Annexe D3 - Règles d’Ingénierie des Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure

**Accès au Génie Civil et aux Appuis Aériens RIP**

Table des matières

[Préambule 3](#_Toc141777773)

[Avertissement 3](#_Toc141777774)

[article 1 – Organisation des Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure 4](#_Toc141777775)

[article 2 - Principes généraux relatifs à l’utilisation des Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure 6](#_Toc141777776)

[2.1. Principes de sécurité 6](#_Toc141777777)

[2.2. Principes de séparation des réseaux 6](#_Toc141777778)

[2.3. Principes d’identification des réseaux 7](#_Toc141777779)

[2.4. Principes de calcul de charges 7](#_Toc141777780)

[2.5. Principes sur la réserve de ressources 8](#_Toc141777781)

[article 3 – Règles d’utilisation des Artères Aériennes 8](#_Toc141777782)

[3.1. Types d’Appuis Aériens autorisés 8](#_Toc141777783)

[3.2. Appuis Aériens équipés d’une étiquette rouge triangulaire 8](#_Toc141777784)

[3.3. Types de Câbles autorisés 9](#_Toc141777785)

[3.4. Positionnement des boîtiers optiques 9](#_Toc141777786)

[3.5. Positionnement des dispositifs de lovage 11](#_Toc141777787)

[3.6. Transition aéro-souterraine 12](#_Toc141777788)

[3.7. Calcul de charge et interprétation des résultats 13](#_Toc141777789)

[3.8. Cas particuliers des Câbles de raccordement optique sans réalisation de calcul de charge : 16](#_Toc141777790)

[3.9. Règles de calcul de charges à respecter en fonction du type de réseau optique à poser : 16](#_Toc141777791)

[3.10. Remplacement câble(s) hors service 17](#_Toc141777792)

[article 4 – règles de remplacement ou de renforcement des Appuis Aériens 17](#_Toc141777793)

[article 5 – réalisation des travaux sur les Installations aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure 18](#_Toc141777794)

[5.1 Les opérations d’armement des Appuis Aériens et de pose de Câble Optique 18](#_Toc141777795)

[5.2 Les opérations de renforcement d’Appuis Aériens 19](#_Toc141777796)

[5.3 Les opérations de remplacement d’Appuis Aériens 19](#_Toc141777797)

[article 6 – Annexes 19](#_Toc141777798)

[6.1 Les principaux différents types d’Appuis Aériens 19](#_Toc141777800)

[6.2 Les différents types de Câbles Optiques Aériens 22](#_Toc141777801)

# Préambule

L’objet de ce document est de préciser les Règles d’Ingénierie applicables à la pose de Câbles à fibres optiques, sur des Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure, permettant à l’Opérateur de procéder au choix et à la demande de réservation des Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure pour le déploiement et/ou la maintenance des réseaux optiques.

Ces règles s’appliquent à tout Opérateur accédant aux Installations aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure pour le déploiement de réseaux optiques.

L’Opérateur devra procéder dans un premier temps au recensement des Appuis Aériens situés sur le parcours de son choix, afin d’analyser ensuite les possibilités de rajout de Câbles Optiques.

Les Appuis Aériens situés en terrain privatif doivent au préalable faire l’objet d’une demande d’autorisation adressée par l’Opérateur au propriétaire concerné.

Les Appuis Aériens supports de câbles d’énergie électrique sont hors périmètre de l’offre GC RIP de l’Opérateur d’Infrastructure.

Les informations qui suivent dans le présent document, indiquent à l’Opérateur, en fonction des configurations rencontrées :

* + - Les règles de calcul de charge des Artères Aériennes,
    - Les règles de positionnement d’un nouveau Câble sur une artère aérienne,
    - Les règles pour le positionnement des boîtiers optiques, des loves et des créations de transition aéro-souterraine sur les Appuis Aériens,
    - Les cas d’impossibilité de pose de Câbles Optiques. Tel que précisé dans les Conditions Spécifiques.

En cas d’Appuis Aériens non identifiables sur le terrain (absence d’étiquette blanche sur l’Appui Aérien ou bien Appui non identifié dans les documents fournis par l’Opérateur d’Infrastructure), l’Opérateur, après s’être assuré de leur appartenance à l’Opérateur d’Infrastructure, les identifiera comme indiqué dans l’annexe D8.

# Avertissement

L’Opérateur, avant toute intervention, devra d’une part avoir signé un Contrat GC RIP avec l’Opérateur d’Infrastructure et d’autre part avoir pris connaissance des risques encourus lors des travaux sur le domaine public et privé et en particulier des risques liés aux interventions sur les lignes aériennes (travaux en hauteur, voisinage de réseaux électriques…). Il est précisé que les lignes de télécommunications présentent fréquemment des tensions électriques de plus de 300 volts (alimentation d’équipements actifs).

Tous les intervenants de l’Opérateur sur les Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure devront disposer de toutes les compétences nécessaires et de toutes les habilitations requises (électriques et travaux en hauteur, notamment).

A noter que toute intervention en hauteur sur les Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure doit être réalisée avec l'utilisation d'une nacelle et qu’un test pour vérifier la solidité de chaque poteau est un préalable obligatoire avant toute pose de nouveaux Câbles.

Dans le cas avéré d’impossibilité d’utiliser une nacelle, l’Opérateur doit respecter le décret N°2004-924 du premier septembre 2004.

Les cas d’utilisation d’échelle devront être décrits explicitement dans le Plan de Prévention que l’Opérateur et ses sous-traitants devront avoir cosigné avant toute intervention (liste non exhaustive des risques en annexe). L’utilisation de l’échelle est strictement interdite pour tous les poteaux bois.

# article 1 – Organisation des Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure

Les Appuis Aériens utilisés par l’Opérateur d’Infrastructure sont généralement en bois, en acier galvanisé ou en composite. Leur hauteur hors sol se situe généralement entre 4,50 mètres et 6,50 mètres.

Ils comportent tous une étiquette avec un numéro d’identification unique, alpha numérique en fonction du code INSEE de commune répertoriée dans la base de données de gestion des poteaux de l’Opérateur d’Infrastructure ci-après dénommé « GESPOT » et indiquant leur appartenance à l’Opérateur d’Infrastructure en tant que gestionnaire ou propriétaire.

La distance moyenne entre deux Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure consécutifs est d’environ 35 mètres.

Les informations sur les codes GESPOT des caractéristiques des Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure sont décrits dans l’annexe D9.

D’autres étiquettes peuvent également être rencontrées :

* + - Étiquette triangulaire de couleur jaune : indique que le poteau est à remplacer et ne peut accepter de nouveau Câble sans être remplacé au préalable.
    - Étiquette triangulaire de couleur rouge : indique un danger électrique avec interdiction de toute intervention sans demande préalable de mise en sécurité auprès du gestionnaire du réseau électrique (consignation ou pose de protection). Une distance en centimètre entre le réseau électrique fils nus et le réseau télécom est indiquée dans GESPOT.
    - Étiquette rectangulaire de couleur orange : indique que le poteau est à replanter, redresser ou recaler pour poser un nouveau Câble. Lorsque le poteau est replanté, redressé ou recalé verticalement, l’étiquette orange est enlevée.

Ces couleurs d’étiquettes sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure sont réservées et ne doivent pas être utilisées pour l’identification du réseau optique ou des Appuis Aériens des Opérateurs tiers.

Les Artères Aériennes existantes de l’Opérateur d’Infrastructure comportent des Câbles Optiques, avec la possibilité parfois de transiter via des Appuis Aériens basse tension, supports d’énergie électrique, appartenant à ENEDIS ou à des syndicats d’électrification.

Les câbles d’énergie électrique sont interdits sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure.

Une image contenant diagramme, cercle, ligne, art

Description générée automatiquement

Un Appui Aérien de l’Opérateur d’Infrastructure est considéré sous environnement électrique à proximité de lignes électriques Basse Tension ou Haute Tension si la tête de poteau est dans une sphère de rayon inférieur à 10 mètres.

