



MINISTÈRE DE LA JUSTICE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

MINISTÈRE DE LA JUSTICE Bureau de l'Immobilier Judiciaire Parisien et de l'Administration Centrale

1, Quai de la Corse
75181 Paris Cedex 04

Travaux de réalisation de bornes électriques au Palais de Justice de PARIS



B.E. bâtiTECH
77, rue René Cassin
02100 SAINT QUENTIN
Tél : 03.23.64.72.30
contact@be-batitech.fr



Dufay Architectes
23, rue d'Aboukir
75002 PARIS
Tél : 01.83.87.28.34
contact@dufayarchitecte.fr

Indice	Dossier n°	Date	Modifications ou étapes
V1.0	1D25095	Février 2026	DCE – Première diffusion

SOMMAIRE

1	Présentation	5
1.1	Le site	5
1.1.1	Description des lieux	5
1.1.2	Accès	6
1.1.3	Parcelle et informations réglementaires	8
2	Contraintes techniques	9
2.1	Contexte patrimonial et architectural	9
2.2	Sols et structures	9
2.3	Réseaux existants	9
2.4	Sécurité, ERP et SSI	9
2.5	Nuisances et exploitation	9
2.6	Choix d'équipement et implantation	9
3	Prescriptions techniques particulières	10
3.1	Normes et règlements des installations électriques	10
3.1.1	Les normes	10
3.1.2	Les textes législatifs et réglementaires	11
3.2	Les canalisations	12
3.2.1	Conduits	13
3.2.2	Goulottes	13
3.2.3	Vide de construction	14
3.2.4	Chemins de câbles	14
3.2.5	Saignée faite après construction dans les murs porteurs	15
3.2.6	Saignée faite après construction dans des murs non-porteurs en éléments de maçonnerie de petits éléments, cloisons de distribution et doublages	16
3.2.7	Séparation courants forts / courants faibles	17
3.3	Les câbles	17
3.3.1	Pose des câbles et conducteurs	17
3.3.2	Protection contre les influences externes	18
3.3.3	Traversées	19
3.3.4	Chute de tension	19
3.3.5	Section	19
3.4	Tableaux divisionnaires	19
3.4.1	Généralités	19
3.4.2	Enveloppes	20
3.4.3	Equipement interne	20
3.4.4	Equipement en façade	21
3.4.5	Câblage	21
3.4.6	Mise à la terre	21
3.4.7	Implantation	21
3.5	Prescriptions pour la protection contre les contacts indirects	21
3.5.1	Liaison équipotentielle principale	21
3.5.2	Mise à la terre des masses	22
3.5.3	Liaison équipotentielle supplémentaire	23
4	Description technique des ouvrages	24
4.1	Travaux préparatoires	24
4.1.1	Etudes	24
4.1.2	Alimentation de chantier	24
4.1.3	Eclairage provisoire de chantier	24
4.1.4	Consignations	25
4.1.5	Dépose des équipements non conservés	25
4.2	Modification du TGBT	25
4.2.1	Modification du TGBT B	25
4.2.2	Modification du TGBT D	26
4.3	Tableau de répartition	27

4.4	TD Borne IRVE Première Présidence	28
4.5	Liaison TGBT B – Tableau de répartition	29
4.6	Liaison Tableau de répartition – Tableau divisionnaire	29
4.7	Cheminement.....	30
4.7.1	Saignée dans la dalle de béton existante	30
4.7.2	Percement des grilles des soupiraux	31
4.8	Alimentation borne IRVE	32
4.9	Borne IRVE	33
4.9.1	Borne IRVE 2x22 kW.....	33
4.9.2	Borne IRVE 2x7,4 kW.....	35
4.10	Conclusion des travaux	38

1 Présentation

1.1 Le site

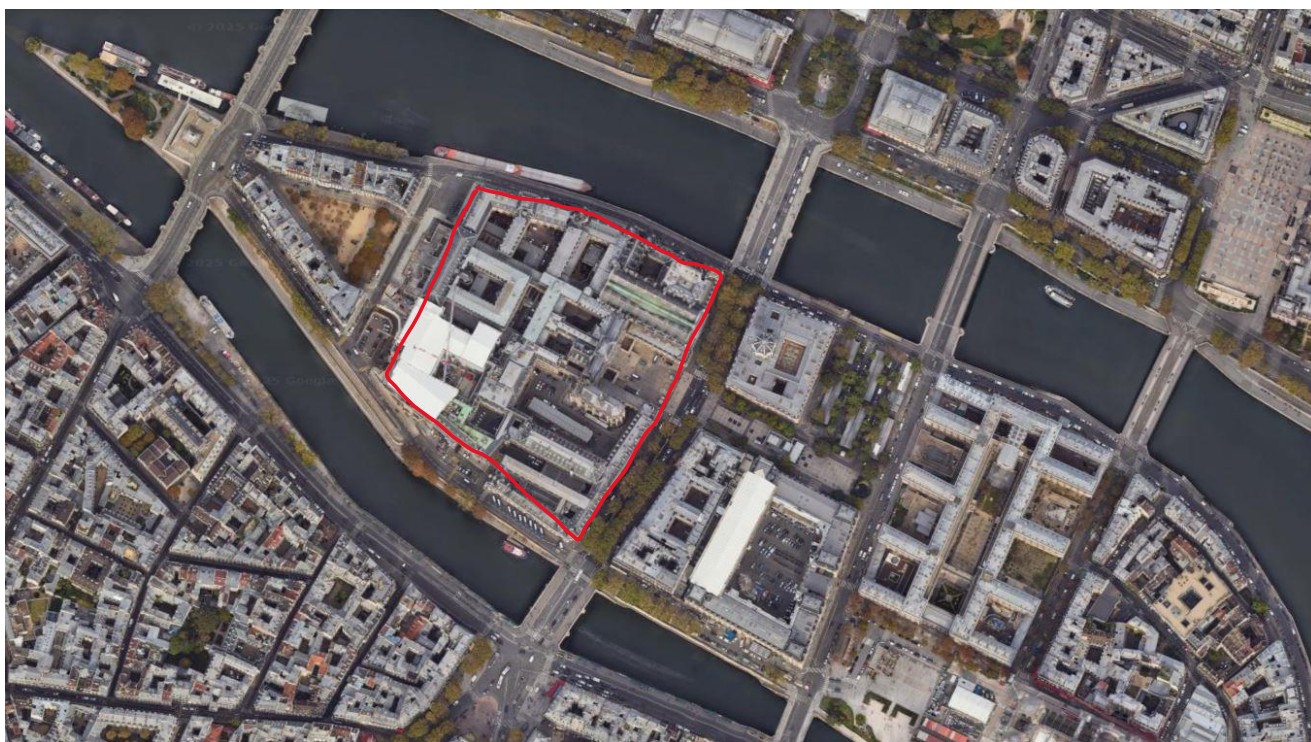
1.1.1 Description des lieux

Le projet concerne l'implantation de bornes de recharge pour véhicules électriques (IRVE) au sein de l'ensemble judiciaire de l'Île de la Cité (Paris), comprenant le Palais de Justice.

L'intervention vise quatre cours intérieures aux contextes d'usages et patrimoniaux différents.

- Cours concernées :
 - Cour de la Première Présidence : Cour attenante aux espaces de représentation ; accès restreint et haut niveau d'exigence patrimoniale ;
 - Cour de l'Infirmierie (Cour de Cassation) : Ancien secteur de service sa configuration reste à usage fonctionnelle, compatible avec interventions techniques et logistiques ;
 - Cour de la Sainte-Chapelle : Espace jouxtant un monument historique majeur et accueillant du public ; fortes contraintes d'intégration visuelle ;
 - 34 Quai des Orfèvres.

Caractéristiques générales : sols minéralisés (pavés/dalles/enrobé), façades protégées, espaces enclavés nécessitant des implantations discrètes et des cheminements de câbles soignés. Présence probable de réseaux et structures existants en sous-sol imposant une prise de connaissance des plans de réseaux.



Sites du Palais de Justice

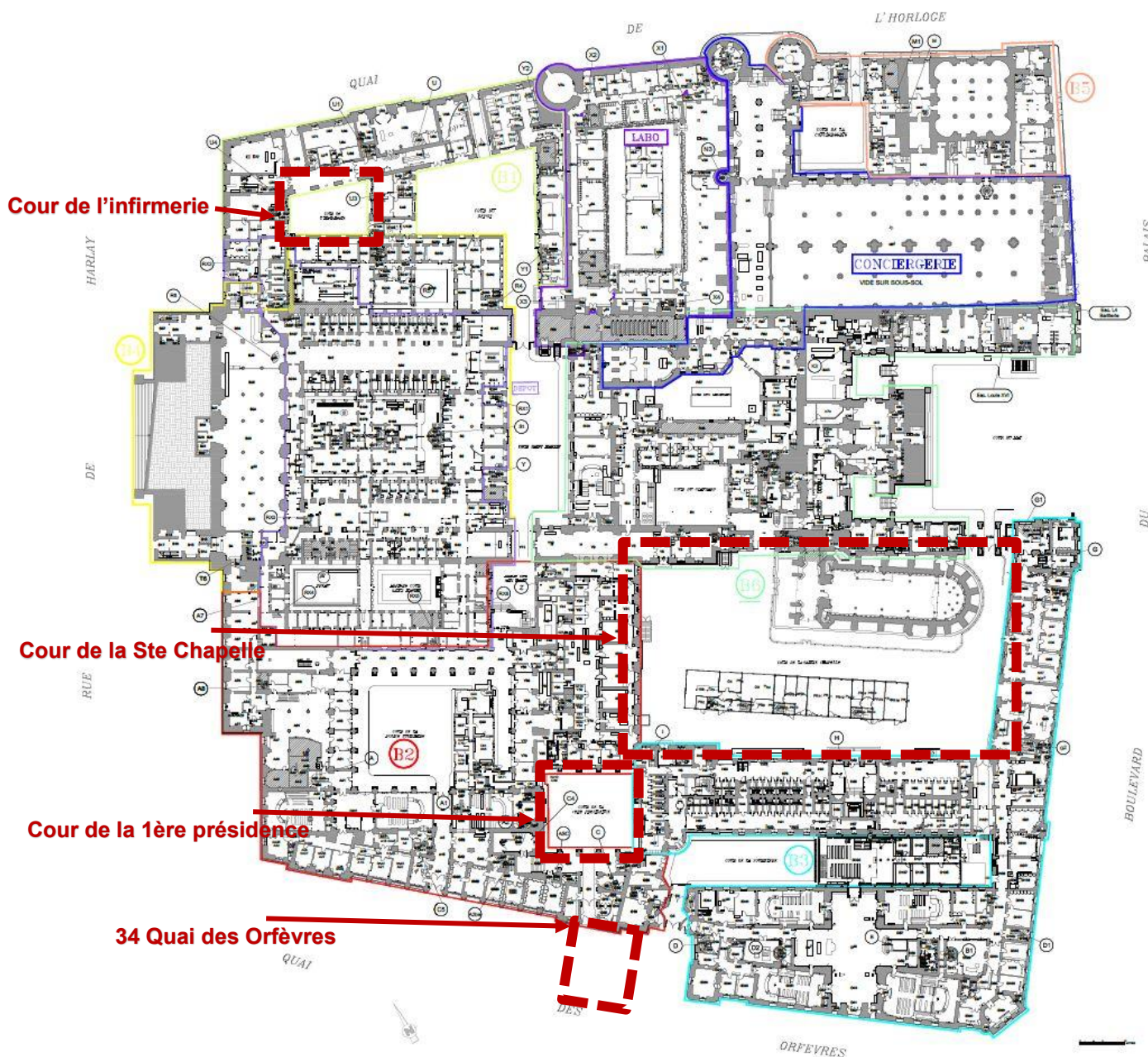
1.1.2 Accès

- Accès généraux :

L'île de la Cité est desservie par le Pont au Change, Pont Notre-Dame et Pont Neuf. L'accès véhicules est fortement restreint.

