

# annexe 3B

## Règles d'ingénierie Appuis Aériens d'Orange

# Table des matières

<b>article 1 – Organisation des Artères Aériennes d’Orange .....</b>	<b>5</b>
<b>article 2 - Principes généraux relatifs à l’utilisation des Artères Aériennes d’Orange .....</b>	<b>7</b>
2.1 Principes de sécurité.....	7
2.2 Principes de séparation des réseaux .....	7
2.3 Principes d’identification des réseaux.....	8
2.4 Principes de calcul de charges .....	8
2.5 Principes sur la réserve de ressources.....	9
2.6 Principes de pose des câbles optiques multifibres en nappe existante.....	9
2.7 Principes de pose de câbles optiques de branchement client en nappe existante .....	10
<b>article 3 – Règles d’utilisation des Artères Aériennes.....</b>	<b>10</b>
3.1 Types d’Appuis Aériens autorisés.....	10
3.2 Types de câbles autorisés .....	10
3.3 Positionnement des boîtiers optiques.....	11
3.4 Positionnement des dispositifs de lovage .....	13
3.5 Transition aéro-souterraine.....	14
3.6 Calcul de charge et interprétation des résultats .....	15
<b>article 4 – Choix des solutions en cas de dépassement de charges, de non-respect des principes de sécurité ou d’espace indisponible en tête de poteau .....</b>	<b>19</b>
<b>article 5 – Réalisation des travaux sur les Installations aériennes d’Orange .</b>	<b>20</b>
5.1 Les opérations d’armement des Appuis Aériens et de pose de Câble Optique.....	20
5.2 Les opérations de renforcement d’Appuis Aériens.....	21
5.3 Les opérations de remplacement d’Appuis Aériens.....	22
<b>article 6 – Annexes .....</b>	<b>22</b>
6.1 Les principaux différents types d’Appuis Aériens .....	22
6.2 Les différents types de câbles aériens:.....	24
6.3 Liste non exhaustive des risques dans le cadre de travaux sur Artères Aériennes de télécommunications .....	28

## 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 d'Orange, permettant à l'Opérateur de procéder au choix et à la demande de réservation des Appuis Aériens d'Orange pour le déploiement et/ou la maintenance des réseaux optiques. Ces règles s'appliquent à tout Opérateur accédant aux Installations aériennes d'Orange 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 poteaux utilisés à Orange 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 bleue numérotée permettant leur identification dans une base de données GESPO (Gestion Poteaux) et indiquant leur appartenance à Orange.

Les Appuis Aériens situés en terrain privatif ainsi que les potelets implantés sur façade 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 d'accès aux Appuis Aériens d'Orange.

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 et particulières.

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

L'opérateur doit transmettre une fiche GESPO pour la mise à jour des appuis sans étiquette bleue ayant un marquage avec le nom « Orange ou France Télécom » (étiquette ou gravure fournisseur sur le poteau) avec le nom du fabricant, le numéro de traçabilité de l'appui et l'année de fabrication du poteau.

### **Avertissement :**

L'Opérateur, avant toute intervention, devra d'une part avoir signé un Contrat avec Orange 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 d'Orange 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 d'Orange 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 aura signé avant toute intervention (liste non exhaustive des risques en annexe).**

**L'utilisation de l'échelle est strictement interdite pour tous les poteaux bois suite au courrier d'Orange du 27 Septembre 2016. Pour les cas particuliers des poteaux bois inaccessible nacelle, l'Opérateur applique le mode opératoire de remplacement des poteaux bois de l'OPPBT, ACNET, SERCE.**

## article 1 – Organisation des Artères Aériennes d'Orange

La boucle locale cuivre d'Orange est structurée selon deux niveaux hiérarchiques : Le réseau de transport et le réseau de distribution.

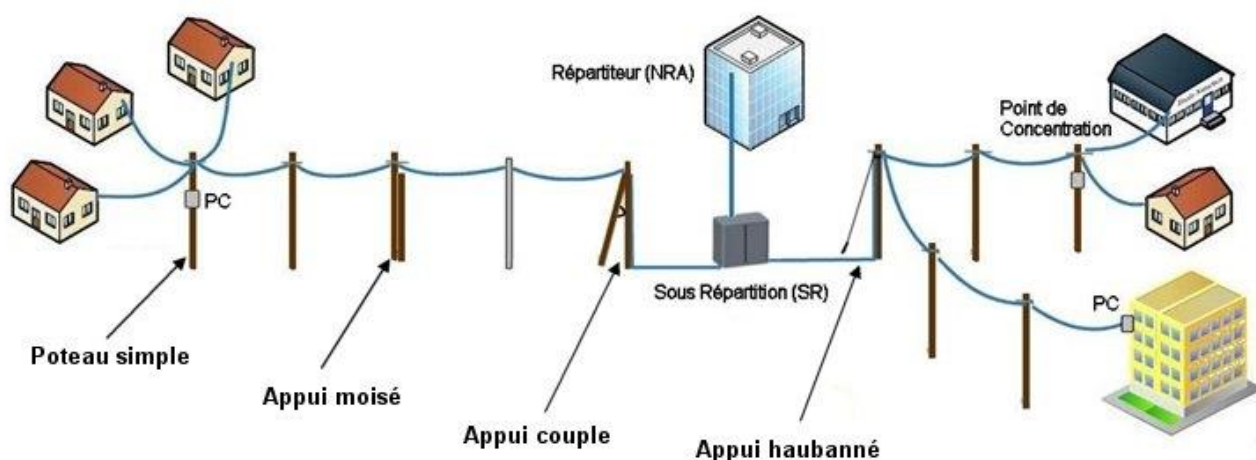
Le réseau de transport : Ce réseau relie les répartiteurs téléphoniques situés dans des bâtiments Orange aux armoires de sous répartition situées généralement sur trottoir dans les agglomérations. Les câbles qui sont posés ici sont de grosse capacité,

Le réseau de distribution : Ce réseau relie les armoires de sous répartition aux habitations. Les câbles cuivre installés sont de plus faible capacité.

Le réseau de collecte, quant à lui, relie les NRA d'Orange entre eux, à l'aide d'un support de transmission généralement optique.

Les Artères Aériennes, sauf exception, ne concernent que le réseau de distribution.

Constitution des Artères Aériennes : Les poteaux utilisés à Orange sont soit en bois, soit en acier galvanisé, soit en composite. Selon la configuration de l'artère, ils peuvent être consolidés de la manière suivante : Haubanage, jambe de force (dit appui couple) ou encore jumelage de deux poteaux (dit appui moisé).  
Exemple d'artère réseau cuivre :



La distance moyenne entre deux poteaux consécutifs est d'environ 35 mètres. Chaque poteau sur le terrain fait l'objet d'un étiquetage de couleur bleue comportant un numéro d'identification.

