intervention (exemple)

FICHE D'INTERVENTION SUR AÉRIENS

Localisation : Antennes sur système C3A fixés sur mât dans fausses cheminées

IDENTIFICATION DES DISPOSITIONS PRÉVUES
de nature à faciliter les interventions ultérieures

Matériel installé

- 3 antennes tribandes (HBA : 26,30 m).
- 3 modules déportés (mode Feederless)

Présence de paliers de repos : S.O

Type de protection individuelle à prévoir :

Harnais, double longe, casque, gants, chaussures de sécurité

Type de protection sur toiture terrasse :

- Garde-corps rigides pour les cheminements à moins de 2 m du vide
- Chaînettes rouges et blanches pour les cheminements à plus de 2 m du vide
- Balisage santé par plots SED

Position des antennes : HBA : 26,30 m

Position de la connectique : en bas des antennes

Position de l'accès par rapport aux antennes :

Depuis l'entrée du n° 52, utiliser l'ascenseur jusqu'au dernier étage (8^e) puis utiliser l'échelle cadenassée permettant de se rendre dans la machinerie d'ascenseur via la trappe existante. Utilisation de la porte de la machinerie d'ascenseur (pas de fermeture à clé) pour se rendre sur la terrasse.

- **Accès aux antennes** : depuis la sortie édicule ascenseur, toujours rester dans les zones en protection collective. Intervention sur les antennes de plain-pied grâce au système Ecomax.
- **Accès aux modules déportés** : de plain-pied depuis la toiture terrasse.

Les coaxiaux cheminent dans un chemin de câble depuis la toiture jusqu'aux baies.

Procédures à respecter pour coupures d'antennes :

Respecter la procédure de demande de coupure en vigueur à l'U.R.E.



Pour obtenir en prêt les audiovisuels et multimédias et pour commander les brochures et les affiches de l'INRS, adressez-vous au service Prévention de votre Carsat, Cram ou CGSS.

Services Prévention des Carsat et Cram

Carsat ALSACE-MOSELLE

(67 Bas-Rhin)
14 rue Adolphe-Seyboth
CS 10392
67010 Strasbourg cedex
tél. 03 88 14 33 00
fax 03 88 23 54 13
prevention.documentation@carsat-am.fr
www.carsat-alsacemoselle.fr

(57 Moselle)
3 place du Roi-George
BP 31062
57036 Metz cedex 1
tél. 03 87 66 86 22
fax 03 87 55 98 65
www.carsat-alsacemoselle.fr

(68 Haut-Rhin)
11 avenue De-Lattre-de-Tassigny
BP 70488
68018 Colmar cedex
tél. 03 69 45 10 12
www.carsat-alsacemoselle.fr

Carsat AQUITAINE

(24 Dordogne, 33 Gironde,
40 Landes, 47 Lot-et-Garonne,
64 Pyrénées-Atlantiques)
80 avenue de la Jallère
33053 Bordeaux cedex
tél. 05 56 11 64 36
fax 05 57 57 70 04
documentation.prevention@
carsat-aquitaine.fr
www.carsat.aquitaine.fr

Carsat AUVERGNE

(03 Allier, 15 Cantal,
43 Haute-Loire,
63 Puy-de-Dôme)
Espace Entreprises
Clermont République
63036 Clermont-Ferrand cedex 9
tél. 04 73 42 70 19
offredoc@carsat-auvergne.fr
www.carsat-auvergne.fr

Carsat BOURGOGNE - FRANCHE-COMTÉ

(21 Côte-d'Or, 25 Doubs,
39 Jura, 58 Nièvre,
70 Haute-Saône,
71 Saône-et-Loire, 89 Yonne,
90 Territoire de Belfort)
46, rue Elsa Triolet
21044 Dijon cedex
tél. 03 80 33 13 92
fax 03 80 33 19 62
documentation.prevention@carsat-bfc.fr
www.carsat-bfc.fr

Carsat BRETAGNE

(22 Côtes-d'Armor, 29 Finistère,
35 Ille-et-Vilaine, 56 Morbihan)
236 rue de Châteaugiron
35030 Rennes cedex
tél. 02 99 26 74 63
fax 02 99 26 70 48
drpcdi@carsat-bretagne.fr
www.carsat-bretagne.fr

Carsat CENTRE-VAL DE LOIRE

(18 Cher, 28 Eure-et-Loir, 36 Indre,
37 Indre-et-Loire, 41 Loir-et-Cher, 45 Loiret)
36 rue Xaintrailles
45033 Orléans cedex 1
tél. 02 38 81 50 00
fax 02 38 79 70 29
prev@carsat-centre.fr
www.carsat-centre.fr

Carsat CENTRE-OUEST

(16 Charente, 17 Charente-Maritime,
19 Corrèze, 23 Creuse, 79 Deux-Sèvres,
86 Vienne, 87 Haute-Vienne)
37 avenue du président René-Coty
87048 Limoges cedex
tél. 05 55 45 39 04
fax 05 55 45 71 45
cirp@carsat-centreouest.fr
www.carsat-centreouest.fr

Cram ÎLE-DE-FRANCE

(75 Paris, 77 Seine-et-Marne,
78 Yvelines, 91 Essonne,
92 Hauts-de-Seine, 93 Seine-Saint-Denis,
94 Val-de-Marne, 95 Val-d'Oise)
17-19 place de l'Argonne
75019 Paris
tél. 01 40 05 32 64
fax 01 40 05 38 84
demande.de.doc.inrs@cramif.cnamts.fr
www.cramif.fr