Les entrées véhicules sont contrôlées côté Quai de l'Horloge, côté Quai des Orfèvres et boulevard du Palais, filtrage sécurité permanent.

- Accès par cour :
 - Intervention 1 : Première Présidence : depuis le Quai des Orfèvres : accès réservé au personnel sous un contrôle renforcé (Tribunal de Paris) ;
 - Intervention 2 : Infirmerie : depuis le Quai de l'Horloge : accès véhicules réservé au personnel et aux prestataires technique/maintenance (Cour de Cassation) ;
 - Intervention 3 : Sainte-Chapelle : depuis le boulevard du Palais : accès véhicules réservé au personnel et aux prestataires technique/maintenance (Tribunal de Paris). Secteur avec un flux important de visiteurs à la Sainte-Chapelle ;
 - Intervention 4 : 34 Quai des Orfèvres



- Contraintes d'intervention :

Un phasage des travaux est à penser en fonction des impératifs propres à chacun des services utilisateurs de ces différents espaces (Cour d'Appel, Cour de Cassation) et de l'autorisation des travaux et d'occupation temporaire du domaine public.

Des autorisations préalables (administration judiciaire, Préfecture de Police, Mairie de Paris), sont à prévoir. Tout comme une liste des intervenants qui devront faire des demandes de badges personnels afin d'accéder aux sites.

Une coordination logistique avec les services généraux et la sécurité du site est obligatoire.

1.1.3 Parcelle et informations réglementaires

- Adresses :
 - Palais de Justice : 4 boulevard du Palais, 75001 PARIS.
- Cadre patrimonial :
 - Ensemble classé au titre des Monuments Historiques ; prescriptions ABF/ACMH ;
 - Aucune fixation irréversible sur façades/maçonneries anciennes ; réversibilité des ouvrages.
- Zonage et réglementation :
 - Secteur protégé au PLU de Paris ; avis Direction de l'Urbanisme/Monuments Historiques ;
 - Établissement Recevant du Public (ERP) (Sainte Chapelle) : accessibilité, sécurité incendie, maintien des dégagements.
- Caractéristiques de la parcelle :
 - Sols pavés/dalles/enrobé ; surfaces variables (entre 150 et 800 m²) selon les cours ;
 - Sous-sols équipés (électricité, chauffage urbain, eaux usées, structures anciennes) ;
 - Réseaux existants possiblement non cartographiés. A confirmer.

2 Contraintes techniques

2.1 Contexte patrimonial et architectural

Monuments historiques :

- Eviter percement/affectation irréversible ; privilégier solutions autoportées et réversibles ;
- Cheminements câbles discrets : caniveaux, tranchées en joints ;
- Teintes et volumes des bornes en cohérence patrimoniale (finitions, hauteur maîtrisée).

2.2 Sols et structures

- Dépose/repose soignées ; tranchées limitées et calepinées ;
- Réflexion sur un ancrage au sol ou au mur adapté (lestage, ancrage, capotage, réversibilité) ;
- Protection à prévoir pendant les travaux.

2.3 Réseaux existants

- Besoin des plans réseaux des cours.

2.4 Sécurité, ERP et SSI

- Maintien des dégagements, gabarits pompiers et issues de secours ;
- Câbles adaptés, coupe-feu aux traversées si nécessaire, signalisation claire ;
- Accessibilité PMR vers les points concernés.

2.5 Nuisances et exploitation

- Planifier interventions hors audiences/affluence (Sainte-Chapelle) après accord des autorités compétentes.

2.6 Choix d'équipement et implantation

Première Présidence :

- 1 borne double 22 kW + 4 bornes doubles 7,4 kW ;
- Caniveaux discrets.

Infirmierie (Cour de Cassation) :

- 1 borne double 22 kW.

Sainte-Chapelle :

- 1 borne double 22 kW ;
- Aucune fixation en façades.

Cour du 34 quai des Orfèvres :

- 2 bornes doubles 7,4 kW ;
- Caniveaux discrets.

3 Prescriptions techniques particulières

3.1 Normes et règlements des installations électriques

3.1.1 Les normes

L'entreprise doit respecter les normes suivantes :

- NF C14-100 (février 2008) : Installations de branchement à basse tension (Indice de classement : C14-100)
- NF C15-100-00 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Introduction + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (Août 2008) + Amendement A2 (novembre 2008) + Amendement A3 (février 2010) + Amendement A4 (mai 2013) + Amendement A5 (juin 2015, 2ème tirage novembre 2016) (Indice de classement : C15-100-00);
- NF C15-100-1 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 1 : exigences générales (Indice de classement : C15-100-1)
- NF C15-100-02 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 2 : Définitions + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-02)
- NF C15-100-03 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 3 : Détermination des caractéristiques générales des installations (Indice de classement : C15-100-03)
- NF C15-100-04 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 4 : Protection pour assurer la sécurité + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) + Amendement A4 (mai 2013) + Amendement A5 (juin 2015, 2ème tirage novembre 2016) (Indice de classement : C15-100-04)
- NF C15-100-05 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 5 : Choix et mise en oeuvre des matériels + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) + Rectificatif (octobre 2010) + Amendement A4 (mai 2013) + Amendement A5 (juin 2015, 2ème tirage novembre 2016) (Indice de classement : C15-100-05)
- NF C15-100-06 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 6 : Vérifications et entretien des installations (Indice de classement : C15-100-06)
- NF C15-100-07 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) + Amendement A2 (novembre 2008) + Amendement A3 (février 2010) + AC2 (novembre 2012) + Amendement A4 (mai 2013) + Amendement A5 (juin 2015, 2ème tirage novembre 2016) (Indice de classement : C15-100-07)
- Respecter la norme NF C15-100-7-722 (août 2024) et non le guide UTE :
 - Le degré de protection IP doit être au moins égal à IPX4, assurant une protection contre les projections d'eau dans toutes les directions (AD4) car installés à l'extérieur ;
 - L'indice de protection doit être IK08 (AG3) lorsque les éléments sont disposés à une hauteur supérieure ou égale à 0,90 m (borne et canalisation)
 - L'indice de protection doit être IK10 (AG4) lorsque les éléments sont disposés à une hauteur inférieure à 0,90 m (borne et canalisation)
 - Pour la charge en mode 1 ou la charge en mode 2 : en monophasé, un DDR au moins de type A (ou F) en polyphasé, un DDR de type B.
 - La sélectivité totale doit être maintenue entre le DDR qui protège un POINT DE CONNEXION et un DDR installé en amont.
- NF C15-100-8-1 (août 2024) : Installations électriques à basse tension - Partie 8-1 : efficacité énergétique (Indice de classement : C15-100-8-1)
- NF C15-100 F4 (mars 2007) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F4 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F4)

- NF EN 30335-2-76 (septembre 2005) : Appareils électrodomestiques et analogues
- NF EN 50014-1 et 2 relatives à la compatibilité CEM
- NF EN 62305-3 (décembre 2006) : Protection contre la foudre - Partie 3 : dommages physiques sur les structures et risques humains (Indice de classement : C17-100-3)
- UTE C15-103 (mars 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes (Indice de classement : C15-103)
- UTE C15-105 (juillet 2003) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Détermination des sections de conducteurs et choix des dispositifs de protection - Méthodes pratiques (Indice de classement : C15-105)
- UTE C15-106 (décembre 2003) : Installations électriques à basse tension et à haute tension - Guide pratique - Sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle (Indice de classement : C15-106)
- UTE C15-443 (août 2004) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique - Choix et installation des parafoudres (Indice de classement : C15-443)
- UTE C15-520 (juillet 2007) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose - Connexions (Indice de classement : C15-520)
- UTE C15-900 (mars 2006) : Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie - Installation des réseaux de communication (Indice de classement : C15-900)
- NF C 20-012 - Degrés de protection procurés par les enveloppes.
- NF C 20-030 - Matériel électrique à basse tension - Protection contre les chocs électriques.
- NF C 20-455 - Essais relatifs aux risques du feu - Méthodes d'essai - Essai au fil incandescent et guide.
- NF C 32-201 - Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle (PVC) de tension nominale au plus égale à 450 V - 750 V.
- NF C 32-321 - Conducteurs et câbles isolés pour installations. Câbles rigides isolés en polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle. Série U 1000 R2V.

Liste non limitative.

3.1.2 Les textes législatifs et réglementaires

L'entreprise doit respecter les textes législatifs et réglementaires suivants :

- Décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 modifié relatif au contrôle et attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux normes de sécurité en vigueur (CONSUEL)
- Décret n° 88-1056 du 14 novembre 1988 modifié pris pour l'exécution des dispositions du livre 2 du Code du travail (titre 3 Hygiène, sécurité et conditions de travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Circulaire n° 89-2 du 6 février 1989 modifiée relative aux mesures destinées à assurer la sécurité des travailleurs contre les dangers d'origine électrique dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP).
- Arrêté du 26 février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité
- Circulaire n° 2003-07 du 2 avril 2003 concernant l'application de l'arrêté du 26 février 2003 relative aux circuits et installations de sécurité
- Arrêté du 8 décembre 2003 fixant les modalités pratiques de réalisation des mesures de protection contre les contacts indirects dans les installations électriques

- Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.
- Décret n° 2010-1017 du 30 août 2010 relatif aux obligations des maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.
- Décret n° 2010-1018 du 30 août 2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- Arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux circuits et installations de sécurité

Liste non limitative.

Tout matériel électrique doit être conforme à la Norme Européenne (EN) ou document d'harmonisation (HD) approprié ou à la norme nationale issue du HD. En l'absence d'EN ou HD, les matériels doivent être conformes aux normes nationales appropriées. Dans tous les autres cas, il convient de faire référence à la norme CEI appropriée ou à la norme nationale appropriée d'un autre pays.

Les matériels électriques doivent être choisis et mis en œuvre conformément aux prescriptions de la NF C15-100 qui donnent les caractéristiques des matériels nécessaires selon les influences externes auxquelles ils peuvent être soumis.

