



**MINISTÈRE
DES OUTRE-MER**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Régiment du Service Militaire Adapté
de la Martinique
Direction des Travaux et de l'Infrastructure
CS 50610
97261 FORT DE FRANCE CEDEX
Tél : + 596 596.42.28.15

**Direction générale
des outre-mer**

**Le Lamentin (972) – RSMA-M – Quartier Brière de l'Isle
Installation de bornes de recharge pour véhicules électriques
-
LOT N°2 : ELECTRICITE**

MPPA n° 02-2025

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES



PREAMBULE :

Dans l'axe des efforts engagés dans le cadre du développement durable, le RSMA de Martinique réorganise son parc automobile et se dote de nouveaux véhicules électriques, en vue de remplacer sa flotte de véhicules thermiques vieillissante.

Il s'agit d'équiper, au titre de cette opération de travaux, des bornes de recharge électrique à l'adresse de ces nouveaux véhicules électriques, dont les premières livraisons sont attendues dès 2025.

Ces bornes de recharge électrique seront déployées dans l'enceinte du quartier militaire Brière de l'Isle où est implanté le 1er RSMA.

Le présent marché a été découpé en deux lots :

- Lot n°1 : VRD
- Lot n°2 : Electricité

Le présent cahier des charges concerne le lot n°2 : ELECTRICITE

SOMMAIRE GENERAL DU LOT N°2

1. - OBJET DES TRAVAUX DU LOT N°2 (TRANCHE FERME).....	5
2. - IDENTIFICATION DE LA ZONE GEOGRAPHIQUE DES TRAVAUX SUIVANT LA TRANCHE	5
3. - ARTICLE D353-6 DU CODE DE L'ENERGIE	6
4. - NORMES.....	7
5. - DISPOSITIONS GENERALES	7
5.1. - BALISAGE DES ZONES DE CHANTIER.....	7
5.2. - OBLIGATIONS DU TITULAIRE	7
5.3. - CONNAISSANCE DU PROJET	8
5.4. - PLANS ET DOCUMENTS D'ETUDES.....	8
6. - COMPOSITION DE L'IRVE	8
7. - ORIENTATION DU CHOIX DES PUISSANCES DE BORNES.....	9
8. - QUALIFICATIONS DU TITULAIRE OU DU SOUS-TRAITANT	9
9. - FONCTIONNALITES.....	9
9.1. - GESTION DE L'ENERGIE DYNAMIQUE.....	9
<i>Principe de fonctionnement :</i>	10
9.1.1. - Centrale de mesure.....	11
9.1.2. - Accessoires.....	11
9.1.3. - Interface utilisateur.....	11
9.2. - BORNES DE RECHARGE.....	11
9.2.1. - Principe de fonctionnement.....	11
9.2.2. - Badges RFID.....	11
9.2.3. - Descriptif des bornes de recharge.....	12
9.2.4. - Protocole de communication.....	12
9.2.5. - Poteau pour deux bornes de recharge.....	12
9.2.6. - Protection électrique.....	13
9.2.7. - Boîtes de dérivation	13
9.2.8. - Installation informatique.....	14
9.2.9. - Principe de raccordement monophasé.....	14
9.2.10. - Mise à la terre	14
10. - DIMENSIONNEMENT	15
10.1. - DETERMINATION DE LA PUISSANCE	15
11. - DISTRIBUTION DES CABLES	16
12. - SCHEMA D'IMPLANTATION DES BORNES DE RECHARGE AU NIVEAU DE L'ETAT-MAJOR	16
13. - SCHEMA D'IMPLANTATION DE LA BORNE DOUBLE AU NIVEAU DU BATIMENT FORM.05.....	18
14. - INTERVENTION PREALABLE	18
15. - OBJET DES TRAVAUX D'ELECTRICITE (TRANCHE OPTIONNELLE 1)	19

16. - IDENTIFICATION DE LA ZONE GEOGRAPHIQUE DES TRAVAUX SUIVANT LA TRANCHE	19
17. - ARTICLE D353-6 DU CODE DE L'ENERGIE	19
18. - NORMES.....	19
19. - DISPOSITIONS GENERALES	20
20. - COMPOSITION DE L'IRVE	20
21. - ORIENTATION DU CHOIX DES PUISSANCES DE BORNES.....	20
22. - QUALIFICATIONS DU TITULAIRE OU DU SOUS-TRAITANT	20
23. - FONCTIONNALITES.....	20
23.1. - GESTION DE L'ENERGIE DYNAMIQUE.....	20
23.2. - BORNES DE RECHARGE.....	20
23.2.1. - Principe de fonctionnement.....	20
23.2.2. - Badges RFID	20
23.2.3. - Descriptif des bornes de recharge.....	20
23.2.4. - Protocole de communication.....	20
23.2.5. - Bornes de recharge murales.....	20
23.2.6. - Poteau pour deux bornes de recharge.....	21
23.2.7. - Protection électrique.....	21
23.2.8. - Installation informatique.....	21
23.2.9. - Principe de raccordement monophasé.....	21
23.2.10. - Mise à la terre	21
24. - DIMENSIONNEMENT	22
25. - DISTRIBUTION DES CABLES	22
25.1. - DISTRIBUTION DES CABLES AU NIVEAU DE LA CCL.....	22
25.2. - DISTRIBUTION DES CABLES AU NIVEAU DE LA CFP1	23
26. - OBJET DES TRAVAUX D'ELECTRICITE (TRANCHE OPTIONNELLE 2)	24
27. - IDENTIFICATION DE LA ZONE GEOGRAPHIQUE DES TRAVAUX SUIVANT LA TRANCHE	24
28. - ARTICLE D353-6 DU CODE DE L'ENERGIE	24
29. - NORMES.....	24
30. - DISPOSITIONS GENERALES	24
31. - COMPOSITION DE L'IRVE	25
32. - ORIENTATION DU CHOIX DES PUISSANCES DE BORNES.....	25
33. - QUALIFICATIONS DU TITULAIRE OU DU SOUS-TRAITANT	25
34. - FONCTIONNALITES.....	25
34.1. - GESTION DE L'ENERGIE DYNAMIQUE.....	25
34.2. - BORNES DE RECHARGE.....	25
34.2.1. - Principe de fonctionnement.....	25
34.2.2. - Badges RFID	25
34.2.3. - Descriptif des bornes de recharge.....	25
34.2.4. - Protocole de communication.....	25
34.2.5. - Bornes de recharge murales.....	25
34.2.6. - Poteau pour deux bornes de recharge.....	25

