

Construire les réseaux électriques Basse Tension de desserte des lotissements et zones d'activité

Résumé

Ce document permet de formaliser les conditions de réalisation des réseaux BT dans les lotissements et zones d'activités.

Il est destiné à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et à son maître d'œuvre ci-après désigné « MAITRE D'OEUVRE » de construction des lotissements et zones d'aménagement, ci-après désignées « opérations ».

Ce guide présente les techniques et matériels à utiliser pour la conception et la réalisation des réseaux électriques et des branchements en lotissement et zone d'aménagement en conformité avec le référentiel de ESL.

Version du 01/01/2023

1. Introduction

Le présent document ne se substitue pas aux normes et règles en vigueur.

Le présent document est destiné à l'usage de la maîtrise d'ouvrage et à son maître d'œuvre ci-après désigné « MAITRE D'OEUVRE » de construction des lotissements et zones d'aménagement, ci-après désignées « opérations ».

Ce guide présente les techniques et matériels à utiliser pour la conception et la réalisation des réseaux électriques et des branchements en lotissement et zone d'aménagement en conformité avec le référentiel de ESL.

Ce présent document est susceptible d'évoluer pour des raisons techniques et/ou réglementaires. A cet effet, la version en vigueur est en permanence disponible sur le site internet de ESL : www.esl-energies.fr

Les travaux devront être conformes à la version en vigueur au moment des travaux.

Le non-respect des dispositions requises conduira ESL à refuser la réception de l'ouvrage et donc la mise en exploitation des ouvrages concernés.

Il est expressément rappelé que ESL est Maître d'Ouvrage de la Distribution Publique d'énergie électrique sur le territoire des Communes de Lavour, Ambres et Saint-Agnan

En conséquence tous les ouvrages d'alimentation en énergie électrique quel qu'en soit le maître d'œuvre, seront, à la date de mise en service, intégrés au réseau public de distribution d'électricité de ESL.

Néanmoins, à la demande de l'aménageur, la maîtrise d'œuvre pour la préparation et la construction des réseaux électriques interne au projet peut lui être laissée, par délégation de ESL, aux conditions suivantes :

- La signature de l'étude de faisabilité fixant :
 - Les conditions particulières de financement et de réalisation de l'alimentation en énergie électrique de l'opération,
 - Le respect du présent cahier des charges,
 - Le respect de la pré-étude réalisée par ESL,
- L'entreprise ou les entreprises qui effectueront les travaux seront agréés par ESL. En conséquence le MAITRE D'OEUVRE consultera préalablement ESL par écrit qui lui notifiera son accord également par écrit.

2. Réglementation

La réalisation des réseaux et des branchements souterrains est soumise à de nombreux textes réglementaires fixant en particulier les conditions de pose, les couvertures minimales des câbles, les distances entre les différents réseaux des concessionnaires.

Les documents réglementaires et/ou normatifs sont sujets à révision et les utilisateurs du présent document sont invités à appliquer les arrêtés, textes et normes en vigueur au moment de la conception du projet.

Les principaux textes de référence sont :

- L'arrêté technique du 17 mai 2001 commenté dans l'UTE C 11-001, "Conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie" ;
- La norme NF C 11-201 d'octobre 1996 et ses annexes ; "Réseaux de distribution d'énergie électrique";
- La norme NF C 14-100 de février 2008 ; "Installations de branchement à basse tension".

3. Conception

Les présentes prescriptions ne se substituent pas aux normes et règles en vigueur.

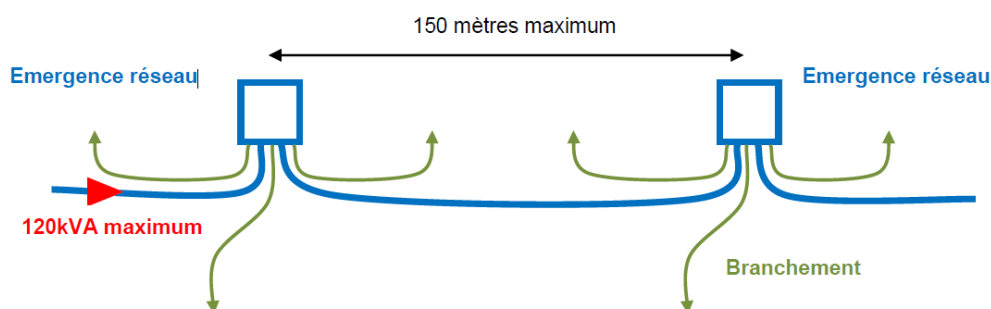
La conception de la desserte électrique d'une opération est réalisée sous la responsabilité du maître d'ouvrage de la construction des réseaux électriques d'alimentation de l'opération, à savoir ESL.

3.1. Architecture de réseau

Les exigences croissantes de qualité exprimées par les clients nécessitent des délais de réalimentation courts en cas d'incident sur les réseaux. Ces exigences conduisent à réaliser un tronçonnement régulier du réseau permettant :

- l'élimination du tronçon en défaut ;
- la reprise de l'alimentation en amont du tronçon en défaut par le départ BT du poste HTA/BT;
- la reprise de l'alimentation en aval du tronçon en défaut par mise en place d'un moyen de réalimentation (liaisons provisoires ou groupe électrogène) ;
- la reprise des branchements raccordés sur le tronçon en défaut par des câbles provisoires.
- Ce tronçonnement est rendu possible par la mise en place d'émergences du réseau. Afin de maîtriser les temps d'intervention en cas de défaut :
- la puissance globale des raccordements directs sur un départ basse tension est limitée à 120 kVA (puissance foisonnée) ;
- il n'est pas autorisé d'accessoire souterrain de dérivation (branchement ou réseau) entre deux tronçonnements
- La distance entre deux émergences doit être limitée à un maximum de 150 m.
- pour respecter la valeur réglementaire aux points de livraison de la tension 230 V (+10%, -10%), la chute de tension maximale cumulée ne doit pas dépasser 5% dans le départ BT direct souterrain neuf, en amont du branchement (entre le tableau BT du poste de distribution publique alimentant le lotissement/ZA et l'origine du branchement).
- Les émergences doivent être accessibles en permanence depuis le domaine public et de ce fait, ne doivent pas être installées dans les parties privatives non accessibles des lotissements.

La figure ci-après illustre ces prescriptions.



3.2. Calcul des sections de câbles

3.2.1. Données nécessaires

Les données nécessaires pour le dimensionnement du réseau basse tension d'un lotissement sont :

- un plan parcellaire du lotissement avec les surfaces ou les besoins en énergie des différentes parcelles ;
- un tracé du réseau électrique envisagé.

3.2.2. Puissances de dimensionnement des parcelles

Les puissances minimales de dimensionnement du raccordement des parcelles sont données dans le tableau extrait de la NF C14-100 ci-après :

Surface de la parcelle	Puissance minimale en kVA
Jusqu'à 1000m ²	12
Entre 1000 et 2000m ²	18
>2000m ²	18 ¹

¹ Etude particulière avec le gestionnaire du réseau de distribution afin de déterminer les puissances des points de livraison.

Ce dimensionnement est à prendre en compte, que les parcelles soient vendues nues ou construites, quel que soit le mode de chauffage des futures habitations (électrique ou non).