Les matériels, y compris les canalisations, doivent être disposés de façon à faciliter leur manœuvre, leur visite, leur entretien et l'accès à leurs connexions. Ces possibilités ne doivent pas être notablement diminuées par le montage d'appareils dans des enveloppes ou des compartiments.

Les conducteurs et câbles électriques doivent être disposés de façon qu'on puisse en tout temps contrôler leur isolement et localiser les défauts.

Les canalisations doivent être réalisées de manière à pouvoir remplacer les conducteurs détériorés. Cette dernière condition n'est pas exigée pour les canalisations enterrées.

Les câbles ne doivent pas être directement noyés dans des parois.

3.2 Les canalisations

La protection contre les influences externes (voir le guide UTE C 15-103) conférée par le mode de pose doit être assurée de façon continue sur tout le parcours des canalisations, notamment aux angles, changements de plan et endroits de pénétration dans les appareils. Ceci peut être obtenu par l'utilisation des accessoires des systèmes de câblage. Le raccordement doit assurer, si nécessaire, l'étanchéité, par exemple à l'aide de presse-étoupe (NF C 15-100, 521.7).

Les conducteurs isolés doivent être mis en œuvre dans des systèmes de conduits, de conduits-profilés, de goulottes. Les conducteurs isolés ne doivent pas être mis en œuvre dans des systèmes de conduits métalliques.

Dans le cas de pose de câbles CR1 dans des conduits métalliques, seuls les conduits MRL dont le revêtement intérieur ne comporte pas de zinc, sont autorisés.

Le choix du mode de pose des canalisations dépend :

- De la nature des locaux ou emplacement ;
- De la nature des parois et des autres éléments de construction supportant les canalisations ;
- De l'accessibilité des canalisations aux personnes et aux animaux domestiques ;
- De la tension ;
- Des contraintes électromagnétiques susceptibles de se produire en cas de court-circuit ;

- Des autres contraintes (par exemple mécaniques, thermiques et associées à l'incendie, etc.) auxquelles les canalisations peuvent être soumises pendant la réalisation de l'installation électrique ou en service.

Les canalisations électriques doivent être établies ou repérées de façon à permettre leur identification lors des vérifications, essais, réparations ou transformations de l'installation.

En particulier le tracé des canalisations enterrées doit être relevé sur un plan qui permet de connaître leur emplacement sans avoir à recourir à une fouille.

Les canalisations telles que conduits, profilés, goulottes, canalisations préfabriquées, qui pénètrent dans des éléments de construction ayant une résistance au feu spécifiée doivent être obturées intérieurement suivant le degré de résistance au feu prescrit pour l'élément correspondant avant la pénétration et également obturées extérieurement.

Toutefois, il n'y a pas lieu de prévoir d'obturation intérieure pour les conduits et goulottes satisfaisant à l'essai de non propagation de la flamme, dont la section intérieure est inférieure ou égale à 710 mm², et possédant les degrés de protection IP33. Si ces conduits ou goulottes débouchent dans un compartiment séparé par l'élément de construction considéré, l'extrémité doit posséder les degrés de protection IP33.

Les canalisations doivent être dimensionnées avec une réserve de 30 %.

3.2.1 Conduits

Les conduits qui ne possèdent pas la qualité de non propagation de la flamme et qui sont caractérisés par la couleur jaune-orange, ne sont pas admis en montage apparent.

Les conduits de degré de protection au moins égal à IK07 ne peuvent être posés avant construction de la maçonnerie que s'ils sont à l'abri de toute contrainte mécanique importante pendant les travaux de construction.

Les conduits de degré de protection supérieur à IK07 sont posés soit avant construction de la maçonnerie, soit après construction de la maçonnerie.

Les conduits qui ne possèdent pas la qualité de non propagation de la flamme et qui sont caractérisés par la couleur jaune-orange doivent être complètement enrobés dans des matériaux incombustibles.

3.2.2 Goulottes

Dans le cas de goulottes posées en plinthe, la classe de protection contre les chocs mécaniques doit correspondre à au-moins un degré de protection mécanique IK07. Le conducteur isolé situé le plus bas doit se trouver à 1,5 cm au moins au-dessus du sol fini.

Les conducteurs isolés ne sont admis que si le couvercle nécessite l'emploi d'un outil pour être retiré et que si la goulotte possède le degré de protection IP4X ou IPXXD.

Lorsque le couvercle est démontable sans l'aide d'un outil, les connexions ne sont admises que si elles présentent un degré de protection minimal IP2X ou IPXXB, les conducteurs étant en place.

La fixation des goulottes et systèmes de goulottes doit dans tous les cas :

- Être adaptée au support de fixation ;
- Procurer une tenue correspondant aux contraintes mécaniques internes (poids des câbles, conducteurs isolés et appareillage) et externes (chocs) ;
- Ne pas être à l'origine de détérioration de l'enveloppe des câbles ou des conducteurs isolés.

Dans le cas particulier des goulottes et systèmes de goulottes isolants utilisés comme mesure d'isolation supplémentaire pour la protection contre les chocs électriques (NF C 15-100, 412.2.1 c), le dispositif de fixation ne doit pas être susceptible de propager un potentiel de l'intérieur du système vers le support (NF C 15-100, 412.2.2).

Les exemples suivants sont considérés comme des solutions satisfaisantes :

- Fixation à l'aide de parties non-conductrices telles que des chevilles plastiques, de la colle ;
- Fixation à l'aide de parties conductrices non susceptibles de propager le potentiel, celles-ci étant isolées du support de fixation (ex : cheville isolante recevant une vis métallique), ou fixées sur un support isolant, ou séparées des conducteurs isolés ou des câbles de classe I par une isolation solide (par exemple couvercle, capuchon de tête de vis, cloison recevant les clous, clous isolés...) ou un espacement tel que les conducteurs ne peuvent venir en contact avec la fixation (cheminées par exemple).

3.2.3 Vide de construction

Les gaines, galeries ou caniveaux ne sont pas considérés comme des vides de construction. Il en est de même dans les plenums des faux-plafonds démontables et des faux-planchers démontables pour lesquels les conditions de pose sont celles du montage apparent, les canalisations étant fixées ou supportées indépendamment des panneaux démontables.

Les plenums des plafonds non démontables et des planchers non démontables, sont considérés comme des vides de construction.

Lorsque les parois sont constituées d'éléments, tels que briques creuses, carreaux de plâtre, blocs béton (parpaings, etc.), comportant des alvéoles dont la juxtaposition ne peut être garantie, les espaces constitués par ces alvéoles ne sont pas utilisables pour le passage des canalisations électriques.

Dans les vides de construction, les canalisations sont constituées de conducteurs isolés sous conduit ou de câbles (multiconducteurs ou mono-conducteurs), à condition que les conducteurs et câbles puissent être posés ou retirés sans intervention sur les éléments de construction du bâtiment.

Les conducteurs, câbles, conduits pouvant être posés directement dans les vides de construction doivent satisfaire aux essais de non propagation de la flamme.

Les dimensions des vides de construction doivent être telles que les conduits puissent y pénétrer librement.

Des câbles isolés (mono- ou multiconducteurs) peuvent être posés directement, c'est-à-dire sans conduit, dans un vide de construction, si la plus petite dimension transversale du vide est d'au moins 1,5 fois le diamètre extérieur du câble de la plus grande section.

En outre, la section d'encombrement des câbles, toutes protections comprises, ne doit pas être supérieure au quart de la section du vide utilisé.

3.2.4 Chemins de câbles

Les chemins de câble sont des supports de câbles constitués d'une base continue (perforée ou non) et de rebords, et ne comportant pas de couvercle.

Si le chemin de câble est muni d'un couvercle lors de son installation, il est alors considéré comme une goulotte pour la détermination des courants admissibles.

Le choix des canalisations doit respecter le tableau 52B de la NF C15-100-05.

L'utilisation des éléments métalliques suivants comme conducteurs de protection ou d'équipotentialité n'est pas admise :

- Chemins de câbles et système analogue ;
- Toutes canalisations métalliques (eau, gaz, liquides inflammables, chauffage, etc.) ;
- Eléments conducteurs appartenant à la structure du bâtiment ;
- Câbles porteurs de câbles auto-portés.

Les systèmes de chemins de câbles et les systèmes d'échelles à câbles doivent être conformes à la norme suivante :

- NF EN 61537 (C 68-137) : Systèmes de chemin de câbles et systèmes d'échelle à câbles pour système de câblage.

Les systèmes de chemin de câbles et les systèmes d'échelle à câbles sont choisis de façon à supporter les câbles le long de leur cheminement.

Des précautions sont à prendre pour assurer la sécurité contre les dangers et dommages pouvant résulter de la mise en œuvre et de l'utilisation normale de ces installations (NF C 15-100, 521.6.4). La documentation du fabricant doit être consultée et appliquée pour assurer la tenue à la charge de chaque élément du système. Il y a lieu de tenir compte des matériels fixés sur les chemins et échelles pour déterminer la charge et l'espacement des supports.

Les dispositifs de fixation des câbles sur les chemins et échelles sont de conception et de dimensions telles qu'ils ne détériorent pas les câbles.

En montage vertical, les distances de fixation ne doivent pas excéder 1 m.

En montage drapeau (parcours horizontal sur chemin de câbles posé à chant) les câbles sont fixés en des points suffisamment rapprochés pour ne pas être susceptibles d'être endommagés par leur propre poids.

La distance entre deux points de fixation n'est pas supérieure en parcours horizontal à :

- 0,40 m pour les câbles non armés ;
- 0,75 m pour les câbles armés.

En montage horizontal, les câbles d'énergie doivent être fixés pour éviter leur éjection en cas de court-circuit.

L'entreprise doit la mise en place de chemins de câbles dès que la section totale des câbles suivant le même tracé est supérieure à un diamètre de 32 mm.

3.2.5 Saignée faite après construction dans les murs porteurs

Les saignées et réservations ne doivent pas dégrader la résistance du mur, ni, dans le cas des murs donnant sur l'extérieur, son étanchéité.

3.2.5.1 Saignées verticales

Une saignée verticale de profondeur maximale 30 mm et de largeur maximale 100 mm est admise sans limitation de hauteur.

Des saignées verticales qui ne s'étendent pas sur plus d'un tiers de la hauteur d'étage au-dessus du niveau du plancher peuvent avoir une profondeur jusqu'à 80 mm et une largeur jusqu'à 120 mm si l'épaisseur du mur est de 225 mm ou plus.

Dans le cas de rénovation où l'application de l'Eurocode n'est pas exigée, il est toléré que les saignées verticales qui ne s'étendent pas sur plus de la moitié de la hauteur d'étage puissent avoir une profondeur jusqu'à 45 mm et une largeur jusqu'à 80 mm si l'épaisseur du mur est de 150 mm ou plus.

3.2.5.2 Saignées horizontales et parallèles aux arêtes des parois

Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter les saignées horizontales et parallèles aux arêtes des parois, il convient de localiser les saignées sur 1/8 de la hauteur d'étage du mur, au-dessus ou en-dessous du niveau du plancher. Si ces limites sont dépassées, il est recommandé de vérifier la résistance aux charges verticales, au cisaillement et en flexion par le calcul.