D'autres étiquettes peuvent également être rencontrées :

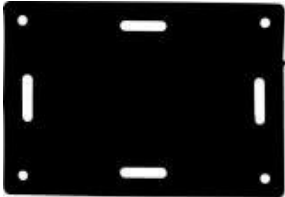





- Étiquette triangulaire de couleur jaune : indiquant que le poteau est à remplacer ou montée interdite et ne peut accepter de nouveau câble sans être remplacé au préalable.
- Étiquette rectangulaire orange (parfois accompagnée d'une étiquette jaune) indiquant que le poteau est à replanter, redresser ou recalculer.
- Étiquette rectangulaire noire indiquant la constitution des câbles en présence.

- Etiquette rouge indiquant la présence de tensions élevées sur les câbles cuivre existants. (A noter que cette couleur d'étiquette ne doit jamais être utilisée pour un autre usage).
- Etiquette verte indiquant la présence d'un réseau de câbles coaxiaux et/ou de câbles optiques.

Ces couleurs d'étiquettes sur les Appuis Aériens Orange 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 d'Orange comportent des câbles cuivre ou 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 par contre interdits sur les Appuis Aériens d'Orange.

Marquage des Appuis Aériens		
Réseau cuivre	Réseau vidéo et/ou optique	Présence de tension élevée
<p><b>Etiquette noire avec les données du réseau cuivre</b></p> 	<p><b>Etiquette verte avec les données du réseau vidéo ou du réseau optique</b></p> 	<p><b>Etiquette rouge sans inscription, c'est une indication visuelle « Sécurité électrique des personnes »</b></p> 
Numérotage des Appuis Aériens Orange	Appuis Aériens à recalcr	Appuis Aériens dangereux
<p><b>Etiquette bleue avec un numéro référencé dans la base GESPOt qui gère les Appuis Aériens Orange</b></p> 	<p><b>Etiquette orange Sans inscription, c'est une indication visuelle pour signaler que l'appui est à recalcr</b></p> 	<p><b>Etiquette jaune Indique « Danger » que le poteau est non utilisable en l'état et doit être remplacer</b></p> 

## article 2 - Principes généraux relatifs à l'utilisation des Artères Aériennes d'Orange

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 Orange de pouvoir continuer à exploiter et faire évoluer dans des conditions satisfaisantes son réseau de câbles cuivres et optiques que ce soit dans le cadre de la maintenance, d'extensions à venir ou bien de la dépose de câbles inutilisés.

### 2.1 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 jaune ou 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 du 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), l'Opérateur devra procéder à son remplacement,
- De vérifier que les règles de voisinage avec les réseaux d'énergie électrique sont respectées conformément aux arrêtés du 17 mai 2001 et du 26 avril 2002 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique (en règle générale, 1 m pour la BT et 2 mètres pour la HTA).
- De vérifier que le câble à installer respecte les hauteurs minimum requises, notamment celles mentionnées dans le code de la voirie routière.
- De vérifier l'état de l'ensemble de l'armement 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 (Courrier Orange du 27 Septembre 2016)

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.

### 2.2 Principes de séparation des réseaux

La pose d'un nouveau câble optique par un Opérateur n'est pas autorisée dans les nappes existantes, sauf exception. Par conséquent, le premier Opérateur intervenant sur une Artère Aérienne d'Orange devra procéder à l'installation d'une traverse spécifique permettant l'hébergement potentiel d'autres Opérateurs. 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.

L'installation d'une rehausse (également décrite dans l'annexe D4) est par conséquent généralement nécessaire. Si celle-ci ne s'avère pas nécessaire, le point de fixation du nouvel armement se situera au minimum à 5 cm en dessous du sommet d'un poteau métallique et de la base du cône ou de la partie biseauté des poteaux bois.

En cas d'impossibilité d'installation d'une rehausse (poteau trop encombré), l'Opérateur devra rechercher une solution alternative.

Par exception, et sous réserve que l'espace disponible le permette, la pose de câbles optiques peut être acceptée au même niveau que les câbles cuivres dans les cas suivants :

- Pose de câble de branchement client optique sur un appui ou un potelet ne supportant que des câbles de branchements clients (cuivre et/ou optiques)
- Pose de câble de branchement client optique sur un appui déjà rehaussé (typiquement traversée de route) et dont l'Opérateur a vérifié la solidité de l'installation ou l'a consolidée au préalable
- Pose de câble optique multifibres sur un appui ou un potelet en nappe existante dépourvue de câble de raccordement client.

Pour tous ces 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).

### 2.3 Principes d'identification des réseaux

Les étiquettes d'identification pour la pose d'un Câble Optique sur les appuis Orange sont obligatoires et doivent être conformes aux spécifications de l'annexe D4.

L'utilisation d'étiquettes de marquage de couleur verte est réservée à Orange et la couleur blanche est à utiliser en priorité pour les opérateurs tiers.

Les informations mises sur les étiquettes doivent comporter le nom de l'Opérateur signataire de l'offre GCBLO, la capacité du câble optique posé et le N° FCI de la commande d'accès. Les étiquettes de couleur bleue (identification GESPOD des appuis Orange), rouge (tension électrique), noire (réseau cuivre Orange) et orange (appui à recaler suite à expertise) sont interdites d'utilisation.

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 Orange ou Opérateurs tiers
- Appui supportant un boîtier optique PEO (Point d'Epissure Optique) ou PB (Point de Branchement)

Pour le raccordement client en aval des PB, l'étiquetage n'est pas obligatoire pour identifier les câbles des différents Opérateurs.

### 2.4 Principes de calcul de charges

Un 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. Le logiciel CAP FT valide ces calculs de charge à cette fin.

Les principes de calcul de charge et d'interprétation des résultats sont détaillés dans l'article 3 du présent document et un mode opératoire pour l'utilisation du logiciel CAP FT sera inséré dans le répertoire d'installation du logiciel CAP FT et sera mis à jour à chaque nouvelle version.

En cas de résultat négatif, l'Opérateur recherche une solution alternative ou procède à une mise à niveau de l'appui conformément au choix proposé à l'article 4 du présent document et aux procédures décrites dans l'annexe D4 de la présente offre.



## 2.5 Principes sur la réserve de ressources

Dans le cadre de ses activités hors FTTx, Orange réserve les ressources qui lui sont nécessaires pour ses besoins légitimes et raisonnables.

Pour le calcul de charges des déploiements optiques hors câbles mutualisés FTTx, les Opérateurs sont limités à la pose d'un seul câble.

Un tableau récapitulatif de ces règles figure au paragraphe 3.6

## 2.6 Principes de pose des câbles optiques multifibres en nappe existante

La pose de câble optique multifibres en nappe existante concerne les zones hors habitat ne nécessitant pas de lignes de branchement fibre optique ou cuivre en aérien.

Le réaménagement du réseau pour la pose d'un câble optique dans la nappe existante est interdit.

L'Opérateur doit s'assurer au préalable de la solidité des installations sollicitées et vérifier le bon état de la tête de poteau et de l'armement supportant le réseau existant avant l'ajout d'un câble optique (voir § 2.1). En cas d'installation jugée défectueuse (annexe D4), l'Opérateur procédera à l'installation d'une rehausse.