3.2.3. Pondération des puissances des parcelles

En un point donné du réseau, la somme des puissances desservies en aval de ce point est à pondérer d'un coefficient inversement proportionnel au nombre des parcelles alimentées. Le tableau ci-après donne ces coefficients de pondération.

Nombre d'utilisateurs situés en aval de la section considérée	Coefficient
2 à 4	1
5 à 9	0,78
10 à 14	0,63
15 à 19	0,53
20 à 24	0,49
25 à 29	0,46
30 à 34	0,44
35 à 39	0,42
40 à 49	0,41
50 et au-dessus	0,38

3.2.4. Caractéristiques techniques des câbles pour réseaux et branchements

Les caractéristiques techniques des câbles pour réseaux et branchements sont indiquées dans le tableau ci-après.

Section Câble Aluminium NFC33-210 ou équivalent (Section en mm ²)	Intensité maximale admise (A)	Résistances linéiques (W / km)
35	119	1,085
150	315	0,257
240	415	0,156

Les intensités maximales admises doivent être minorées par les facteurs de correction précisés ci-après, lorsque les câbles enterrés cheminent en parallèle (écartement de 20 cm), avec ou sans fourreau. Cette réduction de capacité est à appliquer uniquement lors d'un parcours commun supérieur à 10 mètres.

Nombre de câbles	Enterré(s) directement	Sous fourreaux
1	1	0,80
2	0,85	0,70
3	0,78	0,62
4	0,72	0,58

3.2.5. Transit des câbles réseaux

Les câbles réseaux sont à âme aluminium et conformes à la NF C 33-210 ou équivalent. Deux sections de conducteurs sont utilisées avec les limites de transit suivantes (puissance pondérée) :

- 240 mm² pour un départ de poste HTA/BT alimentant une charge supérieure ou égale à 120 kVA et inférieure à 180 kVA;
- 150 mm² pour un départ de poste HTA/BT alimentant une charge inférieure à 120 kVA (section par défaut).

3.3. Paliers de puissance

Les branchements doivent être dimensionnés selon un des paliers de puissance portés dans le tableau ci- après.

Palier de puissance	la assigné
12kVA monophasé	60A
36kVA triphasé	60A sur chaque phase

3.4. Liaison au réseau

La liaison au réseau d'un branchement est constituée d'un câble à 4 conducteurs, d'une section minimale de 35 mm², aluminium de type NF C 33-210 ou équivalent. Une liaison au réseau peut servir à l'alimentation de 2 parcelles, et dans ce cas, la puissance à prendre en compte pour la détermination de cette liaison, est la somme des puissances des 2 parcelles.

Afin de laisser une marge suffisante pour la chute de tension dans la dérivation individuelle qui sera réalisée ultérieurement dans chaque parcelle, la chute de tension dans la liaison au réseau est limitée à 1%.

Selon ce calcul, la longueur maximale de la liaison au réseau pour un câble 4 x 35 mm² aluminium est la suivante :

- Pour un branchement monophasé de 12 kVA : 18 mètres ;
- Pour un branchement triphasé de 36 kVA : 36 mètres.

3.5. Schémas électriques de branchement

Conformément à la norme NF C 14-100, si la disposition des lieux permet de placer le point de livraison dans les locaux de l'utilisateur sans que la longueur de la dérivation individuelle excède 30 mètres, ce branchement est de type 1.

Un dispositif de sectionnement protection est installé en général en limite de parcelle, ou si tel n'est pas le cas, de façon à ce que cet équipement soit directement accessible depuis le domaine public sans franchissement d'accès contrôlé.

L'AGCP est positionné chez le client.

Si les conditions d'un branchement de type 1 ne sont pas réunies, le branchement est de type 2.

Une borne ou un coffret, contenant le compteur et l'AGCP du branchement, est implanté au dos ou à proximité du dispositif de sectionnement protection.

Dans le choix de la structure et du positionnement du réseau basse tension, il faut veiller à limiter à 2% la chute de tension sur la totalité du branchement (liaison réseau + dérivation individuelle). Ces données sont déterminantes pour le choix des matériels.

Les schémas électriques des branchements de type 1 et 2 sont indiqués en Annexe.

3.6. Câbles de branchement

Conformément à la norme NF C 14-100, la chute de tension maximale dans l'ensemble du branchement (liaison au réseau + dérivation individuelle) est limitée à 2%.

4. Préparation de la réalisation

4.1. Projet d'exécution et dossier de déclaration préalable

Le projet d'exécution et le dossier de déclaration préalable sont établis par le MAITRE D'OEUVRE de la construction des réseaux électriques d'alimentation de l'opération.

Le MAITRE D'OEUVRE établira le projet d'exécution complet dans le respect du cahier des charges ESL relatif au levé topographique et au report des réseaux.

Le projet d'exécution comprendra :

- les plans au 1/200ème géoréférencés des ouvrages de distribution publique construits et déposés
- les conditions techniques et caractéristiques des matériels utilisés (sections, nature, longueurs...)

Dans tous les cas, ESL notifie sous 2 semaines après réception ses observations sur le projet d'exécution au maître d'œuvre. A défaut de prise en compte, ESL ne réceptionnera pas l'ouvrage.

Le dossier de déclaration préalable est établi dans le respect de l'article 2 du « décret no 2011-1697 du 1er décembre 2011 relatif aux ouvrages des réseaux publics d'électricité et des autres réseaux d'électricité et au dispositif de surveillance et de contrôle des ondes électromagnétiques »

Il comprendra :

- les plans au 1/200ème géoréférencés des ouvrages de distribution publique construits et déposés
- les conditions techniques et caractéristiques des matériels utilisés (sections, nature, longueurs...)
- une présentation succincte du projet et de sa localisation

ESL assure la transmission du dossier aux services consultés et informera le constructeur des éventuelles remarques ou oppositions formulées.

4.2. Construction d'un poste HTA/BT

ESL fournira à l'aménageur les plans du poste nécessaires à cette Déclaration Préalable. Nous attirons votre attention sur le délai moyen d'instruction qui est d'environ deux mois.

Dans le cas où l'aménageur construit un poste de transformation, il doit se rapprocher de ESL qui lui fournira sur demande les spécifications techniques à respecter.

4.3. Matériels

4.3.1. Câbles

Câble de réseau BT

Câble NF C 33 210, aluminium de section :

- 3 x 150 + 1 x 95 mm²
- 3 x 240 + 1 x 115 mm²

Câble HM



Câble de branchement avec ou sans téléreport

Câble NF C 33 210 ou HM-27/03/139

Conducteur de phase en aluminium de section :

- 4 x 35 mm² électrique + téléreport
- 4 x 35 mm² électrique

Câble de téléreport armé

Câble de téléreport enterrable NFC 33 400



4.3.2. Fourreaux

En cas d'utilisation de fourreau, chaque câble doit être placé dans un fourreau distinct. Les tableaux ci-dessous indiquent le diamètre minimal des fourreaux à utiliser en fonction des câbles. Lorsque le fourreau qui pénètre dans une habitation est d'un diamètre supérieur à 50 mm, il doit être obturé, après le déroulage du câble, afin d'éviter toute pénétration de corps étrangers.