Dans le cas de rénovation où l'application de l'Eurocode n'est pas exigée, il est toléré que les saignées horizontales qui ne s'étendent pas sur plus de 75 cm puissent avoir une profondeur jusqu'à 45 mm et une largeur jusqu'à 50 mm si l'épaisseur du mur est de 150 mm ou plus et si elles sont localisées sur le 1/8 de la hauteur d'étage du mur au-dessus du niveau du plancher.

3.2.6 Saignée faite après construction dans des murs non-porteurs en éléments de maçonnerie de petits éléments, cloisons de distribution et doublages

Pour tous ces murs et cloisons, et quelles que soient leur nature et leurs épaisseurs :

- Les saignées horizontales ne peuvent être réalisées que sur une seule face de la cloison ;
- Les saignées, trous de scellement et découpes doivent être exécutées à l'aide de machines à rainurer ou à percer ;
- Les saignées sont pratiquées en suivant l'alignement des trous des éléments constitutifs de la cloison, s'ils en comportent ;
- En tracé horizontal, la saignée ne peut être exécutée que sur une longueur de 0,50 m de part et d'autre de l'intersection de deux cloisons ou d'une cloison et d'un mur, et sur une longueur de 1 m de part et d'autre d'une saignée verticale ;
- En tracé horizontal, dans le cas spécifique d'éléments de maçonnerie à alvéoles horizontales, il est possible de réaliser des défonçages ponctuels dont la longueur cumulée n'excède pas 0,50 m.
- En tracé vertical la saignée ne peut dépasser 0,80 m au-dessous du plafond ou 1,30 m au-dessus du sol fini ;
- La longueur ci-dessus de 0,80 m peut être portée au tiers de la hauteur de la cloison s'il n'est réalisé dans celle-ci qu'une seule saignée ;
- Dans une même cloison, la distance horizontale entre les axes de deux saignées verticales est d'au moins 1,60 m, que ces saignées soient pratiquées sur l'une ou l'autre face de la cloison. Il est interdit d'exécuter, sur un même axe, une saignée sous plafond et une autre au-dessus du sol ;
- Les saignées verticales ne peuvent être exécutées qu'à une distance minimale de 0,20 m de l'intersection de deux parois (murs, poteaux, cloisons) ;
- La fixation des canalisations dans les saignées doit être réalisée par des patins ou polochons en plâtre ;
- Les scellements et rebouchage des saignées doivent être exécutés suivant les indications correspondantes au matériau principal employé. Par exemple pour du plâtre, les parois doivent être humidifiées, le mélange de plâtre et de liant-colle doit être gâché serré et pressé à refus dans la saignée, et il doit être arasé au nu de la cloison. Le bourrage peut être exécuté avec une colle spéciale destinée à cet effet. Dans le cas des locaux humides, des dispositions particulières devront être prises afin que le produit de scellement et de rebouchage soit compatible avec les matériaux employés ;
- Les scellements et rebouchage des saignées doivent être exécutés par celui qui les a faites et doivent reconstituer les fonctions de l'ouvrage (acoustique, thermique, coupe-feu, ...).

3.2.7 Séparation courants forts / courants faibles

Les règles suivantes doivent être respectées :

- Eloignement minimum de 3 m des principales sources de perturbations (réseaux électriques, transformateur, appareils industriels, etc.) ;
- Séparation physique minimale de 30 à 50 cm des câbles courants forts et courants faibles et des appareils rayonnants ;
- Lorsque deux chemins de câbles de courants différents doivent se croiser, un angle de 90° doit être réalisé afin de minimiser les couplages ;
- Séparer physiquement les colonnes montantes courants forts et courants faibles ;
- Lors de la pose de colliers de serrage, veiller à les serrer modérément, l'écrasement des isolants modifiant l'impédance des câbles.

3.3 Les câbles

3.3.1 Pose des câbles et conducteurs

3.3.1.1 Généralités

Des conducteurs appartenant à des circuits différents peuvent emprunter un même câble multiconducteur, un même conduit ou un même compartiment de goulotte, sous réserve que tous les conducteurs soient isolés pour la tension assignée présente la plus élevée.

Les câbles mono-conducteurs et les conducteurs isolés, appartenant à un même circuit, doivent être posés à proximité immédiate les uns des autres. Cette règle s'applique également au conducteur de protection correspondant.

Lorsque plusieurs câbles mono-conducteurs sont réunis en parallèle, ils sont répartis en autant de groupes qu'il existe de conducteurs en parallèle, chaque groupe comprenant un conducteur de chaque phase ou polarité. Les conducteurs de chaque groupe doivent être posés à proximité les uns des autres.

Les canalisations doivent être choisies et installées de manière à empêcher pendant la mise en œuvre, l'utilisation et la maintenance, tout dommage aux gaines et à l'isolation des conducteurs isolés et des câbles.

Les dimensions intérieures des conduits, des conduits-profilés et des accessoires de raccordement doivent permettre de tirer et de retirer facilement les conducteurs ou câbles après la pose des conduits et de leurs accessoires.

Le rayon de courbure d'une canalisation doit être tel que les conducteurs et câbles ne soient pas endommagés.

Lorsque les conducteurs et câbles ne sont pas supportés sur toute leur longueur par des supports ou en raison de leur mode de pose, ils doivent être supportés par des moyens appropriés à des intervalles suffisants de telle manière que les conducteurs et câbles ne soient pas endommagés par leur propre poids.

Lorsque les canalisations sont soumises à une traction permanente (par exemple en raison de leur propre poids en parcours vertical), un type approprié de câble ou conducteur avec une section et un mode de pose appropriés doit être choisi, de manière à éviter tout dommage aux câbles ou conducteurs et à leurs supports.

Les canalisations dans lesquelles des conducteurs ou câbles doivent être tirés doivent comporter des moyens d'accès appropriés pour permettre leur tirage.

Les canalisations encastrées dans les planchers doivent être suffisamment protégées contre les dommages dus à l'utilisation prévue du plancher.

Les parcours des canalisations apparentes qui sont rigidement fixées doivent être horizontaux ou verticaux ou parallèles aux arêtes des parois.

Les canalisations noyées dans les plafonds ou planchers peuvent suivre le parcours pratique le plus court.

Les câbles souples doivent être installés de manière à éviter des efforts de traction excessifs sur les conducteurs ; les connexions et la gaine ou autres moyens de protection doivent être fixés de façon sûre aux deux extrémités.

Les câbles de puissance et de communication doivent cheminer sur des supports métalliques ou isolants distincts.

La séparation entre les câbles de puissance et de communication doit être supérieure à 30 cm. S'ils doivent se croiser, respecter un angle de 90°.

Dans les parties terminales, les câbles des réseaux de puissance et de communication peuvent cheminer sur ou dans des supports communs.

3.3.1.2 En goulotte

La pose de conducteurs isolés est admise dans les goulottes sous réserve que celles-ci possèdent le degré de protection IP4X ou IPXXD et que l'ouverture du couvercle nécessite l'emploi d'un outil ou une action manuelle importante.

Cette disposition s'applique également aux longueurs de conducteurs isolés appartenant à un câble dont la gaine est ôtée pour permettre la réalisation de connexions.

Un compartiment de goulotte peut contenir des conducteurs isolés appartenant à des circuits différents si tous les conducteurs sont isolés pour la tension assignée présente la plus élevée (NF C 15-100, 521.6.1).

Dans le cas de goulottes posées en plinthe, le conducteur isolé situé le plus bas doit se trouver à 1,5 cm au moins au-dessus du sol fini, (NF C 15-100, 529.3).

Dans le cas de grands parcours verticaux, les câbles doivent être supportés de manière satisfaisante, afin d'éviter tout dommage dû au poids des câbles (NF C 15-100, 521.6.8). Les câbles de communication doivent emprunter des compartiments d'une section minimale de 300 mm² qui leur sont exclusivement réservés, la plus petite dimension ne pouvant être inférieure à 10 mm.

3.3.1.3 En vide de construction

Des câbles (mono ou multiconducteurs) peuvent être posés directement, c'est-à-dire sans conduit, dans un vide de construction, si la plus petite dimension transversale du vide est d'au-moins 1,5 fois le diamètre extérieur du câble de la plus grande section.

En outre, la section d'encombrement des câbles, toutes protections comprises, ne doit pas être supérieure au quart de la section du vide utilisé (NF C 15-100, 529.4.3).

Les câbles utilisés sont ceux de la catégorie Cca-s2, d2, a2 qui répondent à l'essai de non propagation de la flamme.

3.3.2 Protection contre les influences externes

La protection contre les influences externes conférée par le mode de pose doit être assurée de façon continue sur tout le parcours des canalisations, notamment aux angles, changements de plan et endroits de pénétration dans les appareils. Le raccordement doit assurer, si nécessaire, l'étanchéité, par exemple à l'aide de presse-étoupe.

3.3.3 Traversées

Dans les traversées de parois, les canalisations autres que celles constituées de conduits de degré de protection mécanique au moins égal à IK07, doivent comporter une protection mécanique supplémentaire constituée par un fourreau.

Lorsqu'une canalisation traverse des éléments de construction tels que planchers, murs, toitures, plafonds, parois, les ouvertures demeurant après passage de la canalisation doivent être obturées suivant le degré de résistance au feu prescrit pour l'élément correspondant de la construction avant la traversée.

3.3.4 Chute de tension

La chute de tension entre l'origine d'une installation et tout point d'utilisation ne doit pas être supérieure aux valeurs du tableau 52V de la NF C15-100 exprimées par rapport à la valeur de la tension nominale de l'installation.

3.3.5 Section

Les câbles et fils doivent être de type câbles classés Cca-s2, d2, a2.

La section des conducteurs doit être déterminée en fonction :

- De leur température maximale admissible ;
- De la chute de tension admissible ;
- Des contraintes électromagnétiques susceptibles de se produire en cas de court-circuit ;
- Des autres contraintes mécaniques auxquelles les conducteurs peuvent être soumis ;
- De la valeur maximale de l'impédance permettant d'assurer le fonctionnement de la protection contre les défauts et les courts-circuits.

Les sections des câbles doivent être majorées par un coefficient supplémentaire de 20 % afin de prévoir les extensions ultérieures de l'installation.

3.4 Tableaux divisionnaires

3.4.1 Généralités

Tous les matériels électriques doivent faire l'objet d'une des dispositions de protection contre les contacts directs.

Les caractéristiques des dispositifs de protection doivent être déterminées d'après leur fonction qui peut être, par exemple, la protection contre les effets :

- Des surintensités (surcharges, courts-circuits) ;
- Des courants de défaut à la terre ;
- Des surtensions ;
- Des baisses ou de l'absence de tension.

Les dispositifs de protection doivent fonctionner à des valeurs de courant, de tension et de temps adaptées aux caractéristiques des circuits et aux dangers possibles.

Pour des raisons de sélectivité et de maintenance, armoires et coffrets divisionnaires ou spécialisés, ainsi que leurs équipements sont de type modulaire.