Carsat LANGUEDOC-ROUSSILLON

(11 Aude, 30 Gard, 34 Hérault,
48 Lozère, 66 Pyrénées-Orientales)
29 cours Gambetta
34068 Montpellier cedex 2
tél. 04 67 12 95 55
fax 04 67 12 95 56
prevdoc@carsat-lr.fr
www.carsat-lr.fr

Carsat MIDI-PYRÉNÉES

(09 Ariège, 12 Aveyron, 31 Haute-Garonne,
32 Gers, 46 Lot, 65 Hautes-Pyrénées,
81 Tarn, 82 Tarn-et-Garonne)
2 rue Georges-Vivent
31065 Toulouse cedex 9
fax 05 62 14 88 24
doc.prev@carsat-mp.fr
www.carsat-mp.fr

Carsat NORD-EST

(08 Ardennes, 10 Aube, 51 Marne,
52 Haute-Marne, 54 Meurthe-et-Moselle,
55 Meuse, 88 Vosges)
81 à 85 rue de Metz
54073 Nancy cedex
tél. 03 83 34 49 02
fax 03 83 34 48 70
documentation.prevention@carsat-nordest.fr
www.carsat-nordest.fr

Carsat NORD-PICARDIE

(02 Aisne, 59 Nord, 60 Oise,
62 Pas-de-Calais, 80 Somme)
11 allée Vauban
59662 Villeneuve-d'Ascq cedex
tél. 03 20 05 60 28
fax 03 20 05 79 30
bedprevention@carsat-nordpicardie.fr
www.carsat-nordpicardie.fr

Carsat NORMANDIE

(14 Calvados, 27 Eure, 50 Manche,
61 Orne, 76 Seine-Maritime)
Avenue du Grand-Cours, 2022 X
76028 Rouen cedex
tél. 02 35 03 58 22
fax 02 35 03 60 76
prevention@carsat-normandie.fr
www.carsat-normandie.fr

Carsat PAYS DE LA LOIRE

(44 Loire-Atlantique, 49 Maine-et-Loire,
53 Mayenne, 72 Sarthe, 85 Vendée)
2 place de Bretagne
44932 Nantes cedex 9
tél. 02 51 72 84 08
fax 02 51 82 31 62
documentation.rp@carsat-pl.fr
www.carsat-pl.fr

Carsat RHÔNE-ALPES

(01 Ain, 07 Ardèche, 26 Drôme, 38 Isère,
42 Loire, 69 Rhône, 73 Savoie,
74 Haute-Savoie)
26 rue d'Aubigny
69436 Lyon cedex 3
tél. 04 72 91 97 92
fax 04 72 91 98 55
preventionrp@carsat-ra.fr
www.carsat-ra.fr

Carsat SUD-EST

(04 Alpes-de-Haute-Provence,
05 Hautes-Alpes, 06 Alpes-Maritimes,
13 Bouches-du-Rhône, 2A Corse-du-Sud,
2B Haute-Corse, 83 Var, 84 Vaucluse)
35 rue George
13386 Marseille cedex 5
tél. 04 91 85 85 36
fax 04 91 85 75 66
documentation.prevention@carsat-sudest.fr
www.carsat-sudest.fr

Services Prévention des CGSS

CGSS GUADELOUPE

DRPPS Service prévention, Espace Amédée Fengarol
Parc d'activités La Providence, ZAC de Dothémare
97139 Les Abymes - BP 486, 97159 Pointe à Pitre cedex
tél. 0590 21 46 00 – fax 0590 21 46 13
risques.professionnels@cgss-guadeloupe.cnamts.fr

CGSS GUYANE

Direction des risques professionnels
CS 37015, 97307 Cayenne cedex
tél. 05 94 29 83 04 – fax 05 94 29 83 01
prevention-rp@cgss-guyane.fr

CGSS LA RÉUNION

4 boulevard Doret, CS 53001
97741 Saint-Denis cedex 9
tél. 02 62 90 47 00 – fax 02 62 90 47 01
prevention@cgss-reunion.fr

CGSS MARTINIQUE

Quartier Place-d'Armes,
97210 Le Lamentin cedex 2
tél. 05 96 66 51 31 et 05 96 66 51 32 – fax 05 96 51 81 54
prevention972@cgss-martinique.fr
www.cgss-martinique.fr

La téléphonie cellulaire s'est fortement développée ces dernières années et plusieurs dizaines de milliers de stations de base de téléphonie ont été déployées. Parallèlement, la mise en œuvre de nouvelles technologies nécessite une évolution régulière du réseau. Dans ce contexte, les risques, déjà bien connus d'accidents du travail et de maladies professionnelles, trouvent une occasion de se renforcer. Cette brochure vise à favoriser l'intégration des principes et moyens de prévention des risques, le plus en amont possible, dès la conception même des situations, des lieux et des équipements de travail. Elle traite notamment des connaissances générales sur le domaine, de l'intégration de la prévention aux différentes étapes de la vie d'un site et, surtout, des moyens de prévention à prévoir dès la conception des sites. Elle s'adresse prioritairement aux maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvres, coordonnateurs de sécurité et de protection de la santé, et à toute entreprise intervenant dans la conception, la construction ou la maintenance de sites radioélectriques de téléphonie mobile.



Institut national de recherche et de sécurité
pour la prévention des accidents du travail et des maladies professionnelles
65, boulevard Richard-Lenoir 75011 Paris • Tél. 01 40 44 30 00 • info@inrs.fr

Édition INRS ED 6160

2^e édition • juillet 2018 • 1 000 ex. • ISBN 978-2-7389-2363-9

▶ L'INRS est financé par la Sécurité sociale - Assurance maladie / Risques professionnels ◀

www.inrs.fr

YouTube