Câbles de réseau BT/HTA

Câble	Diamètre extérieur du fourreau (en mm)
BT \ 3 x 150 + 1 x 95 mm ²	160
BT \ 3 x 240 + 1 x 115 mm ²	160
HTA \ 3 x 240	200
EP	90

Branchement BT (NF C 33- 210 et HM 27-03-139 ou équivalent)

Câble	Diamètre extérieur du fourreau (en mm)
4x35 + téléreport	75

Câbles téléreport armés / NF C 33 400

Câble	Diamètre extérieur du fourreau (en mm)
Câble armé 2 x 2 paires + drain	40

4.3.3. Matériels d'urgence de réseau : REMBT

Une borne (fixation au sol) protégée par un socle est implantée en limite de parcelle, directement accessible depuis le domaine public sans franchissement d'accès contrôlé. Le matériel est constitué d'une enveloppe. La largeur de l'équipement est choisie en fonction du nombre de modules de raccordement "réseau" ou "branchement" qui y sont installés. La fonction "fausse coupure ou étoilement" peut-être, si besoin, complétée de modules destinés à l'alimentation des branchements.

Coffrets et bornes de branchement tolérés : Coffret S15.

4.3.4. Matériels de sectionnement protection des branchements

Une borne (fixation au sol) ou un coffret (pose en encastré ou en saillie) est implantée en limite de parcelle, directement accessible depuis le domaine public sans franchissement d'accès contrôlé. Cette enveloppe est équipée de coupe circuit afin d'assurer le sectionnement et la protection du branchement alimenté (CCPI). Cet équipement est choisi parmi les matériels suivant :

Coffrets et bornes de branchement tolérés :

- Coffret CIBE
- Borne CIBE

(Les dimensions de ces coffrets seront à faire valider par ESL)

4.3.5. Matériels de téléreport

Lorsque les circuits de téléreport des branchements individuels sont reliés entre eux (bus de téléreport collectif), un dispositif de connexion quatre directions est installé dans chaque coffret ou borne de sectionnement protection. Les capteurs de téléreport sont installés sur les coffrets

5. Réalisation des travaux

Les travaux sont réalisés sous la responsabilité du MAITRE D'OEUVRE de la construction des réseaux électriques d'alimentation de l'opération.

5.1. Responsabilité et assurances

Le MAITRE D'OEUVRE de l'opération disposera d'une assurance pour la réalisation de travaux de tranchées par son assurance responsabilité civile.

ESL est dégagé de toute responsabilité au titre des travaux réalisés par le Maître d'œuvre. Ne pourront, notamment, pas être opposés à ESL les éventuels désordres de voirie (affaissement, dégradation du revêtement...) ou dommages causés aux personnes et aux biens liés à la réalisation de la tranchée.

Si la responsabilité de ESL devait être recherchée par une personne physique ou morale quelle qu'elle soit, le MAITRE D'OEUVRE et son assurance seraient appelés en garantie par ESL.

5.2. Sécurité du chantier

Le Maître d'œuvre assurera l'entière responsabilité du chantier pendant toute la durée de la réalisation des travaux de terrassement et fera son affaire des demandes préalables, notamment DICT et de l'obtention des autorisations nécessaires.

Le non-respect des procédures de DICT engagerait la responsabilité de l'entreprise ou de la personne réalisant les travaux en cas d'accident ou de détérioration des réseaux existants.

Tous les travaux réalisés sur le domaine public doivent respecter les règles de balisage et de signalisation de chantier. En particulier, les règles de signalisation concernant la circulation routière. De plus toute fouille laissée sans surveillance doit être balisée, et son accès doit être rendu impossible par un barrièrage rigide si elle est située sur ou en bordure d'une voie de circulation.

Il est également de la responsabilité de l'entreprise ou de la personne réalisant les travaux d'obtenir les autorisations administratives. A savoir, permissions de voirie, arrêté de circulation, autorisation d'occupation du domaine public.

D'une manière générale, il prendra donc toutes les mesures nécessaires pour prévenir les accidents qui pourraient survenir aux ouvriers ou aux tiers, soit du fait des travaux, pendant leur exécution, soit dus à une cause extérieure à l'occasion de cette exécution.

5.3. Exécution des travaux

Les travaux seront réalisés dans le strict respect des règles de l'art et aux règlements en vigueur, notamment l'Arrêté du 17 mai 2001 modifié fixant les conditions auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Le Maître d'œuvre organisera une réunion d'enclenchement du chantier. Le délai de convocation est de 3 semaines minimum pour permettre aux différents représentants d'y assister.

ESL est en droit d'imposer les points d'arrêt jugés nécessaires pour un suivi correct des travaux.

Le maître d'œuvre veillera tout particulièrement à prendre en compte aussi bien pour la pose des réseaux (respect des profondeurs) que des coffrets (position) les niveaux définitifs du sol et les limites de propriétés.

5.3.1. Terrassement

Ils sont exécutés conformément :

- aux conditions et règlements locaux de voirie,
- à la norme NF P 11-300 (ou toute nouvelle norme en vigueur au moment des travaux)

Les contraintes imposées par les croisements et voisinages d'autres ouvrages devront être impérativement respectées notamment conformément au paragraphe 4-3 de la Norme NFC 11-201.

Les modalités suivantes s'appliquent aux chantiers en fouille ouverte mais également aux points d'entrée et de sortie sur un tronçon réalisé en forage.

5.3.1.1. Profondeur, remblayage des tranchées et réfection des chaussées

Lors de la mise en place de canalisations souterraines, les différentes tranchées et les réfections à suivre sont réalisées selon le protocole de remblayage des tranchées et réfection des chaussées. Toutes les dispositions doivent être approuvées par le gestionnaire de la voirie.

5.3.1.1.1. Démolition des revêtements du sol

Le revêtement sera démoli avec précaution et suivant une coupure nette, au disque (pas nécessaire dans le cas de la trancheuse) s'il s'agit d'asphalte, bitume ou ciment. Il sera enlevé avec tout le soin nécessaire lorsqu'il s'agit d'éléments séparés de type pavés, dallage, carrelage.

De manière générale, les matériaux déplacés seront rangés de sorte d'entraver le moins possible la circulation et en respectant les prescriptions du gestionnaire de voirie.

5.3.1.1.2. Remblaiement et réfections de voiries

Le bord de fouille le plus proche se situe à une distance minimale de 1 mètre de la voirie et si cette distance est au moins égale à la profondeur de la tranchée, alors la réutilisation des matériaux du site est possible en accord avec le gestionnaire de voirie.

Dans les autres cas, les matériaux de déblais devront être évacués en décharge autorisée. Le remblaiement de la tranchée sera alors réalisé avec de la diorite de granulométrie maximale 0/31.5 mm.

Un grillage avertisseur identifiant le réseau mis en place doit être posé 20 cm minimum au-dessus de la génératrice supérieure du réseau (grillage rouge pour l'électricité).

Le compactage est exécuté à l'aide d'une dame ou d'un compacteur automatique; le compactage par roulement de camion ou d'engin est strictement interdit.