Les tableaux divisionnaires sont placés à l'endroit défini sur les plans et le centre de l'ensemble ne dépassera pas 1,70 m du sol.

3.4.2 Enveloppes

Au-delà de 13 modules par rangées, les enveloppes sont à châssis extractible pour un câblage hors du coffret, avec plaque d'ajour découpable pour le passage des câbles, l'ensemble étant accessible et démontable par l'avant.

Elles sont suffisamment dimensionnées pour recevoir sur leur zone géographique :

- L'appareillage destiné à l'alimentation de l'éclairage ;
- L'appareillage destiné des prises de courant ;
- L'appareillage destiné à l'alimentation de la force motrice et des diverses alimentations ;
- 30 % de place disponible pour d'éventuelles modifications ultérieures.

Les réseaux doivent être bien séparés.

Les coffrets peuvent être jumelés à l'aide d'entretoise de jumelage et d'un arceau passe-câble assurant l'IP 40 entre les coffrets. L'entreprise doit veiller à l'alignement des coffrets.

3.4.2.1 Protection

Le degré de protection minimal doit correspondre à un niveau de protection approprié aux risques du local considéré.

Les armoires doivent être équipées de portes fermées à clé de façon à être rendue inaccessibles des personnes non autorisées. Il doit être prévu qu'un seul type de clé.

Dans les cas de plusieurs canalisations apparentes, de qualité différente (tubes ou câbles), il doit être installé des caches de même qualité et présentation que l'enveloppe.

3.4.2.2 Réserve

Les 30 % de réserve doivent être effectifs en un seul bloc (une rangée complète) et sur une seule zone accessible. Ils sont pré-équipés (minimum 3 disjoncteurs) et pré-câblés en amont.

3.1.1 Equipement interne

La disposition du matériel à l'intérieur des enveloppes doit être homogène entre les différents tableaux.

L'appareillage interne doit être fixé sur platine et/ou rail modulaire. Des caches composés de plastrons préfabriqués, rendent inaccessibles les contacts directs avec les éléments conducteurs.

L'appareil doit présenter un degré de protection contre les contacts directs au moins égal à IP2X.

3.4.2.3 Repérage

Les appareils doivent intégrer un repérage porte-étiquette en face avant, protégé par un capot transparent.

Chaque appareil peut être démonté sans dévisser la rangée pour prévenir de futures évolutions.

3.4.2.4 Répartition

Pour simplifier le raccordement et libérer de l'espace de câblage, on privilégie les peignes d'alimentation.

Les peignes d'alimentation verticale assurent jusqu'à 63 A le raccordement sans repiquage des têtes de rangée des tableaux. Les peignes d'alimentation horizontale raccordent les appareils sur chaque rangée en se connectant indifféremment aux appareils à bornes automatiques ou à bornes à vis, ou sur les 2 panachés.

3.4.3 Equipement en façade

Les manœuvres de sectionnement s'effectuent par l'intermédiaire d'organes de commande (commande de l'interrupteur général, arrêt d'urgence de type « coup de poing ») situés sur la face avant des tableaux avec voyants de présence tension.

3.4.4 Câblage

L'identification des circuits principaux doit être réalisée par les couleurs : phase 1 : brun, phase 2 : noir, phase 3 : orange et neutre : bleu clair.

La totalité de la filerie doit être équipée à chaque extrémité de repères imperdables. L'ensemble des câbles est repéré par des étiquettes à colliers.

Toute la filerie force doit emprunter des cheminements distincts de ceux destinés au contrôle / commande.

La double coloration vert-jaune est exclusivement réservée aux circuits de protection.

Entre 2 connexions, aucune épissure, ni soudure n'est admise sur les câbles qu'ils appartiennent à des circuits principaux, auxiliaires ou de protection.

Les plages de raccordement sont dimensionnées en fonction de l'intensité maximale admissible et traitées pour recevoir tout type de câbles agréées.

3.4.5 Mise à la terre

Chaque tableau doit être équipé d'une barre de terre facilement accessible sur laquelle seront raccordées la terre d'alimentation et les terres de distribution.

Le châssis et la porte doivent être raccordés à la terre.

3.4.6 Implantation

En règle générale, chaque étage doit être équipé au minimum d'une armoire. Plusieurs armoires peuvent être regroupées dans un même local ou gaine à condition d'être installées à au-moins 300 mm de l'équipements et passage des câbles informatiques. Une coupure générale doit permettre d'isoler chaque niveau.

3.5 Prescriptions pour la protection contre les contacts indirects

3.5.1 Liaison équipotentielle principale

Dans chaque bâtiment, le conducteur principal de protection, la borne principale de terre et les éléments conducteurs suivants doivent être connectés à la liaison équipotentielle principale :

- Canalisations métalliques, par exemple eau, gaz, canalisations de chauffage central et de conditionnement d'air ;
- Éléments métalliques de la construction et armatures du béton armé ;
- Gains ou tresses métalliques des câbles de communication.

Lorsque de tels éléments conducteurs proviennent de l'extérieur du bâtiment, ils doivent être reliés à la liaison équipotentielle principale aussi près que possible de leur point d'entrée dans le bâtiment.

Les conducteurs d'équipotentialité principale doivent avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection de la plus grande section de l'installation, avec un minimum de 6 mm². Toutefois, leur section peut être limitée à 25 mm² s'ils sont en cuivre ou à la valeur équivalente s'ils sont en un autre métal.

3.5.2 Mise à la terre des masses

Les masses doivent être reliées à un conducteur de protection selon les conditions particulières des divers schémas des liaisons à la terre.

Les masses simultanément accessibles doivent être connectées à la même prise de terre.

3.5.2.1 Protection contre les chocs électriques

Les parties métalliques accessibles des chemins de câbles, échelles à câbles, conduits-profilés, goulottes, sont mises à la terre.

Toutefois, ne sont pas à mettre à la terre :

- Les chemins de câbles, échelles à câbles, conduits-profilés et goulottes métalliques supportant ou contenant uniquement des câbles présentant une isolation équivalente à la classe II et ce, d'une façon définitive ;
- Les parties métalliques accessibles des conduits profilés et des goulottes présentant une isolation supplémentaire assurant une sécurité équivalente à celle des matériels de la classe II (NF C 15-100, 412.2).

La mise à la terre est réalisée de la façon suivante :

- Pour les chemins de câbles et échelles à câbles, par un conducteur de protection en cuivre nu circulant sur les chemins de câbles ou les échelles à câbles, de section égale à la plus grande section du conducteur de protection mis en œuvre dans les canalisations concernées, avec un maximum de 25 mm² et un minimum de 4 mm², connecté tous les 15 m environ aux chemins de câbles ou aux échelles à câbles ;
- Pour les conduits-profilés et les goulottes par un conducteur de protection en cuivre circulant dans les conduits-profilés et les goulottes de section égale à la plus grande section du conducteur de protection mis en œuvre dans les canalisations concernées, avec un maximum de 25 mm² et un minimum de 2,5 mm², connecté à tous les éléments des conduits-profilés et des goulottes. Ce conducteur de protection circulant dans les conduits-profilés et les goulottes n'est pas nécessaire si ces derniers assurent cette continuité par leur conception et par leur installation conformément aux instructions du constructeur.

3.5.2.2 Protection des circuits de communication contre les perturbations électromagnétiques

La mise à la terre des chemins de câbles, échelles à câbles, conduits, conduits-profilés, goulottes ferromagnétiques réduit l'effet des perturbations électromagnétiques.

Cet objectif est atteint si les chemins de câbles, échelles à câbles, conduits, conduits-profilés, goulottes sont mis à la terre pour la protection contre les chocs électriques. Dans le cas contraire, par exemple si ces canalisations sont réservées exclusivement à des circuits de communication, l'objectif est atteint en réalisant une mise à la terre fonctionnelle conformément aux dispositions ci-dessous :

- Pour les chemins de câbles et échelles à câbles, par un conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle en cuivre de section au-moins égale à 4 mm² circulant sur le chemin de câbles ou l'échelle à câbles. Il doit être connecté environ tous les 15 m aux chemins de câbles et échelles à câbles. Pour les cheminements supérieurs à 50 m, le conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle doit être raccordé au réseau d'équipotentialité local (s'il existe) à l'autre extrémité. Dans le cas où plusieurs chemins de câbles ou échelles à câbles suivent des parcours parallèles, les

conducteurs de liaison équipotentielle fonctionnelle et/ou de protection doivent être interconnectés tous les 50 m environ par une liaison en cuivre de section au-moins égale à 4 mm² ;

- Pour les conduits, conduits-profilés, goulottes, par un conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle en cuivre de section de 2,5 mm² minimum circulant dans les conduits, conduits-profilés, goulottes, connecté à tous les éléments des conduits, conduits-profilés, goulottes. Ce conducteur de protection circulant dans les conduits-profilés et les goulottes n'est pas nécessaire si ces derniers assurent cette continuité par leur conception et par leur installation conformément aux instructions du constructeur. Pour les cheminements supérieurs à 50 m, le conducteur de liaison équipotentielle fonctionnelle doit être raccordé au réseau d'équipotentialité local (s'il existe) à l'autre extrémité.

3.5.3 Liaison équipotentielle supplémentaire

La liaison équipotentielle supplémentaire doit comprendre toutes les parties conductrices simultanément accessibles, qu'il s'agisse des masses des matériels fixes ou des éléments conducteurs, y compris, dans la mesure du possible, les armatures principales du béton armé utilisées dans la construction des bâtiments.

A ce système équipotentiel doivent être reliés les conducteurs de protection de tous les matériels, y compris ceux des prises de courant.

En cas de doute sur l'efficacité de la liaison équipotentielle supplémentaire, elle doit être vérifiée en s'assurant que la résistance R entre toute masse considérée et tout élément conducteur simultanément accessible remplit la condition suivante :

- $R \leq 50V/I_a$ en courant alternatif ;
- $R \leq 120V/I_a$ en courant continu.

Où I_a est le courant de fonctionnement en 5 s au plus pour les dispositifs de protection contre les surintensités. Un conducteur d'équipotentialité supplémentaire reliant une masse à un élément conducteur doit avoir une section non inférieure à la moitié de celle du conducteur de protection relié à cette masse.

4 Description technique des ouvrages

4.1 Travaux préparatoires

Les travaux impliquant des nuisances sonores ou des coupures électriques seront effectués en horaire décalé ou pendant le week-end.

4.1.1 Etudes

L'entreprise doit prévoir dans son offre la réalisation de l'ensemble des études préalables à la réalisation des travaux. Cela comprend :

- Les plans détaillés (Cheminement, Equipement CFO) ;
- Les différents schémas électriques des TGBT et TD ;
- Les notes de calculs ;
- Planning d'intervention.

4.1.2 Alimentation de chantier

L'entreprise doit la mise en œuvre de coffrets électriques de chantier permettant la réalisation des travaux (A modifier pour chaque phase).

L'alimentation de chantier comprend la mise en œuvre de protection provisoire depuis le compteur de chantier, les câbles d'alimentation, les coffrets de distribution.