34.2.7. - Protection électrique.....	26
34.2.8. - Installation informatique.....	26
34.2.9. - Principe de raccordement monophasé.....	26
34.2.10. - Mise à la terre	26
35. - DIMENSIONNEMENT	26
36. - DISTRIBUTION DES CABLES	26

TRANCHE FERME - LOT N ° 2: ELECTRICITE

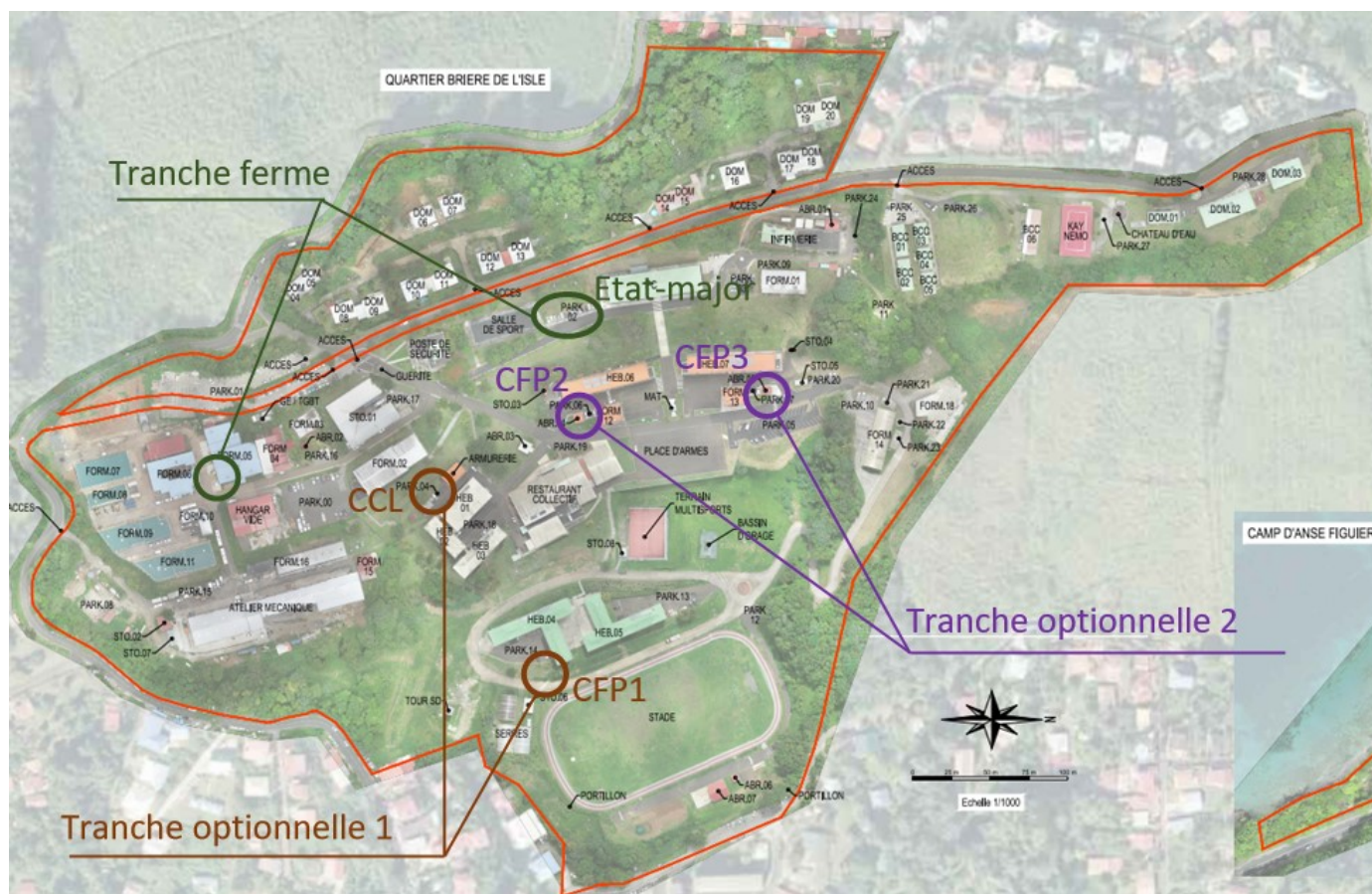
1. - OBJET DES TRAVAUX DU LOT N°2 (TRANCHE FERME)

Les travaux du lot n°2 concernent la fourniture et la mise en œuvre de bornes de recharge électriques et de leurs câbles d'alimentation. Au titre de la tranche ferme, ces travaux concerneront sept bornes double à installer au niveau du parking de l'état-major, et une borne double à installer au niveau du parking extérieur du bâtiment FORM.05.