Le câble optique ne doit jamais être positionné en dessous de la nappe existante et son installation doit garantir un espace de 10 cm sur un plan horizontal et/ou vertical avec les câbles du réseau cuivre existant pour éviter tout risque de frottement ou d'enchevêtrement. L'Opérateur peut installer un armement supplémentaire au niveau de la nappe existante pour garantir l'espace suffisant de 10 cm entre les réseaux.

Exemples de photos d'Appuis Aériens en présence de réseau multipaires avec une face disponible, un coté de traverse disponible, les 2 faces occupées avec espace suffisant pour un armement supplémentaire



Le parallélisme entre les câbles existants et optique sur une même nappe doit être respecté pour éviter les croisements en pleine portée.

Un espace suffisant entre les pinces de fixation des différents câbles optiques doit être respecté sur les armements pour conserver la liberté d'intervention dans l'exploitation du (ou des) réseau(x).

L'utilisation de trous de traverse déjà occupés par des pinces de câble optique est interdite.

La pose de câble optique multifibres sur les extrémités des traverses existantes est interdite afin de préserver la solidité des armements et l'exploitation future des raccordements clients. L'opérateur privilégiera la pose de câble multifibres en nappe existante au plus près de l'axe de l'appui.

Autant que faire se peut, les dispositifs de fixation des nouveaux armements devront rester indépendants.

## 2.7 Principes de pose de câbles optiques de branchement client en nappe existante

La pose de câble optique de branchement client en nappe existante concerne les Appuis Aériens dédiés uniquement au raccordement client.

Le réaménagement du réseau pour la pose d'un câble optique dans la nappe existante est interdit.

L'Opérateur doit s'assurer au préalable de la solidité des installations sollicitées et vérifier le bon état de la tête de poteau et de l'armement supportant le réseau existant avant l'ajout d'un câble optique (voir § 2.1). En cas d'installation jugée défectueuse (annexe D4), l'Opérateur procédera à l'installation d'une rehausse.

Le parallélisme entre les câbles existants et optique sur une même nappe doit être respecté pour éviter les croisements en pleine portée.

Un espace suffisant entre les pinces de fixation des différents câbles optiques doit être respecté sur les armements pour conserver la liberté d'intervention dans l'exploitation du (ou des) réseau(x).

L'utilisation de trous de traverse déjà occupés par des pinces de câble optique est interdite.

Les extrémités des traverses sont réservées pour la pose des câbles de branchement. Avant la pose d'un câble optique de branchement sur le dernier trou d'extrémité de traverse, l'Opérateur procédera à l'ajout d'une ferrure d'étoilement pour éviter la saturation.

Exemples de photos d'appui dédié aux raccordements client



## article 3 – Règles d'utilisation des Artères Aériennes

### 3.1 Types d'Appuis Aériens autorisés

Seuls les Appuis Aériens appartenant à Orange sont concernés par l'offre d'accès aux installations aériennes d'Orange. Les potelets utilisés par Orange installés sur des façades ou mur privés ainsi que les Appuis Aériens installés en propriété privée doivent faire l'objet d'une demande d'utilisation préalable aux propriétaires concernés.

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.

### 3.2 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 référencés dans la base du logiciel CAP FT.

Les câbles de branchement clients doivent présenter un diamètre maximum de 6 mm, une masse linéique inférieure ou égale à 30 Kg/Km et une contenance de 1 à 4 fibres maximum.

### 3.3 Positionnement des boîtiers optiques

L'installation des points de mutualisation est interdite sur les Appuis Aériens d'Orange. 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.

Seuls, les protections d'épissure optique (PEO), les points de branchement (PB) dont le volume est inférieur à 6 dm<sup>3</sup> et les BTI (Boitier de Transition Intérieur), micro manchon optique dont le volume est inférieur à 0,5 dm<sup>3</sup> situés en aval des points de mutualisation sont autorisés sur les Appuis Aériens d'Orange, hors potelets implantés sur façades.

Les PB sont dimensionnés de façon à desservir un maximum de 6 clients en aérien. Les BTI desservent un client en aérien et sont limités à 2 BTI maximum par appui sans présence de PB. La distance entre PB et BTI doit être > à 100 m.

Les Opérateurs 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.

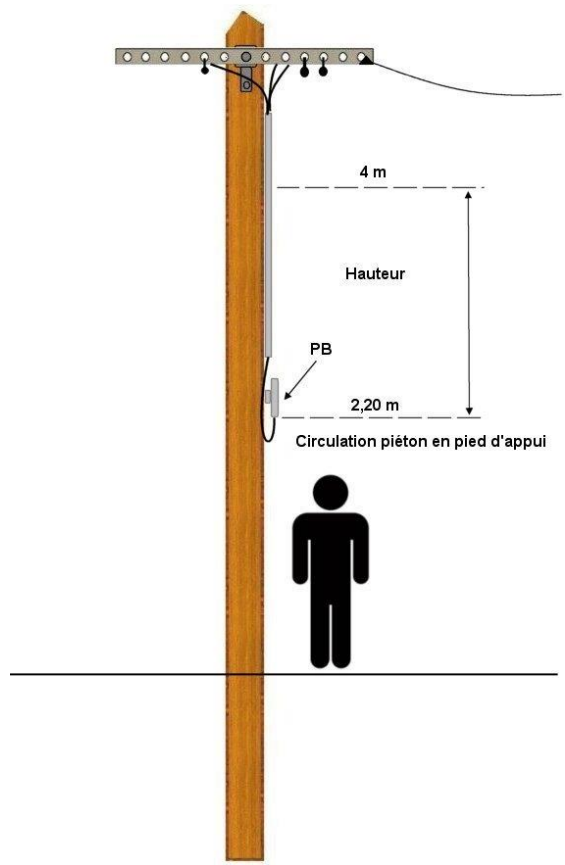
Un appui aérien ne pourra jamais comporter plus de 3 boîtiers qu'ils soient cuivres ou optiques. Le volume d'un boitier optique ne doit pas dépasser 6 dm<sup>3</sup>. Les protections d'épissure des câbles cuivre, les BTI et micro manchon optique ne sont pas considérées comme des boîtiers et ne sont donc pas comptabilisés dans le calcul de cette règle.

