

Modalités de reprise d'installations d'éclairage public communales en cas d'intervention de tiers

CAHIER DES CHARGES
à destination de Beliris, des lotisseurs, ...

Nom	Rôle
Bénédicte Collard	Responsable Eclairage Public



1. CONTEXTE ET OBJECTIFS DU DOCUMENT

L'ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale, en son article 24 point 5, alloue à Sibelga la mission de gestion de l'éclairage public communal. A ce titre, seule Sibelga est autorisée à placer et entretenir des installations d'éclairage public au sein des espaces publics communaux de la Région de Bruxelles-Capitale.

A titre exceptionnel, certains autres concessionnaires réalisent cependant des installations d'éclairage public au sein d'espaces publics communaux ou de futurs espaces publics communaux, avec l'intention d'en rétrocéder la gestion ultérieure à Sibelga.

Ceci est typiquement le cas de travaux de lotissement, où le lotisseur est tenu d'équiper les voiries de toutes les commodités prévues, avant de pouvoir rétrocéder les voiries à la commune concernée. Dans ce contexte, les voiries sont initialement construites sur assiette privée, en dehors du cadre d'intervention de Sibelga.

L'autre cas de figure concerne les financements de l'Etat Fédéral en aide à la Région de Bruxelles-Capitale, notamment au travers de Beliris, qui est amené à réaliser des réaménagements complets d'espaces publics communaux, incluant l'éclairage public de ceux-ci.

Le présent document a pour double objectif de préciser le [processus à suivre](#) et les [exigences essentielles à satisfaire](#).

Dans la suite du texte, la dénomination « tiers » couvre autant le lotisseur que Beliris.

Le chapitre 2 traite des modalités de collaboration.

Le chapitre 3 décrit le processus à suivre lorsque le tiers procède lui-même au placement de l'installation d'éclairage public.

Le chapitre 4 décrit les exigences essentielles relatives à la photométrie, au matériel et à l'exécution lorsque le tiers procède lui-même au placement de l'installation d'éclairage public.

2. MODALITES DE COLLABORATION

Possibilité 1 : mission confiée à Sibelga

Il est souhaitable, afin de faciliter le processus de transfert de l'installation de Sibelga et d'en favoriser la pérennité, que le lotisseur ou Beliris fasse appel à Sibelga pour la partie « éclairage public » de ses interventions.

Dans ce cas, Sibelga soumettra une étude photométrique, un plan d'implantation ainsi qu'un devis détaillé au demandeur (lotisseur, Beliris, ...).

Après approbation de celui-ci et paiement préalable, Sibelga se chargera de la réalisation de la nouvelle installation et en assumera ensuite l'exploitation.

Dans ce cadre, l'obtention du Permis d'Urbanisme auprès de la division AATL de la Région de Bruxelles-Capitale reste à charge du lotisseur ou de Beliris.

Attention : si la nouvelle installation d'éclairage public ne peut être alimentée via des alimentations séparées du réseau d'éclairage public existant, les travaux doivent obligatoirement être confiés à Sibelga.

Possibilité 2 : mission conservée par le tiers

Si néanmoins le lotisseur ou Beliris souhaite effectuer les travaux d'éclairage public avant rétrocession à Sibelga via la commune, différentes exigences essentielles doivent être rencontrées. Sibelga précise qu'elle continue à se tenir à disposition gratuitement à titre de consultance dans ce contexte, et que plus les contacts seront pris au début du processus (notamment avant la demande de permis d'urbanisme), plus facile sera la reprise d'installation ultérieure.

Dans tous les cas, le contact peut être établi avec le service Eclairage Public de Sibelga via l'adresse e-mail suivante : EPOVADMIN@sibelga.be

