

# annexe D3

## règles d'ingénierie des Appuis Aériens

### Accès au Génie Civil et Appuis Aériens pour le déploiement de Boucles et Liaisons Optiques

# table des matières

Dispositions générales .....	3
article 1 – organisation des Artères Aériennes du RIP.....	4
article 2 principes généraux relatifs à l'utilisation des Artères Aériennes du RIP .....	4
2.1 Principes de sécurité .....	4
2.2 Principes de calcul de charges .....	5
2.3 Principes sur la réserve de ressources .....	5
article 3 règles d'utilisation des Artères Aériennes .....	5
3.1 Types d'Appuis Aériens autorisés .....	5
3.2 Types de câbles autorisés .....	6
3.3 Transition aéro-souterraine.....	6
3.4 Outil de calcul de charge et interprétation des résultats .....	6
3.5 – réalisation des travaux sur les Installations aériennes .....	8
Règles d'ingénierie Génie Civil Aérien Le RIP .....	9
article 1 - organisation des Artères Aériennes du RIP .....	9
article 2 – règles d'utilisation des Artères Aériennes .....	10
2.1 Types d'Appuis Aériens autorisés .....	10
2.2 Positionnement des boîtiers optiques .....	10
2.3 Positionnement des dispositifs de lovage .....	11
2.4 Transition aéro-souterraine.....	12
article 3 – Choix des solutions, en cas de dépassement de charges, de non- respect des principes de sécurité ou d'espace indisponible en tête de poteau .....	13
article 4 – la réalisation des travaux sur les Installations aériennes du RIP .....	14
article 5 – annexes .....	15
5.1 Les principaux différents types d'Appuis Aériens.....	15
5.2 Les différents types de câbles aériens: .....	17
5.3 Liste non exhaustive des risques dans le cadre de travaux sur Artères Aériennes de télécommunications.....	19

# Dispositions générales

## 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, permettant à l'Opérateur de procéder au choix et à la demande de réservation des Appuis Aériens pour le déploiement et/ou la maintenance des réseaux optiques.

Ces règles s'appliquent à tout Opérateur accédant aux Installations aériennes 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 sur le RIP 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 et indiquant leur appartenance.

Les Appuis Aériens supports de câbles d'énergie électrique sont hors périmètre de l'offre d'accès aux Appuis Aériens.

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.

L'Opérateur remettra au RIP lors de sa commande d'accès une fiche pour les Appuis Aériens non utilisables comportant les informations suivantes :

- Numéro d'identification de l'appui relevé sur le terrain
- Type d'appui et son état constaté sur le terrain
- 2 Photos pertinentes de l'appui avant travaux (vue rapprochée de la tête d'Appui et vue d'ensemble de l'environnement de l'Appui Aérien ou pour le cas particulier d'une création de transition aéro-souterraine une vue rapprochée du pied d'appui et vue d'ensemble de l'environnement de l'Appui Aérien)
- Type de câble et le matériel à poser
- Résultat du calcul de charges
- La solution de renforcement ou de remplacement proposée par l'Opérateur.

## Avertissement :

L'Opérateur, avant toute intervention, devra d'une part avoir signé un Contrat d'Accès au Génie Civil et Appuis Aériens pour le déploiement de Boucles et Liaisons Optiques avec le RIP 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 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 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. Pour les cas particuliers des poteaux bois inaccessible nacelle, l'Opérateur applique le mode opératoire de remplacement des poteaux bois de l'OPPBTP, ACNET, SERCE.

## article 1 – organisation des Artères Aériennes

Constitution des Artères Aériennes : Les poteaux utilisés sur le RIP sont soit en bois, soit en acier galvanisé. 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).

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.

## article 2 principes généraux relatifs à l'utilisation des Artères Aériennes

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 au RIP 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.

### 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 qui présentent une distance supérieure de 20 cm (Appuis Aériens de 6 mètres) ou de 30 cm (Appuis Aériens de 7 ou 8 mètres) 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. Les cas spécifiques d'Appuis Aériens dont la hauteur est supérieure à 8 mètres seront traités au cas par cas,
- 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 .

