

PROJET IRVE – STL

STANDARDS D'INSTALLATION IRVE

Mots clés : Electricité ; IRVE ; Borne ; Charge électrique ; Recharge

Objet : Présentation des standards électriques et VRD pour l'installation de bornes de recharge.

Destinataires : Les fonctions ci-dessous mentionnées sont prévenues par messagerie de l'émission de ce document

Elisabeth CAILLAT-DELOLME
Olivier BLAIZE
Frédéric LONGUET

CEAMAR/DSTG/STL/GTPP
CEAMAR/DSTG/STL/DIR
CEAMAR/DSTG/STL/DIR

Diffusion : Ce document est mis à disposition via la GED STL ENNOV. Aucune version papier n'est délivrée en interne.

000	26/03/2025	Edition Originale
Indice	Date	Détails des modifications apportées

ECIA Commande : 4001058595 OUBASSOU KARMOUD E warda <small>Signature numérique de OUBASSOU KARMOUD warda Date : 2025.03.26 09:07:13 +01'00'</small>			
W. KARMOUDE	E. CAILLAT	E. ARGOUT	O. BLAIZE
Assistance technique	Cheffe de Groupe GTPP	Qualité	Chef du STL
Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Emetteur

HISTORIQUE

000	26/03/2025	Edition Originale
Indice	Date	Détails des modifications apportées

Impact opérationnel de la mise à jour :

Classement dans l'architecture de la GEDE :

SOMMAIRE

1	REGLES COMMUNES	5
1.1	DOMAINE D'APPLICATION	5
1.2	LIMITES D'APPLICATION	5
1.3	DOCUMENTS DE REFERENCE	5
1.3.1	<i>Réglementations générales et spécifiques au site de Marcoule</i>	5
1.3.2	<i>Réglementation spécifique</i>	5
1.4	DEFINITIONS	5
2	STANDARDS DE MISE EN ŒUVRE	6
2.1	GENERALITES	6
2.2	DETERMINATION DU COURANT MAXIMAL D'EMPLOI	6
2.3	DEFINITION DES CAS D'INSTALLATION	7
2.3.1	<i>Règles de protection électrique</i>	7
2.3.2	<i>Installation sur parking</i>	8
2.3.3	<i>Coffret de distribution locale</i>	9
2.3.4	<i>Travaux VRD et massif béton</i>	10
2.3.5	<i>Installation des câbles</i>	15
2.4	PRESENTATION DES CAS D'INSTALLATION	16
2.4.1	<i>Cas Borne 1 pdc 11 kW</i>	16
2.4.2	<i>Cas Borne 2 pdc 11 kW</i>	16
2.4.3	<i>Cas – Station 4 pdc 11 kW ou plus</i>	17
2.5	CONFIGURATION DES BORNES	18
2.6	ARRET D'URGENCE	18
2.7	MISE A LA TERRE ET EQUIPOTENTIALITE	19

Identification de la nécessité de protection des informations

Niveau de protection du marché

Cocher la case :

☒ Libre☐ Sensible*☒ sans enquête administrative ☐ avec enquête administrative☐ Classifié*☐ avec accès☐ avec détention☐ Secret☐ Très Secret

Spécial France

☒ OUI☐ NON

MDS

☐ OUI☐ NON**Protection des informations (application de l'IGI 1300 arrêté du 09 août 2021)**

Cocher la case :

☒ Le présent cahier des charges / DCE ne contient aucune information sensible ; il peut être mis en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA☐ Le présent cahier des charges / DCE contient des informations sensibles ou DR : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA ne peut se faire qu'en utilisant des conteneurs ZED.☐ Le présent cahier des charges / DCE contient des informations classifiées : sa mise en ligne sur la plateforme dématérialisée du CEA **est interdite**.

* Signature Correspondant Sécurité Département Nom, prénom

Visa :

1 REGLES COMMUNES

1.1 Domaine d'application

Le présent document s'applique uniquement aux travaux d'installation de bornes de recharge de véhicules électriques alimentées en régime basse tension alternative.

Il s'appuie sur le guide UTE NF C 15-722 pour définir les règles particulières à mettre en œuvre sur le Centre CEA de Marcoule.

1.2 Limites d'application

Ce standard se limite à la mise en œuvre de bornes de recharge.

Les limites se situent :

- ✓ Au point de livraison mis à disposition par l'Installation* (il peut être électrique et de communication) ;
- ✓ Au point de connexion des socles des prises de courant pour VE ou au point de connexion des bornes de recharge (il peut être électrique et de communication).

1.3 Documents de Référence

Les documents listés dans les chapitres ci-dessous sont applicables à leur dernier indice à la date de la commande. Le soumissionnaire reconnaît expressément être en possession ou avoir connaissance d'un exemplaire de ces documents et en accepte les dispositions.

1.3.1 Réglementations générales et spécifiques au site de Marcoule

Voir **Recueil 02 - REFERENTIEL REGLEMENTAIRE ET SPECIFIQUE AU SITE DE MARCOULE POUR LES OPERATIONS D'ORDRE ELECTRIQUE A BASSE TENSION.**

1.3.2 Réglementation spécifique

- [1] NF C 15-722 - INSTALLATIONS D'ALIMENTATION DE VEHICULES ELECTRIQUES OU HYBRIDES RECHARGEABLES PAR SOCLES DE PRISES DE COURANT

La norme NF C 15-722 décline l'ensemble des normes applicables.

1.4 Définitions

Se référer aux définitions données dans la NF C 15-722 et NF EN IEC 61851-1.

IRVE :	Infrastructure de recharges de véhicules électriques
PdC :	Point de Charge ou Point de Connexion (cf. NF C 15-722)
TD :	Tableau Divisionnaire
TGBT :	Tableau Général Basse Tension
VE :	Véhicule Electrique

Borne de recharge :

Système équipé de 1 ou 2 PdC permettant d'alimenter et de gérer les VE.

Coffret de livraison :

Coffret électrique de l'Installation*.

Installation* :

Entité de service ou d'exploitation avec limites de responsabilité propre (exemple : Installation SAG).

Point de livraison :

Élément de l'Installation permettant l'alimentation électrique et le raccordement de la communication.