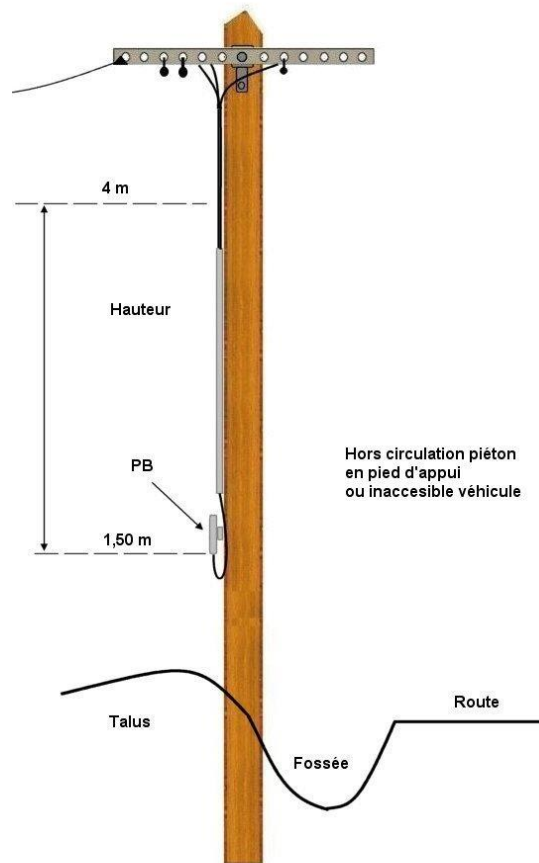
Un Opérateur ne peut installer qu'un seul PB sur un appui donné.

Pour les déploiements optiques hors FTTx (RCA NRA-SR et Liaisons de Collecte), lorsque le réseau FTTx n'est pas encore déployé, la pose d'un boîtier est interdite si l'appui comporte déjà 2 boîtiers.

Les PEO ou les PB doivent être installés à une hauteur comprise entre 2,20m et 4 m si circulation piéton en pied d'appui.

Les PEO ou les PB hors circulation piéton en pied d'appui (talus, champs, accotements non aménagés...), ou appui inaccessible véhicule doivent être installés à une hauteur comprise entre 1,50 m et 4 m avec pose au plus près des 1m50.





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 ou PB en portée est interdite.

### 3.4 Positionnement des dispositifs de lovage

Aucun dispositif de lovage de câble n'est autorisé sur les poteaux, sauf dans les cas suivants :

- Cas N°1 : déploiement d'un câble aérien sur plus de 200 mètres entre deux boîtiers consécutifs ou entre un boîtier et une transition aéro-souterraine
- Cas N°2 : déploiement d'un câble aérien en zone climatique de type G1 (voir tableau du § 3.6) en présence de boîtier

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 de type PB ou PEO. L'installation du dispositif de lovage doit se situer à une hauteur entre 2,20 m et 4 m sur

l'appui Orange si circulation piéton 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 par câble entrant ou sortant

### 3.5 Transition aéro-souterraine

#### **Généralité :**

Les transitions aéro-souterraine sont limitées à 2 fourreaux (de diamètre maximum 42/45 mm PVC) aux pieds des Appuis Aériens Orange et sont utilisées 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

Les opérateurs doivent utiliser en priorité les Appuis Aériens Orange 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 Orange raccordées aux transitions aéro-souterraine de l'appui concerné.

#### **Autorisation de création d'une transition aéro-souterraine :**

En cas d'absence ou de saturation des transitions aéro-souterraine existantes, les opérateurs doivent 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 les opérateurs 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 d'Orange sont respectés (cf. Article 2). Dans le cas contraire l'Opérateur demandera son remplacement ou son renforcement (cf. voir annexes D3 et D4).
- Pose d'un câble fibre optique, et acceptation par Orange d'une commande d'accès avec un calcul de charge de l'appui conformément aux règles d'ingénierie de l'annexe D3.
- Absence de transition existante non saturée ou d'une autre ressource disponible de réseau tiers sur une distante de 5 portées soit sur un rayon de 200 m.

L'opérateur, après avoir complété l'ensemble des données dans le fichier appui(s), 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.

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 Aériens couples bois ou métal et les Appuis Aériens moisés bois existant pour le raccordement au génie civil.

### 3.6 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 Orange est obligatoire dans l'offre GCBLO.

Le calcul de charge n'est pas obligatoire pour les câbles optiques de raccordement client de contenance 1 à 4 fibres à condition de ne pas dépasser plus de 3 câbles de branchement optique en direction d'un appui ou d'une façade.

#### **Cas particulier de pose d'un câble multifibres sans réalisation de calcul de charge :**

Dans le cas où toutes les conditions explicitées ci-après sont vérifiées, Orange autorise les Opérateurs à procéder à la pose d'un câble mutualisé FTTx multifibres de diamètre 6 mm maximum et d'une masse linéique  $\leq 30$  kg/km, sans réaliser de calcul de charge.

#### **Conditions à remplir :**

- Appui existant avec effort nominal  $\geq 130$  daN (exclus les bois simple 6 m, les métalliques X 6 m, 7 m, 8 m)
- Appui supportant un seul réseau cuivre de contenance maximum 8 paires en 4 ou 6 dixièmes. Est exclu le 8 paires 8 dixièmes).
- Aucun câble cuivre de raccordement client sur les appuis concernés.
- Aucun câble multipaires cuivre ou multifibres en arrêt sur appui.
- Appui ayant ses portées  $\leq$  à 40 mètres.

Si une des conditions n'est pas remplie, un calcul de charge reste obligatoire sur l'appui concerné.

Dans le cas des potelets et appuis communs rétrocedés à Orange (étiquette bleue), le calcul de charge n'est pas obligatoire. Leur utilisation doit faire l'objet d'une demande d'autorisation et d'une vérification de leur état pour la pose d'un câble optique.

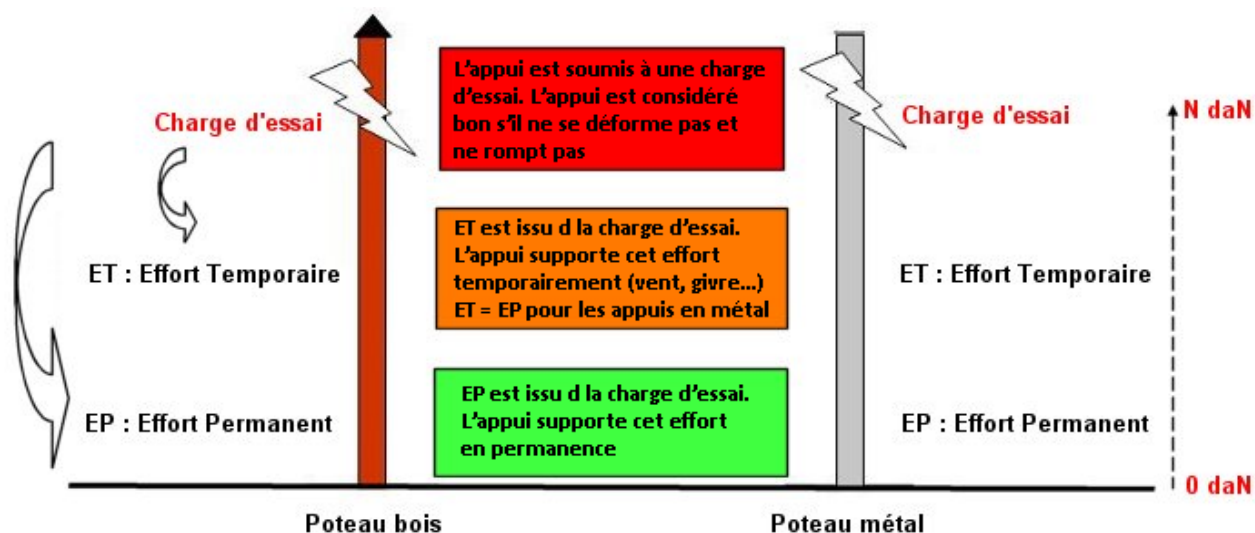
Un logiciel permettant le calcul de charges sur les Appuis Aériens d'Orange est mis à disposition des Opérateurs : Il s'agit du logiciel CAP FT propriété d'Orange.