Dans les zones cultivées, la couche de terre arable prélevée sera remise en surface lors du remblayage de la tranchée. Les accotements seront remis dans leur état initial.

Enfin une réfection provisoire ou définitive de la chaussée sera réalisée après accord du gestionnaire de la voirie; elle sera adoptée en fonction de la nature des terrains (enrobé, bicouche, ...).

5.3.1.1.3. Mise en place de protections mécaniques

Il est réalisé une protection mécanique des ouvrages souterrains :

- en traversée de chaussée
- en fond de fossé
- en traversée d'entrée charretière
- aux endroits où il sera difficile d'accéder pour l'exploitation du réseau ;
- sur demande particulière de ESL.

Elle devra être suffisante pour mettre le câble électrique à l'abri des compressions dues aux efforts de surface et des dégradations dues aux outils les plus fréquents (pioche, pieux, fiche ...).

Une protection supplémentaire sera éventuellement demandée. Elle pourra être réalisée à l'aide de fourreaux synthétiques noyés dans du béton, de fourreaux ciments bétonnés, de fourreaux acier, de plaque ou tôle d'acier (> 4 mm ; plane ou incurvée : à étudier au cas par cas par le chargé d'affaires) posée à 0,10 m au-dessus de la canalisation.

5.3.1.2. Couverture et profondeur de tranchée

Les fouilles réalisées pour le compte de ESL doivent satisfaire à des profondeurs définies suivant l'emplacement des tranchées (sous chaussée, trottoir, accotement ou terrain privé).

De même, une profondeur minimum de mise en place est définie pour chaque type de canalisation suivant les critères énoncés plus haut.

Réseau électrique Basse tension (en pleine terre ou sous fourreau) :

	Fond de fouille	Couverture
Sous chaussée	100 cm	85 cm
Sous trottoir	80 cm	65 cm
Sous accotement	80 cm	65 cm
En terrain privé	120 cm	100 cm

Réseau électrique HTA (en pleine terre ou sous fourreau):

	Fond de fouille	Couverture
Sous chaussée	100 cm	85 cm
Sous trottoir	100 cm	80 cm
Sous accotement	100 cm	80 cm
En terrain privé	120 cm	100 cm

5.3.1.3. Aménagement du fond de fouille

Les réseaux électriques doivent reposer sur 10 cm de sable exempt de tout élément susceptible de détériorer la gaine de protection des câbles. Une couche de 20 cm de sable doit ensuite recouvrir la canalisation avant le remblaiement définitif.

5.3.1.4. Cas des tranchées réalisées en parallèle de la voie de circulation

Lorsque les tranchées sont réalisées parallèlement à la voie, elles se trouveront au-delà du fossé mais sur le domaine public. En cas d'impossibilité, celles-ci seront situées de préférence entre l'accotement stabilisé et le fossé.

Si la tranchée est réalisée sous accotement stabilisé alors le bord le plus proche de la chaussée circulée sera à une distance D, au moins égale à :

- 0,5 mètres pour les routes départementales de 2ème, 3ème et 4ème catégorie
- 1 mètre pour les routes départementales de 1ère catégorie et routes nationales

Sauf situation exceptionnelle, les réseaux ne seront pas mis en place en fond de fossé; si toute autre possibilité s'avérait impossible, il faudrait respecter une zone interdite à tout réseau, énoncée ci-après. Dans tous les cas, à proximité d'un fossé, les règles suivantes doivent être respectées :

Canalisation électrique BT:

Une zone dans un rayon de 60 cm autour du fossé est interdite à tout réseau.

Canalisation électrique HTA:

Une zone dans un rayon de 65 cm autour du fossé est interdite à tout réseau.

Tous les travaux réalisés sur le domaine public doivent respecter les règles de balisage et de signalisation de chantier. En particulier, les règles de signalisation concernant la circulation routière.

Les coupes de tranchées des différents réseaux en domaine public sont précisées en annexe.

5.3.2. Réalisation du géo-référencement

Les éléments levés doivent permettre une restitution géo-référencée du positionnement dans les trois axes (x,y,z).

Référentiel des coordonnées :

Les levés seront géo-référencés (X, Y, Z) en coordonnées RGF 93-CC47

Nombre et densité de points à relever :

Le Prestataire relèvera un nombre de points suffisamment important et suffisamment dense pour d'une part assurer une construction du tracé des ouvrages en accord avec les exigences de précision de ESL et d'autre part respecter la réglementation DT-DICT :

- Chaque ouvrage fera l'objet d'au moins 3 points géo-référencés.
- Pour les portions en ligne droite, l'espacement entre 2 levés sera au maximum de 50 mètres. Pour les courbes, les levés seront de trois (marquant l'angle) au minimum à cinq au maximum.
- Chaque changement de direction fera l'objet d'un levé
- Chaque changement de pente fera l'objet d'un levé

Les cas particuliers et atypiques pourront faire l'objet d'un nombre de levés plus important si nécessaire.

Précision des levés

La précision exigée est la suivante :

Type de mesure	Classe de précision
Planimétrie(X,Y)	10 cm
Altimétrie (Z)	11 cm

Pour des câbles et fourreaux, les informations levées doivent correspondre au positionnement de la génératrice supérieure.

Lorsque plusieurs câbles sont déroulés dans une même tranchée, les règles décrites en annexe s'appliquent.

Rendus à fournir

Un plan de récolement des tranchées est à fournir, il doit être de la forme suivante :

Soit

Un fichier informatique dwg/dxf contenant le nuage de points géo-référencé

Et un fichier csv contenant les renseignements complémentaires suivants :

- Le nom du responsable de projet relatif au chantier concerné ;
- Le nom de l'entreprise ayant fourni le relevé final géo-référencé ;
- Le nom du prestataire certifié qui est intervenu pour le géo-référencement ;
- La date du levé géo-référencé ;
- Le numéro de la déclaration de projet de travaux et celui de la déclaration d'intention de commencement de travaux;
- La nature de l'ouvrage objet du relevé ;
- La méthode de détection employée;
- l'incertitude maximale de la mesure (en différenciant, le cas échéant, les trois directions)

5.3.3. Déroulage des câbles

Lors du tirage d'un câble de réseau, l'effort de traction et les rayons de courbure sont limités aux valeurs indiquées dans le tableau ci-après :

	3x150+95mm ²	3x240+115 mm ²
Effort de traction maximum sur l'âme	1560 daN	2445 daN
NFC 33-210, diamètre maxi du câble	48,5 mm	58,7 mm
Rayon minimum pendant le tirage (environ 20 fois le diamètre extérieur)	980 mm	1180 mm
Rayon minimum une fois le câble posé (environ 10 fois le diamètre extérieur)	490 mm	590 mm

Nota : l'Effort de traction maximum sur l'âme d'un câble téléreport est limité à 50 daN.

Protection après pose :

Les câbles doivent être protégés sans délai contre les dommages mécaniques susceptibles de survenir après leur déroulage. Pour ce faire la couche de matériau de protection (sable en général) doit être mise en place immédiatement après la pose des câbles et les tranchées doivent être rapidement remblayées. Les câbles et conducteurs non raccordés doivent être capotés.