Les coffrets de distribution comprendront au minimum :

- Un disjoncteur différentiel 40 A 30 mA – 230/400 V ;
- Un disjoncteur 32 A / 400 V ;
- Un disjoncteur 16 A / 400 V ;
- Un disjoncteur 16 A / 230 V ;
- Une prise 3P+N+T 32 A / 400 V ;
- Deux prises 3P+N+T 16 A / 400 V ;
- Quatre prises 2P+T 16 A / 230 V ;
- Un arrêt d'urgence normalisé de type « Coup de poing ».

L'entreprise doit mettre à disposition du chantier une personne habilitée à intervenir sur l'alimentation de chantier.

L'entreprise doit mettre en œuvre autant de coffrets nécessaires à la réalisation des travaux que demandé par le Maître d'Œuvre lors des réunions de chantier.

Le coffret de chantier doit faire l'objet d'un contrôle technique par un organisme agréé, prestation à la charge de l'entreprise.

4.1.3 Eclairage provisoire de chantier

L'entreprise titulaire du présent lot doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un éclairage de chantier de type ruban led de chantier de 50 ml, 230V, 1800 ml/m, avec une hauteur de pose de 2 m minimum.

La prestation comprend la dépose de ce dernier en fin de chantier.

4.1.4 Consignations

L'entreprise titulaire du lot doit la consignation des installations électriques afin d'assurer la mise en œuvre des nouvelles protections électriques dans les TGBT et le TD 1N A1.

L'entreprise doit être vigilante et s'assurer de la continuité de service des zones environnantes, lors de la consignation des zones de travaux.

4.1.5 Dépose des équipements non conservés

L'entreprise doit la dépose et les frais de mise en décharge des équipements non conservés dans le cadre du projet.

L'entreprise doit l'épuration des câblages dans les chemins de câbles existants, par la dépose de tous les câbles non utilisés.

Les équipements à déposer sont :

- Coffret voiture électrique cours ;
- Prise de courant véhicule électrique ;
- Gaine ICTA ;
- Tube IRL ;
- Câblage

Les prises de courant véhicule électrique devront être restituées à la maîtrise d'ouvrage.

Le dispositif de protection électrique du coffret voiture électrique dans le TD 1N A1 sera conservé mais l'entreprise devra effectuer le changement de l'identification de la protection en « Réserve ».

Localisation : Cour de la 1^{er} Présidence et 34 Quai des Orfèvres (Voir plan).

4.2 Modification du TGBT

4.2.1 Modification du TGBT B

Le régime de neutre du TGBT B est de type TN-S.

L'entreprise titulaire du lot doit la modification du TGBT B existant alimentant la zone d'intervention.

La modification du TGBT comprendra la création d'un départ direct dédié depuis le jeu de barres jusqu'au tableau de répartition.

Les raccordements seront réalisés au moyen de dispositifs compatibles avec le matériel existant, garantissant une continuité électrique et mécanique parfaite.

Les adaptations de plastrons, supports, cloisonnements et repérages nécessaires seront incluses dans la prestation.

Il sera également prévu au minimum les protections suivantes :

- D'un disjoncteur divisionnaire 80A (4P pour la borne 2x22 kW) de la cour Sainte-Chapelle pour les bornes IRVE.

Il sera prévu autant de circuits terminaux qu'il y a de services différents à assurer :

- L'alimentation de la borne 2x22 kW (Sainte-Chapelle).

Liste non limitative.

Pour des raisons de maintenance, il sera privilégié du matériel courant et facilement disponible.

Le tableau divisionnaire sera équipé de disjoncteurs omnipolaires assurant la protection des biens et des personnes, associés à des dispositifs différentiels résiduels.

Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans les installations.

Les installations seront réalisées en tenant compte de la sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.

L'entreprise doit la réalisation d'un bilan de puissance et des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.

Ceux-ci devront être le plus exhaustif possible afin de réaliser une sélectivité totale du TGBT existant et ce jusqu'aux équipements terminaux.

Avant la mise en service, l'entreprise procédera aux vérifications nécessaires, comprenant le contrôle du serrage des connexions, la vérification des réglages des protections et les essais de fonctionnement. La mise sous tension sera réalisée en coordination avec l'exploitant du site, toute coupure électrique devant faire l'objet d'une autorisation préalable

L'entreprise doit la réalisation et la fourniture des schémas électriques, des armoires en format papier et informatique.

Localisation : TGBT B au Palais de justice.

4.2.2 Modification du TGBT D

4.2.2.1 Séparation entre le neutre et la terre

Le régime de neutre du TGBT D est de type TN-C.

En régime TN-C, la fonction neutre (N) et la protection (PE) sont assurées par un seul conducteur commun appelé PEN

Or, les bornes IRVE ne peuvent pas être alimentées directement en TN-C, car :

- Le conducteur PEN ne doit jamais être interrompu dans un circuit terminal ;
- Les équipements électroniques et différentiels des IRVE nécessitent un conducteur de protection (PE) distinct du neutre ;
- La norme NF C 15-100 – section 7-722 impose un régime TN-S (ou TT) en aval du point de distribution IRVE.

La séparation consiste à distinguer physiquement le conducteur neutre (N) du conducteur de protection (PE) à un point précis du TGBT D.

L'entreprise titulaire du lot doit l'identification du conducteur PEN arrivant sur le TGBT D et de vérifier la continuité et la section minimale du PEN.

Le point de séparation sera réalisé sur une barrette de coupure PEN (cuivre étamé) de type isolé, fixée sur rail DIN.

Le conducteur PEN en provenance du réseau amont sera raccordé sur cette barrette, avec dérivation :

- D'une part vers le bornier de terre (PE) relié à la prise de terre principale,
- D'autre part vers le bornier de neutre (N) distribuant les bornes IRVE.

L'aval des bornes IRVE seront ainsi en régime TN-S, avec conducteurs distincts.

Localisation : TGBT D au Palais de justice.

4.2.2.2 Modification du TGBT D

L'entreprise titulaire du lot doit la modification du TGBT D existant alimentant la zone d'intervention.

Pour des raisons de maintenance, il sera privilégié du matériel courant et facilement disponible.
Le tableau divisionnaire sera équipé de disjoncteurs omnipolaires assurant la protection des biens et des personnes, associés à des dispositifs différentiels résiduels.

Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans les installations.

Les installations seront réalisées en tenant compte de la sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.

Il sera prévu au minimum les protections suivantes :

- De disjoncteurs divisionnaires 80A (4P pour les bornes 2x22 kW) pour les bornes IRVE.

Il sera prévu autant de circuits terminaux qu'il y a de services différents à assurer :

- L'alimentation des bornes 2x22 kW (Infirmierie) ;
- ...

Liste non limitative.

L'entreprise doit la réalisation d'un bilan de puissance et des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.

Ceux-ci devront être le plus exhaustif possible afin de réaliser une sélectivité totale du TGBT existant et ce jusqu'aux équipements terminaux.

L'entreprise doit la réalisation et la fourniture des schémas électriques, des armoires en format papier et informatique.

Localisation : TGBT D au Palais de justice.

4.3 Tableau de répartition

L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un tableau de répartition, afin d'assurer la protection et la distribution électrique.

Il sera prévu la fabrication de l'armoire divisionnaire en dehors du chantier. L'ensemble du matériel arrivera pré-câblé et testé au préalable avant installation.

Pour des raisons de maintenance, il sera privilégié du matériel courant et facilement disponible.
Le tableau divisionnaire sera équipé de disjoncteurs omnipolaires assurant la protection des biens et des personnes, associées à des dispositifs différentiels résiduels.
Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leurs positions définitives dans les installations.

L'armoire électrique disposera de 30 % de place disponible (sauf indication contraire).

Le déplaçonnage sera rapide par quart de tour ou par vis.

La rigidité des enveloppes sera suffisante pour résister aux contraintes thermiques résultant d'un court-circuit et aux contraintes mécaniques dues au fonctionnement normal de l'appareillage.

L'installation sera réalisée en tenant compte de la sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.

Toutes les dispositions seront prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissances) ou mécaniques (vibrations).

L'armoire électrique, de la marque LEGRAND ou équivalent, seront équipées d'un collecteur de terre, pochette à plans rigide, plans de câblage essais et mises en service et d'une serrure de type 455.

Ces armoires seront composées au minimum des protections suivantes :

- De disjoncteurs divisionnaires pour les TD Borne IRVE Présidente et Sainte-Chapelle

Liste non exhaustive.

L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.

Ceux-ci devront être le plus exhaustif possible afin de réaliser une sélectivité totale du TGBT existant et ce jusqu'aux équipements terminaux.

L'entreprise doit la réalisation et la fourniture des schémas électriques, des armoires en format papier et informatique.

Localisation : Au sous-sol du Palais de justice (Voir plan).

4.4 TD Borne IRVE Première Présidence

L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'un tableau divisionnaire « Borne IRVE Première Présidence », afin d'assurer la protection et la distribution électrique.

Il sera prévu la fabrication de l'armoire divisionnaire en dehors du chantier. L'ensemble du matériel arrivera pré-câblé et testé au préalable avant installation.

Pour des raisons de maintenance, il sera privilégié du matériel courant et facilement disponible.

Le tableau divisionnaire sera équipé de disjoncteurs onipolaires assurant la protection des biens et des personnes, associées à des dispositifs différentiels résiduels.

Les dispositifs de protection auront un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leurs positions définitives dans les installations.

L'armoire électrique disposera de 30 % de place disponible (sauf indication contraire).

Le déplaçonnage sera rapide par quart de tour ou par vis.

La rigidité des enveloppes sera suffisante pour résister aux contraintes thermiques résultant d'un court-circuit et aux contraintes mécaniques dues au fonctionnement normal de l'appareillage.

L'installation sera réalisée en tenant compte de la sélectivité ampèremétrique et différentielle totale.

Toutes les dispositions seront prises pour que le fonctionnement des différents dispositifs électriques ne soit pas influencé par des perturbations électromagnétiques (fonctionnement des organes de puissances) ou mécaniques (vibrations).

L'armoire électrique, de la marque LEGRAND ou équivalent, seront équipées d'un collecteur de terre, pochette à plans rigide, plans de câblage essais et mises en service et d'une serrure de type 455.

Ces armoires seront composées au minimum des protections suivantes :

- Un interrupteur général manœuvrable porte fermée ;
- De disjoncteurs divisionnaires 80A (4P pour les bornes 2x22 kW et 2P pour les bornes 2x7,4 kW) pour les bornes IRVE.

Il sera prévu autant de circuits terminaux qu'il y a de services différents à assurer :

- L'alimentation des bornes 2x22 kW (Première Présidence) ;
- L'alimentation des bornes 2x7,4 kW (Première Présidence et 34 Quai des Orfèvres).

Liste non exhaustive.

L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.

L'entreprise doit la réalisation et la fourniture des schémas électriques, des armoires en format papier et informatique.

Localisation : Au sous-sol du Palais de justice (Voir plan).

4.5 Liaison TGBT B – Tableau de répartition

L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement d'une liaison entre le TGBT B et le Tableau de répartition, de câbles classés Cca-s2, d2, a2, de section appropriée.