Ces travaux d'équipement de points de charge pour véhicules électriques résultent de la loi d'orientation des mobilités (LOM) qui impose depuis le 1^{er} janvier 2025 aux entreprises d'équiper ou de pré-équiper leurs places de stationnements d'un point de charge toutes les 20 places.

Le présent projet ne concernera que le déploiement de l'infrastructure de recharge pour véhicule électrique (IRVE). Toutefois, en raison du couplage envisagé entre l'IRVE et le photovoltaïque, notamment pour les bornes de recharge électrique qui équiperont les places de stationnement au niveau de l'état-major, les fourreaux dédiés au photovoltaïque seront intégrés au projet, afin d'éviter la double exécution de tranchées, propres aux travaux d'aménagement du photovoltaïque qui suivront.

2. - IDENTIFICATION DE LA ZONE GEOGRAPHIQUE DES TRAVAUX SUIVANT LA TRANCHE



3. - ARTICLE D353-6 DU CODE DE L'ENERGIE

Art. D. 353-6 - Pour l'élaboration ou la mise à jour du diagnostic visé à l'article R. 353-5-3, les opérateurs d'infrastructures de recharge fournissent aux collectivités territoriales ou établissements publics en charge de l'élaboration du schéma directeur de développement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques et véhicules hybrides rechargeables ouvertes au public, à leur demande, les informations sur l'usage des stations de recharge ouvertes au public situées sur le territoire couvert par le schéma directeur et qu'ils exploitent.

« Ces informations incluent les caractéristiques de chaque station et de chaque point de recharge visées par l'arrêté relatif aux données concernant la localisation géographique et les caractéristiques techniques des stations et des points de recharge pour véhicules électriques pris en application de l'article 13 du décret 2017-26 du 12 janvier 2017 et du 6° de l'article L. 1115-1 du code des transports.

« Les informations comportent au minimum, pour chaque point de recharge :

« Pour la totalité des 24 mois précédant la demande ou depuis la mise en service de la station si celle-ci est intervenue depuis moins de 24 mois :

Le nombre total de sessions de recharge réussies réparties par tranche horaire de la journée, ayant eu lieu les jours de semaine du lundi au vendredi, divisé par cinq ;

Le nombre total de sessions de recharge réussies réparties par tranche horaire de la journée, ayant eu lieu les samedis et dimanches, divisé par deux.

« Pour chacun des 24 mois précédant la demande ou depuis la mise en service de la station si celle-ci est intervenue depuis moins de 24 mois :

Le taux de disponibilité ;

Le taux d'occupation ;

Le nombre de sessions de recharge initiées ;

Le nombre de sessions de recharge réussies, réparties entre les sessions payées à l'acte, les sessions d'abonnés aux services de l'opérateur et les sessions d'abonnés à des opérateurs de mobilité tiers ;

La consommation moyenne d'énergie par session de recharge réussie exprimée en kilowattheures ;

La durée moyenne des sessions de recharge réussies exprimée en minutes.

« Une session de recharge est considérée comme réussie au sens du présent article si elle dure plus de deux minutes ou si plus de 0,2 kilowattheures sont délivrés.

Le taux de disponibilité d'un point de recharge est le rapport entre le nombre d'heures où le point de charge est apte à fonctionner et le nombre d'heures d'ouverture de la station.

Le taux d'occupation d'un point de recharge est le rapport entre le nombre d'heures pendant lequel un véhicule a été connecté au point de charge et le nombre d'heures d'ouverture de la station.

La répartition par tranche horaire de la journée se fait en regroupant les sessions réussies selon l'heure de début de la session de recharge, par intervalle d'une heure.

« Si les caractéristiques de la station ont été modifiées dans les 24 derniers mois, l'opérateur indique la date et la nature des modifications.

« Art. D. 353-6-1. - Les informations visées à l'article D. 353-6 sont fournies sous forme électronique, dans un standard ouvert aisément réutilisable et exploitable par un système de traitement automatisé, dans un délai d'un mois à compter de la formulation de la demande par le représentant de la collectivité territoriale ou de l'établissement public en charge du schéma directeur ou d'un tiers désigné par lui. La demande comporte la liste des codes commune de l'Institut national de la statistique et des études économiques des communes appartenant au territoire couvert par le schéma directeur.

« Si l'opérateur d'une station de recharge telle que visée au deuxième alinéa de l'article 11 du décret 2017-26 du 12 janvier 2017 n'est pas en capacité de fournir la totalité des informations demandées, il en informe le demandeur, et fournit les informations dont il dispose sur l'usage de la station de recharge, y compris des estimations.

« Art. D. 353-6-2. - La diffusion au public d'informations issues des informations visées à l'article D. 353-6 respecte les conditions prévues par la section 1 du Chapitre II du titre I^{er} du livre III du code des relations entre le public et l'administration, notamment l'article L. 312-1-2.