Les codes GESPOT d’identifications d’environnement électrique des Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure sont disponibles dans l’annexe D9.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Marquage des Appuis Aériens dans l’offre GC RIP** | | | |
| **Etiquettes de marquage pour le réseau télécom** | | | |
| **Numérotage des Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure** | | **Réseau optique des Opérateurs tiers** | |
| **Etiquette blanche**  **avec un numéro référencé dans la base « GESPOT » des Appuis Aériens GC RIP**    **Nota :**  Les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure sont identifiés par un numéro unique, alpha numérique en fonction du code INSEE de commune répertorié dans la base de données de gestion des poteaux de l’Opérateur d’Infrastructure dénommé « GESPOT ». | | **Etiquette rectangulaire vert, violette, jaune, marron, grise ou autre** | |
| **Etiquettes de marquage pour la gestion et l’expertise des Appuis Aériens** | | | |
| **Appuis Aériens à recaler** | **Appuis Aériens dangereux** | | | |
| **Etiquette orange sans inscription**  **c’est une indication visuelle pour signaler que l’appui est à recaler ou redresser**  Une image contenant texte, Rectangle, jaune, capture d’écran  Description générée automatiquement  **Nota : Lorsque l’appui est recalé ou redressé l’étiquette est enlevée** | **Etiquette jaune indique**  **« Vigilance »**  **pour signaler que le poteau est non utilisable en l’état et doit être remplacé**  Une image contenant texte, Panneau de signalisation, Police, signalisation  Description générée automatiquement | | **Etiquette triangulaire rouge indique un**  **« danger électrique »**  **avec interdiction de toute intervention sans demande préalable de mise en sécurité auprès du gestionnaire du réseau électrique (consignation ou pose de protection)**  Une image contenant Panneau de signalisation, texte, signalisation, signe  Description générée automatiquement | |

# article 2 - Principes généraux relatifs à l’utilisation des Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure

L’ensemble des règles décrites ci-dessous visent à optimiser l’occupation des Artères Aériennes existantes tout en évitant leur saturation. Elles doivent permettre également à l’Opérateur d’Infrastructure de pouvoir continuer à exploiter et faire évoluer dans des conditions satisfaisantes son réseau de Câbles Optiques que ce soit dans le cadre de la maintenance, d’extensions à venir ou bien de la dépose de câbles inutilisés.

## Principes de sécurité

L’utilisation d’Artères Aériennes ne répondant pas aux normes de sécurité est interdite : Il s’agit en particulier, pour chaque poteau :

* + - De vérifier son état conformément à la procédure décrite dans le cahier des charges (annexe D4),
    - De vérifier l’absence d’étiquette triangulaire jaune ou rouge ou triangulaire orange ;
    - D’apprécier la verticalité et le flambement :
      * Les poteaux bois qui présentent un flambement d’une distance supérieure de 30 cm entre une génératrice extérieure du pied du poteau et un point matérialisé par la projection verticale de la tête du poteau au sol sont à remplacer.
      * Les poteaux qui présentent un penchement d’une distance supérieure de 50 cm entre une

génératrice extérieure du pied du poteau et un point matérialisé par la projection verticale de la

tête du poteau au sol sont interdits d’usage.

* + - De vérifier, le cas échéant, la qualité de l’haubanage présent : Si celui-ci est détendu, l’Opérateur devra procéder à sa remise en tension avant toute pose de nouveau Câble. Si celui-ci est détérioré (brins du câble rompus, ancre non fixée...), l’Opérateur devra procéder à son remplacement et la remise à niveau ;
    - De vérifier que les règles de voisinage des réseaux de télécommunication avec les réseaux d’énergie
    - électrique sont respectées (3 mètres en BT et HTA, 5 m en HTB) ;
    - De vérifier que le Câble à installer respecte les hauteurs minimums requises, notamment celles mentionnées dans le code de la voirie routière ;
    - De vérifier l’état de l’ensemble de l’armement avec ou sans rehausse présent sur l’appui avant tout ajout d’un Câble Optique dans la nappe existante (annexe D4) ;
    - D’appliquer l’interdiction d’ascension des poteaux bois.

En cas d’impossibilité de respecter les principes de sécurité, l’Opérateur recherche une solution alternative ou procède à une mise à niveau de l’Appui conformément aux procédures décrites dans l’annexe D4.

## Principes de séparation des réseaux

La pose d’un nouveau Câble Optique par un Opérateur est autorisée que dans les nappes optiques existantes, sauf exception dans le cas de saturation de la nappe existante. Par conséquent, la pose d’une traverse par l’Opérateur est nécessaire au-dessus de la nappe existante.

Cette traverse, dont le type est défini dans le cahier des charges (annexe D4), est positionnée au minimum à 10 cm au-dessus de la nappe existante la plus haute (idéalement 15 cm) et au maximum à 15 cm au-dessus de la tête de poteau.

Pour tous les cas, l’Opérateur devra respecter les recommandations suivantes :

* S’assurer au préalable de la solidité des installations sollicitées et le cas-échéant procéder au renforcement de celles-ci ;
* Ne pas utiliser de trous de traverses déjà occupés par des Câbles ;
* Choisir le point d’accrochage de façon à garantir le parallélisme et à éviter tous frottements avec les Câbles existants (croisements de Câbles interdits).

## Principes d’identification des réseaux

Les étiquettes d’identification pour la pose d’un Câble Optique sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure sont obligatoires et doivent être conformes aux spécifications de l’annexe D4.

L’utilisation d’étiquettes de marquage de couleur de l’Opérateur doit être conforme au tableau de marquage des Appuis Aériens défini à l’article 1 du présent document.

Les étiquettes de couleur blanc (identification des Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure), rouge (tension électrique), et orange (appui à recaler à la suite d’expertise) sont interdites d’utilisation.

Les informations mises sur les étiquettes doivent comporter **au minimum** :

* + - * le nom de l’Opérateur
      * le numéro de la prestation de la Commande d’Accès en cours
      * le numéro d’urgence

L’étiquette d’identification doit être positionnée au niveau de chaque Appui à hauteur d’homme se trouvant dans une des configurations suivantes :

* + - Appui comportant une transition aéro-souterraine avec du génie civil RIP ou Opérateurs tiers ;
    - Appui supportant un boîtier optique PEO (Point d’Epissure Optique) .

## Principes de calcul de charges

Une fois les principes de sécurité vérifiés, les calculs de charges permettant de s’assurer de la tenue mécanique des supports peuvent être effectués par l’Opérateur. Ces calculs de charges sont établis conformément aux règles en vigueur pour la construction des lignes aériennes avec l’outil de modélisation au choix de l’Opérateur (CAPFT logiciel propriété d’Orange recommandé) validant ainsi ces calculs de charge à cette fin conformément à l’annexe C6.

En cas de dommages ou de contestations sur les Installations, le logiciel CAPFT servira de référence pour établir les responsabilités éventuelles, hors appuis communs ou appuis énergie.

Les principes de calcul de charge et d’interprétation des résultats sont détaillés dans l’article 3 du présent document.

En cas de résultat négatif, l’Opérateur recherche une solution alternative ou procède à une notification auprès de l’Opérateur d’Infrastructure pour une mise à niveau de l’appui si possible.

## Principes sur la réserve de ressources

Dans le cadre de ses activités l’Opérateur d’Infrastructure réserve les ressources qui lui sont nécessaires pour ses besoins légitimes et raisonnables.

Pour le calcul de charges des déploiements optiques, l’Opérateur est limité à la pose d’un seul Câble.

Un tableau récapitulatif de ces règles figure au paragraphe 3.7.

# article 3 – Règles d’utilisation des Artères Aériennes

#### Types d’Appuis Aériens autorisés

Seuls les Appuis Aériens appartenant à l’Opérateur d’Infrastructure sont concernés par l’offre GC RIP de l’Opérateur d’Infrastructure. Les Appuis Aériens installés en propriété privée doivent faire l’objet d’une demande d’utilisation préalable aux propriétaires concernés et des Architecte des Bâtiments de France (ABF) ou Natura 2000 dans les secteurs protégés.

S’agissant de l’utilisation des Appuis communs, il appartient à l’Opérateur qui souhaite utiliser ces Appuis Aériens de contacter les services concernés d’ENEDIS, AODE ou syndicat d’électrification, afin de solliciter une autorisation de passage.

#### Appuis Aériens équipés d’une étiquette rouge triangulaire

Certains Appuis de l’Opérateur d’Infrastructure sont équipés d’étiquette rouge triangulaire « Danger – Intervention interdite ». Ces étiquettes ont été mises en œuvre à fin d’indiquer un risque en environnement électrique mais en aucune manière l’absence d’étiquette rouge triangulaire signifie l’absence de risque électrique.