La liaison électrique se fera entre le jeu de barres de sortie du TGBT B et le jeu de barre du Tableau de répartition.

Le cheminement intérieur se fera par le chemin de câbles existant.

Les raccordements seront réalisés avec soin, en utilisant des cosses adaptées au jeu de barres.

Le serrage sera effectué au couple prescrit par le constructeur.

Chaque câble et conducteur sera repéré de manière claire et permanente, depuis le départ du TGBT B jusqu'à l'arrivée au tableau de répartition.

L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.

4.6 Liaison Tableau de répartition – Tableau divisionnaire

L'entreprise doit la fourniture, la pose et le raccordement de liaisons entre le Tableau de répartition et le tableau divisionnaire Borne IRVE, de câbles classés Cca-s2, d2, a2, de section appropriée.

Liste des tableaux divisionnaires du site :

- TD Borne IRVE Première Présidence.

Les percements devront être rebouchés afin de restituer le degré coupe-feu des différents locaux.

Le cheminement intérieur se fera par le chemin de câbles existant.

L'entreprise doit la réalisation des notes de calculs justifiant le choix des matériels installés.

4.7 Cheminement

Le câble d'alimentation des bornes IRVE du Palais de Justice cheminera dans une saignée réalisée dans la dalle béton existante puis traversera le soupirail pour pénétrer jusqu'au sous-sol vers les chemins de câbles existants menant vers les TD Borne IRVE. Le cheminement des câbles devra être discret.

4.7.1 Saignée dans la dalle de béton existante

Les saignées seront exécutées dans les zones de parking existant, entre l'emplacement des bornes IRVE et les soupiraux.

Les tracés précis seront définis sur plan d'exécution validé par le maître d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage avant travaux.

Traçage et repérage

L'entreprise titulaire doit les prestations suivantes :

- Repérage des réseaux existants (électricité, plomberie, CVC, etc.) avant tout percement ;
- Marquage au sol du tracé des saignées selon plans d'exécution ;
- Vérification de l'épaisseur de la dalle et de la faisabilité par carottage exploratoire si nécessaire.

Réalisation des saignées

L'entreprise titulaire du lot doit la réalisation mécanique des saignées, profondeur et largeur adaptées au diamètre des fourreaux.

La prestation comprend l'évacuation des déblais, la protection des abords et l'aspiration des poussières pendant les travaux

Pose des conduits

L'entreprise doit la fourniture et la pose de fourreaux du type annelé. Le diamètre du fourreau devra être adapté en fonction de la section du câble d'alimentation des bornes IRVE.

L'entreprise devra respecter le rayon de courbure minimal.

Après la pose des conduits ou câbles dans la saignée, un filet avertisseur de couleur normalisée sera déroulé sur toute la longueur du réseau, en respectant une couverture suffisante sur les côtés.

Ce filet sera positionné à environ trois à cinq centimètres au-dessus du sommet de la gaine, de manière à garantir son repérage ultérieur lors de travaux de percement ou de réfection. Il sera fixé de façon à rester bien en place lors du rebouchage.

Le filet avertisseur sera conforme aux normes en vigueur (NF T 54-080-1 et NF EN 12613). Il sera réalisé en polyéthylène haute densité (PEHD) ou matériau équivalent, résistant à l'humidité, aux agents chimiques et à la corrosion.

La couleur et le marquage du filet correspondront à la nature du réseau concerné : rouge pour l'électricité.

L'inscription sera continue, lisible et indélébile, mentionnant la fonction du réseau (par exemple : « ÉLECTRICITÉ – DANGER »).

L'entreprise devra procéder au rebouchage des saignées réalisées dans la dalle béton à l'aide d'un mortier de scellement ou d'un béton fin dont la résistance mécanique sera équivalente à celle de la dalle existante.

Les surfaces rebouchées devront être soigneusement reprises au nu du sol existant, sans surépaisseur ni retrait, et devront être préparées pour recevoir le revêtement de finition prévu.

La finition devra être soignée et homogène, sans ressaut, fissure, ni affaissement, de manière à garantir la planéité et la continuité du sol après intervention.

Pour la cour Infirmerie, l'entreprise devra la mise en œuvre d'un enrobé rouge pour le rebouchage de la saignée réalisée.

Les raccords avec l'enrobé existant seront soigneusement réalisés pour éviter tout ressaut ou dépression. La couleur rouge devra être uniforme et résistante aux intempéries

Pour la cour Sainte-Chapelle, l'entreprise devra la dépose soignée des pavés, la réalisation des tranchées, la pose des gaines ou canalisations, le remblaiement et la repose des pavés à l'identique.

Les pavés déposés seront stockés et réutilisés. Le lit de pose et les joints seront reconstitués conformément à l'existant. Les alignements, niveaux et calepinage devront être strictement respectés.

Toutes les zones de travail seront nettoyées et débarrassées des résidus de béton, poussières et gravats avant la réception des ouvrages.

L'entreprise restera responsable de la bonne adhérence du mortier de rebouchage et de la durabilité des reprises dans le temps.

Avant toute opération de rebouchage, l'entreprise devra procéder à un contrôle visuel complet du tracé des saignées, de leur profondeur, ainsi que de la mise en place et de la fixation des conduits.

Ces éléments devront être présentés à la validation du maître d'œuvre ou du bureau de contrôle, qui autorisera le rebouchage après constat de la conformité des travaux préparatoires.

Après rebouchage, il sera procédé à une vérification du nivellement et de la planéité de la surface, afin de s'assurer que les reprises soient au nu du sol existant, sans déformation, ressaut ni affaissement.

Un essai de tirage des câbles devra également être réalisé pour vérifier la libre circulation dans les fourreaux et garantir l'absence d'écrasement ou d'obstruction.

L'ensemble de ces contrôles conditionnera la réception des travaux par le Maître d'Ouvrage.

Localisation : Voir plan.

4.7.2 Percement des grilles des soupiraux

L'entreprise titulaire du lot procédera au repérage précis de l'emplacement du percement conformément aux plans d'exécution validés par le maître d'œuvre et la maîtrise d'Ouvrage.

Si nécessaire, la grille sera déposée pour intervention en atelier ou sur site. Le percement sera effectué mécaniquement, à l'aide d'un outillage adapté (perceuse, scie cloche, meuleuse), sans déformation du cadre.

Le diamètre du passage sera défini en fonction de la section du fourreau à introduire.

Les arêtes du percement seront ébavurées, et les parties métalliques mises à nu seront protégées contre la corrosion par un traitement approprié (galvanisation à froid, peinture antirouille ou vernis).

Un passe-câble étanche sera mis en place afin d'assurer la protection mécanique du câble et l'étanchéité du passage à l'eau et à l'air. La grille sera ensuite remise en place et fixée solidement sur son cadre.

Le travail devra être soigné, avec des coupes nettes et propres, sans bavures ni déformations, et un raccordement de peinture à l'identique de l'existant. La fonction de ventilation de la grille ne devra pas être altérée. Le chantier sera nettoyé après intervention et tous les déchets métalliques seront évacués.

L'ensemble des matériaux utilisés (passe-câbles, joints, mastics) devront être résistants aux UV, à la corrosion et aux variations de température. Le percement sera exécuté dans le respect des prescriptions des normes NF C 15-100 et UTE C15-722 relatives aux installations IRVE.

Avant intervention, l'entreprise présentera au maître d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage la solution technique proposée, incluant le type de percement, le dispositif d'étanchéité et de protection. Après travaux, il sera procédé à la vérification du passage du câble, au contrôle de la qualité des finitions, ainsi qu'à la validation de la protection anticorrosion.

La prestation comprend le traçage, le percement, l'ébavurage, le traitement anticorrosion, la pose du presse-étoupe, la repose de la grille et le nettoyage final, ainsi que toutes les sujétions de sécurité et de manutention nécessaires.

Localisation : Voir plan.

4.8 Alimentation borne IRVE

L'entreprise titulaire du lot doit la fourniture, la pose et le raccordement d'alimentation électrique pour les éléments suivants :

Désignation	Alimenté depuis	Nature alimentation	P (kW)
Equipement électriques			
Borne IRVE n°1	TD Borne IRVE Première Présidence	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x22 kW
Borne IRVE n°2	TD Borne IRVE Première Présidence	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x7,4 kW
Borne IRVE n°3	TD Borne IRVE Première Présidence	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x7,4 kW
Borne IRVE n°4	TD Borne IRVE Première Présidence	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x7,4 kW
Borne IRVE n°5	TD Borne IRVE Première Présidence	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x7,4 kW
Borne IRVE n°6	TGBT D	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x22 kW
Borne IRVE n°7	TGBT B	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x22 kW
Borne IRVE n°8	TD Borne IRVE Première Présidence	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x7,4 kW
Borne IRVE n°9	TD Borne IRVE Première Présidence	3P+N+T - câbles classés Cca-s2, d2, a2	2x7,4 kW

Les percements devront être rebouchés afin de restituer le degré coupe-feu des différents locaux.

Le cheminement intérieur se fera par le chemin de câble existant.

4.9 Borne IRVE

Le titulaire du lot devra être titulaire d'une qualification pour les installations IRVE Niveau P1 pour les bornes sans communication et Niveau P2 pour les bornes communicantes.

Cette qualification devra être délivrée par un organisme accrédité et fournie au maître d'ouvrage.

Ce dernier fera une demande de subvention auprès du programme « ADVENIR » qui exige le justificatif de qualification IRVE pour tout dépôt de dossier.

L'ensemble des règles du cahier des charges « ADVENIR » devra être respecté par le titulaire du lot. Ce descriptif a pour but de définir les caractéristiques techniques, fonctionnelles et les performances minimales requises pour la mise en œuvre de point de recharge pour les véhicules électriques.

4.9.1 Borne IRVE 2x22 kW

L'entreprise titulaire du lot doit la fourniture, la pose et le raccordement de bornes de recharge pour véhicule électrique type Witty Park 2 XVG222SQF de marque HAGER ou équivalent.

Caractéristiques générales de la borne de recharge :

La borne de recharge sera posée au sol.

La borne disposera de deux prises en face avant avec cerclage lumineux de Type 2S (avec obturateur) et d'une prise E/F sur le côté.

La borne disposera de compteurs MID intégrés.

La borne de recharge comportera une carte contrôleur électronique assurant le dialogue suivant le mode 3 avec le véhicule conformément à la norme IEC/EN 61851.

Le matériau de l'enveloppe sera en acier avec traitement anticorrosion et disposera d'une façade en verre trempée pour la protection de l'écran.

Les protections seront intégrées à la borne sous plastron comme un tableau électrique et l'accès sera protégé par deux serrures à clés.

La borne devra respecter la norme PMR avec une hauteur des blocs prises comprise entre 90 cm et 130 cm.

La borne de recharge disposera d'un écran couleur non tactile pour guider les usagers, cet écran sera disponible en plusieurs langues et le choix devra être réalisé par les boutons en dessous de l'écran.

L'écran permettra une personnalisation avec un logo.