Poste de livraison :

Installation électrique de distribution dans lequel se situe le TGBT.

Prise de courant pour VE :

Prise de courant spécifique et destinée aux IRVE. Elles permettent de délivrer une puissance de 3.7 kW.

2 STANDARDS DE MISE EN ŒUVRE

2.1 Généralités

Les points de charge ne seront pas alimentés depuis les installations d'éclairage public.

Les règles particulières aux installations extérieures, §3 de la NF C 15-722, s'appliquent.

2.2 Détermination du courant maximal d'emploi

La puissance maximale d'emploi, est déterminée suivant la NF C 15-722 et NF C 15-100 et selon la formule :

$$S_{cas} = P \times a \times b \times c \times d \text{ kVA}$$

$$P = (\cdot \sum \text{puissance installée}) \text{ en kW}$$

✓ Facteur de puissance et de rendement :

Les Points de Charge sont des équipements passifs qui ne génèrent pas de pertes. Le facteur de puissance et le rendement sont générés par les chargeurs des véhicules électriques.

Le facteur a) est égal à $1/(\eta \cos \varphi)$. En l'absence de données, ce facteur est pris égal à la valeur minimale d'un enregistrement sur une période de 10 jours dans une Installation avec recharges de véhicules électriques. Le rendement est considéré égal à 1 et la valeur minimale du facteur de puissance a été relevée à 0.95.

La valeur de a) = 1.052.

✓ Facteur d'utilisation :

Le facteur d'utilisation est égal à 1.

✓ Facteur de simultanéité – f_s :

Les bornes donnent la possibilité d'utiliser chaque Point de Charge en même temps, y compris ceux à 3.7 kW. Le facteur de simultanéité sera pris égal à 1 (CF NF C 15-722).

✓ Facteur d'extension :

Dans le cas des coffrets de distribution locale inclus dans les bornes, le facteur d'extension ne tiendra pas compte d'évolutions possibles et sera égal à 1.

Dans le cas des coffrets de distribution locale indépendants le facteur d'extension tiendra compte d'évolutions possibles est sera égal à 1.2.

Calcul des valeurs minimales des Puissances IRVE hors pilotage¹ :

Référence : Arrêté du 23/12/2020.

Cet arrêté définit la puissance des installations électriques situées en amont des Points de Charge. Cette puissance est donnée par le tableau ci-dessous :

Nombre de d'emplacements de stationnement N	Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments résidentiels Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments non résidentiels à destination des véhicules à usage professionnel ou des véhicules des salariés ou des agents de service public
$10 \leq N \leq 20$	15 kVA
$21 \leq N \leq 40$	22 kVA
$41 \leq N \leq 100$	30 kVA + 6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 50
$101 \leq N \leq 200$	60 kVA + 3,6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 100
$N > 200$	96 kVA + 0,2 kVA x (N-200)

Dans le cas où l'installation électrique qui dessert l'IRVE ne supporte pas cette puissance, l'arrêté autorise un pilotage des Points de Charge.

Nota 1 : Pilotage :

Le pilotage des Points de Charge permet de moduler la puissance afin d'optimiser l'énergie électrique nécessaire à l'alimentation de l'infrastructure de recharge à l'échelle du bâtiment.

2.3 Définition des cas d'installation

A partir de deux bornes, les installations s'accompagnent de coffret de distribution de proximité intégré aux limites d'application.

2.3.1 Règles de protection électrique

En basse tension, chaque cas devra être conforme à la NF C 15-722 et notamment :

- ✓ Mise en place d'un circuit distinct dans le poste ou coffret de livraison pour le système de charge de VE ;
- ✓ La protection contre les chocs électriques installée dans le poste de livraison et permettant :
 - Une protection contre les contacts directs (IP 2X),
 - Une protection individuelle à courant différentiel résiduel de 30 mA (DDR) (1) de chaque Point de Charge raccordé directement du point de livraison (cas 1, 2, 5 et 6 ci-après) ;

- ✓ La protection contre les contacts indirects et de surintensité. Le dispositif de coupure automatique dépend du régime de neutre ;
- ✓ La protection contre les surtensions atmosphériques. Elles ne font pas partie des limites d'application, mais de la responsabilité de l'Installation* ;
- ✓ Une coupure d'urgence avec un dispositif électrique installé à l'origine de chaque circuit distinct et un dispositif manuel à proximité des bornes ;
- ✓ La mise en œuvre de la mise à la terre, d'un conducteur de protection et de l'équipotentialité.

Le DDR protégeant le point de connexion doit être :

- ✓ En monophasé : au moins de type A ;
 - ✓ En polyphasé :
 - De type B,
- ou**
- De type A si la borne est équipée d'équipement assurant la coupure d'alimentation en cas de courant de défaut continu supérieur à 6 mA.

2.3.2 Installation sur parking

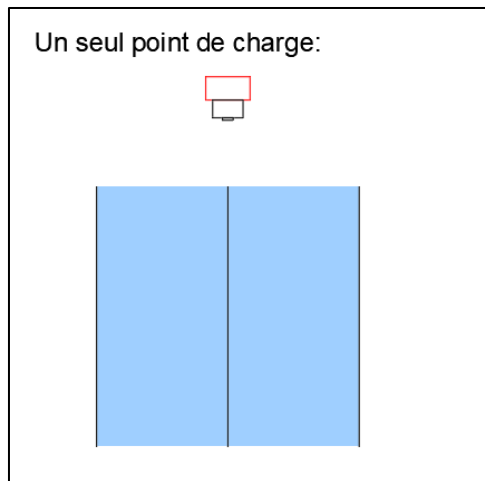
Les prises et/ou bornes sont installées sur des pieds supports ou pieds coffret IRVE localisés sur les parkings de stationnement existants. Ces poses impliquent :

- ✓ L'utilisation de chambre de tirage et/ou l'ouverture de la voirie ;
- ✓ Les travaux de VRD pour l'installation des gaines TPC ;
- ✓ La conception et la mise en place d'un massif béton avec réservations ;
- ✓ L'installation du pied et des Points de Charge.