Le mode opératoire d'utilisation sera inséré dans le répertoire d'installation du logiciel CAP FT et sera mis à jour à chaque nouvelle version.

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...
- Une saisie des données terrain dans l'application CAP FT par import direct d'une fiche de synthèse.
- 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	Été en vent normal	15	427,5
A1-360	Été en vent normal avant 2001	15	360
A2	Été en vent fort	15	480
A3	Cyclone agglomération	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 CAP FT selon les valeurs qui suivent :



longueur portée (m)	10	20	30	40	50	60
valeur de la flèche (m)	0.20	0.30	0.40	0.50	0.65	0,80

Les Opérateurs souhaitant ajuster précisément les flèches doivent effectuer le relevé de leur valeur effective sur le terrain.

- 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 ZV, ZO, ZR :

Effort résultant $\leq$ valeurs DP et DT de l'appui	utilisation possible
valeur DP < Effort résultant $\leq$ valeurs 2 DP ou DT de l'appui	utilisation possible sous responsabilité de l'Opérateur
Effort résultant > valeurs 2 DP et DT 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 cuivres (multipaires), optiques (multifibres) et les câbles coaxiaux qui doivent faire l'objet d'un relevé terrain complet. L'Opérateur a cependant la possibilité de relever les câbles de branchement cuivre et optique au forfait ou au réel

Pour faciliter la saisie des données terrain, l'effort relatif aux câbles de branchement cuivre mono-paire peut être forfaitisé sur un appui donné

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 PB.

Les forfaits branchement sont égaux à 20 daN :

- Forfait branchements cuivre mono paire existants quel que soit le nombre et / ou présence de boitier(s) cuivre.
- Forfait branchements optique pour 8 câbles maximum en aérien à poser ou existants et / ou pose d'un Point de Branchement Optique.

Nota : l'ajout du forfait branchements optique est obligatoire pour la pose de câble optique FTTx mutualisé. Ce forfait n'est pas appliqué pour la pose d'une PEO.

Dans le cas où l'ajout des forfaits entraîne 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 CAP FT référence dans sa base l'ensemble des câbles cuivre, coaxial et optique présents sur le réseau aérien Orange. Pour l'ajout d'un nouveau câble optique non référencé dans la base du logiciel CAP FT, l'Opérateur fera une demande à Orange pour l'ajout d'un câble optique en fournissant les caractéristiques techniques du constructeur.

Que ce soit avec ou sans utilisation du logiciel CAP FT, 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).

Pour le cas particulier des potelets fixés sur une façade ou sur un mur, l'Annexe C6 sera complétée comme pour les autres Appuis Aériens mais sans calcul de charge. L'Opérateur devra s'assurer de la bonne résistance des scellements et de l'aptitude du dispositif à absorber le ou les câbles optiques supplémentaires. Avant toute installation sur un potelet, l'Opérateur devra obtenir l'autorisation du propriétaire concerné.

Durant la phase de pose des câbles de branchement optiques à partir d'un PB existant, les Opérateurs peuvent être dispensés du calcul de charge tant qu'il n'y a pas plus de 3 câbles de branchement optiques sur une portée donnée. Lors des travaux, avant la pose du câble de branchement, l'Opérateur doit toujours s'assurer du respect des principes de sécurité (état du poteau, flambage, verticalité, voisinage électrique...) et en cas de diagnostic négatif surseoir à la pose de ce câble et procéder à une nouvelle commande avec calcul de charges.




De même, les cas de poteaux en limite de flambement ou de verticalité ne doivent pas être utilisés en l'état si la pose du nouveau câble de branchement aggrave la situation et amène le poteau en dehors des limites acceptables.

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

Type de réseau	Nombre de câbles maximum	Calcul de charges
Câble FTTx mutualisé	3 câbles multifibres en portée	1 + 0
Câble FTTx amont PM ou NRA-SR ou RCA ou Liaison de Collecte	1 câble multifibres en portée	1 + 1
Câble de branchement optique FTTx	Si $\leq$ 3 câbles en portée vers un appui en façade	Pas de calcul
	Si $>$ 3 câbles en portée vers un appui ou une façade	Calcul au réel de tous les câbles
Forfait branchement optique FTTx par appui	8 câbles de branchement optique en rayonnement et 3 en portée vers un appui ou une façade	Forfait 20 daN

Exemple : Un Opérateur qui souhaite déployer un câble 36 fibres en aérien dans le cadre de RCA devra respecter la règle de 1+1. C'est-à-dire qu'il devra effectuer son calcul de charge en considérant qu'il déploie 2 câbles 36 fibres.

Exemple de réseau fibre positionné en nappe haute

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

## article 4 – Choix des solutions en cas de dépassement de charges, de non-respect des principes de sécurité ou d'espace indisponible en tête de poteau

Pour les Appuis Aériens inutilisables en l'état, l'Opérateur dispose de 2 possibilités :

- Choisir une autre alternative en implantant par exemple son propre appui, en utilisant un appui support de câbles d'énergie électrique, en créant un réseau de génie civil...
- Proposer à Orange une solution de renforcement, de remplacement ou de recalage de l'Appui Aérien d'Orange.

Pour les opérations de renforcement ou de remplacement d'Appui, l'Opérateur pourra s'appuyer sur les solutions proposées par CAP FT en priorisant, quand c'est possible, les solutions évitant toute manipulation sur le câblage existant. L'appui bois doit être utilisé en priorité, si CAP FT le propose en renforcement ou en remplacement.

Les solutions disponibles pour le renforcement d'Appuis Aériens existants sont présentées ci-après par ordre de priorité :

1. Haubanage d'un appui existant
2. Ancrage d'un appui couple existant.
3. Couplage d'un appui bois existant (pose d'une jambe de force)

Par ailleurs, l'Opérateur devra respecter les consignes suivantes :

Les remplacements de poteaux situés dans un environnement revêtu de Béton, Macadam, Pavés doivent être effectués avec des poteaux métalliques ou composites.

Le poteau bois doit être utilisé en priorité en milieu terre si aucun revêtement imperméable de type Bitume, Macadam ou Pavé ne vient enserrer totalement le poteau à moins de 5 cm de son collet et si CAP FT le propose.