3. PROCESSUS EN CAS DE MISSION CONSERVEE PAR LE TIERS

3.1. Processus général

1. Le tiers prend contact avec le service Eclairage Public de Sibelga via l'adresse e-mail EPOVADMIN@sibelga.be, en précisant la commune et l'adresse où les travaux d'éclairage publics sont prévus. Il sera alors mis en contact direct avec un Project Manager Eclairage Public de Sibelga, qui sera son point de contact pour la suite du dossier.
2. En cas de lotissement, le tiers fournit dès ce moment la **décision de la commune attestant de son intention de reprendre les voiries et leurs équipements** en gestion communale après réception des travaux.
3. Le tiers soumet son projet d'éclairage public à Sibelga qui étudie les modalités de branchement et d'alimentation et vérifie le câblage, en vue d'arriver à un accord sur le positionnement des armoires d'alimentation.
4. Sur cette base, le Project Manager du service Eclairage Public entame les démarches nécessaires pour la réalisation desdits branchements et alimentations.
5. A cet effet, le tiers reçoit une **offre avec demande de paiement préalable** à la réalisation des travaux de branchement. Les armoires d'alimentation placées seront par défaut équipées de compteurs. Les codes EAN liés à ces compteurs sont également communiqués au tiers. Le tiers se charge alors de négocier un contrat de fourniture d'électricité avec un fournisseur.
6. Après paiement préalable des travaux, Sibelga procède à la réalisation des branchements et à la pose des armoires d'alimentation. Ces armoires d'alimentation sont équipées des dispositifs nécessaires à l'enclenchement et au déclenchement automatique de l'éclairage selon les horaires habituellement prévus pour l'éclairage public.
7. Le règlement technique électricité (disponible sur le site www.sibelga.be) s'applique intégralement, en ce compris les modalités prévues en cas d'ouverture du coffret en l'absence de contrat de fourniture d'électricité.

Les compteurs équipant les armoires d'alimentation **restent scellés tant qu'aucun contrat n'est conclu par le tiers avec un fournisseur d'énergie**. Par ailleurs, l'ouverture de ces compteurs nécessite une attestation de conformité au RGIE d'un organisme agréé.

8. Lorsque les travaux d'éclairage public sont terminés, **le tiers prend contact avec le Project Manager Eclairage Public de Sibelga et lui remet les documents préalables à la reprise** (voir § 3.6 – Documents à fournir avant reprise).
9. Un rendez-vous sera organisé sur place en présence du tiers et d'un représentant de Sibelga en vue de vérifier la conformité de l'installation aux exigences reprises dans ce document, son bon fonctionnement et son bon état.
10. En cas de conformité avérée, le représentant de Sibelga et du tiers remplissent les documents nécessaires à la clôture du contrat de fourniture d'électricité contracté par le tiers (relevé des index). Sibelga envoie un courrier attestant de la reprise effective de l'installation à la date de ce constat de conformité.
11. En cas de non-conformité avérée, voir § 3.7.

3.2. Branchement et mise sous tension

Les branchements et le placement des armoires d'alimentation – de même que la mise sous tension – sont du ressort exclusif de Sibelga.

Le tiers n'est en aucune façon autorisé à modifier une armoire d'alimentation sous peine d'amende. De la même façon, il ne lui est pas autorisé de s'alimenter à partir d'une armoire d'alimentation préexistante alimentant l'éclairage public géré par Sibelga.

3.3. Eclairage pendant les travaux

Le maintien d'un éclairage de l'espace public pendant la période des travaux est du ressort du tiers. Il ne pourra pas compter sur une éventuelle installation préexistante de Sibelga si celle-ci est amenée à disparaître dans le cadre des travaux entrepris.

3.4. Enlèvement de l'éventuelle installation préexistante

Le tiers ne peut en aucun cas modifier les éventuelles installations d'éclairage public préalablement existantes gérées par Sibelga (que celles-ci soient propriété de la commune ou de Sibelga). Seule Sibelga est habilitée à procéder à l'enlèvement partiel ou total de cette installation, sauf accord contraire écrit entre les deux parties.

Pour faire procéder à l'enlèvement d'une installation préexistante, le tiers adressera une demande au Project Manager Eclairage Public de Sibelga.

Une offre payable d'avance lui sera envoyée pour ces travaux.

3.5. Projet hors standard (dimming, LED's, ...)

Tout projet « hors standard » devra au préalable être soumis pour approbation à Sibelga. Ceci concerne notamment l'adoption de systèmes de dimming et/ou de télécontrôle, la mise en œuvre d'applications colorées, l'utilisation de capteurs (notamment de présence) et l'intégration de l'éclairage public dans des éléments structurels spécifiques (bancs, abribus, sculpture, bordure, ...). En l'absence d'une telle approbation, Sibelga ne sera pas tenue de reprendre l'installation au terme des travaux ou fera payer la remise en conformité.