4. - NORMES

Le raccordement de l'ensemble des bornes de recharge à mettre en œuvre au titre du projet, se fera de manière générale, depuis le bâtiment situé à proximité immédiate des places de stationnement concernées par l'implantation d'une IRVE.

Pour se faire, le titulaire se référera à l'ensemble des décrets, règlements, normes, DTU, en vigueur, pour mener à bien son opération.

Le présent paragraphe ne saurait énumérer la totalité des textes officiels parus à ce jour, relatifs à certaines normes ou circulaires particulières, dont il sera tenu compte lors de la réalisation des travaux.

Les textes de références seront principalement et non limitativement :

- la nouvelle NFC 15-100-7-722 qui remplace le guide UTE C 15-722,
- aux fiches d'interprétation F11, F15, F17, F22 et F23 de l'ancienne NF C 15-100
- Le code du travail concernant l'hygiène et la sécurité sur les chantiers,
- Le code de la construction,
- Les règlements départementaux,
- Normes ISO/IEC 11.801 (édition 2 AM2) EN 50.174 pour la partie "courants faibles",
- ISO 8877 pour les prises RJ45,
- EN 50167, EN 50168, EN 50169 pour les câbles capillaires et les rocades,
- EN 55022 pour la CEM ainsi que leurs amendements,
- IEEE 802.3ae définissant le protocole 10Gigabit/S Ethernet sur fibre multimode,
- IEEE 802.3 an définissant le protocole 10Gigabit/s Ethernet sur câblage à paires torsadées cuivre,
- EIA/TIA 568B.2-10 Commercial Building Télécommunications Cabling Standard,
- IEC 60603-7-51

5. - DISPOSITIONS GENERALES

5.1. - Balisage des zones de chantier

L'implantation de bornes de recharge électrique qui concerne plusieurs zones géographiques réparties à l'intérieur du quartier militaire du RSMA-M, sera systématiquement accompagnée d'une délimitation physique de chaque zone de chantier, via des barrières, en vue d'assurer les mesures minimales de protection collective.

5.2. - Obligations du titulaire

Les travaux comprennent tous ceux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages, au bon fonctionnement suivant les cahiers règlements, DTU, normes, sécurité incendie, etc. y compris calculs, plans, croquis, essais, etc. à la charge du titulaire de lot.

Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception, si nécessaire.

Les contraintes d'accès au site, ainsi que les plages horaires de travail et pour l'approvisionnement des matériaux, devront être respectées suivant la réglementation interne propre au régiment.

5.3. - Connaissance du projet

Par le seul fait de soumissionner, le candidat reconnaît avoir examiné avec soin toutes les pièces du dossier et avoir signalé au maître d'œuvre les imprécisions, omissions ou contradictions qu'il aurait pu relever et que toutes solutions y ont été apportées, ou qu'il a personnellement envisagé et pris à son compte toutes mesures propres à y remédier.

De ce fait, aucune omission ou insuffisance de précision, défaut de prévisions de la part de l'entrepreneur, faute de compléments d'études ou tout autre motif ne sauraient être invoqués par lui, après remise des offres comme en cours d'exécution, pour le soustraire ou tenter de réduire l'importance de ses obligations.

De même, le titulaire ne pourrait non plus réclamer de supplément en s'appuyant sur ce que des désignations mentionnées sur les plans et devis pourraient présenter d'inexact, d'incomplet ou de contradictoire, ou sur des omissions évidentes qui pourraient se révéler, mais également non dénoncées avant la remise des offres.

Par ailleurs, il est fait rappel du prix global et forfaitaire des prestations à réaliser.

5.4. - Plans et documents d'études

Suivant le planning études, le titulaire doit pour l'ensemble du projet :

- les plans d'exécution avec mentionné pour chaque circuit son repère, sa section, le type de câble, etc.
- les notes de calcul de dimensionnement des ouvrages (chutes de tension, section des câbles, protections, etc.)
- les schémas des armoires et tableaux électriques avec mentionné les calibres de chaque appareil, les pouvoirs de coupures, les sections des câbles ainsi que leurs longueurs, les repères de chaque départ, etc.
- les fiches techniques de tous les matériels mis en œuvre.

Cette liste n'est pas limitative.

Le titulaire devra fournir tous les documents à la demande de la maîtrise d'œuvre (plan de détail,...) si celle-ci le juge utile.

Avant toute exécution ces documents devront être impérativement soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

Les documents seront fournis impérativement sous format papier, les plans seront à l'échelle 1/50° (1/20° pour les plans de détail) et les schémas électriques unifilaires au format A4.

Le titulaire fera son affaire de toutes modifications ou adjonctions à y apporter, que lui prescrirait la maîtrise d'œuvre, tant sur les plans en conception, que pendant la réalisation des travaux. Seul le titulaire sera tenu responsable de tout préjudice au maître d'ouvrage, pour ne pas avoir effectué au moment opportun les démarches nécessaires.

6. - COMPOSITION DE L'IRVE

L'IRVE, c'est-à-dire l'infrastructure de recharge pour véhicule électrique, se composera au titre du présent projet, de l'ensemble des éléments définis ci-après, dont la liste n'est pas exhaustive. :

- bornes de recharge (sur poteau ou murale suivant les implantations) ;
- câbles d'alimentation de courant fort et de courant faible ;
- badges RFID ;
- système de gestion de charge (uniquement pour la tranche ferme);
- règles d'usage des bornes...