Les remplacements de poteaux situés au voisinage d'un réseau électrique aérien fils nus (quelle que soit la tension et dans un rayon inférieur à 5 mètres) doivent être effectués pour des raisons de sécurité, avec des poteaux bois en milieu terre ou composites selon l'environnement (Béton, Macadam, Pavés, non accessibles au véhicule nacelle, stratégiques).

Les remplacements des poteaux bois non accessibles au véhicule nacelle, identifiés dans GESPOD sous le code (INV), doivent être effectués avec des poteaux métalliques ou composites selon le cas.

Les Appuis Aériens identifiés comme stratégiques dans GESPOD (voir Annexe D11) multifibres sont à remplacer par des poteaux métalliques ou composites selon le cas.

Le remplacement d'appui doit généralement permettre l'installation du réseau optique au-dessus du réseau existant sans avoir recours à la pose d'une rehausse et ce, tout en respectant les hauteurs par rapport au sol. Un appui pourra être remplacé par un appui de hauteur supérieure dans le seul cas du respect du surplomb de la voirie. L'écart standard entre deux armements positionnés en tête d'appui est de 10 cm.

Les Appuis Aériens en bois étiquetés en jaune ou constatés inutilisables en l'état et dont le calcul de charges se situe en zone orange pourront être remplacés par un appui d'effort nominal supérieur.

Les Appuis Aériens étiquetés en orange ou constatés non verticaux ne sont pas à remplacer mais à recaler, voire à réimplanter si la profondeur d'implantation est insuffisante.

En cas d'implantation d'un appui propre à l'Opérateur, cet appui devra se situer à une distance minimum de 50 cm de tout appui existant d'Orange. Cet appui sera identifié avec un marquage fournisseur propre à l'Opérateur et sans étiquettes bleue qui sont réservées à l'identification GESPOD des appuis Orange.

Le remplacement d'un appui moisé non utilisable en l'état est effectué à l'identique en milieu terre ou par un poteau métallique renforcé ou composite renforcé si présence de réseau électrique à proximité. Les appuis bois moisés de 6 m seront remplacés par des poteaux de hauteur supérieure.

Le remplacement d'un appui couple bois ou métal sans ancrage non utilisable en l'état est effectué à l'identique selon le milieu ou par un poteau métallique renforcé ou par un poteau composite renforcé si présence de réseau électrique à proximité.

La solution de moilage d'un poteau simple existant n'est pas autorisée en renforcement ou remplacement.

En milieu terre, la solution de remplacement par un appui bois moisé est autorisée.

Le renforcement d'un poteau simple avec une jambe de force et ancrage n'est pas autorisé.

Le renforcement d'un poteau bois simple 6 et 10 m avec une jambe de force est interdit. Les couples bois ancrés non utilisables en l'état sont à remplacer par un couple métallique ancré.

Les potelets ou appuis communs rétrocedés à Orange par ENEDIS (bois ou béton), exempts de réseau électrique et marqués d'une étiquette bleue sont utilisables par les Opérateurs. En cas d'utilisation, l'Opérateur devra, comme pour les autres Appuis Aériens d'Orange, s'assurer du bon état général. S'ils sont identifiés comme non utilisables en l'état après vérification, ils ne sont pas remplacés ou renforcés. L'opérateur recherchera une solution alternative pour le déploiement de son réseau.

Pour le cas où aucune solution de renforcement ou de remplacement d'appui ne peut être mise en œuvre, l'opérateur recherchera une solution alternative pour le déploiement de son réseau.

Toute intervention sur les Appuis Aériens Orange impliquant une modification en renforcement ou en remplacement de l'appui initial, doit être identifiée dans une fiche technique GESPOD à transmettre dans le dossier de fin de travaux.

## article 5 – Réalisation des travaux sur les Installations aériennes d'Orange

Orange 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 d'Orange 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 Orange.

En cas d'inobservation par l'Opérateur de ces règles, Orange 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 Orange à l'Opérateur.

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

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 en nappe existante :  
10 cm minimum de distance sur un plan horizontal et/ou vertical
- Par rapport aux câbles d'énergie électrique (appui distinct) :  
Respect des règles de voisinage mentionnées dans les arrêtés des 17 mai 2001 et du 26 avril 2002 (en général 1 mètre avec la BT et 2 mètres avec la HTA)

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.

Le choix des armements devra s'effectuer exclusivement dans les listes proposées dans le cahier des charges.

Tous les câbles cheminant verticalement depuis le pied du poteau doivent être protégés par une gaine demi-lune. 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.

## 5.2 Les opérations de renforcement d'Appuis Aériens

Les opérations de renforcement d'Appuis Aériens doivent s'effectuer conformément à la solution préconisée par Orange et dans le respect rigoureux des règles de l'art. Le matériel à utiliser est exclusivement celui décrit dans le cahier des charges.

Les 3 types de solutions proposées pour le renforcement d'un appui :

**Haubanage** : Cette solution consiste à installer sur un appui existant (quel qu'il soit) un hauban dont l'angle au sommet doit être au minimum de 30° et l'ancrage dans le sol est généralement réalisé à l'aide d'une plaque d'ancrage. Le positionnement de l'ancrage doit se situer en opposition par rapport à la résultante des efforts des câbles, ce qui rend la solution exigeante en termes d'emplacement disponible compatible. La tige d'ancrage ne doit pas dépasser de plus de 20 cm par rapport au sol.

La solution de haubanage s'avère efficace pour compenser des efforts de tirage transversaux. Elle est beaucoup moins appropriée face à des efforts longitudinaux, notamment lorsque l'appui supporte des câbles en alignement sur des portées dissymétriques.

**Couplage** : Cette solution consiste à installer sur un poteau simple bois 7 ou 8 m existant une jambe de force en bois du poteau à renforcer. Le positionnement de cette jambe de force doit se situer soit en opposition (à l'arrachement) soit dans le sens (à la compression) de la résultante des efforts des câbles, ce qui rend la solution exigeante en termes d'emplacement disponible compatible.

**Ancrage d'un appui couple** : Cette solution consiste à renforcer un appui couple existant en installant un système d'ancrage (tige et plaque d'ancrage) de pied soit sur la jambe de force quand celle-ci se travaille à l'arrachement ou soit sur le piédroit quand la jambe de force travaille à la compression. L'ancrage des appuis couples bois existants est interdite sur les couples de 6 et 7 m qui n'ont pas d'entretoise 20/4 et sur les couples de 8 m qui n'ont pas d'entretoise 20/5.

La mise en œuvre de ces 3 solutions que ce soit sur trottoir ou bien sur accotement nécessite pour l'Opérateur d'obtenir une autorisation de travaux de la part du gestionnaire de voirie. Les opérations de remplacement d'Appuis Aériens

### 5.3 Les opérations de remplacement d'Appuis Aériens

Les opérations de remplacement d'Appuis Aériens doivent s'effectuer dans le respect rigoureux des règles de l'art. Le matériel à utiliser est exclusivement celui décrit dans le cahier des charges (annexe D4 de l'offre).