En cas de recours à des luminaires LED's, l'appareil proposé doit être homologué par Synergrid. La liste du matériel homologué est disponible sur le site de Synergrid, sous la référence C4/11.3 – A « Luminaires LED pour l'éclairage public – Liste des luminaires LED agréés ».

3.6. Documents à fournir avant reprise

Quatre documents sont indispensables à la reprise d'une installation par Sibelga :

- Une **étude photométrique** conforme, telle que décrite au point 4.1 ;
- Des **fiches techniques détaillées** décrivant en détail l'ensemble du matériel placé (dimensions précises, couleurs, type de lampe et d'auxiliaires pour les luminaires, réflecteur et position de la lampe pour les luminaires, ...). En cas de recours à des appareils LED's, les fiches techniques doivent pouvoir permettre de commander à l'identique le matériel (température de couleur corrélée, Lumen package initial sortant du luminaire, Useful Lifetime ($L_x B_y$ à ... h à ... °C), distribution photométrique).
- Un **plan as-built** sous format « **.dwg** » reprenant les positions exactes des différents éléments placés en éclairage public (y compris les mises à la terre).
- Une **attestation de conformité** délivrée par un organisme de contrôle habilité.

Pour les projets hors standard (voir § 3.5), l'accord écrit préalable de Sibelga par rapport à la solution proposée doit également être présenté.

3.7. Traitement des non-conformités

La levée des non-conformités par rapport à ce document est à charge du tiers.

En cas de non remise en conformité dans un délai de 40 jours ouvrables après constat, Sibelga facturera l'ensemble des frais encourus au tiers.

Dans le cas particulier de suspicion relative à l'adéquation des niveaux photométriques atteints par rapport aux exigences photométriques, Sibelga se réserve le droit de demander des mesures sur site à un laboratoire accrédité EN 17025 dans le domaine photométrique concerné. En cas de résultats conformes aux exigences normatives, le coût de ces essais reste à charge de Sibelga. En cas de non-conformité, le coût des essais est à charge du tiers.

4. EXIGENCES ESSENTIELLES

4.1. Exigences photométriques

Le projet d'éclairage public devra être conforme à la dernière édition des normes suivantes, complétée des addendas éventuels :

- NBN L18-004 « Eclairage public - Sélection des classes d'éclairage » (non seulement en ce qui concerne la classification de voiries mais également en ce qui concerne le facteur de maintenance à prendre en compte). Pour les luminaires LED's, en attente de valeur dans la norme NBN L18-004, il faut considérer :
FM = 0,855 .x si verre plat
FM = 0,903 .x si verre courbé
Avec x issu du Useful lifetime $L_x B_{50}$ à 60.000h - Ta 25°C
- NBN EN 13201-2 « Eclairage public - Partie 2: Exigences de performance » pour les niveaux à atteindre en fonction des classifications de voirie
- NBN EN 13201-3 « Eclairage public - Partie 3: Calcul des performances » pour les modalités de calcul

Le flux des lampes pris en compte dans l'étude photométrique est celui mentionné dans la dernière édition de la publication technique « C4/9 - Spécification technique 005 équipements d'éclairage public. Prescriptions relatives aux lampes. » Disponible sur le site de Synergrid (www.synergrid.be)

Cette conformité sera étayée par une étude photométrique effectuée avec l'un des logiciels suivants : Calculux, Lighting Reality, Ulysse 2 / 3 ou Dialux / Dial Evolux.

Les matrices utilisées devront être fournies en même temps que l'étude, de préférence sous format eulmdat (.ldt)

4.2. Exigences relatives au matériel

1. Les lampes d'éclairage public

Les lampes doivent être du type « à décharge » et doivent être conformes à la Directive 2005/32/CE « Ecodesign requirements for Energy Using Products » et en particulier aux exigences reprises dans la mesure d'exécution « Lampes fluorescentes sans ballast intégré, lampes à décharge à haute intensité, ballasts et luminaires (secteur tertiaire et voies publiques) » dont l'entrée en vigueur est prévue au 13/04/2017¹. A ce titre, les lampes à mercure haute pression, les lampes sodium haute pression de substitution, les lampes sodium haute pression à indice de rendu de couleur amélioré, de même que les halogénures métalliques à brûleur quartz ne peuvent être proposées.