En cas d'impossibilité de respecter les principes de sécurité, l'Opérateur recherche une solution alternative ou demande une mise à niveau de l'appui au RIP.

## 2.2 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. Pour ce faire l'Opérateur devra utiliser le logiciel de son choix, les résultats des calculs seront vérifiés par le RIP avec l'outil de son choix qui sera la référence et fera foi.

Les principes de calcul de charge et d'interprétation des résultats sont détaillés dans l'article 3.4 du présent document.

En cas de résultat négatif, l'Opérateur recherche une solution alternative ou demande au RIP une mise à niveau de l'appui conformément aux procédures décrites dans l'annexe D4 de la présente offre.

## 2.3 Principes sur la réserve de ressources

Pour le calcul de charges des déploiements optiques, les Opérateurs sont limités à la pose d'un seul câble. Un tableau récapitulatif de ces règles figure aux conditions spécifiques en annexe.

# article 3 règles d'utilisation des Artères Aériennes

## 3.1 Types d'Appuis Aériens autorisés

Seuls les Appuis Aériens appartenant à la collectivité, exploités par le RIP sont concernés par l'offre d'accès aux installations aériennes.

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.

## 3.3 Transition aéro-souterraine

Les transitions aéro-souterraine 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

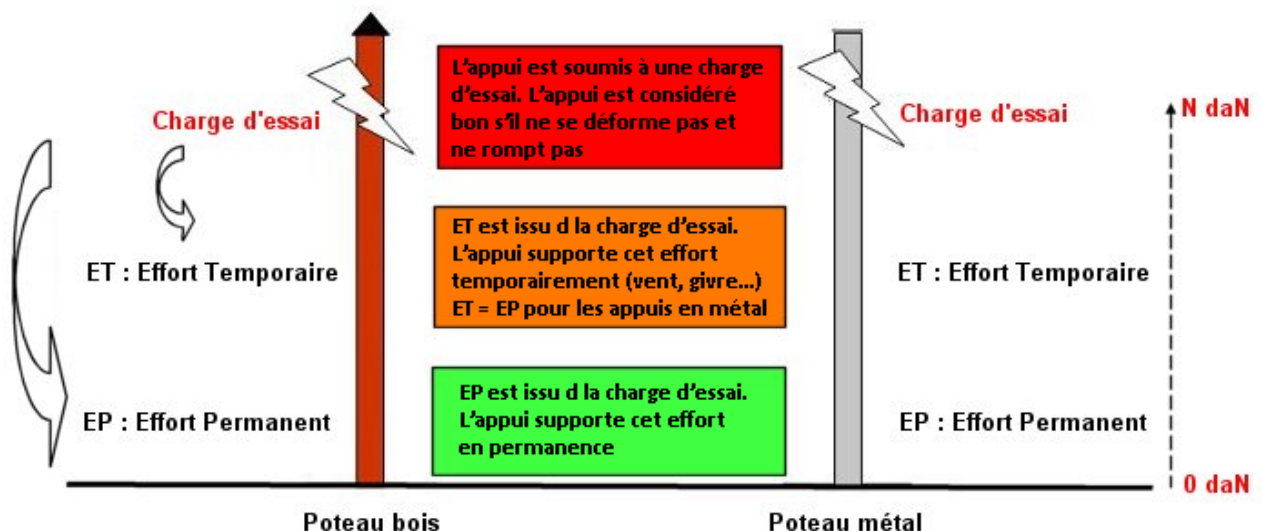
Les opérateurs doivent utiliser en priorité les Appuis Aériens avec des transitions aéro-souterraines existantes. Le raccordement du génie civil de l'opérateur tiers appliquera les règles de l'annexe D1 et D2 sur l'adduction des Chambres raccordées aux transitions aéro-souterraine de l'appui concerné.

## 3.4 Outil de calcul de charge et interprétation des résultats

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...
- 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)
A1-360	Zone Vent Normal (avant 1999)	15	360
A1	Zone Vent Normal (après 1999)	15	427,5
A2	Zone Vent Fort	15	480
A3	Zone cyclonique	15	760
G1	Zone à givre (1kg/m)	-5	360
B1	Hiver zone froide	-10	135
B2	Hiver zone très froide	-20	135
DP1	Déformation Permanente poteaux bois	0	0
DP2	Déformation permanente zone très froide	-10	0

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 montagnaise 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 définie 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.