7. - ORIENTATION DU CHOIX DES PUISSANCES DE BORNES

Les bornes de recharge à mettre en œuvre seront strictement réservées à un usage principalement professionnel.

Les véhicules électriques à recharger ne concerneront donc que des véhicules dont le stationnement en journée reste largement prépondérant à leur déplacement durant la même journée.

Ces bornes de recharge réservées principalement à un usage professionnel pourront être toutefois utilisées à titre personnel, moyennant des badges RFID, lorsque notamment les usagers des véhicules de service, seraient amenés à utiliser leur propre véhicule électrique, lors d'un déplacement sur le lieu de travail, en dehors des heures de service par exemple.

En raison des déplacements rares des véhicules durant une journée de travail, l'ensemble des bornes à installer sera d'une puissance de 7,4 kW pour chacune d'elles. Cette puissance aux bornes de recharge est qualifiée de 'normale'.

Les bornes de recharge d'une puissance de 7,4 kW permettent en moyenne de recharger, pour un temps de charge d'une heure, l'équivalent de 35 km. Cette bonne moyenne permet donc à un usager qui aura rechargé durant une demi-journée par exemple, de pouvoir couvrir une distance de l'ordre de 150 km, ce qui est largement suffisant pour des déplacements à effectuer sur l'île de la Martinique.

Les prises des bornes de recharge seront desservies par un circuit dédié fonctionnant au courant alternatif.

8. - QUALIFICATIONS DU TITULAIRE OU DU SOUS-TRAITANT

L'installation des points de recharge se fera dans le respect de la réglementation en vigueur.

Les points de recharge pour véhicules électriques devront être installés par une entreprise dûment qualifiée comme imposée par le décret 2017-26 du 12 Janvier 2017 relatif aux infrastructures pour véhicules électriques. Celle-ci devra présenter un document de qualification produit par Qualif Elec et Afnor Certification. En outre, afin de garantir le niveau de sécurité des personnes et des biens, l'installation de points de recharge pour véhicules électriques sera réalisée par un électricien habilité conformément à l'article R. 4544-9 du code du travail.

Les points de charge seront installés dans le respect de la norme NFC 15-100.

9. - FONCTIONNALITES

9.1. - Gestion de l'énergie dynamique

La recharge des véhicules électriques, via l'installation de bornes de recharge raccordées à l'armoire principale du bâtiment état-major, ne se fera pas au détriment du fonctionnement de ce dernier.

La puissance à allouer aux véhicules électriques sera donc ajustée en temps réel, en fonction de la consommation des autres usages du bâtiment, pour maximiser la puissance allouée à la charge des véhicules électriques.

Le type de rotation de véhicules concernera des véhicules de service en stationnement. La rotation sera donc de **type lente**.

Tous les équipements mis en œuvre devront être estampillés CE.



Le gestionnaire de charge aura pour fonction :

- le calcul de la puissance allouée aux bornes de recharge
- d'assurer la centralisation et la mise à disposition des données de chaque borne
- la gestion du temps d'utilisation
- rapporter les consommations d'énergie sur les autres départs
- la gestion des badges

Principe de fonctionnement :

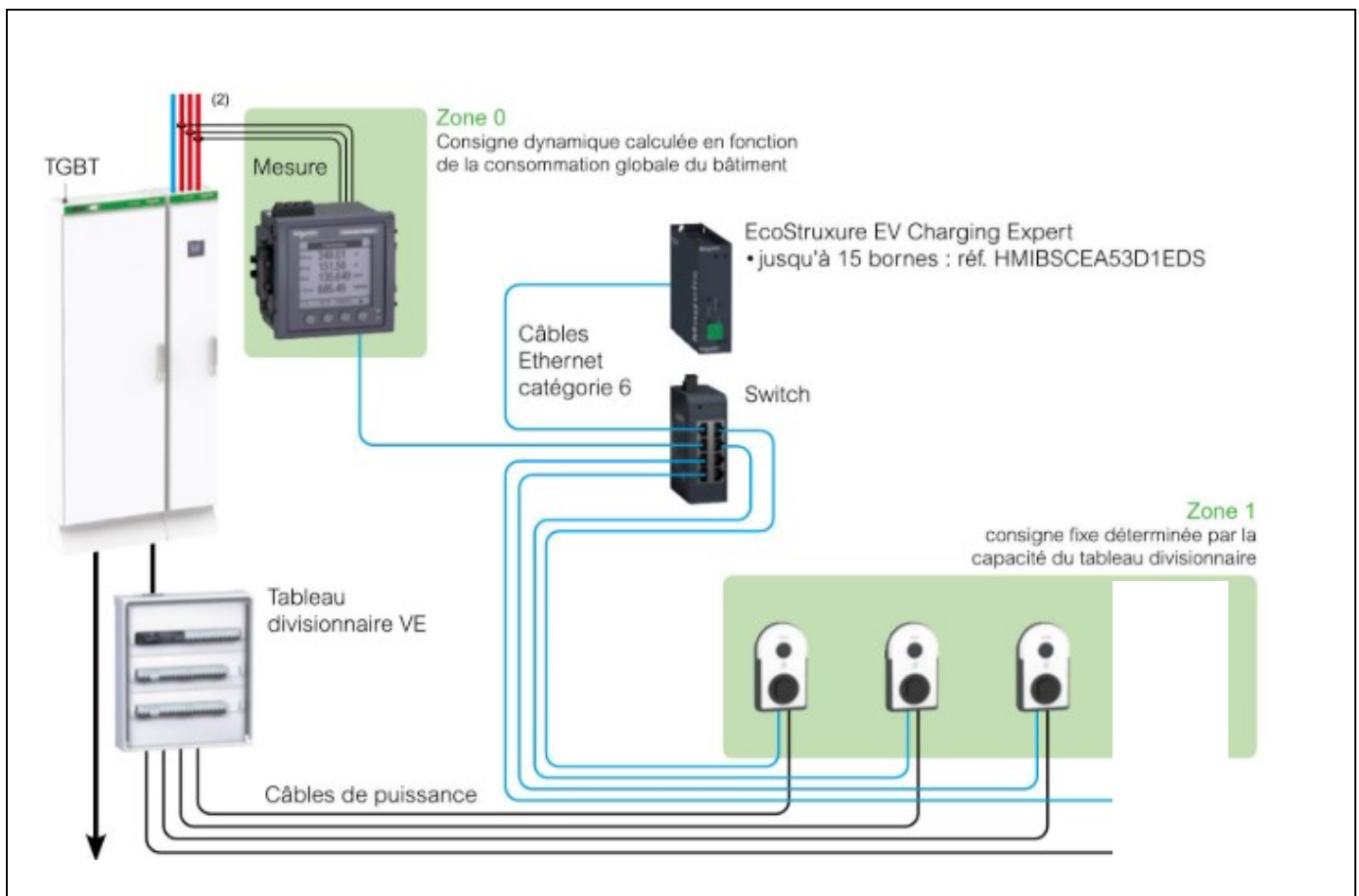
Le gestionnaire de charge, installé en tête de l'IRVE, aura pour rôle de limiter la puissance instantanée consommée par l'ensemble des véhicules, et de gérer l'énergie attribuée à chaque véhicule.