Par ailleurs, par souci énergétique, les lampes fluorescentes, les lampes fluocompactes, les lampes incandescentes, les lampes halogènes, les lampes au sodium basse pression ainsi que les lampes au sodium haute pression de type blanc ne peuvent être proposées.

2. Les auxiliaires pour éclairage public

Les lampes à décharge seront exclusivement alimentées via des ballasts électroniques dimmables de type reprogrammables, pilotables via le protocole DALI.

Le document C4/10-A de Synergrid « Spécification technique 005 équipement d'éclairage public. Auxiliaires électriques et électroniques pour lampes à décharge: liste des appareils agréés » indique les ballasts et drivers conformes au cahier des charges d'application.

Le document C4/10-A « Liste des auxiliaires agréés » de Synergrid fournit la liste des ballasts et drivers agréés.

Eléments importants du cahier des charges d'application :

- *Tous les ballasts sont équipés d'une protection contre la surchauffe (protection thermique).*
- *Le bon fonctionnement des ballasts est garanti moyennant des températures extérieures comprises entre -25°C et +35°C et une humidité relative de 5 à 95%.*
- *L'appareillage électronique (ballast ou démarreur digital) permet un redémarrage automatique après une chute / interruption de tension ou le remplacement de la lampe.*
- *Des puissances maximales sont imposées. (S'en référer à la prescription référencée ci-avant.)*
- *Des dimensions maximales sont également reprises dans la prescription technique référencée ci-avant.*
- *Le délai de garantie est de 12.000 heures pour les ballasts électromagnétiques et de 20.000 heures pour les drivers LED's et les ballasts électroniques.*

3. Les appareils d'éclairage public

Le cahier des charges d'application en ce qui concerne les appareils d'éclairage porte la référence « Spécifications techniques SIB08EPOV02 – appareils d'éclairage public ».

Les appareils d'éclairage couverts par le contrat de marché public en cours de Sibelga (liste des appareils disponibles sur demande) de même que les appareils repris sur la liste C4/11 de Synergrid « Liste des appareils agréés pour l'éclairage public » sont considérés comme conformes.

¹ Nouveau règlement en préparation.

Les luminaires doivent être câblés en « 5 fils », de telle façon que le pilotage du ballast / driver via DALI soit activé. Le bornier d'entrée prévoit ces 5 entrées. Les deux fils DALI seront de couleur noire, les fils d'alimentation seront brun et bleu et le fil de terre vert/jaune.

Cas particulier des luminaires LED's :

- Voir Synergrid [C4/11.3](#) « Spécification technique 005 - équipements d'éclairage public - Prescriptions relatives aux luminaires équipés de la technologie LED »
- Seuls les luminaires LED's repris sur la liste C4/11.3 – A « Luminaires LED pour l'éclairage public – Liste des luminaires LED agréés » peuvent être proposés. Ceux-ci doivent par ailleurs être de type 1 ou 2 (au minimum, driver remplaçable en nacelle sans prélèvement du luminaire).
- Les luminaires LED sont équipés d'un Surge Protection Device.

Éléments importants du cahier des charges d'application pour les appareils d'éclairage public :