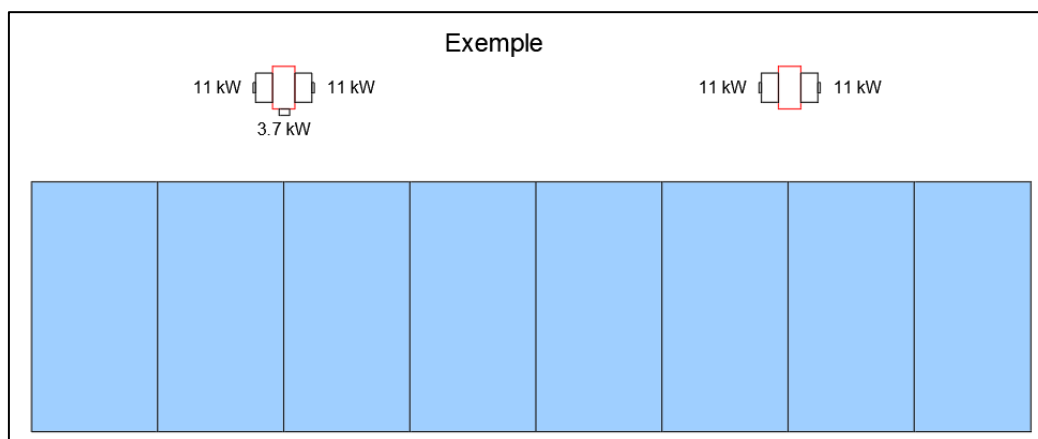
Positionnement des Points de Charges vis-à-vis des emplacements :

- ✓ Positionnement des bornes équipées d'un seul Point de Charge :
Le Point de Charge est situé en face des emplacements.

Un seul point de charge:



- ✓ Positionnement des bornes équipées de deux ou trois Points de Charge :
Les Points de Charge de 11 kW sont situés dans la parallèle des emplacements. Le Point de Charge de 3.7 kW est situé en face.



2.3.3 Coffret de distribution locale

Dans les cas où deux bornes ou plus sont installées, un coffret IRVE local est également requis. Ce coffret devra être indépendant. Il inclura les protections des Points de Charge et sera prévu pour l'extérieur.

Il sera monté sur pied. Il sera de type Schneider Spacial S3D ou équivalent, et d'un pied ou d'un socle adapté.

Caractéristiques minimales des coffrets :

- ✓ IP : 54 ;
- ✓ IK : 08 ;
- ✓ Ouverture sur charnières ;
- ✓ Fermeture à clé ;
- ✓ Entrée des câbles par le dessous et par le pied ;
- ✓ Repérage en face avant.

Les références ci-dessous sont données à titre d'exemple, mais les équivalents sont admis :

- ✓ Coffret IRVE Legrand Atlantic métal IP66 IK 10 1000x800x300 -RAL7035 ref 035527 ;
- ✓ Socle Legrand de 200mm ref 036301 ;
- ✓ Toit Legrand ref 036557 ;
- ✓ Poignée à barillet clé 405 ;
- ✓ Interrupteur avec commande rotative latérale.

Pour les cas d'une seule borne, les coffrets IRVE seront de type :

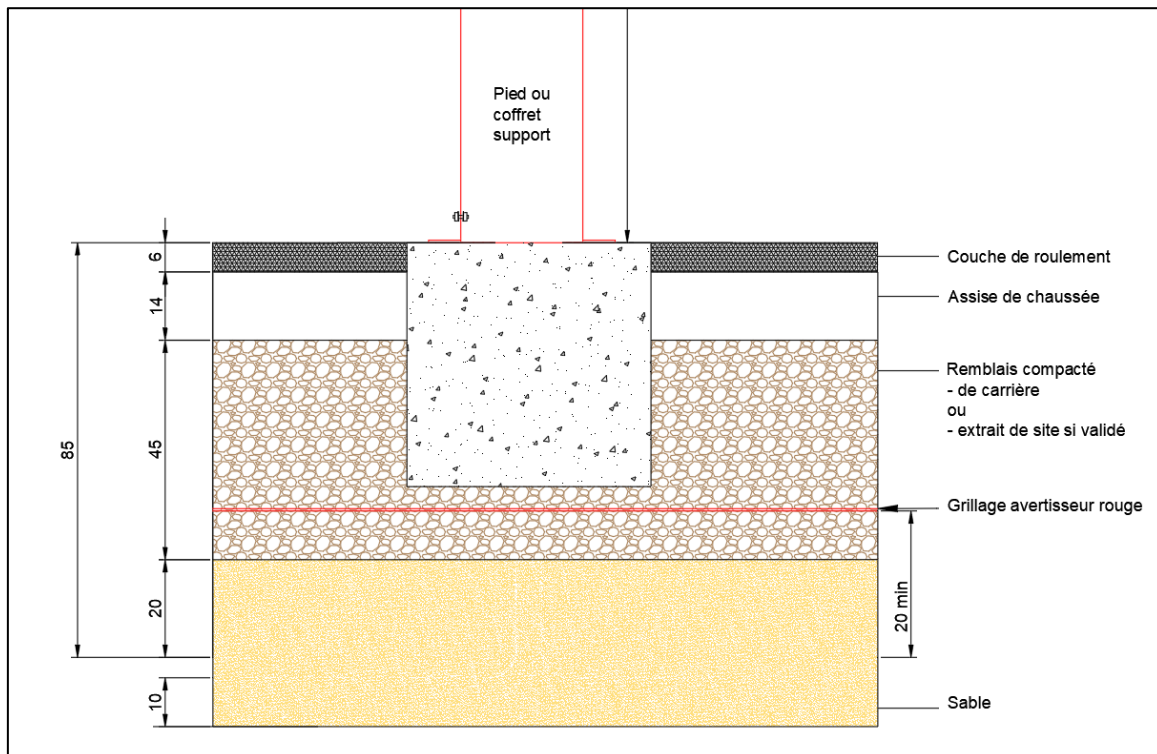
- ✓ Coffret Schneider SPACIAL 3D 600X800X300 IP66-IK10 RAL7035 ref NSYS3D6830 ;
- ✓ Pied support SchneiderH800 ref NSYCOCN80.