Distances entre réseaux :

	Texte de référence	Valeur Prescrite
Assainissement conduites diamètre extérieur ≤ 0,7 m	NF P-98-332	0,40 m en parallèle 0,20 m en croisement
Assainissement conduites de diamètre extérieur > 0,70 m	NF P-98-332	0,50 m en parallèle 0,20 m en croisement
Assainissement regards, ouvrages divers...	NF P-98-332	0,20 m
Eau potable distribution conduites, accessoires	Arrêté technique du 17 mai 2001	0,20 m
BT, HTA, Eclairage public	Arrêté technique du 17 mai 2001	0,20 m
BT et bus de téléreport	/	0,00 m
Gaz Naturel Distribution	Arrêté technique du 17 mai 2001	Consulter ESL
Télécommunication	Arrêté technique de 17 mai 2001 Arrêté du 10 mai 2006	0,20 m Possibilité de réduction à 0,05 m (si fibre optique ou longueur de voisinage < 1 km pour les réseaux filaires)

Les réseaux électriques devront être posés à plus de 2 mètres des arbres existants ou à planter et à plus de 1 mètre des arbustes en massifs ou haies existantes ou à planter, conformément aux exigences de la norme NF 98 P 332.

5.3.4. Identification des ouvrages électriques

Le mode de numérotation et d'identification des ouvrages électriques devra respecter les prescriptions suivantes :

Les départs basse tension :

Les départs basse tension sont identifiés par un numéro d'ordre croissant.

Cette numérotation doit être arrêtée dès le plan pour accord et est validée par le Chargé d'Affaires. Elle prend en compte la numérotation des départs existants.

Si l'inscription des départs aériens n'existe pas sur le terrain, elle est obligatoire sur les tableaux de répartition des départs souterrains. Elle est effectuée par l'Entreprise qui raccorde le départ.

Les supports basse tension :

Les supports basse tension sont numérotés dès les plans pour accord par l'entreprise réalisatrice de l'étude.

Principe : numéro incrémenté par poste HTA/BT concerné (pour chaque poste, il doit y avoir unicité des numéros de supports).

Inscription : réalisée par l'Entreprise réalisatrice des travaux à l'aide de « plaques à fentes pour chiffres 15 mm » (SE 01655) cerclées à l'aide d'un feuillard.

Les plaques de séparation de réseau intitulées « séparation de réseau » sont fournies par ESL et posées sur les supports concernés par l'entreprise réalisatrice des travaux.

Les coffrets d'urgence :

La numérotation des coffrets abritant des grilles fausse coupure d'étoilement ou de repiquage est effectuée par l'Entreprise réalisatrice de l'étude de leur réalisation et est validée par le Chargé d'Affaires dès les plans pour accord.

Principe :

- X : Numéro du départ
- N : numéro d'ordre sur le départ, alphabétique.

Sur un même départ (le 1er par exemple), les coffrets sont numérotés dans l'ordre 1A, 1B, 1C, l'ordre est d'abord préférentiellement pris sur l'antenne principale puis sur chaque dérivation en partant de la plus proche du poste.

L'inscription de la numérotation est effectuée par l'Entreprise réalisatrice des travaux (qui en assure la fourniture) par collage ou rivetage de plaques de repérage en PVC de dimension 70 x 50 mm. Les caractères (1 chiffre et 1 lettre) sont de couleur blanche gravés dans la plaque de fond rouge.

Remarques:

- Ajout d'un coffret sur le réseau :
Il est numéroté indépendamment des coffrets qui le précèdent et qui le suivent, à partir du dernier numéro existant sur ce départ.
- Séparation de réseau :
Pour les coffrets abritant une fausse coupure de séparation d'ouvrage, il faut adopter par numéro celui correspondant au départ qui alimente la fausse coupure. Le déplacement d'un point de séparation s'accompagne de la numérotation idoine.
Les plaques de séparation de réseau sont intitulées « Séparation d'ouvrages » fournies par ESL et posées par l'Entreprise réalisatrice des travaux
- Cas de deux fausses coupures côte à côte :
Chaque coffret comporte son numéro.
- Câbles souterrains :
Les câbles souterrains sont identifiés par l'Entreprise réalisatrice des travaux à chacune de leur extrémité par indication de leur direction.

Exemple :

- vers le tableau de répartition : départ 1
- vers une fausse coupure : 1B
- vers un support : S19 (S pour support).
- vers un branchement : 6 derniers chiffres de la référence de l'installation.

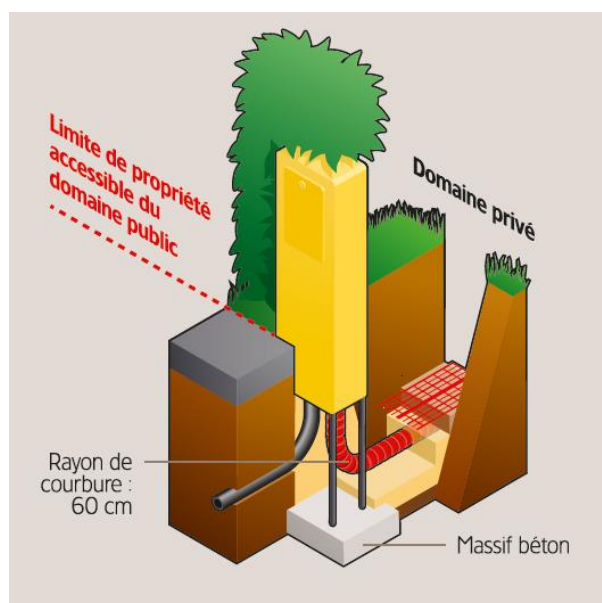
L'identification s'opère par utilisation de lettres et chiffres de 10 mm de hauteur minimum (type PARTEX PK2) enfilés sur des colliers type Rilsan.

Remarque : Dans le cas de réseaux mixtes, aériens/souterrains, le collier, permettant l'identification, est placé au-dessus de la goulotte de protection.

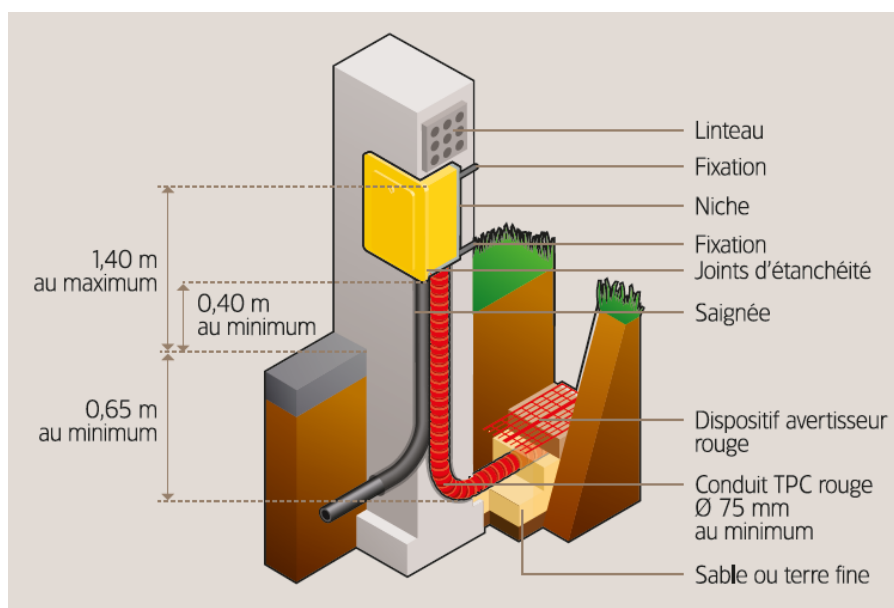
5.3.5. Mise en œuvre des matériels de sectionnement protection des branchements

Les matériels de sectionnement et protection des branchements doivent être installés dans les conditions indiquées ci-après.