- *La protection IP2x contre tous les chocs électriques de chaque auxiliaire et de toute pièce se trouvant normalement sous tension – y compris les bornes de raccordement – est assurée par construction.*
- *Le schéma de câblage des divers composants électriques figure de façon indélébile sur l'appareil d'éclairage.*
- *La couleur des divers conducteurs reste la même, le neutre et la phase étant repérés au droit du bornier de raccordement.*
- *Pour les appareils de classe II, les différents équipements électriques doivent rester sous tension même lorsque l'appareil est ouvert. (Pas d'application pour les appareils LED.)*
- *Les auxiliaires présentent une haute valeur d'impédance aux fréquences des signaux utilisés pour la commande à distance via le réseau (de 150 à 500 Hz).*
- *Les bornes de raccordement sont soit à vis, soit à bouton-poussoir.*
- *Les ballasts électroniques sont montés dans l'appareil d'éclairage de façon que la température mesurée au point T_c ne dépasse pas la valeur $T_c + 10^\circ\text{C}$ lorsque l'appareil d'éclairage fonctionne à la température ambiante de 25°C et sous tension nominale.*
- *Le BLF (Ballast Lumen Factor- ne diffère pas de plus de 5% de sa valeur déclarée.*
- *Les pertes maximales autorisées sont reprises dans la spécification référencée ci-avant.*
- *Lorsque la lampe s'éteint pas suite d'une baisse de tension, l'auxiliaire doit rallumer la lampe dans les 5 minutes qui suivent pour les lampes sodium haute pression et dans les 15 minutes pour les lampes aux halogénures métalliques. L'appareil d'éclairage doit résister à une pression du vent correspondant à une vitesse de 125 km/h. Cette tenue doit être vérifiée par un essai en soufflerie, la vitesse étant atteinte en 2 minutes et maintenue 2 minutes sur le luminaire. Aucun bris, déformation permanente ou déplacement de l'appareil par rapport à son support ne peut être constatée. Les coefficients de traînée $C_{x,S}$ devront être fournis.*
- *Le corps de l'appareil possède une surface externe lisse.*
- *La fixation sur embout de candélabre, crosse ou console doit être réalisée à l'aide de plusieurs boulons inaltérables (l'emploi de matière synthétique n'est pas autorisé) ou d'un dispositif offrant les mêmes garanties de sécurité. Le système de fixation créer au moins 3 zones d'appui. Le dispositif de fixation doit permettre de monter l'appareil d'éclairage sur les divers types d'embouts décrits dans la norme NBN EN 40.*
- *Le compartiment optique de l'appareil d'éclairage satisfait au moins au degré de protection IP65. Le compartiment des auxiliaires, s'il est séparé du compartiment optique, doit satisfaire au moins au degré de protection IP44.*
- *La résistance mécanique de l'appareil d'éclairage satisfait au degré IK08. Pour les parties en verres d'un appareil d'éclairage, le niveau IK08 est descendu à un niveau IK06.*
- *Le compartiment optique possède une rigidité suffisante pour interdire toute déformation causée par une manipulation quelconque.*
- *Le réflecteur doit satisfaire à l'essai au brouillard salin tel que décrit dans la prescription référencée ci-avant.*
- *L'espace disponible dans le compartiment électrique doit être accessible par le dessus ou sous un angle de 90° pour permettre le remplacement aisé des auxiliaires électriques. Si la platine est accessible par le bas, une rotation du plan de la platine de minimum 90° vers le bas doit être possible.*

- Le couvercle du compartiment électrique doit rester accroché à l'appareil d'éclairage lorsqu'il est ouvert. La vasque ou le capot d'accès doivent également rester attachés au corps par un moyen efficace et durable mais leur remplacement éventuel doit être facile.
- L'accès à la lampe doit pouvoir se faire sans outil spécial.
- Les joints doivent être, par construction, mécaniquement protégés. Leur positionnement d'origine doit toujours être garanti. Le caoutchouc naturel et le feutre non synthétique sont exclus.
- Les éléments en aluminium ou en alliage métallique doivent être d'une composition qui les rend pratiquement insensibles à la corrosion.
- Les pièces de fixation des clips et charnières peuvent être réalisées en matériau synthétique à condition qu'elles fassent partie intégrante du corps de l'appareil, du capot et/ou de la vasque protectrice.
- Les mesures nécessaires sont prises pour éliminer les concentrations de tensions et la formation de fissures dans les angles concaves.
- La platine et les auxiliaires ne peuvent pas comporter de parties coupantes.
- La platine doit être amovible et son enlèvement doit pouvoir se faire de façon aisée.
- La fermeture de l'appareil d'éclairage doit être franche et en une opération.

Pour les projecteurs :

- Un verrouillage anti-vandale doit être prévu.
- La température de contact des parties métalliques ne doit pas excéder 60°C et celle des parties non-métalliques 75°C.

Pour les encastrés de sol :

- Ils doivent présenter un degré de protection aux pénétrations d'au moins IP67 et un, degré de résistance aux chocs d'au moins IK10.
- Ils doivent pouvoir résister à une charge statique de 3 tonnes.
- La température de contact des parties métalliques ne doit pas excéder 60°C et celle des parties non-métalliques 75°C.
- Aucun contact ne peut se faire entre de l'aluminium nu et la terre.