Une image contenant texte, Panneau de signalisation, signalisation, signe

Description générée automatiquement

Une étiquette rouge est posée sur un appui dans les cas suivants :

• La distance est inférieure à 1 m avec un fils nus BT ;

• La distance est inférieure à 3 m d’un fils nus HTA ;

• La distance est inférieure à 5 m d’un fils nus HTB.

Pour les opérations d’intervention pour la pose d’un nouveau Câble Optique, l’Opérateur devra respecter le code du travail avec une distance de 3 m pour la BT et HTA fils nus, et de 5 m pour la HTB.

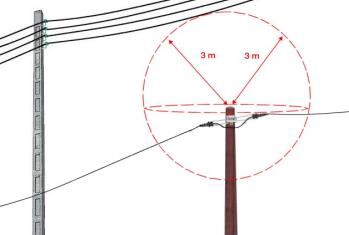
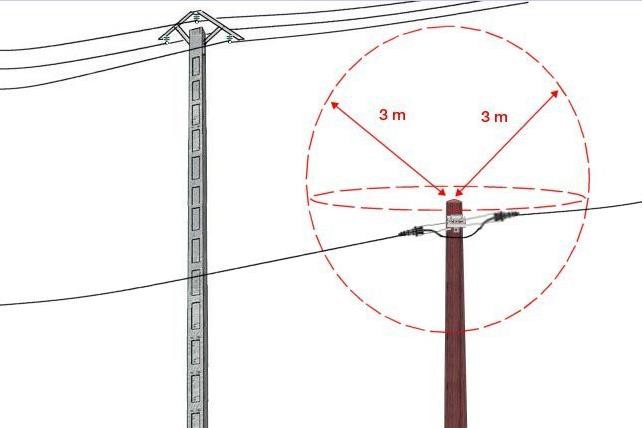
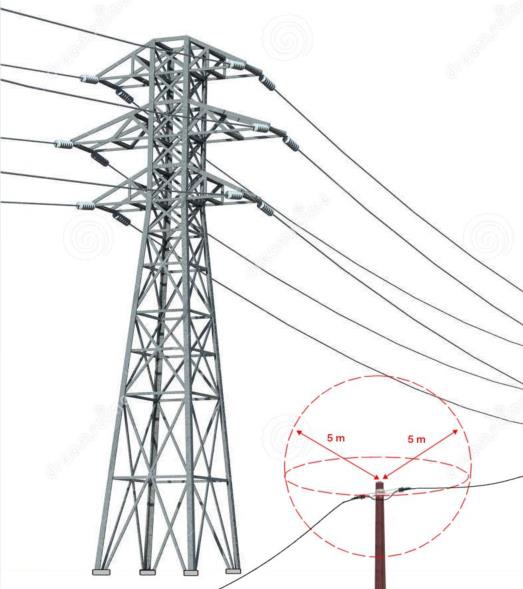
Pour les Appuis Aériens existants qui ne respectent pas les distances d’intervention, l’Opérateur devra réaliser ces travaux sous DT-DICT avec écran pour la BT fils nus et consignation pour la HTA ou HTB.

Si cette distance n’est pas respectée, l’Opérateur doit choisir une solution alternative pour déployer son réseau optique.

Pour les opérations d’intervention pour la pose d’un nouveau Câble Optique, l’Opérateur devra respecter le code du travail avec une distance de 3 m pour la BT et HTA fils nus, et de 5 m pour la HTB.

Pour les Appuis Aériens existants qui ne respectent pas les distances d’intervention, l’Opérateur devra réaliser ces travaux sous DT-DICT avec écran pour la BT fils nus et consignation pour la HTA ou HTB.

Si cette distance n’est pas respectée, l’Opérateur doit choisir une solution alternative pour déployer son réseau optique.



#### Types de Câbles autorisés

Tous les Câbles utilisés doivent être entièrement diélectriques et ne doivent comporter que des fibres optiques. Les Câbles multifibres utilisées doivent être validés par l’Opérateur d’Infrastructure conformément aux normes en vigueur.

#### Positionnement des boîtiers optiques

L’installation des points de mutualisation est interdite sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure. En cas de nécessité, l’Opérateur devra procéder à l’implantation d’une borne sur trottoir ou bien à la construction d’une chambre satellite.

Seules les Protections d’Epissure Optique (PEO), dont le volume est inférieur à 6 dm³ sont autorisés sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure.

La pose de boitier optique est interdite sur les tiges carrées ainsi que les appuis équipés d’une étiquette rouge triangulaire signalant un danger électrique.

L’Opérateur doivent toujours rechercher la position optimale des points de branchement de façon à minimiser les longueurs des câbles de branchement et éviter toute portée qui comporterait plus de 3 câbles de branchement en parallèle.

Un Appui Aérien ne pourra jamais comporter plus de 2 boîtiers optiques.

Un Opérateur ne peut installer qu’un seul boitier optique sur un appui donné. La pose d’un boîtier est interdite si l’appui comporte déjà 2 boîtiers.

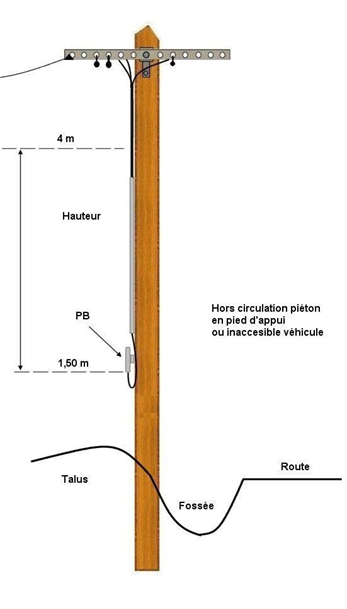
Les PEO doivent être installés à une hauteur comprise entre 2,20 m et 4 m si circulation piétonne en pied d’appui ou façade. Les PEO hors circulation piéton en pied d’appui (talus, champs, accotements non aménagés…), façade ou appui inaccessible véhicule doivent être installés à une hauteur comprise entre 1,50 m et 4 m.

Lorsqu’un boîtier optique est positionné sur le même plan qu’un boîtier existant, ce boîtier optique doit être

positionné à au moins 30 cm du boîtier existant. L’installation de dispositifs PEO (cf schéma de principe ci-dessous avec pose PB) est interdite et sur un appui qui ne respecte pas les distances d’intervention avec le voisinage réseau électrique inférieur à 3 m en BT et HTA et inférieur à 5 m en HTB.