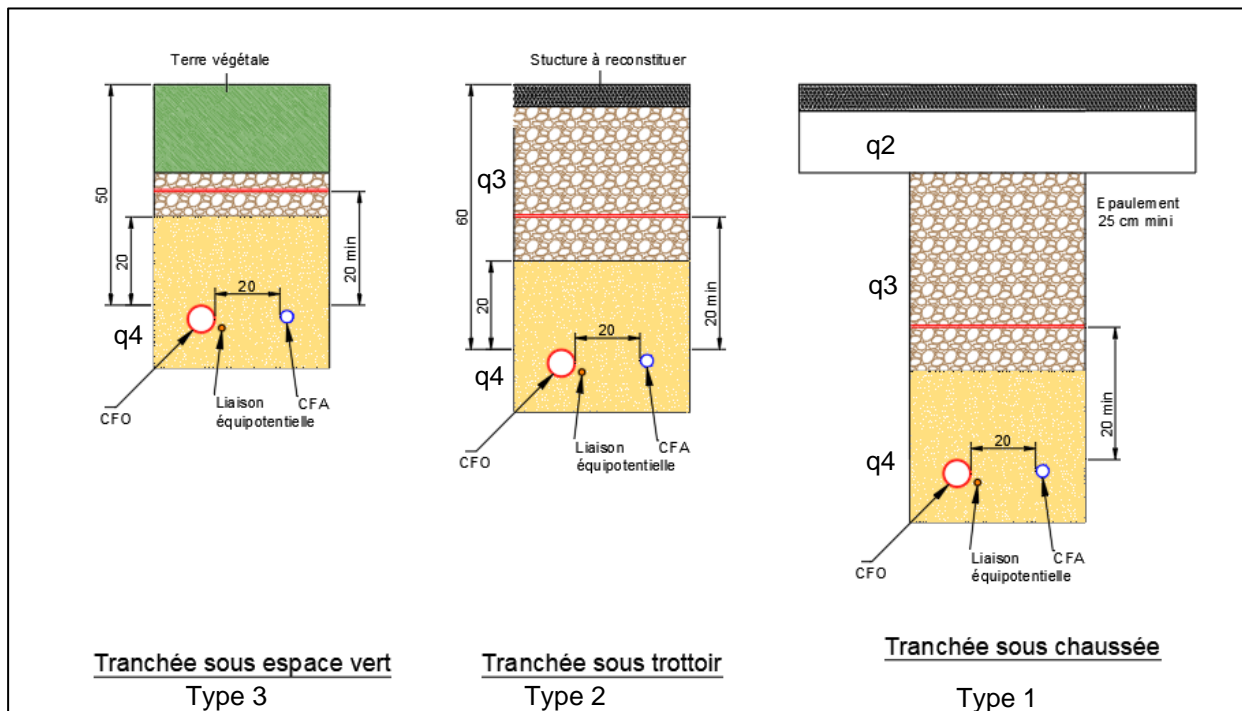
2.3.4 Travaux VRD et massif béton

Les travaux VRD suivront les recommandations générales décrites dans les fascicules dédiés des Marchés des travaux de Génie Civil et des normes :

- [2] NF P 98-331 Chaussées et dépendances - Tranchées : ouverture, remblayage, réfection ;
- [3] NF P 98-332 Chaussées et dépendances - Règles de distance entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux.

Plus spécifiquement, ils suivront les standards suivants :





La qualité du remblayage dépend de celle des matériaux de remblai mis en œuvre et de leur compactage. Elle se traduit par des objectifs de densification (q_i) des matériaux tels qu'ils sont définis dans les normes NF P 98-115 et NF P 98-331. On distingue, par ordre d'exigence croissante, les objectifs de densification, qui sont atteints lorsque les deux critères suivants sont satisfaits :

- masse volumique moyenne (ρ_{dm})
- masse volumique en fond de couche (ρ_{dfc})

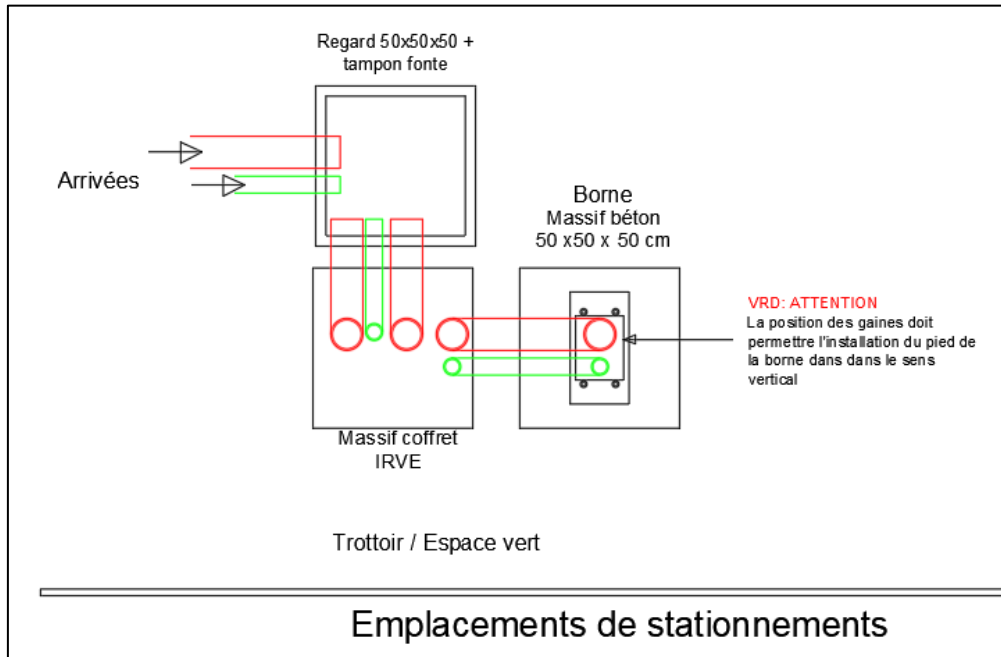
Objectifs de densification	Critères	
	ρ_{dm}	ρ_{dfc}
q5	$\geq 90 \% \rho_d \text{ OPN } (*)$	$\geq 87 \% \rho_d \text{ OPN } (*)$
q4	$\geq 95 \% \rho_d \text{ OPN } (*)$	$\geq 92 \% \rho_d \text{ OPN } (*)$
q3	$\geq 98,5 \% \rho_d \text{ OPN } (*)$	$\geq 96 \% \rho_d \text{ OPN } (*)$
q2	$\geq 97 \% \rho_d \text{ OPM } (**)$	$\geq 95 \% \rho_d \text{ OPM } (**)$

Le massif béton permettra la fixation du pied support. Ses dimensions seront adaptées au pied. Les fixations seront installées lors de la pose du pied.