L'Opérateur devra faire figurer sur la fiche d'appui 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. Cette fiche d'appui 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).

L'Opérateur doit toujours s'assurer du respect des principes de sécurité (état du poteau, flambage, verticalité, voisinage électrique...).

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.

### 3.5 – réalisation des travaux sur les Installations aériennes

Le RIP 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 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 le RIP.

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



# Règles d'ingénierie Génie Civil Aérien

## article 1 - organisation des Artères Aériennes

Constitution des Artères Aériennes : Les poteaux utilisés sont soit en bois, soit en acier galvanisé. 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).

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 interdit d'ascension et ne peut accepter de nouveau câble sans être remplacé au préalable.
- Étiquette rectangulaire (accompagnée d'une étiquette jaune) indiquant que le poteau est à replanter, redresser ou recalé.
- Étiquette verte indiquant la présence d'un réseau de câbles coaxiaux et/ou de câbles optiques.




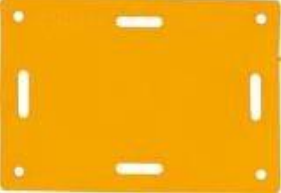



Ces couleurs d'étiquettes sur les Appuis Aériens sont réservées et ne doivent pas être utilisées pour l'identification du réseau optique ou des Appuis Aériens des Opérateurs Tiers.

Les Artères Aériennes existantes 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 par contre interdits sur les Appuis Aériens.

## Marquage des Appuis Aériens

	Réseau vidéo et/ou optique	Présence de tension élevée
	<p>Etiquette verte avec les données du réseau vidéo ou du réseau optique</p> 	<p>Etiquette rouge sans inscription, c'est une indication visuelle « Sécurité électrique des personnes »</p> 
	Appuis Aériens à recaler	Appuis Aériens dangereux
<p>Etiquette bleue avec un numéro référencé dans la base GESPOD qui gère les Appuis Aériens</p> 	<p>Etiquette Sans inscription, c'est une indication visuelle pour signaler que l'appui est à recaler</p> 	<p>Etiquette jaune Indique que le poteau est non utilisable en l'état avec « montée interdite »</p> 

## article 2 – règles d'utilisation des Artères Aériennes

### 2.1 Types d'Appuis Aériens autorisés

Seuls les Appuis Aériens appartenant à la collectivité, exploités par le RIP sont concernés par l'offre d'accès aux installations aériennes.

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.