Une image contenant outil

Description générée automatiquement avec une confiance moyenne



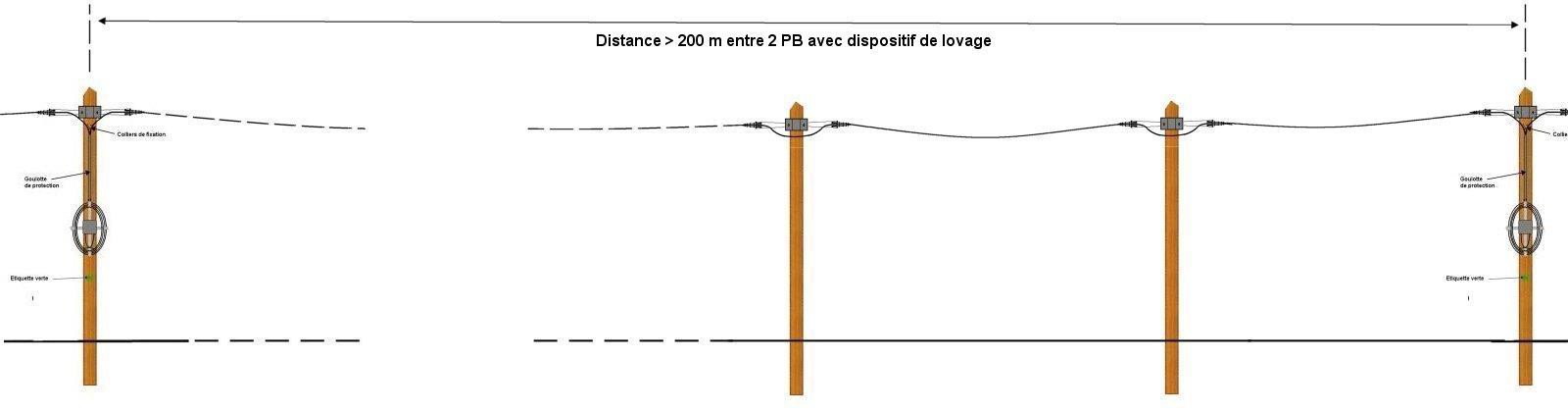
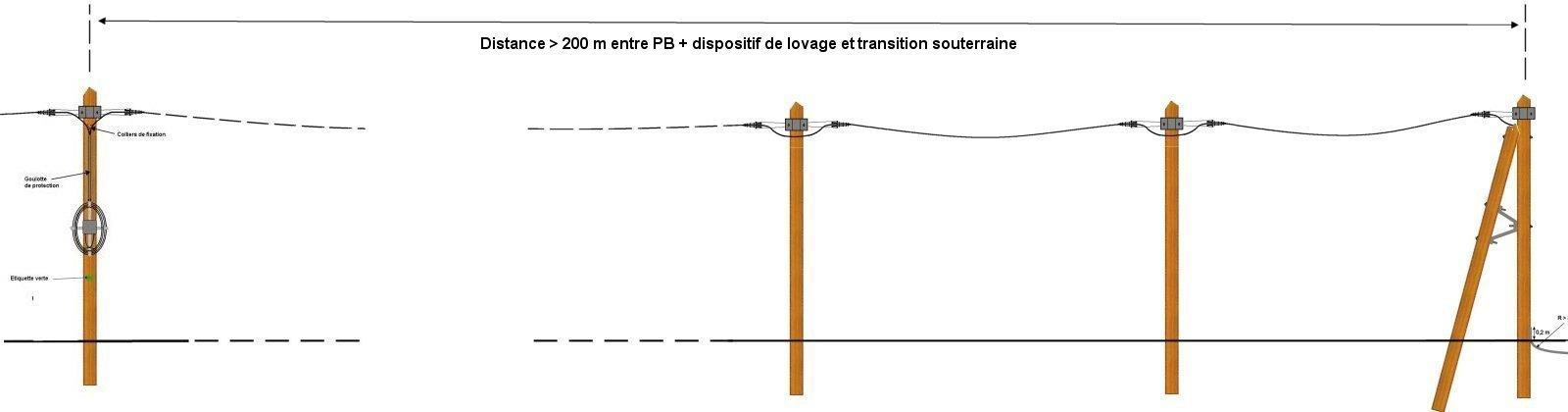
Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, ligne

Description générée automatiquementUne image contenant capture d’écran, Parallèle, diagramme, ligne

Description générée automatiquement

#### Positionnement des dispositifs de lovage

Les dispositifs de lovage de câble sont autorisés sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure lors du déploiement d’un Câble Aérien sur plus de 200 mètres entre deux boîtiers consécutifs ou entre un boitier et une transition aéro-souterraine comme représenté ci-dessous :



Le dispositif de lovage doit respecter les dimensions et les configurations décrites ci-après :

* + - Les largeurs et hauteurs du dispositif de lovage doivent rester respectivement inférieures à 300 mm et 500 mm pour les câbles dont le diamètre est inférieur à 11 mm ;
    - Les largeurs et hauteurs du dispositif de lovage doivent rester respectivement inférieures à 500 mm et 800 mm pour les câbles dont le diamètre est supérieur à 11 mm ;
    - L’encombrement des câbles lovés ne devra pas dépasser les dimensionnels ci-dessus ;
    - Les dispositifs de lovage sur appuis non-supports de boîtiers optiques sont interdits ;
    - Les dispositifs de lovage de câbles de branchement clients ne sont pas autorisés ;
    - Le dispositif de lovage doit être positionné derrière ou à proximité immédiate d’un boîtier optique type PB (comme représenté ci-dessus) ou PEO. L’installation du dispositif de lovage doit se situer à une hauteur entre 2,20 m et 4 m sur l’Appui Aérien de l’Opérateur d’Infrastructure si circulation piétonne en pied d’appui et à une hauteur entre 1,50 m et 4 m hors circulation piéton en pied d’appui ou appui inaccessible véhicule ;
    - Sur les appuis couple le dispositif de lovage sera toujours positionné sur le piédroit ;
    - Le dispositif de lovage autorise 4 tours pour chaque câble entrant et sortant.

#### Transition aéro-souterraine

**Généralité** :

Les transitions aéro-souterraine sont limitées à 2 fourreaux (de diamètre maximum 42/45 mm en PVC ou maximum 50 mm en PEHD ou micro conduits) aux pieds des Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure. Les adductions de raccordement client font partis des transitions aéro-souterraines.

Pour les 3 configurations suivantes :

* + - le raccordement client
    - le raccordement au génie civil souterrain
    - lors d’une implantation d’une chambre ou d’une borne pavillonnaire en pied d’appui

l’Opérateur doit utiliser en priorité les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure avec des transitions aéro-souterraines existantes. Le raccordement du génie civil de l’opérateur tiers appliquera les règles de l’annexe D1 et D2 sur l’adduction des Chambres de l’Opérateur d’Infrastructure raccordées aux transitions aéro-souterraine de l’Appui Aérien concerné.

**Autorisation de création d’une transition aéro-souterraine :**

En cas d’absence ou de saturation des transitions aéro-souterraine existantes, l’Opérateur doit respecter les consignes suivantes pour la création d’une nouvelle transition :

* + - Limitation à 2 fourreaux de diamètre maximum 42/45 mm PVC en pied d’appui.
    - La création de transition aéro-souterraine par l’Opérateur est limitée à une transition par appui.
    - Absence de prise de terre déjà existante sur l’appui.
    - Seul sont éligibles les Appuis Aériens situés dans le domaine public, sous réserve de l’obtention des autorisations réglementaires données à l’Opérateur par les gestionnaires de voirie. Si les principes généraux relatifs à l’utilisation des Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure sont respectés (cf. Article 2). Dans le cas contraire, l’Opérateur demandera son remplacement ou son renforcement (cf. voir annexes D3 et D4) auprès de l’Opérateur d’Infrastructure.
    - Pose d’un Câble Optique, et acceptation par l’Opérateur d’Infrastructure d’une Commande d’Accès avec un calcul de charge de l’appui conformément aux Règles d’Ingénierie de l’annexe D3.

L’Opérateur, après avoir complété l’ensemble des données dans le ficher appui(s) annexe C6, insérera 2 photos pertinentes de l’appui (vue de l’adduction en pied d’appui + vue d’ensemble de l’environnement), pour rendre compte de l’état avant et après travaux pour chaque Appui Aérien concerné par une création de transition souterraine. L’Opérateur transmettra un Dossier de Fin de Travaux conformément aux modalités des Conditions Spécifiques en vigueur.

La réalisation de la tranchée par l’Opérateur pour réaliser la remontée des tuyaux le long de l’appui sera faite dans les règles de l’art, de l’annexe D4 et des obligations des règlements de voirie. L’Opérateur vérifiera à la fin des travaux que ceux-ci n’ont pas déstabilisés l’appui. Il vérifiera notamment sa verticalité, et son assise.

La réalisation de la transition aéro-souterraine suppose la pose concomitante du câblage optique.

La création d’une nouvelle transition aéro-souterraine sur un appui est réalisée de façon à privilégier les Appuis couples bois ou métal, les Appuis moisés bois et les poteaux renforcés existants pour le raccordement au génie civil.

#### Calcul de charge et interprétation des résultats

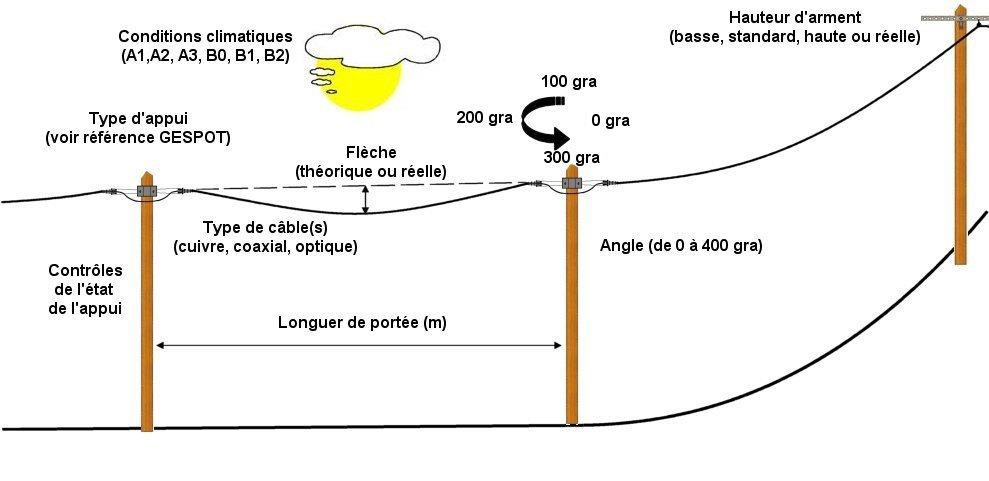
Un calcul de charge pour l’installation d’un Câble multifibres (contenance supérieure à 4 fibres) sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure est obligatoire dans l’offre GC RIP.