Les bornes seront situées à une distance minimale de 10m de tout bâtiment (20m dans le cas de 10 points de charges ou plus)

Le standard de disposition des massifs est le suivant :

2.3.4.1 Cas d'une borne :

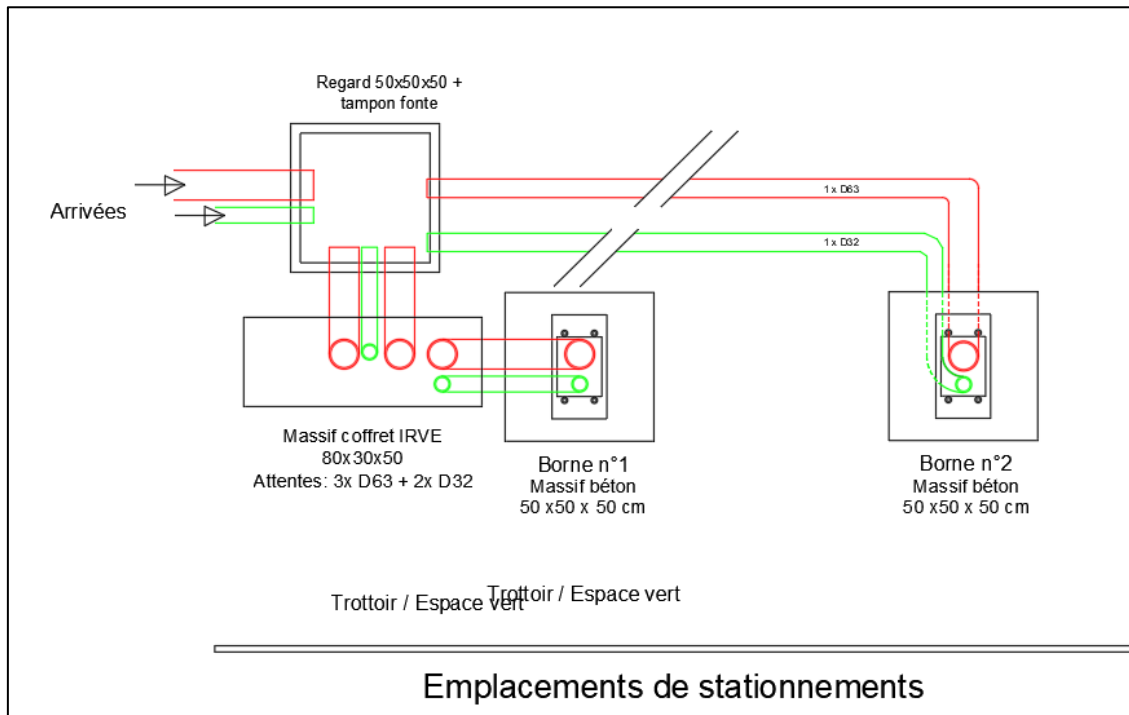


Les câbles passeront du bâtiment au regard, du regard au coffret IRVE et du coffret IRVE vers les Points de Charge.

Le matériel suivant sera mis en place :

- 1 regard 50x50x50 avec tampon fonte ;
- 2 massifs en béton de 50x50x50 pour le coffret IRVE et la borne ;
- Du bâtiment au regard : une gaine TPC D90 pour le CFO et une de D40 pour le CFA ;
- Du regard au coffret IRVE : deux gaines TPC D90 et une gaine TPC D40 ;
- Du coffret IRVE à la borne : une gaine TPC D90 + une gaine TPC D40.

2.3.4.2 Cas de deux bornes :

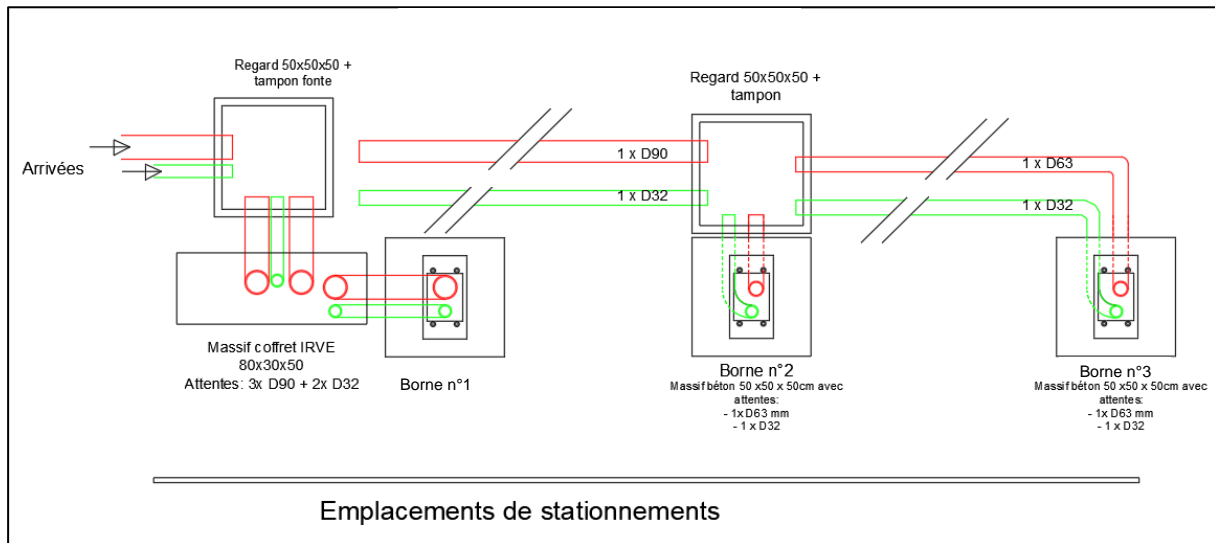


Les câbles passeront du bâtiment au regard, du regard au coffret IRVE, du coffret IRVE vers la borne n° 1 et du coffret IRVE vers la borne n° 2 en repassant par le regard.