### 2.2 Positionnement des boîtiers optiques

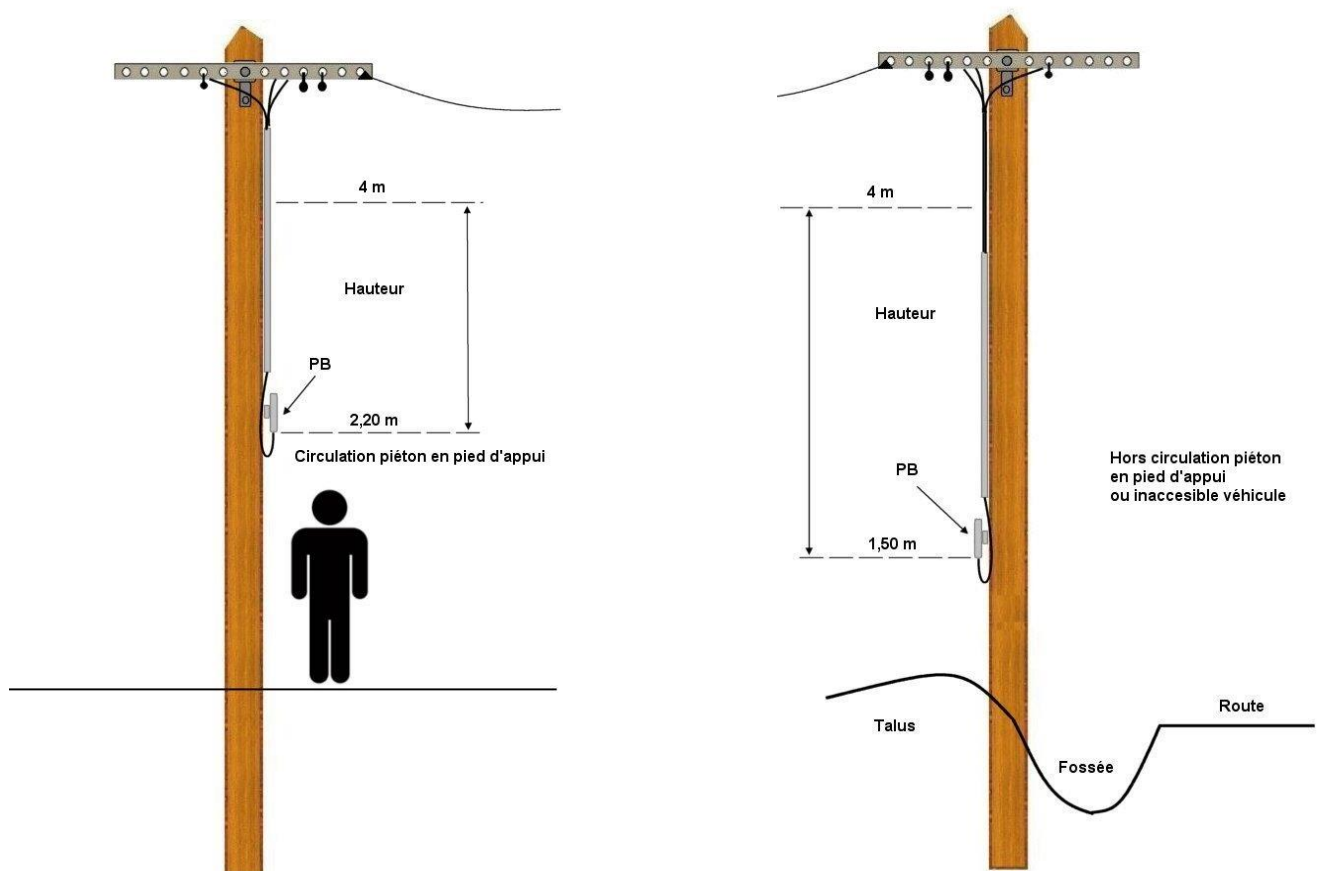
L'installation des points de mutualisation est interdite sur les Appuis Aériens. En cas de nécessité, l'Opérateur devra procéder à l'implantation d'une borne sur trottoir ou bien à la construction d'une chambre satellite. Seuls, les protections d'épissure optique (PEO) et les points de branchement (PB) dont le volume est inférieur à 6 dm<sup>3</sup> situés en aval des points de mutualisation sont autorisés sur les Appuis Aériens. Les PB positionnés sur Appuis Aériens sont dimensionnés de façon à desservir un maximum de 8 clients en aérien.

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 (trois) câbles de branchement en parallèle.

Un appui aérien ne pourra jamais comporter plus de 3 boîtiers.

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

Les PEO 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 en portée est interdite.

## 2.3 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 13 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 13 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 PEO. L'installation du dispositif de lovage doit se situer à une hauteur entre 2,20 m et 4 m sur l'appui 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

## 2.4 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 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 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 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 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 le RIP 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 de la fiche appui, insérera 2 photos pertinentes de l'appui (vue de l'adduction en pied d'appui + vue d'ensemble de l'environnement), rendre en compte de l'état avant et après travaux dans le DFT de chaque appui aérien.

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.

## article 3 – 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 au RIP une solution de renforcement, de remplacement ou de recalage de l'Appui Aérien.

Pour les opérations de renforcement ou de remplacement d'Appui, l'Opérateur devra prioriser, quand c'est possible, les solutions évitant toute manipulation sur le câblage existant.