4. Candélabres, crosses ou consoles

Le cahier des charges d'application en ce qui concerne les candélabres, crosses et consoles porte la référence « Spécifications techniques SIB12EL001 – candélabres, crosses et consoles métalliques pour l'éclairage public ».

Les candélabres, crosses ou consoles couverts par le contrat de marché public en cours de Sibelga (liste des équipements disponibles sur demande) sont considérés comme conformes.

Éléments importants du cahier des charges d'application :

- Les candélabres avec enfoncement sont pourvus de deux entrées de câbles diamétralement opposées dont une sous l'ouverture de visite. Le centre de ces entrées de câble se trouve à 600 mm sous le niveau du sol. Dimensions : 50 mm x 150 mm.
- Les dimensions minimales du fût du candélabre pour le boîtier de raccordement sont reprises dans la spécification référencée ci-avant.
- La description précise de la porte s'y trouve également.
- La porte elle-même doit être équipée d'une protection contre la perte.
- Un profilé en C en acier inoxydable passivé ou dans le même matériau que le candélabre est placé face à la porte, à l'arrière dans le fût du candélabre. Il est pourvu de deux écrous coulissants imperdables M6.
- Les passages de câble entre le compartiment électrique et le raccordement du luminaire doivent offrir un passage de diamètre minimal de 18 mm.
- Le candélabre et la porte doivent offrir un degré de protection IK08.
- A hauteur du bord inférieur de la porte est prévue une borne de mise à la terre. Celle-ci est identifiée à l'aide du symbole correspondant.
- Les profondeurs d'enfouissement sont décrites dans la spécification référencée ci-avant.

- La pression du vent $q_{(z)}$ doit être calculée avec les paramètres suivants :
 - Vitesse du vent de référence en Belgique $v_{ref} = 26 \text{ m/s}$
 - Durée de vie 50 ans : $C_s = 1$
 - Densité de l'air : $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$
 - Coefficient de topographie $f = 1$
 - Coefficient d'exposition $C_e(z)$ déterminé par la classe de terrain II
- Le calcul des forces et des couples se fait conformément aux prescriptions de la NBN EN 40-3-1.
- Le facteur de charge selon la NBN S28-010 correspond à la classe B (charge du vent x 1,2).
- La déflexion maximale horizontale selon la NBN S28-010 correspond à celui de la classe A (0,04).
- Indépendamment des résultats des calculs effectués, les candélabres auront une épaisseur minimale de 3 mm, hors coating et galvanisation.
- Les prescriptions relatives à l'acier et à l'aluminium sont reprises dans la spécification référencée ci-avant.

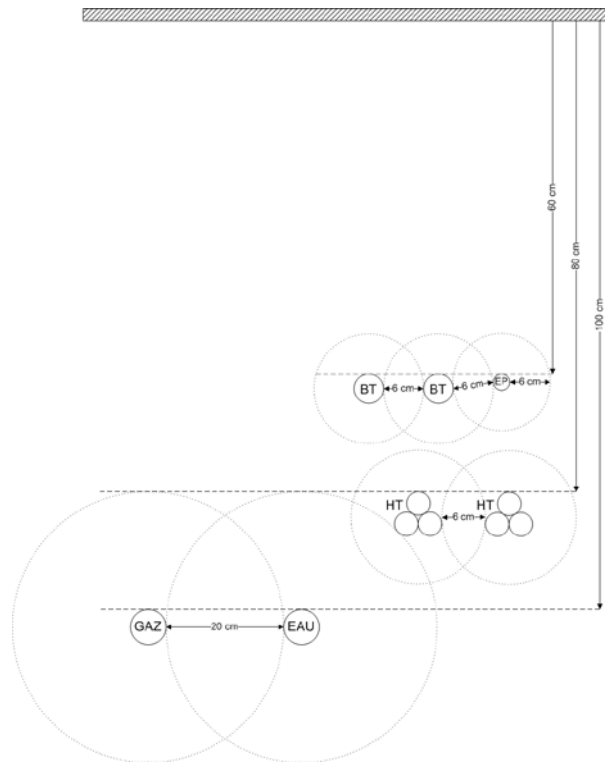
4.3. Exigences relatives à l'exécution

Les cahiers des charges suivants sont d'application en ce qui concerne l'exécution des travaux :