Le matériel suivant sera mis en place :

- 1 regard 50x50x50 avec tampon fonte ;
- 1 massif béton pour le coffret 800x300 ;
- 2 massifs en béton de 50x50x50 pour les bornes ;
- Du bâtiment au regard : une gaine TPC D90 pour le CFO et une de D40 pour le CFA ;
- Du regard au coffret IRVE : deux gaines TPC D90 et une gaine TPC D40 ;
- Du coffret IRVE à la borne n°1 : une gaine TPC D90 + une gaine TPC D40 ;
- Du regard à la borne n° 2 : une gaine TPC D90 + une gaine TPC D40.

2.3.4.3 Cas de trois bornes ou plus :

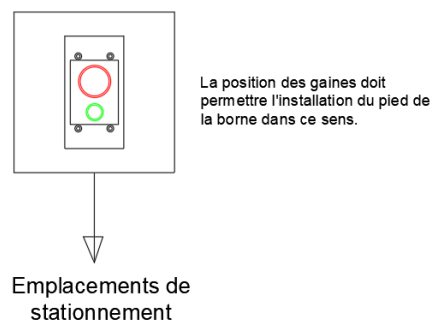


L'installation et le matériel sont identiques au cas précédent (§2.3.4.2) ; pour chaque borne supplémentaire (représentée par la borne n° 2 sur le schéma ci-dessus), le matériel supplémentaire suivant sera mis en place :

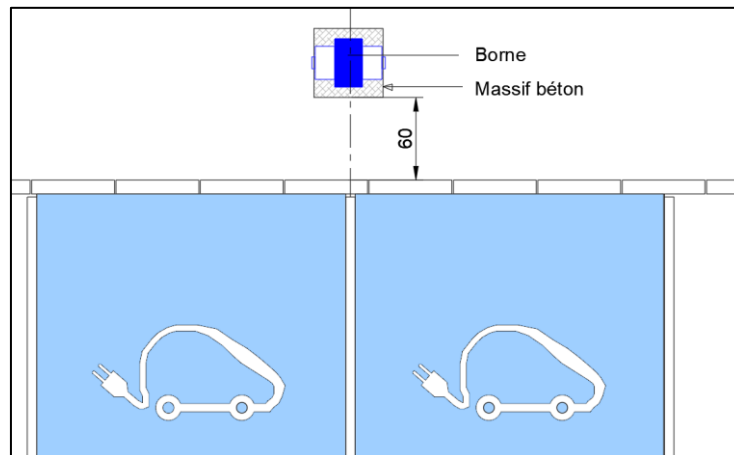
- 1 regard 50x50x50 avec tampon fonte ;
- 1 massifs en béton de 50x50x50 pour la borne ;
- Du regard vers la borne : une gaine TPC D90 + une gaine TPC D40.

2.3.4.4 Implantation des massifs :

Les gaines seront positionnées en fonction de la position du pied des bornes afin de permettre l'entrée des gaines dans les bornes. Si l'empreinte des bornes est rectangulaire, les gaines seront disposées dans la longueur, telles que présentées ci-dessous :



Ils seront situés à l'axe de deux emplacements et à 60 cm de bordures de voirie :



Position des massifs en béton

2.3.5 Installation des câbles

D'une façon générale :

- Le cheminement des câbles à courants forts et courants faibles respectera les règles de séparation des réseaux décrites dans la NF C 15-100 et la NF C 15-900 et notamment :
 - NF C 15-900 §6.3.2 – En enterré : séparation de 0.2m, lors des cheminements en parallèle et si le câble de communication est sous conduit,
 - NF C 15-900 §6.4 – Séparation des cheminements métalliques entre le point de pénétration et les équipements. Les cheminements seront séparés de 50 mm au minimum et seront mis à la terre,
 - NF C 15-100 :
 - **444.3.5** : Equipotentialité des enveloppes métalliques et des écrans,
 - **444.3.6** : Séparation appropriée (éloignement ou blindage) des câbles de puissance et de communication, y compris aux changements de direction et aux traversées de parois, croisements à angle droit,
 - **444.3.6.1** : Dans les parties entre les répartiteurs, les câbles de puissance et de communication doivent cheminer sur des supports métalliques ou isolants distincts. La distance minimale entre les parois les plus proches des supports est de 30 cm,
 - **444.3.6.2** : Dans les parties terminales entre les répartiteurs et les points d'utilisations, les câbles des réseaux de puissance et de communication peuvent cheminer sur ou dans des supports communs ;
- Utilisation des cheminements de câbles existants si possible ;
- Les fibres optiques pourront cheminer avec les câbles CFO.

Dans les cas des installations sur voile de bâtiment, les cheminements seront définis par l'entreprise pour la remise de l'offre.

Dans le cas des installations sur parking :

- Les chambres de tirages existantes seront utilisées autant que possible ;
- En l'absence de chambre de tirage, les câbles chemineront dans des gaines TCP :
 - Rouges : de diamètre 63 mm pour le courant fort,
 - Vertes : de diamètre 32 mm pour le courant faible.

2.4 Présentation des cas d'installation

Le calibre C_{IRVE} est obtenu avec cette puissance max.

2.4.1 Cas Borne 1 PdC 11 kW

$$S_{cas} = 11 \text{ kW}$$

Dans l'installation :

- ✓ Tension tétra 400 V 3 ph + N ;
- ✓ 1 disjoncteur tétra différentiel 30 mA type A + bobine MX pour l'AU local ;
- ✓ 1 compteur électrique.

Local :

- ✓ 1 point de charge T2 de 11 kW ;
- ✓ 1 support de borne ;
- ✓ 1 BP AU.