■ Borne fixée au sol pour le branchement



■ Encastrément



5.3.6. Mise à la terre du conducteur neutre du réseau

Le conducteur neutre est mis à la terre à chaque accessoire du réseau, que cet accessoire soit du type souterrain ou en émergence :

- à chaque accessoire souterrain de jonction ou de dérivation (la mise en œuvre de ce type d'accessoires doit être exceptionnelle et validée par ESL), la prise de terre est réalisée par un conducteur nu en cuivre. Ce dernier a une section minimale de 25 mm² et est disposé en fond de fouille directement en contact avec le sol ;
- à chaque émergence (grille d'étoilement, fausse coupure, coffret de sectionnement coupure, REMBT), la prise de terre est réalisée de préférence, par une grille 2 x 0,4 mètres posée en fond de tranchée. En cas d'impossibilité, elle est constituée de piquets, dont la tête est à 0,8 m de profondeur. Cette mise à la terre doit être effectuée sur le conducteur neutre du câble « arrivée » du poste HTA/BT ;
- A l'intérieur d'une émergence réseau, la mise à la terre s'effectue sur le conducteur neutre du câble "arrivée" du poste HTA/BT" et non sur l'accessoire ;
- La valeur individuelle maximale d'une prise de terre du neutre est de 50 ohms ;
- Les valeurs des différentes mises à la terre et de leur éventuel couplage doivent être mesurées et leurs valeurs portées dans le rapport d'auto-contrôle.

Valeurs de la prise de terre globale du neutre BT pour un lotissement comprenant un poste HTA/BT :

Sur le réseau de distribution géré par ESL (avec prises de terre des masses HTA et du neutre BT séparées), la valeur de la prise de terre globale du neutre BT doit être de 5 Ω pour un régime de neutre HTA impédant et de 15 Ω pour un régime HTA cible à neutre compensé.

Par ailleurs, le couplage entre la terre des masses du poste HTA/BT et la première prise de terre du neutre du réseau BT doit être inférieure à 15%.

Enfin, aucun accessoire de jonction ou de dérivation (souterrain) ne doit être positionné entre le poste HTA/BT et la première émergence.

5.3.7. Circuit de téléreport

A tout branchement doit être adjoint un circuit de communication entre le comptage et le domaine public. Le présent guide traite uniquement d'un réseau de communication filaire type téléreport.

Ce réseau sera susceptible d'évoluer lorsque d'autres moyens de communication seront déployés.

Dans un lotissement, les circuits de téléreport peuvent être individuels ou reliés entre eux par un bus de téléreport collectif. Le choix entre ces deux solutions et le schéma associé au téléreport collectif est réalisé par ESL. En cas de bus de téléreport collectif :

- Une seule borne ou coffret est équipé d'une embase de téléreport. Cette embase permet de relever les données de l'ensemble des compteurs du lotissement (jusqu'à 99 compteurs).
- L'écran du câble du bus est mis à la terre en un point (en général dans la borne ou le coffret qui supporte l'embase de téléreport
- L'ensemble d'un bus de téléreport (partie collective + dérivation) est limité à 500 m. La longueur du bus en domaine public ne doit pas dépasser 300 m.
- Le bus doit comporter un bouclage possible pour assurer un secours en cas de défection d'un tronçon. Si l'importance du lotissement conduit à dépasser les limites précédemment évoquées, plusieurs bus de téléreport collectifs seront mis en œuvre.

6. Réception des ouvrages

ESL est en droit de refuser la remise des ouvrages réalisés sous la responsabilité de l'aménageur, s'il n'a pas été tenu compte de ses prescriptions initiales ou observations motivées à l'occasion de l'exécution des travaux.

En fin de travaux, un procès-verbal de réception sera établi conjointement par l'aménageur ou son représentant, et un représentant de ESL.

Au procès-verbal de réception seront obligatoirement joint :

- un plan de récolement des tranchées géo-référencé (X, Y, Z) dans le système géodésiques de rattachement RGF 93 en projection conique conforme et plus particulièrement le RGF93 CC47.
- Une attestation de conformité aux prescriptions fixées par l'arrêté du 17 mai 2001 susvisé ou à leurs évolutions ultérieures en vigueur au moment où les travaux ont été réalisés. Cette attestation est établie par le maître d'œuvre des travaux est comprend, à minima :
 - les valeurs des mesures de mises à la terre des postes et départs BT,
 - les valeurs des mesures d'isolement des câbles,
 - les notes de calcul mécaniques des lignes aériennes.

La réception étant prononcée les ouvrages devienne la propriété de l'autorité concédante et sont intégrés au réseau de distribution publique d'alimentation en énergie électrique de ESL. Il est expressément rappelé qu'en signant la réception de l'ouvrage, l'aménageur :

- S'engage sur la conformité technique de l'ouvrage,
- S'interdit de faire intervenir, sur cet ouvrage, tout personnel sans autorisation écrite de ESL.

Outre les garanties légales obligatoires, l'aménageur restera responsable de toutes malfaçons, sur les ouvrages réalisés sous sa responsabilité, qui se révéleraient à l'usage et des éventuels dommages causés aux personnes et aux biens du fait de ces malfaçons. Il devra, en outre, procéder, à ses frais, aux aménagements nécessaires pour remédier aux défauts constatés.

Annexes

Mesures des valeurs de mise à la Terre des Postes HTA/BT et de départs BT

Nom de l'opérateur : _____						Date du relevé : _____					
Nom de l'appareil utilisé pour réaliser les mesures - numéro d'identification de l'appareil : _____											
valeurs à respecter : (cocher la case correspondant au cas à respecter en se référant aux éléments indiqués sur le plan travaux)											
☐ RM < 10 Ω pour les postes HTA/BT RNG < 5 Ω						☐ RM < 30 Ω pour les postes HTA/BT RNG < 15 Ω					

	Numéro	Valeur terre du neutre la plus proche (3)		Valeur Terre des Masses RM (Ω)		Valeur RMN (Ω) (Avec terre du neutre la plus proche) (3)		Coef.de couplage (Avec terre du neutre la plus proche) (3)	Coef couplage correct (<15%)	Terre du Neutre équivalente du poste Rng (Ω)(4)
		Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle			
Poste HTA/BT									Oui / Non (1)	

Départ BT	N° Support ou Fausse Coupure	Valeur Terre individuelle déconnectée RN (Ω)	Valeur Terre individuelle déconnectée RN (Ω) correcte	Valeur terre des masses la plus proche (3)		Valeur RMN (Ω) (Avec terre du neutre la plus proche) (3)		Coef.de couplage (Avec terre du neutre la plus proche) (3)	Coef couplage correct (<15%)
				Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle		
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)

	Numéro	Valeur terre du neutre la plus proche (3)		Valeur Terre des Masses RM (Ω)		Valeur RMN (Ω) (Avec terre du neutre la plus proche) (3)		Coef.de couplage (Avec terre du neutre la plus proche) (3)	Coef couplage correct (<15%)	Terre du Neutre équivalente du poste Rng (Ω)(4)
		Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle			
Poste HTA/BT									Oui / Non (1)	

Départ BT	N° Support ou Fausse Coupure	Valeur Terre individuelle déconnectée RN (Ω)	Valeur Terre individuelle déconnectée RN (Ω) correcte	Valeur terre des masses la plus proche (3)		Valeur RMN (Ω) (Avec terre du neutre la plus proche) (3)		Coef.de couplage (Avec terre du neutre la plus proche) (3)	Coef couplage correct (<15%)
				Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle		
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)
			Oui / Non (1)						Oui / Non (1)

Les cases grisées permettent de noter la valeur relevée au contrôle.