L’Opérateur réalise le calcul de charge avec l’outil de modélisation de son choix.

Il est précisé que le logiciel CAPFT (outil propriété d’Orange) est recommandé. Les termes, notions et paramètres techniques dudit logiciel sont utilisés ci-après. Pour l’offre GC RIP, cet outil sert de référence.

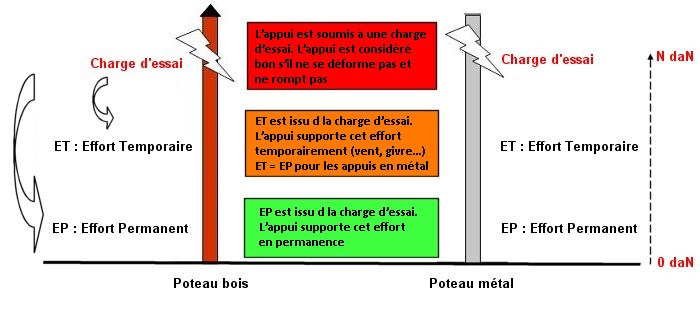
Les grands principes du calcul de charges sont les suivants :

* + - Un relevé terrain poteau par poteau pour identifier notamment le type d’appui et son état, les types de câbles existants leur orientation et leur flèche ainsi que la longueur des portées, comme indiqué ci-dessous (schéma de principe pour l’offre GC RIP, uniquement Câbles Optiques) :



* + - Une saisie des données terrain dans l’outil de modélisation choisi (l’utilisation de CAPFT par import direct pourra être utilisé) de l’annexe C6 fichier d’appuis avec Câbles Aériens.
    - Un calcul de charges basé sur des notions d’efforts permanents (EP) et d’efforts temporaires (ET) permettant de comparer l’effort résultant à l’effort nominal que peut supporter le poteau étudié dans le cadre de paramètres relatifs aux conditions climatiques prédéfinis.

**Notions d’efforts temporaires et permanents** :



Notions de paramètres de froid et de vent

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Hypothèse** | **Description** | **Température (°C)** | **Pression de Vent (Pa)** |
| A1 | Eté en vent normal | 15 | 360 |
| A2 | Eté en vent fort | 15 | 480 |
| A3 | Cyclone agglomeration | 15 | 760 |
| A3-CAL | Cyclone Calédonie | 15 | 760 |
| A3-GUA | Cyclone Guadeloupe | 15 | 760 |
| A3-GUY | Cyclone Guyane | 15 | 760 |
| A3-MAR | Cyclone Martinique | 15 | 760 |
| A3-REU | Cyclone Réunion | 15 | 760 |
| A3-SAI | Cyclone Saint Martin | 15 | 760 |
| A4 | Cyclone écart | 15 | 1200 |
| B0 | Hiver DOM-TOM | 15 | 135 |
| B1 | Hiver normal (-10 °C) | -10 | 135 |
| B2 | Hiver très froid (-20 °C) | -20 | 135 |
| DP0 | Déformation perm DOM-TOM | 15 | 0 |
| DP1 | Déformation permanente 1 | 0 | 0 |
| DP2 | Déformation permanente 2 | -10 | 0 |
| G1 | Givre 1 kg/m | -5 | 360 |

Le choix des hypothèses de calcul est déterminé par la cartographie climatique de météo France. En règle générale, les paramètres A1-360, B1 et DP1 sont à utiliser en zone urbaine. Des paramètres plus contraignants seront utilisés en zone montagneuse et en zone de vent fort selon la cartographie climatique de météo France.

La flèche des câbles par rapport à la longueur de portée est prédéfinie dans CAPFT selon les valeurs qui suivent :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| longueur portée (m) | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |
| valeur de la flèche (m) à 15°C | 0.20 | 0.30 | 0.40 | 0.50 | 0.65 | 0,80 |

L’Opérateur souhaitant ajuster précisément les flèches doivent effectuer le relevé de leur valeur réelle sur le terrain en fonction de la température ambiante et de le reporter dans le calcul de charge. Le relevé de la flèche au réel doit se faire conformément à l’annexe D4.

Une interprétation des résultats de calcul de charge selon 3 niveaux d’acceptation :

* + - * + Zone verte : utilisation possible;
        + Zone orange : utilisation possible sous responsabilité de l’Opérateur ;
        + Zone rouge : utilisation interdite.

**Définition des zones :**

|  |  |
| --- | --- |
| Effort résultant ≤ valeurs EP et ET de l'appui | utilisation possible |
| valeur EP < Effort résultant ≤ valeurs 2 EP ou ET de l'appui | utilisation possible sous responsabilité de l’Opérateur |
| Effort résultant > valeurs 2 EP et ET de l'appui | utilisation interdite |

La couleur orange ne vaut que pour les Appuis Aériens bois : Ces appuis bois sont en orange tant que l'effort obtenu ne dépasse pas à la fois 2 fois l’Effort Permanent (EP) et une fois l’Effort Temporaire (ET).

L’Opérateur doit relever les angles et les longueurs de portées pour chacun des Câbles présents sur l’Appui. Ce relevé porte sur les Câbles Optiques (multifibres) qui doivent faire l’objet d’un relevé terrain complet. L’Opérateur a cependant la possibilité de relever les câbles de branchement optique au forfait ou au réel.

De même, pour faciliter la pose ou le relevé des câbles de branchement optiques, un forfait peut être appliqué pour les Appuis Aériens support de PEO.

Les forfaits branchement sont égaux à 20 daN : Forfait branchements optique (1 à 4 fo) pour 8 câbles maximum aériens en rayonnement et / ou pose d’un PEO .

Nota : l’ajout du forfait branchements optiques est obligatoire pour une étude de déploiement massif. Ce forfait

n’est pas appliqué pour la pose d’une PEO ou pour une étude de déploiement ponctuel.

Dans le cas où l’ajout des forfaits entraine un dépassement de l’effort disponible sur l’appui, un calcul avec les

données réelles de l’ensemble des câbles de branchements sera réalisé.

Le logiciel CAPFT référence dans sa base l’ensemble des Câbles Optiques présents sur le réseau aérien de l’Opérateur d’Infrastructure.

Pour l’ajout d’un nouveau Câble Optique non référencé dans la base du logiciel CAPFT, l’Opérateur fera une demande à l’Opérateur d’Infrastructure pour l’ajout d’un Câble Optique en fournissant les caractéristiques techniques du constructeur.

Que ce soit avec ou sans utilisation du logiciel CAPFT, l’Opérateur devra faire figurer sur un tableau d’étude le positionnement de l’appui étudié soit en zone verte, en zone orange ou bien en zone rouge et ce, après simulation de l’ajout du Câble Optique multifibres. Ce tableau d’étude comportera la liste des Câbles existants et fera apparaître les résultats exprimés en daN après pose du Câble Optique (effort résiduel disponible de l’appui).