2.4.2 Cas Borne 2 PdC 11 kW

$$S_{cas} = 22 \text{ kW}$$

Dans l'installation :

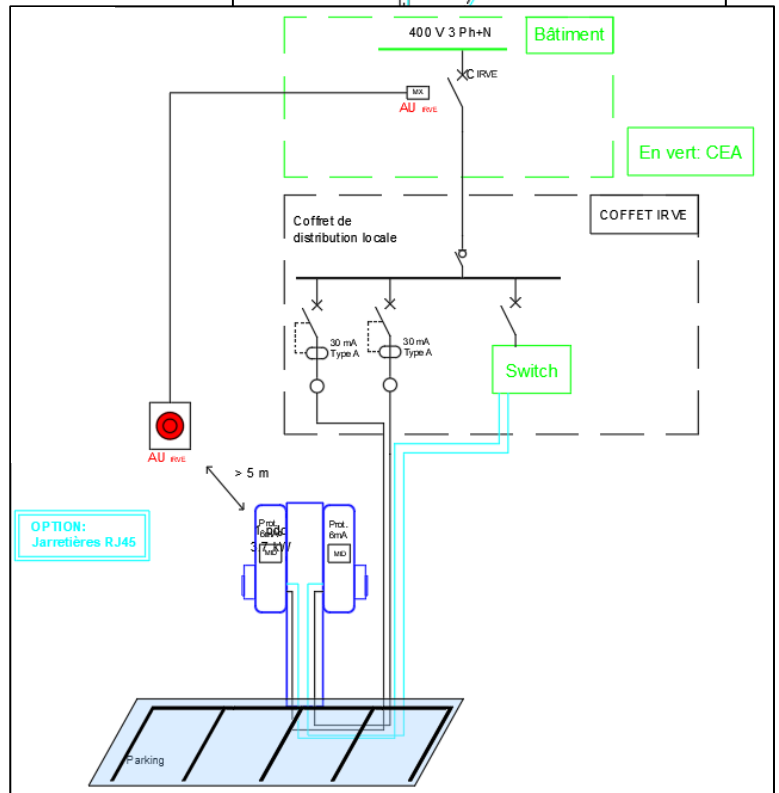
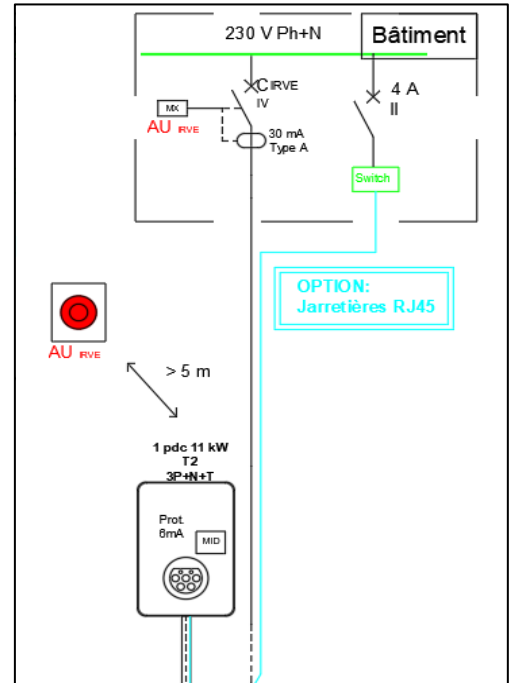
- ✓ Tension tétra 400 V 3 ph + N ;
- ✓ 1 disjoncteur tétra + bobine MX pour l'AU local ;
- ✓ 1 compteur électrique.

Coffret IRVE :

- ✓ 1 enveloppe métallique IP 54 minimum, verrouillage à clé 455 ;
- ✓ 1 interrupteur sectionneur ;
- ✓ 1 répartiteur ;
- ✓ 2 disjoncteurs tétra 20 A + différentiels 30 mA type A.

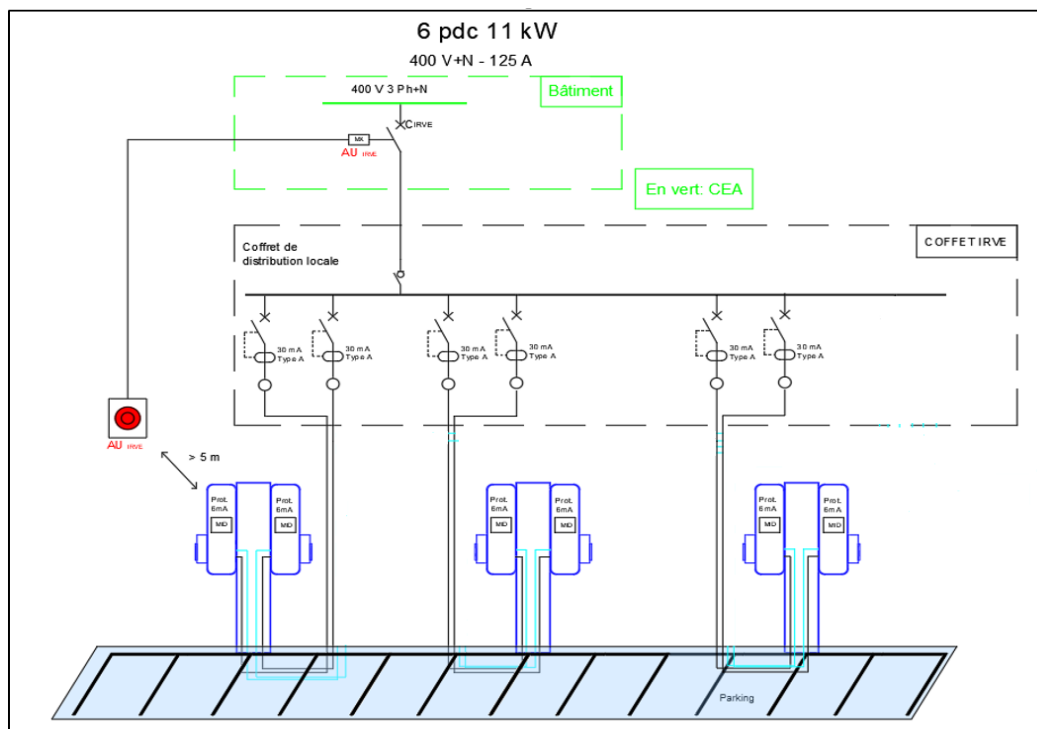
Local :

- ✓ 2 points de charge T2 de 11 kW ;
- ✓ 1 support de borne ;
- ✓ 1 BP AU.