Les opérations de manipulation des câbles existants, notamment, doivent être conduites avec la plus grande prudence, spécifiquement durant les phases de suspension provisoires dans l'attente du remplacement d'appui. La plantation du nouvel appui sera conduite de telle façon que les câbles en place pourront être rattachés à l'identique et en s'assurant, lors du rattachage, du respect des paramètres flèche / portée données par les constructeurs de câbles (voir tableaux des tensions de réglage).

Les opérations de remplacement de poteaux ne devront faire subir ni aucun dommage aux câbles existants ni aucune gêne aux clients supportés par les réseaux concernés.

L'Opérateur doit disposer des autorisations requises par le gestionnaire de voirie concerné ainsi que des autorisations des différents propriétaires pour les potelets sur façades, les Appuis Aériens en terrains privés et les éventuels surplombs de propriétés privées.

Le nouvel Appui devra être étiqueté soit avec l'étiquette bleue figurant sur le poteau remplacé si celle-ci est en bonne condition soit avec une nouvelle étiquette bleue comportant le même numéro, ainsi que les étiquettes de couleur noire et verte liées aux réseaux cuivre et optique présent sur l'appui.

## article 6 – Annexes

### 6.1 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

G.I. = Grande Inertie

P.I. = Petite Inertie

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

BOIS								
Hauteur	6 m				7 m			
Effort	Fn (daN)		DP (daN)		Fn (daN)		DP (daN)	
Classe	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.
BS	100	100	35	35	130	130	45	45
BM	250	200	90	70	325	260	130	90
BH/S30	375	100	375	35	375	130	375	45
BH/S45	525	100	525	35	525	130	525	45
BH/D30	750	100	750	35	750	130	750	45
BH/D45	1050	100	1050	35	1050	130	1050	45
BC	270	200	120	70	350	260	180	90
BC/ANC	600	300	400	70	800	400	500	90
B3	600	300	400	70	800	400	500	90
197/198					190	190	65	65

Hauteur	8 m				10 m			
Effort	Fn (daN)		DP (daN)		Fn (daN)		DP (daN)	
Classe	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.
BS	130	130	45	45	160	160	55	55
BM	325	260	130	90	325	260	130	90
BH/S30	375	130	375	45	375	130	375	45
BH/S45	525	130	525	45	525	130	525	45
BH/D30	750	130	750	45	750	130	750	45
BH/D45	1050	130	1050	45	1050	130	1050	45
BC	350	260	180	90	350	260	180	90
BC/ANC	800	400	500	90	800	400	500	90
B3	900	400	500	90	900	400	500	90
197/198	190	190	65	65				

BS = Bois Simple

BM = Bois Moisé

BH = Bois Haubané (S30 : simple 30°, D30 : double 30°, S45 : simple 45°, D45 : double 45°)

BC = Bois Couple

BC/ANC = Bois Couple Ancré

B3 = Bois triple (bois couple avec 2 jambes de force)

197/198 = poteau bois simple de plus gros diamètre (ne rentre pas dans la composition d'Appuis Aériens composés).

METALLIQUES						
Hauteur	6 m		7 m		8 m	
Effort	Fn (daN)		Fn (daN)		Fn (daN)	
Classe	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.
MS (simple)/MI (Ligne)	140	140	175	175	175	175
MH/S30	375	140	375	175	375	190
MH/S45	525	140	525	175	525	190
MH/D30	750	140	750	175	750	190
MH/D45	1050	140	1050	175	1050	190
MC/MIN	160	160	200	200	200	200
MC/MAX	200	200	300	300	300	300

MC/ANC/MIN	900	450	900	450	900	450
MC/ANC/MAX	1500	750	1500	750	1500	750
MM	140	140	175	175	175	175
M3	900	450	900	450	900	450
MT (Tirage)	220	220	250	250	330	330
MX (Simple X)	90	90	90	90	90	90
ML (Mât Lorrain)	90	90	90	90	90	90
MF (renforcé)			300	300	300	300
M4 (renforcé R1)			400	400	400	400

MS = Métal Simple et MI = Métal Ligne

MH = Métal Haubané (S30 : simple 30°, D30 : double 30°, S45 : simple 45°, D45 : double 45°)

MC = Métal Couple (MIN : ouverture minimum, MAX : ouverture maximum)

MC/ANC = Métal Couple Ancré (MIN : ouverture minimum, MAX : ouverture maximum)

MM = Métal moisé

M3 = Métal triple (Métal couple avec 2 jambes de force)

MT = Métal Tirage

MX = Métal simple X

ML = Mât Lorrain

MF = Métal Fort (renforcé)

M4 = Métal renforcé R1 (400 daN)

FIBRE				
Hauteur	7 m		8 m	
	Effort		Effort	
Classe	Fn (daN)		Fn (daN)	
	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.
FS	175	175	175	175
FR	400	400	400	400

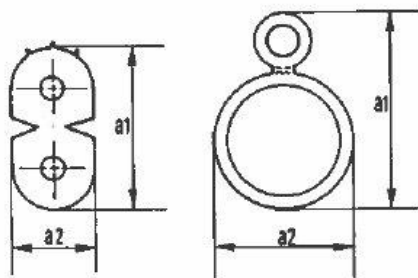
FS = Fibre Simple

FR = Fibre Renforcé

Les poteaux métalliques de type « simple X » et « Tirage » ne sont plus disponibles à l'approvisionnement. D'autres poteaux plus anciens peuvent également être rencontrés : Les poteaux métalliques d'ancienne génération, assimilables en performance aux poteaux métalliques « Lignes » et les « Mâts Lorrains », assimilables en performance aux poteaux métalliques « simple X ».

## 6.2 Les différents types de câbles aériens:

Les câbles cuivre présents sur les Appuis Aériens d'Orange :



a2 : Diamètre du porté



désignation câble	nature câble	Diamètre a2 (mm)	masse linéique (Kg/m)	Flèche à 15° (40 m)	Tension à 15° (40 m)
5/9 ou 5/99	Client 1 paire	3.1	0.033	0.42	25
5/10	Client 2 paires	7.4	0.11	0.42	49
97-8-6	8 paires	13,85	0,18	0,42	86
97-14-6	14 paires	15,4	0,23	0,42	118
98-4-8	4 paires	9.8	0.14	0.42	70
98-8-4	8 paires	7.1	0.11	0.42	49
98-8-6	8 paires	9.8	0.16	0.42	83
99-8-8	8 paires	10.9	0.25	0.42	116
98-14-4	14 paires	8.4	0.13	0.42	70
98-14-6	14 paires	11.3	0.22	0.42	116
99-14-8	14 paires	13.7	0.33	0.42	163
98-28-4	28 paires	11.7	0.20	0.42	116
98-28-6	28 paires	14	0.33	0.42	163
99-28-8	28 paires	18	0.53	0.42	260
98-56-4	56 paires	13.5	0.31	0.42	163
98-56-6	56 paires	19.4	0.60	0.42	302
99-56-8	56 paires	24.5	0.97	0.42	469
98-112-4	112 paires	20.4	0.57	0.42	260
98-112-6	112 paires	25	1.10	0.42	539
Câbles appartenant à des câblo-Opérateurs					
A2	coaxial	23.1	0.47	0.42	180
B4	coaxial	15.5	0.19	0.42	84
C6	coaxial	10.4	0.10	0.42	52

Pour les Opérateurs n'utilisant pas CAP FT, il est nécessaire de connaître les 2 paramètres suivants (identiques pour l'ensemble des câbles cuivres) : Module d'Young (N/mm<sup>2</sup>) : 16000 et le coefficient de dilatation (1/°C) : 12 E-6).