- SIBEP001 Réalisation de nouvelles installations EP
- SIBEE001 Pose de câbles d'énergie 36 kV et leur raccordement
- SIBAG001 Tranchées et repavage type de profil pour l'occupation du sous-sol

Eléments importants des cahiers des charges d'application :

- Le câble utilisé par défaut est du type EXVB 3G6.
- Les câbles souterrains sont systématiquement placés dans une gaine d'attente annelée verte de 63 mm de diamètre dont la génératrice supérieure se trouve à 60 cm sous le niveau du sol.
- Les gaines d'attente sont protégées par des couvre-câbles plats 220 mm x 1 m, posés de manière jointive 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la gaine (Sibelga fournira les couvre-câbles sur demande).
- La règle générale à respecter en matière d'inter-distance entre conduites lors du placement de câbles souterrains au voisinage d'autres impétrants (tous sauf le gaz et l'eau) est que la distance entre les parties les plus proches des deux installations soit d'au moins 10 cm au croisement et 6 cm lors d'un parcours parallèle. Pour le cas particulier de l'eau et du gaz, tout autre câble ou tuyau doit se trouver à une distance supérieure à 20 cm de ces conduites.
- Les profondeurs de pose et les inter-distances minimales entre les câbles dans une même tranchée sont définies sur le schéma suivant pour un cas « standard ».



- Lorsque les distances minimales fixées ci-dessus ne peuvent être respectées, l'Adjudicataire doit prendre des mesures de précaution spéciales. Ces mesures de précaution comprennent en tous cas l'insertion d'un écran isolant. L'écran est fixé efficacement, de manière à éviter un glissement ultérieur. En cas de croisement, l'écran a une longueur minimale de 50 cm.
- Les tourets sont toujours manipulés et stockés avec les flancs verticaux. Les tourets ne peuvent être roulés que sur de très courtes distances et sur un terrain nivelé. Le câble pourrait être endommagé par écrasement et par glissement de l'enroulement. Lors de son déplacement le touret doit être roulé suivant le sens inverse du sens dans lequel le câble est enroulé.
- Un remblayage normal, sans instruction spécifique, est fixé à 60 cm minimum.
- Le premier remblayage avec de la bonne terre ou du sable recouvre de 10 cm la génératrice supérieure du câble. Ce remblayage est compacté soigneusement autour du câble de manière telle que toute la circonférence du câble soit fortement soutenue avec du sable ou de la terre ferme exempte de pierraille ou tout autre matériau dur. Ensuite, on poursuit le remblayage et le damage par couche de 20 cm de terre ou de sable.
- La fixation du câble sur la façade sera réalisée à l'aide d'attaches (fournies par le Pouvoir Adjudicateur) placées à concurrence de trois attaches par mètre courant lors d'une pose rectiligne.
- Pour les câbles sur façade, lorsque le câble suit une courbe ou change de direction pour contourner un obstacle (balcon, élément de façade, etc.), le positionnement des attaches sera adapté de telle manière que le câble "colle" constamment à la façade.
- Le forage des trous de fixation sera réalisé dans les joints de maçonnerie, et non dans les briques ou pierres naturelles.
- Les trous seront réalisés horizontalement.
- A proximité d'une boîte de dérivation, et dans la mesure du possible, une baïonnette sera réalisée, permettant ainsi un alignement correct du câble en entrée et en sortie de boîte.
- Il est interdit de fixer ou d'accrocher le câble aux autres câbles éventuellement présents en façade.
- La montée de câble est réalisée à l'aide d'un tube inox ayant un diamètre de 1 pouce. Ce tube est placé sur une hauteur d'environ 2,50 m depuis le sol, protégeant ainsi le câble contre les actes de vandalisme. Si cela est nécessaire, le tube sera mis en forme par cintrage afin d'épouser correctement les contours de la façade.
- Un morceau de gaine thermorétractable noire d'environ 20 cm de long est placé autour du tube. Le câble est ensuite introduit dans le tube et l'ensemble est positionné sur la façade. Le tube est alors fixé à trois ou quatre endroits équitablement répartis, en veillant à privilégier le forage dans les

joint de ciment plutôt que dans les matériaux de construction. Une fois le tube inox et le câble correctement fixés, le morceau de gaine thermorétractable est placé à l'extrémité supérieure du tube, de manière à recouvrir respectivement le tube et le câble sur 10cm. La gaine est alors chauffée à l'aide d'un décapeur thermique ou d'un petit chalumeau jusqu'à ce qu'elle épouse parfaitement les deux éléments et qu'il ne soit plus possible à l'eau de pluie ou l'eau de ruissellement de pénétrer à l'intérieur du tube.