2.4.3 Cas Station 4 PdC 11 kW ou plus

	4 Pdc 11kW	6 Pdc 11kW	8 Pdc 11kW
S =	44 kW	66 kW	88 kW
Dans l'installation :			
Tension tétra	400 V 3 ph + N	400 V 3 ph + N	400 V 3 ph + N
Disjoncteur tétra + bobine MX pour l'AU local	1	1	1
Compteur électrique	1	1	1
Coffret IRVE :			
Enveloppe métallique IP 54 minimum, verrouillage à clé 455	1	1	1
Interrupteur sectionneur	1	1	1
Répartiteur	1	1	1
Disjoncteurs tétra 20 A + différentiels 30 mA type A	4	6	8
Local :			
Borne équipée de 2 PDC T2 de 11 kW	2	3	4
BP AU	1	1	1



2.5 Configuration des bornes

La programmation des bornes sera réalisée par des techniciens les maîtrisant.

Elle se fera sur les points suivants :

- ✓ Mise à jour du logiciel des bornes ;
- ✓ Configuration de la borne à 11 kW ;
- ✓ Configuration de la station en fonction de la protection thermique réglée sur le disjoncteur de tête ;
- ✓ Activation de la charge via RFID ;
- ✓ Activation de la connexion webserveur interne aux bornes.

2.6 Arrêt d'urgence

Des coffrets bris de glace coup de poing seront installés à plus de 5 m des bornes. Leur localisation aura été validée par la FLS. Ils seront de type LEGRAND référence 038003 ou équivalent et auront les caractéristiques techniques minimales suivantes :

IP : 44

Contacts : 1 NO + 1 NF

Déverrouillage par clé n° 850

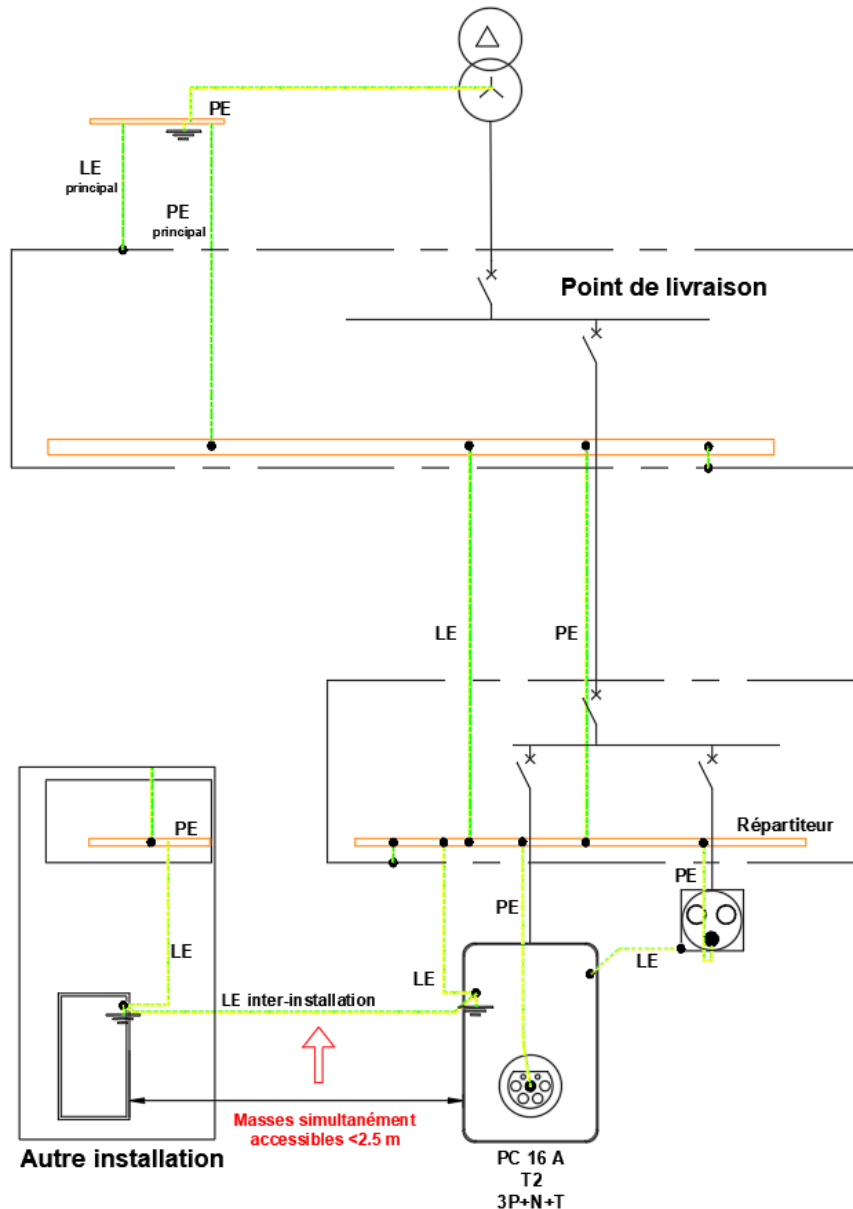
Exemple :



Pancarte de 20 x 20 cm à approvisionner et installer de façon à ce qu'elle soit visible depuis la voirie.

2.7 Mise à la terre et équipotentialité

Le chapitre 3.10 de la NF C 15-722 est applicable.



PE : conducteur de protection - section suivant N F C 15-100 §543.

LE : Liaison Equipotentielle – section suivant N F C 15-100 §544.

LE inter-installations : CF 3.10 de la NF C 15-722 – lorsque les masses d'une borne de charge [...] sont simultanément accessibles avec une masse d'une autre installation, deux possibilités sont envisagées :

- ✓ Réaliser une LE entre les deux installations ;
- ✓ Mettre en œuvre un transformateur d'isolement.