#### Cas particuliers des Câbles de raccordement optique sans réalisation de calcul de charge :

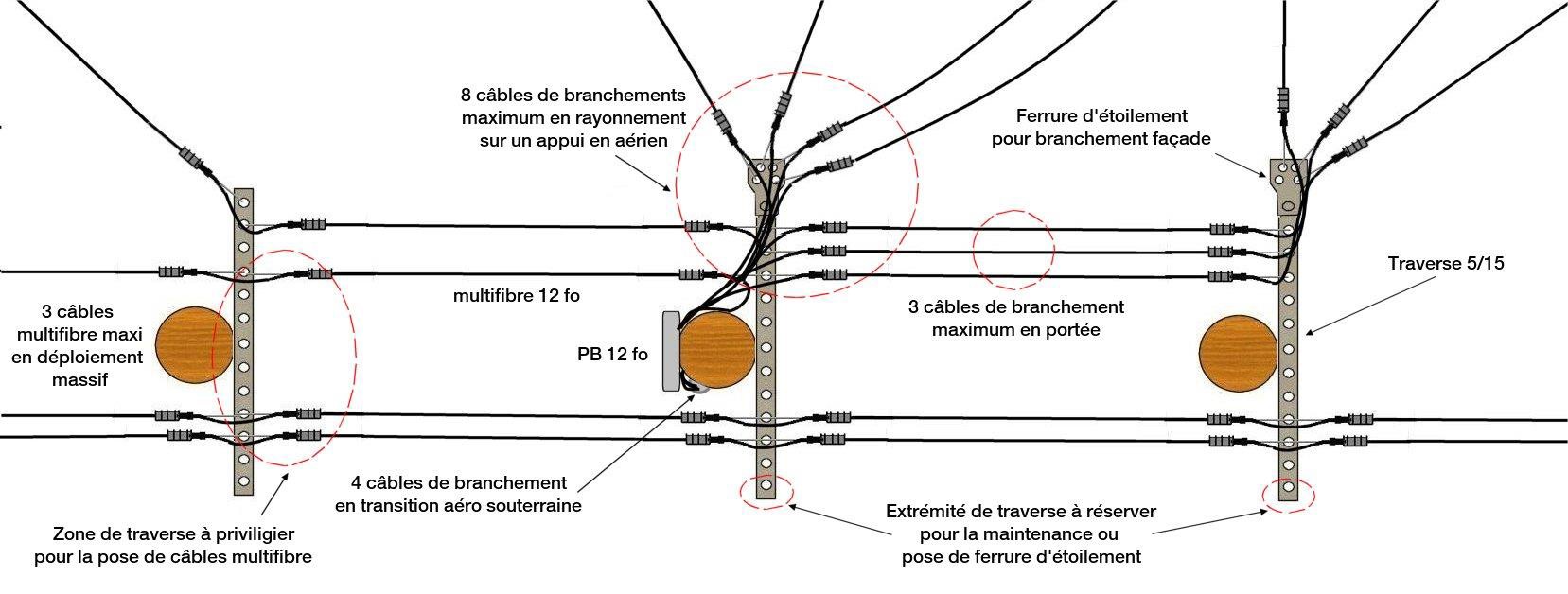
Le calcul de charge n’est pas obligatoire pour les Câbles Optiques de raccordement client de contenance (1 à 4 fo) à condition de ne pas dépasser plus de 3 câbles de branchement optique en direction d’un appui ou d’une façade.

#### Règles de calcul de charges à respecter en fonction du type de réseau optique à poser :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Type de reseau | Nombre de câbles maximum | Calcul de charges | Forfait 20 daN |
| Déploiement Câble optique⁽¹**⁾** | 1 câble multifibres en portée | 1 + 1 | NON |
| Raccordement clients :  Câble de branchement optique | Si ≤ à 3 câbles en portée | NON | NON |
| Si > à 3 câbles en portée | 1 + 0 | NON |

⁽¹**⁾** Le déploiement Câble Optique implique de respecter la règle de 1+1. C'est-à-dire que l’on doit effectuer un calcul de charge en considérant que l’on déploie 2 câbles optiques identiques.

Exemple des règles de calcul de pose des Câbles Optiques (schéma de principe pour l’offre GC RIP, uniquement câbles optiques) :



Nota : la pose d’un 4éme (ou plus) câble de branchement en portée est possible à condition de faire un calcul avec tous les câbles pris au réel sans utilisation du calcul au forfait.

Exemple de réseau optique positionné en tête de poteau à titre indicatif, afin de bien séparer et protéger les réseaux :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| câble optique positionné en nappe  haute, avec rehausse | câble optique positionné en nappe  standard, sans rehausse | Point de branchement optique  avec gaine de protection pour le cheminement du câble |

#### Remplacement câble(s) hors service

Le remplacement d’un Câble sur le réseau aérien de l’Opérateur d’Infrastructure devra respecter les règles de l’offre GC RIP. Le câble hors service doit être déposé lors de l’intervention.

Lors de pose d’un câble provisoire sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure, il est nécessaire de poser une étiquette de la couleur de l’Opérateur avec les indications suivantes :

* + - * + Date de pose
        + Nom de l’Opérateur
        + Inscription du terme « SAV »

La durée d’utilisation avant remplacement définitif est fixée à 3 mois, sauf exception validée par l’Opérateur d’Infrastructure.

La pose de PEO est autorisée sous réserve de ne pas entraver l’exploitation des équipements déjà en place et

à condition de respecter les règles de positionnement des boitiers sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure.

# article 4 – règles de remplacement ou de renforcement des Appuis Aériens

Dans l’offre GC RIP, l’Opérateur d’Infrastructure n’autorise pas l’Opérateur à effectuer lui-même des remplacement ou renforcement des Appuis Aériens. L’Opérateur devra transmettre à l’Opérateur d’Infrastructure les propositions de renforcement ou de remplacement d’Appuis Aériens selon les modalités décrites dans l’article « calcul de charges des Appuis Aériens » dans les Conditions Spécifiques de l’offre GC RIP en vigueur.

# article 5 – réalisation des travaux sur les Installations aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure

L’Opérateur d’Infrastructure met à disposition de l'Opérateur des Artères Aériennes pour poser exclusivement des Câbles Optiques entièrement diélectriques. Tous les intervenants de l’Opérateur sur les Artères Aériennes de l’Opérateur d’Infrastructure devront disposer de toutes les compétences nécessaires et de toutes les habilitations requises (électriques et travaux en hauteur, notamment).

Dès la phase étude, l’Opérateur doit s’assurer du respect des principes généraux et en particulier des principes de sécurité. Lorsqu’un appui est susceptible d’entraîner des risques pour les tiers, l’Opérateur doit prendre immédiatement les dispositions, mêmes provisoires, pour éliminer ces risques et en informer l’Opérateur d’Infrastructure.

En cas d'inobservation par l’Opérateur de ces règles, l’Opérateur d’Infrastructure prendra toutes mesures conservatoires visant à protéger l’intégrité de son réseau et pourra décider d'interrompre définitivement les travaux sans préjudice des dommages intérêts pouvant être réclamés par l’Opérateur d’Infrastructure à l’Opérateur.

### Les opérations d’armement des Appuis Aériens et de pose de Câble Optique

Les matériels d’armement et de suspension pour l’installation des réseaux optiques sur les Appuis Aériens de l’Opérateur d’Infrastructure sont à la charge de l’Opérateur. Les matériels d’armement doivent être choisis chez les fournisseurs ayant satisfait au cahier des charges des matériels aériens rédigé et validé par l’Opérateur d’Infrastructure dont la liste est disponible dans l’annexe D4. Lors d’un remplacement d’Appui, il convient de réutiliser les armements existants compatibles avec le nouvel appui s’ils sont en bon état. Les armements spécialisés pour les poteaux bois (collier, coin piton, semelle bois, tire fond) sont interdits d’utilisation sur les poteaux métalliques et composites en remplacement.

Les opérations d’armement des Appuis Aériens et de pose de Câble Optique en aérien sont toujours conduites au moyen d’une nacelle avec du personnel disposant de toutes les habilitations requises et ne peuvent être entreprises qu’après s’être assuré que l’appui est en état de les accepter.

Ces opérations ne doivent pas faire subir aux réseaux de câbles existants des contraintes susceptibles de les endommager.

L’Opérateur respectera les règles de l’art relatives à la pose de Câbles à fibre optique en aérien et respectera notamment les tensions de pose préconisées par le constructeur. Par ailleurs, les distances avec les autres réseaux devront être rigoureusement respectées :

* + - Par rapport aux câbles de télécommunications existants :

10 cm minimum au-dessus de la nappe la plus haute (avec un maximum de 15 cm au-dessus de la tête de poteau)

* + - Pour la pose de câbles optiques multifibres en nappe existante :

10 cm minimum de distance sur un plan horizontal et/ou vertical

* + - Par rapport aux câbles d’énergie électrique (appui distinct) :

Avant la pose d’un réseau optique sur un Appui Aérien de l’Opérateur d’Infrastructure, l’Opérateur doit vérifier la distance avec le réseau électrique le plus proche même sans la présence d’étiquette rouge triangulaire portant la mention « Danger - Intervention interdite ». Si la distance est non conforme pour l’intervention avec le réseau électrique en parallèle ou en croisement et la tête du poteau, l’Opérateur doit choisir une solution alternative pour déployer son réseau.

Les éventuelles opérations d’élagage nécessaires avant toute pose de câble seront à la charge de l’Opérateur. L’élagage réalisé devra permettre de sécuriser l’ensemble des câbles présents sur l’artère.