VISA de l'opérateur

1) rayer la mention inutile
 2) prendre les valeurs définies en fonction du cas indiqué
 3) à mesurer impérativement si : la terre des masses créée ou existante est à moins de 60 mètres de la terre du neutre créée ou existante.
 4) voir sur la fiche type terre les cas pour lesquels la Rng peut ne pas être mesurée

Mesures des valeurs de mise à la Terre des masses des IA et RAS

2- Mesures des valeurs de mise à la Terre des masses des IA et RAS

Nom de l'opérateur : _____ Date du relevé : _____

Nom de l'appareil utilisé pour réaliser les mesures - numéro d'identification de l'appareil : _____

valeurs à respecter : RM < 30 Ω

	Numéro	Valeur terre du neutre la plus proche (3)		Valeur Terre des Masses RM (Ω)		Valeur RMN (Ω) (Avec terre du neutre la plus proche) (3)		Coef.de couplage (Avec terre du neutre la plus proche) (3)	Coef couplage correct (<15%)
		Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle	Mesures	Contrôle		
Interrupteur aérien									Oui / Non (1)
Interrupteur aérien									Oui / Non (1)
Interrupteur aérien									Oui / Non (1)
Interrupteur aérien									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)
RAS HTA									Oui / Non (1)

Les cases grisées permettent de noter la valeur relevée au contrôle.