Température de fonctionnement -25°C / +50°.

La borne permettra la recharge de deux véhicules équipés de chargeurs 22kW en simultanés en mode 3 sans réduction de puissance.

La mise à jour des bornes pourra être effectuée au travers du protocole OCPP.

En cas de détérioration, des pièces détachées devront être disponibles pendant la durée de commercialisation des bornes permettant une maintenance facilitée.

La borne possédera des cerclage lumineux autours des prises afin d'identifier les états de charge :

- Disponible ;
- En charge ;
- En défaut.

Chaque borne sera équipée d'un lecteur de badge RFID supervisable par un opérateur de mobilité.

Degré de protection : IP 55 - IK 10, IK08 pour l'écran.

Caractéristiques spécifiques de la borne de recharge :

La borne comporte :

- 1 prise domestique pour une charge en mode 1 ou 2 ;
- 2 prises type 2S 22kW / 32A pour deux charges en mode 3 ;
- Un écran couleur ;
- Trois boutons de navigation rétroéclairés ;
- Les protections électriques sous plastron.

Protection électrique intégrée dans la borne :

- Un bornier de raccordement ;
- Deux disjoncteurs 3P+N 40A courbe C avec différentiels 30mA type A ;
- Une protection 1P+N 16A courbe C avec différentiel 30mA type A ;
- Une protection 10A courbe C avec différentiel 30mA type AC pour l'alimentation de la carte contrôleur ;
- Deux dispositifs de déclenchement en cas de collage d'un contacteur (Bobine à émission).

Contrôle d'accès :

Lecteur de badge RFID en face avant compatible avec la technologie Mifare 1k, Mifare 4k et Mifare Ultralight NTAG203.

L'entreprise adjudicataire devra la programmation des lecteurs de badge RFID et le paramétrage accompagnée par le fabricant ainsi que tous les essais de bon fonctionnement et de gestion.

La mise en service des bornes sera réalisée avant la réception définitive des travaux.

L'entreprise adjudicataire fournira après ces essais un procès-verbal de mise en service.

Communication :

Communication avec protocole OCPP 1.6.
Modem 4G LTE intégré.

Mise en service :

Mise en service via une page web.

Management de l'énergie :

La borne de recharge permettra la gestion dynamique de la charge sur les deux points de charge en liaison avec la Télé Information Client (TIC) ou en liaison avec une gestionnaire de grappe de borne en OCPP de type XEM5xx.

Label et certification :

Label EV Ready.
Certification CE.

Support :

L'objectif est d'assurer une implantation stable et sécurisée des bornes tout en respectant l'intégrité et l'esthétique du lieu. Compte tenu du contexte patrimonial, toutes les interventions devront être compatibles avec les prescriptions des services compétents, notamment celles de l'Architecte des Bâtiments de France. Aucune dégradation irréversible des sols, maçonneries ou aménagements existants ne sera tolérée.

Avant toute intervention, l'entreprise titulaire du lot devra un repérage précis des zones d'implantation sera effectué afin d'identifier la nature des supports et la présence éventuelle de réseaux enterrés.

Les supports peuvent être constitués de pavages anciens, de dallages en pierre naturelle, de bétons anciens ou de sols stabilisés.

Les percements devront être strictement limités et réalisés avec des moyens adaptés afin d'éviter toute vibration ou fissuration des matériaux anciens.

Le principe de fixation privilégiera les solutions réversibles et discrètes.

La borne sera fixée par platine d'ancrage à l'aide de goujons ou de chevilles en inox A4, ou équivalent, avec scellement non agressif et démontable. Les scellements chimiques permanents sont proscrits sauf autorisation expresse du maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

Dans le cas où aucun percement n'est permis, la borne sera installée sur un socle rapporté indépendant, lesté ou mécaniquement maintenu, permettant un démontage ultérieur sans altération du sol d'origine.

Les éléments de fixation et de câblage devront être intégrés de manière la plus discrète possible. Les passages de gaines seront réalisés dans des tranchées existantes ou dans des joints démontables, afin d'éviter tout impact visuel ou structurel. Les teintes et finitions des bornes, platines et socles seront adaptées au caractère patrimonial du site, après validation par le maître d'œuvre et, le cas échéant, par les services de l'ABF.

À l'issue des travaux, le site devra être nettoyé et remis en état. Les installations feront l'objet d'un contrôle de stabilité mécanique et de conformité aux prescriptions du fabricant et aux normes en vigueur pour les infrastructures de recharge (notamment NF C 15-100 et décret du 12 janvier 2017).

La réception des ouvrages sera subordonnée à la validation technique et esthétique du maître d'œuvre et des services de protection du patrimoine.

Localisation : Voir plan.**4.9.2 Borne IRVE 2x7,4 kW**

L'entreprise titulaire du lot doit la fourniture, la pose et le raccordement de bornes de recharge pour véhicule électrique type Witty Park 2 XVG207SQF de marque HAGER ou équivalent.

Caractéristiques générales de la borne de recharge :

La borne de recharge sera posée au sol.

La borne disposera de deux prises en face avant avec cerclage lumineux de Type 2S (avec obturateur) et d'une prise E/F sur le côté.

La borne disposera de compteurs MID intégrés.

La borne de recharge comportera une carte contrôleur électronique assurant le dialogue suivant le mode 3 avec le véhicule conformément à la norme IEC/EN 61851.

Le matériau de l'enveloppe sera en acier avec traitement anticorrosion et disposera d'une façade en verre trempée pour la protection de l'écran.

Les protections seront intégrées à la borne sous plastron comme un tableau électrique et l'accès sera protégé par deux serrures à clés.

La borne devra respecter la norme PMR avec une hauteur des blocs prises comprise entre 90 cm et 130 cm.

La borne de recharge disposera d'un écran couleur non tactile pour guider les usagers, cet écran sera disponible en plusieurs langues et le choix devra être réalisé par les boutons en dessous de l'écran.

L'écran permettra une personnalisation avec un logo.

Température de fonctionnement -25°C / +50°

La borne permettra la recharge de deux véhicules équipés de chargeurs 7.4kW en simultanés en mode 3 sans réduction de puissance.

La mise à jour des bornes pourra être effectuée au travers du protocole OCPP.

En cas de détérioration, des pièces détachées devront être disponibles pendant la durée de commercialisation des bornes permettant une maintenance facilitée.

La borne possédera des cerclage lumineux autour des prises afin d'identifier les états de charge :

- Disponible ;
- En charge ;
- En défaut.

Chaque borne sera équipée d'un lecteur de badge RFID supervisable par un opérateur de mobilité.

Degré de protection : IP 55 - IK 10, IK08 pour l'écran

Caractéristiques spécifiques de la borne de recharge :

La borne comporte :

- 1 prise domestique pour une charge en mode 1 ou 2 ;
- 2 prises type 2S 7.4kW / 32A pour deux charges en mode 3 ;
- Un écran couleur ;
- Trois boutons de navigation rétroéclairés ;
- Les protections électriques sous plastron.

Protection électrique intégrée dans la borne :

- Un bornier de raccordement ;
- Deux disjoncteurs 1P+N 40A courbe C avec différentiels 30mA type A ;
- Une protection 1P+N 16A courbe C avec différentiel 30mA type A ;
- Une protection 10A courbe C avec différentiel 30mA type AC pour l'alimentation de la carte contrôleur ;
- Deux dispositifs de déclenchement en cas de collage d'un contacteur (Bobine à émission).

Contrôle d'accès :

Lecteur de badge RFID en face avant compatible avec la technologie Mifare 1k, Mifare 4k et Mifare Ultralight NTAG203.

L'entreprise adjudicataire devra la programmation des lecteurs de badge RFID et le paramétrage accompagnée par le fabricant ainsi que tous les essais de bon fonctionnement et de gestion.

La mise en service des bornes sera réalisée avant la réception définitive des travaux.

L'entreprise adjudicataire fournira après ces essais un procès-verbal de mise en service.

Communication :

Communication avec protocole OCPP 1.6.
Modem 4G LTE intégré.

Mise en service :

Mise en service via une page web.

Management de l'énergie :

La borne de recharge permettra la gestion dynamique de la charge sur les deux points de charge en liaison avec la Télé Information Client (TIC) ou en liaison avec une gestionnaire de grappe de borne en OCPP de type XEM5xx.

Label et certification :

Label EV Ready.
Certification CE.

Support :

L'objectif est d'assurer une implantation stable et sécurisée des bornes tout en respectant l'intégrité et l'esthétique du lieu. Compte tenu du contexte patrimonial, toutes les interventions devront être compatibles avec les prescriptions des services compétents, notamment celles de l'Architecte des Bâtiments de France. Aucune dégradation irréversible des sols, maçonneries ou aménagements existants ne sera tolérée.

Avant toute intervention, l'entreprise titulaire du lot devra un repérage précis des zones d'implantation sera effectué afin d'identifier la nature des supports et la présence éventuelle de réseaux enterrés.

Les supports peuvent être constitués de pavages anciens, de dallages en pierre naturelle, de bétons anciens ou de sols stabilisés.

Les percements devront être strictement limités et réalisés avec des moyens adaptés afin d'éviter toute vibration ou fissuration des matériaux anciens.

Le principe de fixation privilégiera les solutions réversibles et discrètes.

La borne sera fixée par platine d'ancrage à l'aide de goujons ou de chevilles en inox A4, ou équivalent, avec scellement non agressif et démontable. Les scellements chimiques permanents sont proscrits sauf autorisation expresse du maître d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage.

Dans le cas où aucun percement n'est permis, la borne sera installée sur un socle rapporté indépendant, lesté ou mécaniquement maintenu, permettant un démontage ultérieur sans altération du sol d'origine.

Les éléments de fixation et de câblage devront être intégrés de manière la plus discrète possible. Les passages de gaines seront réalisés dans des tranchées existantes ou dans des joints démontables, afin d'éviter tout impact visuel ou structurel. Les teintes et finitions des bornes, platines et socles seront adaptées au caractère patrimonial du site, après validation par le maître d'œuvre et, le cas échéant, par les services de l'ABF.

À l'issue des travaux, le site devra être nettoyé et remis en état. Les installations feront l'objet d'un contrôle de stabilité mécanique et de conformité aux prescriptions du fabricant et aux normes en vigueur pour les infrastructures de recharge (notamment NF C 15-100 et décret du 12 janvier 2017).

La réception des ouvrages sera subordonnée à la validation technique et esthétique du maître d'œuvre et des services de protection du patrimoine.

Localisation : Voir plan.

4.10 Conclusion des travaux

Avant réception finale, l'entreprise devra s'acquitter des tâches suivantes :

- La réalisation de tous les essais et l'établissement des autocontrôles nécessaires ;
- La mise en service de tous les équipements installés ;
- La fourniture des fiches AQC (Attestations d'essais de fonctionnement) ;
- L'établissement du Dossier des Ouvrages Exécutés (DOE) en nombre d'exemplaires suffisants (format au choix du maître d'Ouvrage et du Maître d'œuvre) ;
- Le nettoyage final du chantier et des équipements installés.