Tous les câbles cheminant verticalement depuis le pied jusqu’à la tête du poteau doivent être protégés par une gaine demi-lune pour être raccordés à un boitier optique. Une gaine demi-lune unique sera utilisée pour l’ensemble des Câbles Optiques supportés par ce poteau. Lorsqu’une transition aéro-souterraine n’est constituée que d’un seul tuyau, il est admis de faire transiter le Câble Optique dans la gaine demi-lune existante.

### Les opérations de renforcement d’Appuis Aériens

Non applicable dans l’offre GC RIP par l’Opérateur. Se référer aux Conditions Spécifiques en vigueur.

### Les opérations de remplacement d’Appuis Aériens

Non applicable dans l’offre GC RIP par l’Opérateur. Se référer aux Conditions Spécifiques en vigueur.

# article 6 – Annexes



### Les principaux différents types d’Appuis Aériens

Efforts disponibles en nominal (Fn) et à l’Effort permanent (EP) sur l’axe de grande inertie (GI) et de petite

inertie (PI) en daN par rapport au type d’appui moisé, couple et haubané.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Support moisé** | **Support couple** | **Support haubané** |
| **P.I**  **G.I.** | **P.I**  **G.I.** | **P.I**  **G.I** |
|  |  |  |

G.I. = Grande Inertie et P.I. = Petite Inertie

Sur les poteaux simple G.I. = P.I. comportement mécanique homogène

La liste des Appuis Aériens majoritairement utilisés ou référencés par l’Opérateur d’Infrastructure est à titre

Indicatif. Elle peut être adaptée en fonction de l'Opérateur d'Infrastructure tout en conservant les mêmes caractéristiques techniques ci-dessous.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Liste Appuis format GESPOT**  **+**  **Caractéristique** | | **Liste Appuis format CAPFT** | **Description** | **Fn (daN)** | | **EP (daN)** | |
| **G.I.** | **P.I.** | **G.I.** | **P.I.** |
| 197 |  | 197 | Bois simple type EDF 190 daN 7 m | 190 | 190 | 65 | 65 |
| 198 |  | 198 | Bois simple type EDF 190 daN 8 m | 190 | 190 | 65 | 65 |
| 197 | HAU | 197 S30 | Bois type EDF Haubané simple 30° 7 m | 375 | 190 | 375 | 65 |
| 198 | HAU | 198 S30 | Bois type EDF Haubané simple 30° 8 m | 375 | 190 | 375 | 65 |
| BC6 |  | BC6 | Bois Couple simple 6 m | 270 | 200 | 120 | 70 |
| BC6 | ANC | BC6 ANC | Bois Couple ancré 6 m | 600 | 300 | 400 | 70 |
| BC7 |  | BC7 | Bois Couple simple 7 m | 350 | 260 | 180 | 90 |
| BC7 | ANC | BC7 ANC | Bois Couple ancré 7 m | 800 | 400 | 500 | 90 |
| BC8 |  | BC8 | Bois Couple simple 8 m | 350 | 260 | 180 | 90 |
| BC8 | ANC | BC8 ANC | Bois Couple ancré 8 m | 800 | 400 | 500 | 90 |
| BH6 | HAU | BH6 D30 | Bois Haubané double 30° 6 m | 750 | 100 | 750 | 35 |
| BH6 | HAU | BH6 D45 | Bois Haubané double 45° 6 m | 1050 | 100 | 1050 | 35 |
| BH6 | HAU | BH6 S30 | Bois Haubané simple 30° 6 m | 375 | 100 | 375 | 35 |
| BH6 | HAU | BH6 S45 | Bois Haubané simple 45° 6 m | 525 | 100 | 525 | 35 |
| BH7 | HAU | BH7 D30 | Bois Haubané double 30° 7 m | 750 | 130 | 750 | 45 |
| BH7 | HAU | BH7 D45 | Bois Haubané double 45° 7 m | 1050 | 130 | 1050 | 45 |
| BH7 | HAU | BH7 S30 | Bois Haubané simple 30° 7 m | 375 | 130 | 375 | 45 |
| BH7 | HAU | BH7 S45 | Bois Haubané simple 45° 7 m | 525 | 130 | 525 | 45 |
| BH8 | HAU | BH8 D30 | Bois Haubané double 30° 8 m | 750 | 130 | 750 | 45 |
| BH8 | HAU | BH8 D45 | Bois Haubané double, 45° 8 m | 1050 | 130 | 1050 | 45 |
| BH8 | HAU | BH8 S30 | Bois Haubané simple 30° 8 m | 375 | 130 | 375 | 45 |
| BH8 | HAU | BH8 S45 | Bois Haubané simple 45° 8 m | 525 | 130 | 525 | 45 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| BM6 |  | | BM6 | Bois Moisé (ou jumelés) 6 m | 250 | 200 | 90 | 70 | |
| BM7 |  | | BM7 | Bois Moisé (ou jumelés) 7 m | 325 | 260 | 130 | 90 | |
| BM8 |  | | BM8 | Bois Moisé (ou jumelés) 8 m | 325 | 260 | 130 | 90 | |
| BM6 | HAU | | BM6 S30 | Bois Moisé haubané à 30° 6 m | 375 | 200 | 375 | 70 | |
| BM7 | HAU | | BM7 S30 | Bois Moisé haubané à 30° 7 m | 375 | 260 | 375 | 90 | |
| BM8 | HAU | | BM8 S30 | Bois Moisé haubané à 30° 8 m | 375 | 260 | 375 | 90 | |
| BP6 |  | | BP6 | Bois Portique (jumelés entretoises) 6 m | 250 | 200 | 90 | 70 | |
| BP7 |  | | BP7 | Bois Portique (jumelés entretoises) 7 m | 325 | 260 | 130 | 90 | |
| BP8 |  | | BP8 | Bois Portique (jumelés entretoises) 8 m | 325 | 260 | 130 | 90 | |
| BR8 |  | | BR8 | Bois simple Rehaussé 8 m | 130 | 130 | 45 | 45 | |
| BS0 |  | | BS0 | Bois simple 10 m | 160 | 160 | 55 | 55 | |
| BS6 |  | | BS6 | Bois simple 6 m | 100 | 100 | 35 | 35 | |
| BS7 |  | | BS7 | Bois simple 7 m | 130 | 130 | 45 | 45 | |
| BS8 |  | | BS8 | Bois simple 8 m | 130 | 130 | 45 | 45 | |
| FC8 |  | | FC8 MIN | Composite couple ouverture min R0 8 m | 500 | 500 |  |  | |
| FC8 |  | | FC8 MAX | Composite couple ouverture max R0 8m | 600 | 600 |  |  | |
| FC8 | ANC | | FC8 ANC MIN | Composite couple ancré ouverture min R0 8m | 1000 | 500 |  |  | |
| FC8 | ANC | | FC8 ANC MAX | Composite couple ancré ouverture max R0 8m | 1500 | 750 |  |  | |
| FL7 |  | | FL7 | Composite ligne R0 220 daN 7 m | 220 | 220 |  |  | |
| FL8 |  | | FL8 | Composite ligne R0 220 daN 8 m | 220 | 220 |  |  | |
| FL0 | |  | FL0 | Composite ligne R0 220 daN 10 m | 220 | 220 |  | |  |
| FR7 |  | | FR7 | Composite renforcé R1 400 daN 7 m | 400 | 400 |  |  | |
| FR8 |  | | FR8 | Composite renforcé R1 400 daN 8 m | 400 | 400 |  |  | |
| FS7 |  | | FS7 | Composite simple 175 daN 7 m | 144 | 144 |  |  | |
| FS8 |  | | FS8 | Composite simple 175 daN 8 m | 175 | 175 |  |  | |
| M27 |  | | M27 | Métal R0 220 daN 7 m | 220 | 220 |  |  | |
| M28 |  | | M28 | Métal R0 220 daN 8 m | 220 | 220 |  |  | |
| M20 |  | | M20 | Métal R0 220 daN 10 m | 220 | 220 |  |  | |
| M36 |  | | M36 | Métal triple (2 jambes de forces) 6 m | 900 | 450 |  |  | |
| M47 |  | | M47 | Métal renforcé R1 400 daN (2019) 7 m | 400 | 400 |  |  | |
| M48 |  | | M48 | Métal renforcé R1 400 daN (2019) 8 m | 400 | 400 |  |  | |
| MC7 |  | | MC7 | Mât Lorrain couple 7 m | 300 | 300 |  |  | |
| MC7 | ANC | | MC7 ANC MAX | Métal Couple ancré ouverture max 7 m | 1500 | 750 |  |  | |
| MC7 | ANC | | MC7 ANC MIN | Métal Couple ancré ouverture min 7 m | 900 | 450 |  |  | |
| MC7 |  | | MC7 MAX | Métal Couple simple ouverture max 7 m | 300 | 300 |  |  | |
| MC7 |  | | MC7 MIN | Métal Couple simple ouverture min 7 m | 200 | 200 |  |  | |
| MC8 |  | | MC8 | Mât Lorrain couple 8 m | 300 | 300 |  |  | |
| MC8 | ANC | | MC8 ANC MAX | Métal Couple ancré ouverture max 8 m | 1500 | 750 |  |  | |
| MC8 | ANC | | MC8 ANC MIN | Métal Couple ancré ouverture min 8 m | 900 | 450 |  |  | |
| MC8 |  | | MC8 MAX | Métal Couple simple ouverture max 8 m | 300 | 300 |  |  | |
| MC8 |  | | MC8 MIN | Métal Couple simple ouverture min 8 m | 200 | 200 |  |  | |
| MF7 |  | | MF7 | Métal renforcé R1 300 daN 7 m | 300 | 300 |  |  | |
| MF8 |  | | MF8 | Métal renforcé R1 300 daN 8 m | 300 | 300 |  |  | |
| MH7 | HAU | | MH7 D30 | Métal Haubané double 30° 7 m | 750 | 175 |  |  | |
| MH7 | HAU | | MH7 D45 | Métal Haubané double 45° 7 m | 1050 | 175 |  |  | |
| MH7 | HAU | | MH7 S30 | Métal Haubané simple 30° 7 m | 375 | 175 |  |  | |
| MH7 | HAU | | MH7 S45 | Métal Haubané simple 45° 7 m | 525 | 175 |  |  | |
| MH8 | HAU | | MH8 D30 | Métal Haubané double 30° 8 m | 750 | 175 |  |  | |
| MH8 | HAU | | MH8 D45 | Métal Haubané double 45° 8 m | 1050 | 175 |  |  | |
| MH8 | HAU | | MH8 S30 | Métal Haubané simple 30° 8 m | 375 | 175 |  |  | |
| MH8 | HAU | | MH8 S45 | Métal Haubané simple 45° 8 m | 525 | 175 |  |  | |
| MI6 |  | | MI6 | Métal simple ligne 140 daN 6 m | 140 | 140 |  |  | |
| MI7 |  | | MI7 | Métal simple ligne 175 daN 7 m | 175 | 175 |  |  | |
| MI8 |  | | MI8 | Métal simple ligne 175 daN 8 m | 175 | 175 |  |  | |
| ML8 |  | | ML8 | Mât Lorrain simple 90 daN 8 m | 90 | 90 |  |  | |
| MR6 |  | | MR6 | Métal simple rehaussé 6 m | 140 | 140 |  |  | |
| MR7 |  | | MR7 | Métal simple rehaussé 7 m | 175 | 175 |  |  | |
| MR8 |  | | MR8 | Métal simple rehaussé 8 m | 175 | 175 |  |  | |
| MS6 |  | | MS6 | Métal simple 140 daN 6 m | 140 | 140 |  |  | |
| MS7 |  | | MS7 | Métal simple 175 daN 7 m | 175 | 175 |  |  | |
| MS8 |  | | MS8 | Métal simple 175 daN 8 m | 175 | 175 |  |  | |
| MT7 |  | | MT7 | Métal simple Tirage 250 daN 7 m | 250 | 250 |  |  | |
| MT8 |  | | MT8 | Métal simple Tirage 330 daN 8 m | 330 | 330 |  |  | |
| MX7 |  | | MX7 | Métal simple X 90 daN 7 m | 90 | 90 |  |  | |
| MX8 |  | | MX8 | Métal simple X 90 daN 8 m | 90 | 90 |  |  | |
| ORT |  | | ORT | Poteau Opérateur réseau tiers |  |  |  |  | |
| XC7 | ANC | | XC7 ANC MAX | Métal Couple X ancré ouverture max 7 m | 1500 | 750 |  |  | |
| XC7 | ANC | | XC7 ANC MIN | Métal Couple X ancré ouverture min 7 m | 900 | 450 |  |  | |
| XC7 |  | | XC7 MAX | Métal Couple X ouverture max 7 m | 300 | 300 |  |  | |
| XC7 |  | | XC7 MIN | Métal Couple X ouverture min 7 m | 200 | 200 |  |  | |