Il fonctionnera via un algorithme qui répartira l'énergie disponible selon 2 stratégies possibles dont l'une sera retenue en cours de chantier lors de la définition de la configuration.

Ces deux stratégies disponibles sont :

- **proportionnalité de la puissance consommée** : le système interrompt la charge des véhicules ayant obtenu le plus de kWh depuis le début de leur charge au profit des nouveaux véhicules. L'algorithme fait en sorte que toutes les voitures aient consommé la même quantité d'énergie.

- **proportionnalité du temps de recharge** : le système interrompt la charge des véhicules dont la durée de la charge est la plus importante au profit des nouveaux véhicules. Une scrutation cyclique toutes les 15 minutes permet de reprendre la charge sur les premières bornes délestées si d'autres bornes ont atteint la même durée.



9.1.1. - Centrale de mesure

Une centrale de mesure sera mise en oeuvre au niveau de l'armoire principale du bâtiment état-major, en vue de soutenir la gestion de la consigne dynamique gérée par le gestionnaire de charge.

9.1.2. - Accessoires

Le fonctionnement de la centrale de mesure sera complété par :

- un transformateur de courant TI pour jeu de barres
- un organe de coupure
- un bloc court-circuiteur

Le titulaire devra l'ensemble des accessoires permettant le parfait fonctionnement de l'installation IRVE. Il devra la fourniture et la pose des équipements suivants :

- Switchs
- Accessoires de brassage (connecteurs RJ45, supports RJ 45, cordons...)
- Accessoires de communication (modem 3/4G, antenne,...)
- Alimentations 24 V
-

9.1.3. - Interface utilisateur

Une interface utilisateur sera installée dans la salle SIC de l'état-major afin d'intervenir sur la gestion des bornes. Cette interface utilisateur devra permettre de :

- démarrer/arrêter une charge
- visualiser un tableau de bord indiquant en temps réel l'état de chacune des bornes
- gérer les badges et les droits des utilisateurs
- accéder à l'historisation des données de recharges par borne, par badge ou concaténées pour l'infrastructure
- consulter les données de maintenance

9.2. - Bornes de recharge

9.2.1. - Principe de fonctionnement

Les bornes de recharge fonctionneront par badge RFID.

9.2.2. - Badges RFID

Badges RFID à usage professionnel

L'accès aux bornes de recharge prévues aux différentes implantations se fera par badges RFID.

Les bornes de recharge électriques qui seront équipées de la technologie RFID (Radio-Frequency Identification), suivant la norme MIFARE ISO 14443-A, donneront accès à la recharge, à tous les utilisateurs en possession d'un badge RFID. Ces derniers, sur simple présentation de leur badge au lecteur de la borne, devront pouvoir accéder à n'importe quelle borne mise en oeuvre au titre du marché.

Fonctionnement par application mobile

La borne devra pouvoir être déverrouillée par application mobile, en cas de perte de badge, afin de toujours permettre à l'utilisateur d'avoir accès à la recharge électrique.

Cette souplesse d'utilisation à partir du smartphone s'étendra également à la technologie NFC et QR code.

NB : Le badge perdu devra pouvoir être désactivé, afin d'éviter les usages frauduleux.

9.2.3. - Descriptif des bornes de recharge

Chacune des bornes de recharge sera équipée :

- d'une prise T2s à obturateurs et contacts argentés : 8A à 32 A (IP 54, IK 10)
- et d'une prise domestique TE 10 A (IP 54, IK 10)

Les bornes de recharge intégreront une pile lithium sur la carte électronique pour garder en mémoire les informations d'utilisation de la borne (personne, durée..) et maintenir le fonctionnement de l'horloge interne en cas de perte d'alimentation.