- De manière générale, le tiers prévoira une longueur de câble suffisante pour relier les différents points sans interruption. Les jonctions de câbles représentent un risque supplémentaire de panne et sont donc interdites à ce niveau.
- Une boîte de dérivation est installée en façade :
 - systématiquement à proximité d'un point lumineux ;
 - lorsqu'une dérivation du câble est nécessaire ;
 - en reprise d'installation existante.
- Les câbles à raccorder dans un candélabre sont :
 - Un câble d'arrivée (câble 3G6), provenant d'une armoire d'alimentation ou d'un autre candélabre ;
 - Un câble départ (câble 3G6), partant alimenter un autre candélabre, sauf dans le cas d'un candélabre en fin de ligne ;
 - Un câble souple de type H07RN-F 5G1,5 partant alimenter le luminaire ;
 - Un fil de terre de 6 mm², raccordant l'armature du candélabre à la borne de terre du boîtier de raccordement.
- La règle de mise à la terre impose la mise en place d'un piquet de terre :
 - à chaque coffret d'éclairage public ;
 - à chaque poteau d'éclairage public ;
 - tous les quatre luminaires en cas de placement sur façade ou sur caténaire ;
 - à chaque dérivation ;
 - en fin de ligne
- Pour la mise à la terre des candélabres, le piquet de terre est placé verticalement dans le sol et enfoncé jusqu'à ce que sa partie supérieure soit située à 60 centimètres sous le niveau du sol, ce qui correspond à la profondeur d'enfouissement des câbles d'éclairage public.
- Pour la mise à la terre des luminaires sur façade, une protection pour le fil de terre (tuyau en PVC ou en inox) est placée contre la façade, depuis le sol, sur une hauteur de 2 mètres. Le tuyau et le fil de terre sont fixés sur la façade à l'aide d'attaches placées tous les 50 centimètres. La ligne montante sera adaptée au profil de la façade.
- Pour le placement des encastrés de sol, un drainage sera réalisé en fond de fouille à l'aide de gravier placé sur une hauteur de 15 centimètres minimum. Le cadre de fixation est mis en place, après avoir préalablement introduit le ou les câble(s) d'alimentation, et bétonné en tenant compte de l'épaisseur de la plaque de finition du projecteur. Le béton utilisé est un béton de 250 kg ciment/m³.
- La plupart des ancrages réalisés dans le cadre des travaux d'éclairage public le sont à l'aide d'un produit de scellement chimique.
 - Une fois les trous d'ancrage forés, ceux-ci sont nettoyés à l'aide d'un écouvillon et d'un soufflet afin d'éliminer les poussières et gravillons résultant du forage, et pouvant entraver l'adhésion de la résine dans le mur.
 - Un morceau de tamis est ensuite introduit dans le mur, évitant que le produit ne se répande dans les différentes cavités du mur lorsque celui-ci est creux.
 - Le produit à deux composants est alors injecté, puis la tige d'ancrage est introduite dans le trou en lui appliquant un mouvement de rotation dans le sens de serrage afin que le produit de scellement soit uniformément réparti.
 - Avant d'appliquer la moindre charge sur les tiges d'ancrage, il est important de respecter le temps de durcissement de la résine. Celui-ci varie en fonction de la température ambiante et est repris dans un tableau fourni avec le kit de scellement.

4.4. Exigences relatives au plan as-built

Les points de référence devront y être indiqués de manière à permettre une localisation sans équivoque des éléments souterrains par rapport aux éléments urbains fixes (façades, monuments, ...).

La profondeur devra également être indiquée.

Le plan as-built sera établi avec une précision de 10 cm et accompagné de toutes les photos nécessaires pour en garantir la fiabilité.

Les types de câble et de gaine placés seront clairement identifiés.