### Les différents types de Câbles Optiques Aériens

Les exemples de Câbles Optiques utilisés ou référencés par l’Opérateur d’Infrastructure sont à titre indicatif.

Cette nomenclature peut évoluer en fonction de l'Opérateur d'Infrastructure, tout en conservant les mêmes caractéristiques techniques ci-dessous.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nomenclature** | **Nature du câble** | **Capacité du câble** | **Modularité du câble** | **Ø en (mm) extérieur du câble** | **Traction (daN)** | **Charge de rupture (KN)** |
| **L1047-1** | multifibres | 12 à 36 | 12 | ≤ 13,5 | 400 | 16 |
| **L1047-2** | multifibres | 48 à 72 | 12 | ≤ 15 | 400 | 18,5 |
| **L1092-1** | multifibres | 12 | 12 | 6 ± 0,2 | 80 | 2,3 |
| **L1092-2** | multifibres | 24 à 36 | 12 | ≤ 8,0 | 120 | 4 |
| **L1092-3** | multifibres | 48 à 72 | 12 | ≤ 11,5 | 220 | 8,2 |
| **L1092-11** | multifibres | 6 | 6 | 6 ± 0,2 | 80 | 2,3 |
| **L1092-12** | multifibres | 12 | 6 | ≤ 8,0 | 120 | 4 |
| **L1092-13** | multifibres | 18 à 36 | 6 | ≤ 9,5 | 170 | 5,9 |
| **L1092-14** | multifibres | 42 à 72 | 6 | ≤ 13 | 270 | 9,4 |
| **L1092-15** | multifibres | 78 à 144 | 6 | ≤ 15 | 320 | 20 |
| **L1083-1** | Client | 1 | 1 | ≤ 6,2 | 80 | 4,4 |
| **L1083-4** | Client | 4 | 4 | ≤ 6,2 | 80 | 4,4 |
| **L1084-1** | Client | 1 | 1 | ≤ 5,2 | 80 | 4,1 |
| **L1084-4** | Client | 4 | 4 | ≤ 5,2 | 80 | 4,1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| TABLEAU DES TENSIONS DE REGLAGE POUR LA POSE DE FIBRE OPTIQUE | | | | | | | |
| Catégorie et type de câbles | Portée (m) | **Tension max de réglage en daN suivant la température (°C), flèche à 1,3%** | | | | | |
| -10 °C | 0 °C | +10 °C | +20 °C | +30 °C | +40 °C |
| **L1047-1** | 50  40  30 | 97  80  63 | 88  71  55 | 79  64  48 | 72  57  43 | 66  52  39 | 61  48  35 |
| **L1047-2** | 50  40  30 | 114  94  74 | 103  84  64 | 94  76  57 | 86  68  51 | 79  62  46 | 73  57  42 |
| **L1092-1**  **L1092-11** | 50  40  30 | 18  15  11 | 17  13  10 | 15  11  8 | 14  10  7 | 13  9  7 | 12  8  6 |
| **L1092-2**  **L1092-12** | 50  40  30 | 31  24  19 | 28  21  16 | 25  19  14 | 22  17  13 | 20  15  11 | 19  14  10 |
| **L1092-13** | 50  40  30 | 42  35  27 | 38  31  24 | 35  28  21 | 32  25  19 | 29  23  19 | 27  21  15 |
| **L1092-14** | 50  40  30 | 68  56  44 | 61  50  38 | 55  44  33 | 49  39  29 | 45  36  26 | 41  32  24 |
| **L1092-15** | 50  40  30 | 91  76  60 | 82  67  45 | 74  60  45 | 67  54  40 | 61  49  36 | 56  44  33 |
| **L1083-1** | 50  40  30 | 17  14  11 | 16  13  10 | 15  12  9 | 14  11  8 | 13  10  8 | 12  10  7 |