Le schéma de liaison à la terre sera TT.

Normes et certification

- certifiées selon la norme CEI 61851-1 ed3.0 de DEKRA
- conformes aux normes :

CEI/EN 61851-1 Ed 3.0,

CEI/EN 62196-1 Ed 2.0 - CEI/EN 62196-1 Ed 1.0,

CEM CEI 61851-21-2,

CEM EN 301 489-1 V2.1.1 – EN 301 489-17 V3.1.1,

ISO15118 upgradable,

EV Ready.

Contrôle d'accès

- 3 badges RFID livrés avec chaque borne
- Accès libre ou authentification de l'utilisateur par badge RFID ou NFC.
- Lecteur RFID :
 - Conformes aux protocoles ISO/CEI 14443 A & B et ISO/CEI 15693,
 - Compatible avec Mifare Ultralight, Mifare Classic, Mifare Plus, Mifare Desfire
- Lecteur NFC 13,56 MHz compatible avec les badges de type **1,2,4 et 5**.

Communication

- Connexion réseau tiers : OCPP 1.6 Json, Modbus TCP

9.2.4. - Protocole de communication

La station de charge et le serveur d'exploitation dialogueront via le protocole OCPP (Open Charge Point Protocol).

9.2.5. - Poteau pour deux bornes de recharge

Les bornes de recharge qui seront mises en œuvre seront installées sur des poteaux de la gamme commerciale EVlink. Ces poteaux pouvant accueillir 2 bornes de recharge (1 borne EVlink Pro + 1 borne EVlink Pro) auront les caractéristiques suivantes :



- Matière : aluminium
- Traitement de surface : phosphate de zinc
- Couleur : gris foncé

9.2.6. - Protection électrique

Des disjoncteurs adaptés à l'intensité de court-circuit (I_{cc}) seront mis en œuvre individuellement à l'adresse de chaque borne de recharge.

Le titulaire pourra choisir des disjoncteurs à 2 pôles, uniquement pour les places de stationnement de l'état major, en raison du découpage qui est d'une borne double pour deux places de stationnement. Les disjoncteurs à 4 pôles ne seront pas admis, pour les places de stationnement de l'état major, en vue d'une meilleure lecture de la répartition des circuits.

Un déclencheur à minimum de tension complètera la protection électrique.

Ils seront conformes aux normes :

- EN/CEI 60947-2 Annexe H
- EN/CEI 60898-1

Le déclencheur sera de type thermique-magnétique

L'aptitude au sectionnement sera conforme à la norme CEI 60947-2

Les disjoncteurs seront adaptés à l'intensité de court-circuit (I_{cc}).



Disjoncteur
courbe C – 10KA



Protection différentielle
Bloc Vigiti DT40 40A - 30 mA -
Type Asi



Déclencheur à minimum de
tension
iMNx

9.2.7. - Boîtes de dérivation

Le titulaire devra la mise en œuvre de boîtes de dérivation pour les câbles de courant faible devant transiter dans le caniveau technique à mettre en œuvre, en vue de desservir les bornes.

9.2.8. - Installation informatique

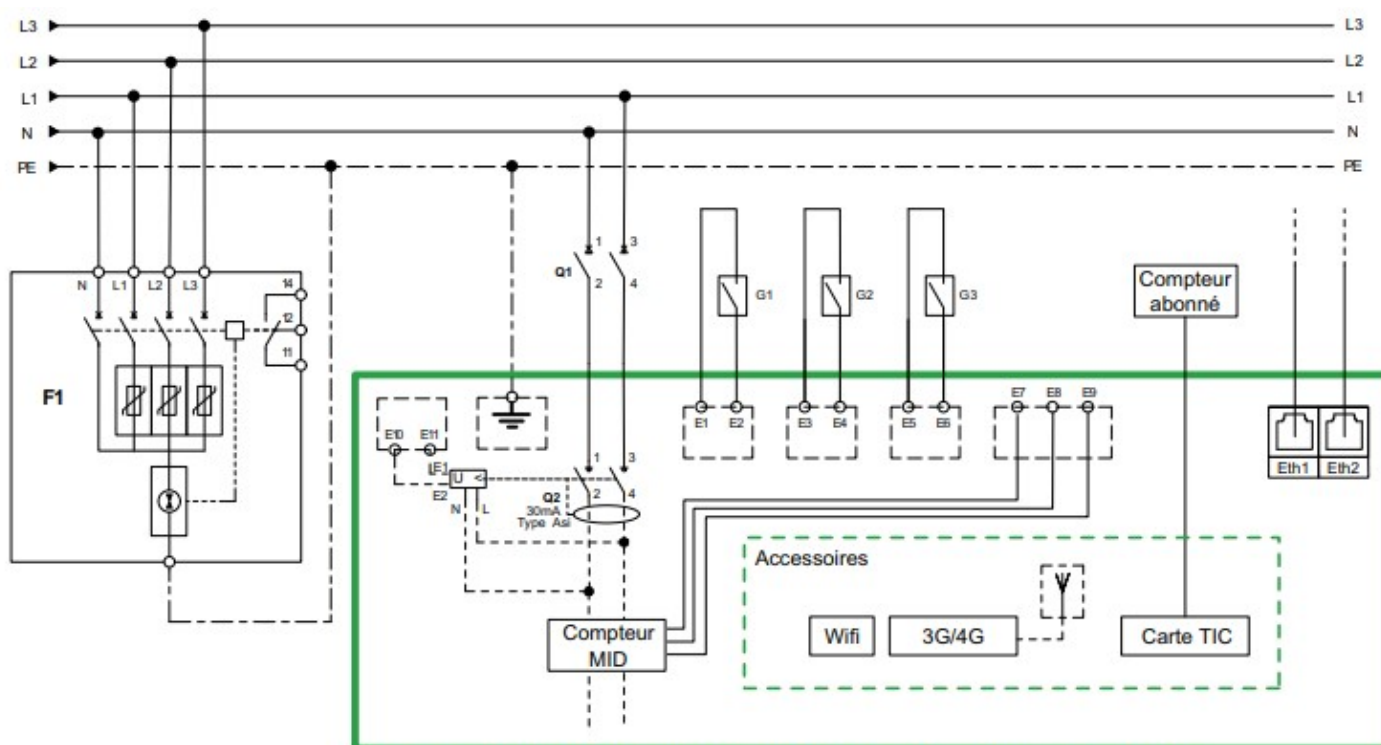
Un réseau dédié pour les bornes de recharge sera mis en œuvre au titre du projet.