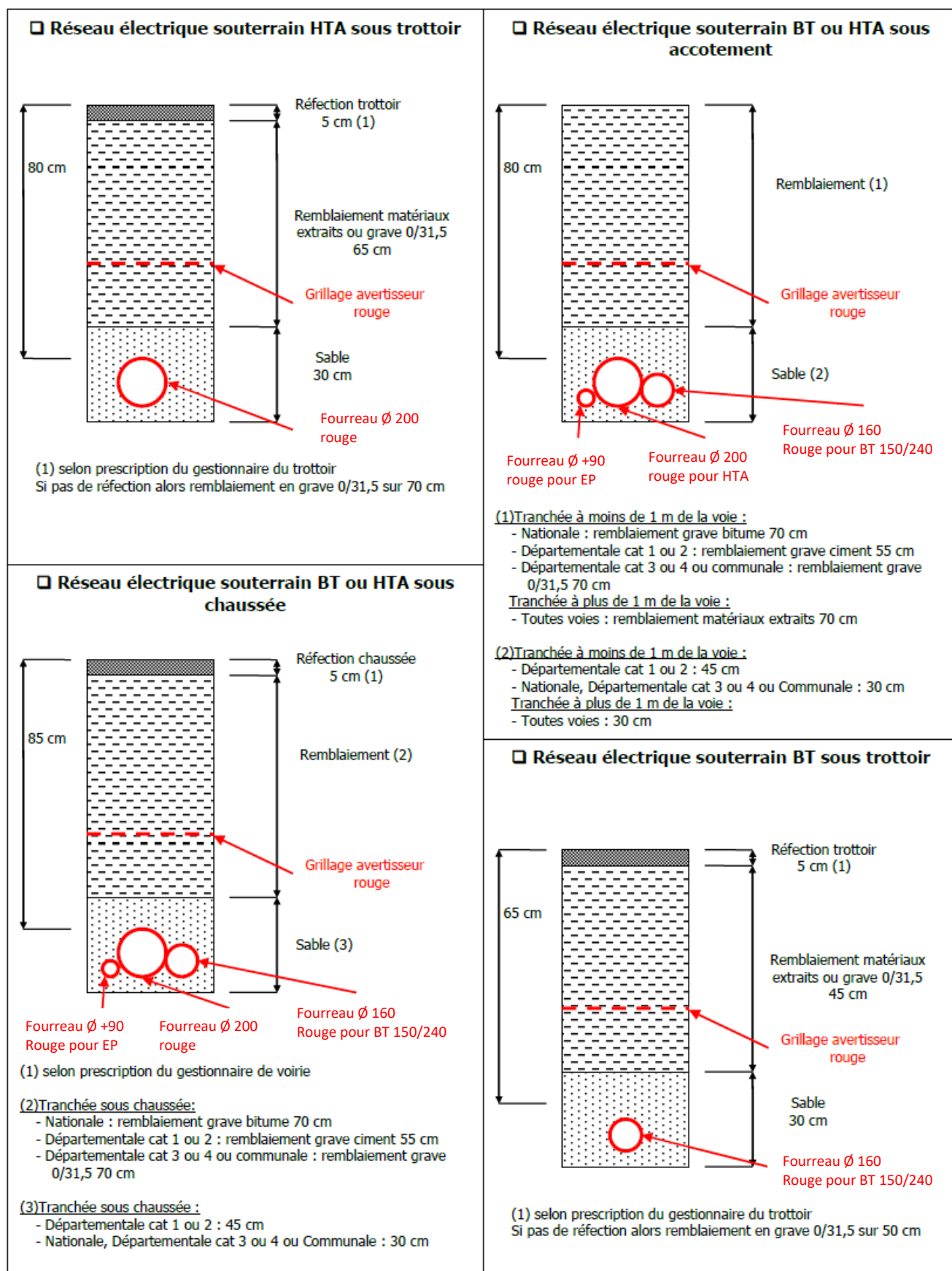
VISA de l'opérateur

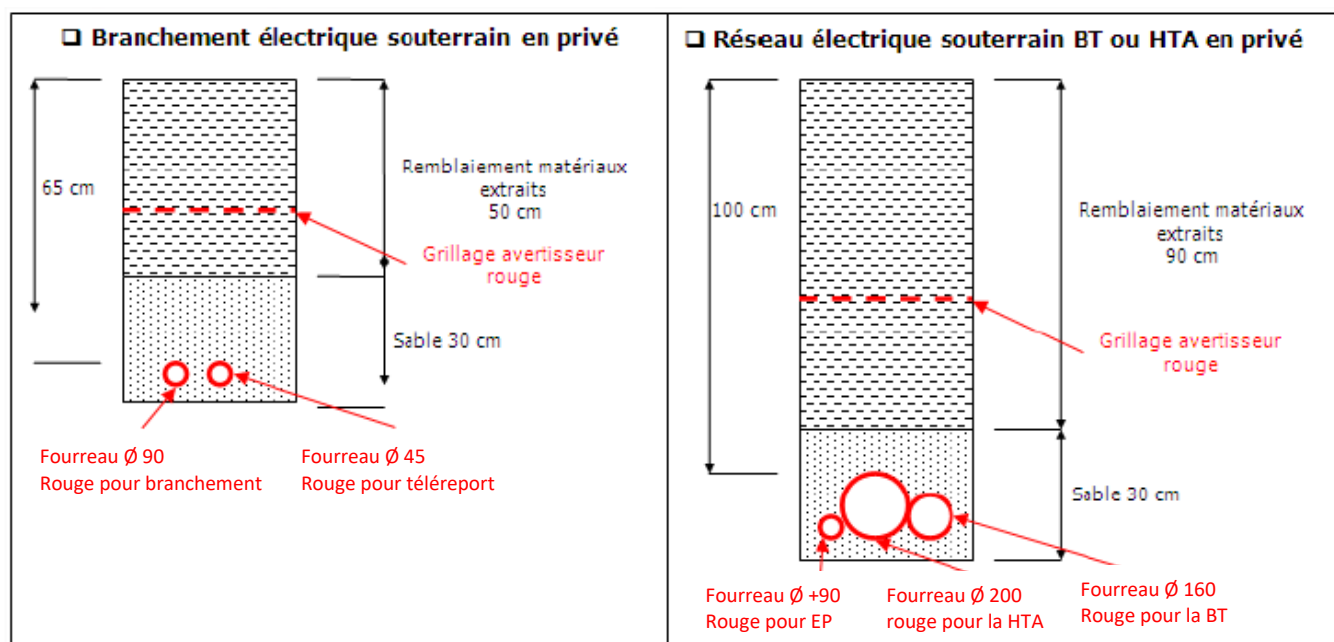
(1) rayer la mention inutile
(2) prendre les valeurs définies en fonction du cas indiqué
(3) à mesurer impérativement si : la terre des masses créée ou existante est à moins de 60 mètres de la terre du neutre créée ou existante.
(4) voir sur la fiche type terre les cas pour lesquels la Rmn peut ne pas être mesurée

Mesures d'isolement des câbles HTA et BT

Nom de l'opérateur :			Date du relevé :		
Nom de l'appareil utilisé pour réaliser les mesures - numéro d'identification de l'appareil :					
Valeur des résistances					
Câble HTA			Câble HTA et BT		
M - $\phi 1$		M Ω	$\phi 1 - \phi 2$		M Ω
M - $\phi 2$		M Ω	$\phi 1 - \phi 3$		M Ω
M - $\phi 3$		M Ω	$\phi 2 - \phi 3$		M Ω
Nota : M-j = isolement entre masse (écran du câble HTA) et phase N-j = isolement entre neutre et phase j-j = isolement entre phases					
Mesures Satisfaisantes (si >10 MW)			VISA de l'opérateur		

Coupes de tranchées





Branchement de type 1

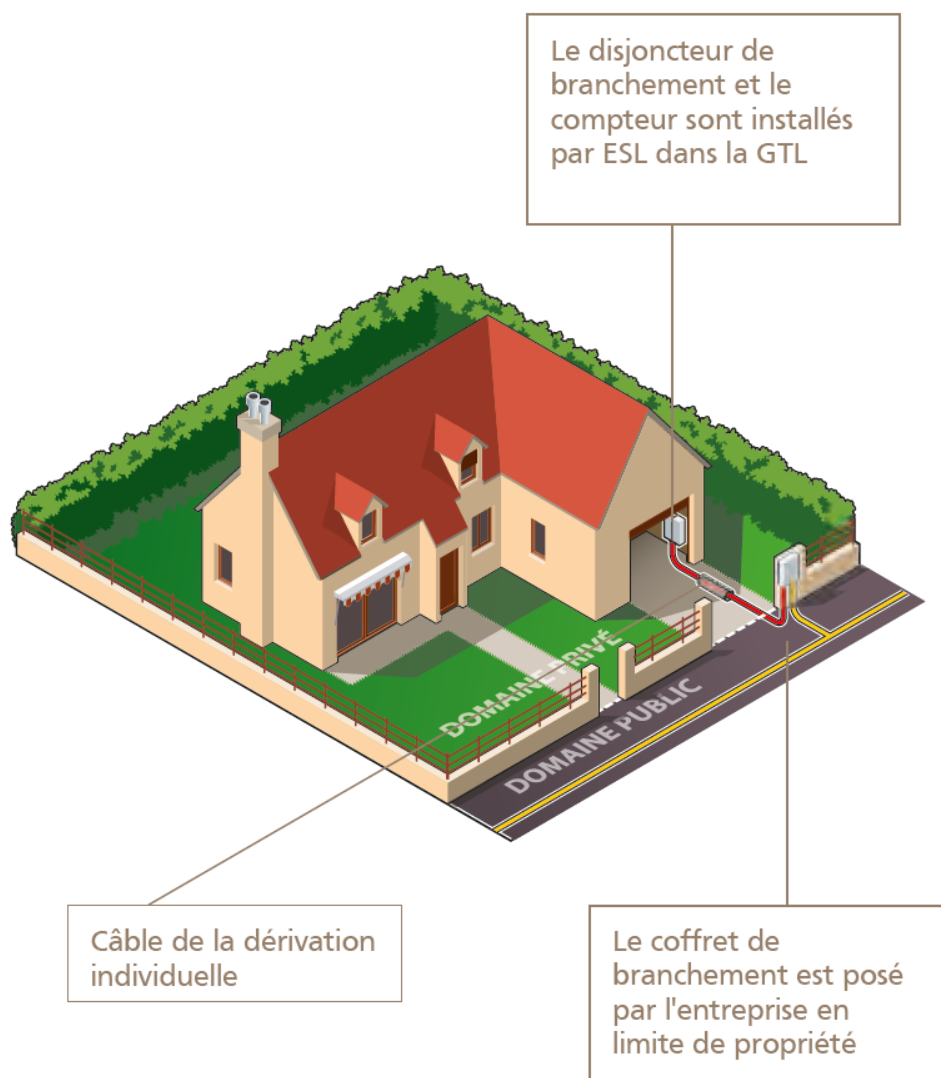
Le branchement de type 1 est autorisé lorsque la longueur du câble de branchement en zone privative est inférieure à 30 mètres.

Le coffret de branchement est installé en limite du domaine public.

Le câble de la dérivation individuelle, mis sous fourreau, est enterré dans le terrain privé.

Le disjoncteur de branchement et le compteur fournis et posés par ESL sont installés sur le panneau de contrôle dans la gaine technique du local alimenté (GTL).

Le point de livraison est situé aux bornes de sortie du disjoncteur de branchement.



Branchement de type 2

Le branchement de type 2 est obligatoire lorsque la longueur du câble de branchement en zone privative est supérieure à 30 mètres.

En plus du coffret de branchement, un deuxième coffret comprenant le disjoncteur de branchement et le compteur doit être installé en limite du domaine public.

Le point de livraison est situé aux bornes aval du disjoncteur de branchement.