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

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

Les remplacements de poteaux situés dans un environnement revêtu béton, bitume, macadam, pavés doivent être effectués avec des poteaux métalliques. En cas de présence de réseau électrique aérien (nu ou isolé) au voisinage de l'artère pour des raisons de sécurité, l'Opérateur devra utiliser un poteau composite.

Les remplacements des poteaux bois non accessibles véhicule, identifiés dans le SI du RIP sous le code INV. doivent être effectués avec des poteaux métalliques ou composites selon le cas.

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 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. Cet appui sera identifié avec un marquage fournisseur propre à l'Opérateur et sans étiquettes bleue qui sont réservées à l'identification GESPOT des appuis.

Le remplacement d'un appui moisé non utilisable en l'état est effectué par un poteau métallique renforcé ou 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. Il doit être remplacé par un appui métallique renforcé, ou composite renforcé si présence de réseau électrique à proximité.

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

Les Appuis Aériens rétrocédés à la collectivité par ENEDIS (bois ou béton), exempts de réseau électrique et marqués d'une étiquette bleue sont utilisables par les Opérateurs mais ne sont ni consolidables, ni remplaçables. En cas d'utilisation, l'Opérateur devra, comme pour les autres Appuis Aériens, s'assurer du bon état général du support et procéder à un calcul de charges.

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 impliquant une modification en renforcement ou en remplacement de l'appui initial, doit être identifiée dans une fiche technique GESPOT à transmettre dans le dossier de fin de travaux.

## article 4 – la réalisation des travaux sur les Installations aériennes

Le RIP 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 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 le RIP.

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

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 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.

## article 5 – annexes

### 5.1 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

Hauteur	6 m				7 m			
	Fn (daN)		DP (daN)		Fn (daN)		DP (daN)	
	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			
	Fn (daN)		DP (daN)		Fn (daN)		DP (daN)	
	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				
BH/S30	375	130	375	45	375	130	375	45
BH/S45	525	130	525	45				
BH/D30	750	130	750	45				
BH/D45	1050	130	1050	45				
BC	350	260	180	90				
BC/ANC	800	400	500	90				
B3	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/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

MS/MI = Métal Simple (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)

FIBRE				
Hauteur	7 m		8 m	
Effort	Fn (daN)		Fn (daN)	
Classe	G.I.	P.I.	G.I.	P.I.
FS	144	144	175	175
FR	300	300	300	300

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 ».

## 5.2 Les différents types de câbles aériens:

Exemples de câbles optiques :

Nomenclature sur le RIP	Capacité du câble	Modularité du câble	Ø en (mm) extérieur du câble	Traction (daN)	Charge de rupture (KN)
L1047-1	12 à 36	12	≤ 13,5	400	16
L1047-2	48 à 72	12	≤ 15	400	18,5
L1048	84 à 144	12	≤ 16	500	23
L1092-1	12	12	6 ± 0,2	80	2,3
L1092-2	24 à 36	12	≤ 8,0	120	4
L1092-3	48 à 72	12	≤ 11,5	220	8,2
L1092-11	6	6	6 ± 0,2	80	2,3
L1092-12	12	6	≤ 8,0	120	4
L1092-13	18 à 36	6	≤ 9,5	170	5,9
L1092-14	42 à 72	6	≤ 13	270	9,4
L1092-15	78 à 144	6	≤ 15	320	20
L1083-1	1	1	≤ 6,2	80	4,4
L1083-4	4	4	≤ 6,2	80	4,4
L1084-1	1	1	≤ 5,2	80	4,1
L1084-4	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
L1092-15	50	91	82	74	67	61	56
	40	76	67	60	54	49	44
	30	60	45	45	40	36	33
L1083-1	50	17	16	15	14	13	12
	40	14	13	12	11	10	10
	30	11	10	9	8	8	7

## 5.3 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*

ANALYSE des RISQUES - MESURES DE PREVENTION	
Points de vigilance et consignes	Mesures à prendre
<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 ne répondant pas aux normes de sécurité est <b>interdite</b> .
Consignes : Ascension Appuis Aériens bois	<u>L'ascension des poteaux bois est <b>strictement interdite</b></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 le RIP.
Consignes : Ascension Appuis Aériens métalliques et composites	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.