Les câbles cuivre et leurs tensions de réglage :

TABLEAU DES TENSIONS DE REGLAGE ET DE DEPORT HORIZONTALS MAXIMAUX										
Catégorie et types des câbles	Portées (m)	Catégorie Tension de réglage en daN à							Déport horizontal l (cm)	Flèche maxi (cm)
		-10°C	0°C	+10°C	+15°C	+20°C	+30°C	+40°C		
5/9 5/99	50	32	29	26	25	24	22	20	116	118
	40	34	30	26	25	23	21	19	82	84
	30	37	32	27	25	23	20	17	53	54
5/10 98/8/4	50	58	54	50	49	47	44	42	139	143
	40	60	55	51	49	47	43	40	98	101
	30	62	56	51	49	46	42	38	62	64
98/14/4 98/4/8	50	80	76	72	70	68	64	61	126	130
	40	82	77	72	70	67	63	59	89	92
	30	84	78	72	70	67	62	57	57	58
97/8/6	50	98	92	86	88	81	79	71	116	120
	40	101	98	87	86	80	77	69	82	85
	30	104	100	87	87	79	82	66	52	54
98/8/6	50	98	92	86	83	81	76	71	116	120
	40	101	94	87	83	80	74	69	82	85
	30	104	95	87	83	79	72	66	52	54
97/14/6	50	132	122	119	116	113	105	102	115	120
	40	135	130	119	118	112	108	99	80	84
	30	138	138	120	120	111	110	96	51	53
98/28/4 98/14/6 99/8/8	50	132	125	119	116	113	107	102	115	120
	40	135	127	119	116	112	105	99	80	84
	30	138	129	120	116	111	103	96	51	53
98/56/4 98/28/6 99/14/8	50	181	173	166	163	159	152	146	114	121
	40	183	175	167	163	159	151	144	79	84
	30	186	176	167	163	158	149	141	49	52
98/112/4 99/28/8	50	292	279	266	260	254	243	232	111	120
	40	296	281	267	260	253	240	228	77	83
	30	300	284	268	260	253	238	223	47	51
98/56/6	50	335	321	308	302	296	284	272	99	110
	40	339	324	309	302	295	281	268	68	75
	30	342	325	310	302	294	279	264	41	46
99/56/8	50	528	504	480	469	458	437	418	80	94
	40	536	508	482	469	457	432	409	54	64
	30	544	513	484	469	455	427	400	32	38
98/112/6	50	600	575	551	539	527	505	484	73	91
	40	607	579	552	539	526	500	476	49	61
	30	614	584	554	539	524	496	468	29	36

L'identification des câbles Orange se fait par lecture du marquage sur la gaine des câbles qui est présent tous les mètres.

En cas de difficulté d'identification du câble, notamment pour les câbles coaxiaux, l'Opérateur se référera au câble de diamètre le plus proche.

Exemples de câbles optiques :

Nomenclature Orange	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	97	88	79	72	66	61
	40	80	71	64	57	52	48
	30	63	55	48	43	39	35
L1047-2	50	114	103	94	86	79	73
	40	94	84	76	68	62	57
	30	74	64	57	51	46	42
L1092-1 L1092-11	50	18	17	15	14	13	12
	40	15	13	11	10	9	8
	30	11	10	8	7	7	6
L1092-2 L1092-12	50	31	28	25	22	20	19
	40	24	21	19	17	15	14
	30	19	16	14	13	11	10
L1092-13	50	42	38	35	32	29	27
	40	35	31	28	25	23	21
	30	27	24	21	19	19	15
L1092-14	50	68	61	55	49	45	41
	40	56	50	44	39	36	32

	30	44	38	33	29	26	24
<b>L1092-15</b>	50	91	82	74	67	61	56
	40	76	67	60	54	49	44
	30	60	45	45	40	36	33
<b>L1083-1</b>	50	17	16	15	14	13	12
	40	14	13	12	11	10	10
	30	11	10	9	8	8	7

### 6.3 Liste non exhaustive des risques dans le cadre de travaux sur Artères Aériennes de télécommunications

**Ces fiches ont pour objectif d'aider l'opérateur tiers à établir le plan de prévention avec ses propres sous-traitants**

<b>ANALYSE des RISQUES - MESURES DE PREVENTION</b>	
<b>Points de vigilance et consignes</b>	<b>Mesures à prendre</b>
<b>TRAVAUX SUR LA VOIE PUBLIQUE</b>	
Point de vigilance : Chute de piétons dans les chambres ouvertes	Baliser les ouvertures des chambres et les trappes déposées à proximité.
<b>TRAVAUX SUR LES APPUIS AÉRIENS</b>	
Consignes : Sécurité du réseau, des intervenants et des tiers	Vérifier l'état de chaque poteau avant la pose d'un nouveau câble ou d'un nouvel équipement. Formation à la lecture des étiquettes. L'utilisation d'un appui Orange ne répondant pas aux normes de sécurité est <b>interdite</b> .
Consignes : Ascension Appuis Aériens bois d'Orange	<u>L'ascension des poteaux bois Orange est strictement interdite</u> au moyen d'échelles ou d'étrier à griffes, quelle que soit la couleur de l'étiquette (note de la Direction de l'Intervention du 27/09/2016). Seules les interventions réalisées avec <u>un moyen de protection collective sont autorisées</u> . En cas d'inaccessibilité de l'appui prendre contact avec Orange.
Consignes : Ascension Appuis Aériens métalliques et composites d'Orange	Les moyens de protections collectives doivent être privilégiés. Les autres moyens sont tolérés dans le cas d'une impossibilité technique d'accès avec des moyens de protections collectives après vérification de l'appui. L'utilisation des étriers à griffes est <b>interdite</b> .
Consigne : Ascension des Appuis Aériens communs (Appuis Aériens de distribution électrique basse tension)	S'adresser au propriétaire du réseau pour demander l'autorisation et les conditions d'intervention.
Consigne : Plantation d'appui	Appliquer un mode opératoire de plantation qui prend en compte les risques lors de la manipulation des Appuis Aériens et de la plantation des Appuis Aériens, en particulier sur la présence de réseaux électriques souterrains et aériens.