L'infrastructure filaire sera le mode de fonctionnement du réseau informatique dédié à ces bornes.

Les bornes dédiées aux places de stationnement de l'état major seront desservies par cette infrastructure filaire.

Les autres bornes implantées individuellement à des emplacements différents devront adopter pareillement une mise en œuvre par mode filaire.

9.2.9. - Principe de raccordement monophasé



Borne de charge EVlink AC Pro (EVB3S07N4A et EVB3S07N4EA) sans compteur MID
 Borne de charge EVlink AC Pro (EVB3S07N4AM et EVB3S07N4EAM) avec compteur MID

9.2.10. - Mise à la terre

La mise à la terre du système doit être réalisée conformément aux réglementations et lois locales pour les bornes de recharge pour véhicules électriques et doit être conforme aux normes CEI 61851-1 et CEI 62196.

La section du câble terre doit être déterminée conformément à la norme CEI 60364-5-54.

La continuité de la terre des pièces de la structure est obtenue en utilisant les boulons et rondelles fournis et en appliquant les valeurs de couple indiquées dans l'instruction de montage.

Les tests de résistance à la terre doivent être effectués pendant la phase de mise en service et à chaque maintenance périodique conformément à la norme CEI 60364 relative aux installations électriques des bâtiments.

Les mesures de résistance à la terre doivent être prises entre tout éléments de fixation.

Les valeurs de résistance mesurées sur l'assemblage de l'auvent doivent être inférieures à 0,1 ohm (Ω).

Des tiges de terre supplémentaires doivent être installées si la résistance de terre dépasse la valeur seuil de (0,1 ohm (Ω)) telle que définie par les normes et les lois locales applicables.



10. - DIMENSIONNEMENT

Le titulaire effectuera un dimensionnement avec un coefficient de foisonnement égal à 0,7, en rapport avec le système de gestion dynamique à mettre en œuvre au profit de l'installation.

Chaque point de charge sera alimenté par une ligne et sa protection dédiée.

La mesure de la valeur de terre sera inférieure à 100 ohms, et de manière générale proche de zéro.

L'infrastructure de recharge officiera via une logne ADSL dédiée. Toutes les bornes seront reliées au réseau avec un accès à internet.

Les points de charge consisteront en des points de puissance de charge délivrant 7,4 kW uniquement.

10.1. - Détermination de la puissance

La puissance calculée ici est donnée à titre indicatif, suivant la formule $P = \sum P_{ki}$,

avec P_i : la puissance de la borne à la charge

et k_i le coefficient de correction qui comprend :

- le facteur de foisonnement F
- le facteur environnemental E
- le pourcentage de réserve pour les futures chargeurs R

$$K_i = (F/E) \times (1 + R)$$

Hypothèses de notre installation de 14 bornes de recharge au niveau du parking de l'état-major

- P_i des bornes (14 bornes à 7,4 kW)

- $F = 0.7$

- $E = 0.84$

- $R = 0$

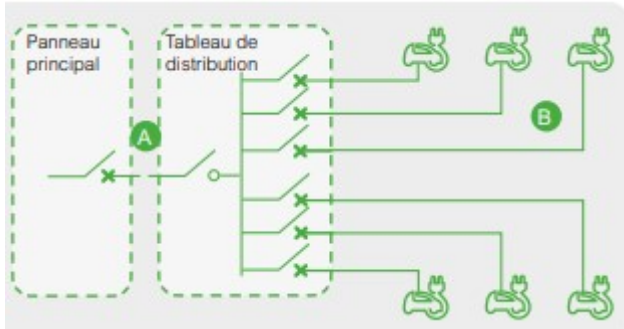
$$P_i = 14 \times 7,4 = 104 \text{ kW}$$

$$k_i = 0.7 / 0.87 = 0.80$$

$$P = 104 \times 0.80 = 84 \text{ kW}$$

11. - DISTRIBUTION DES CABLES

Les câbles utilisés seront de type : U-1000 R2V 5G10 510 mm².

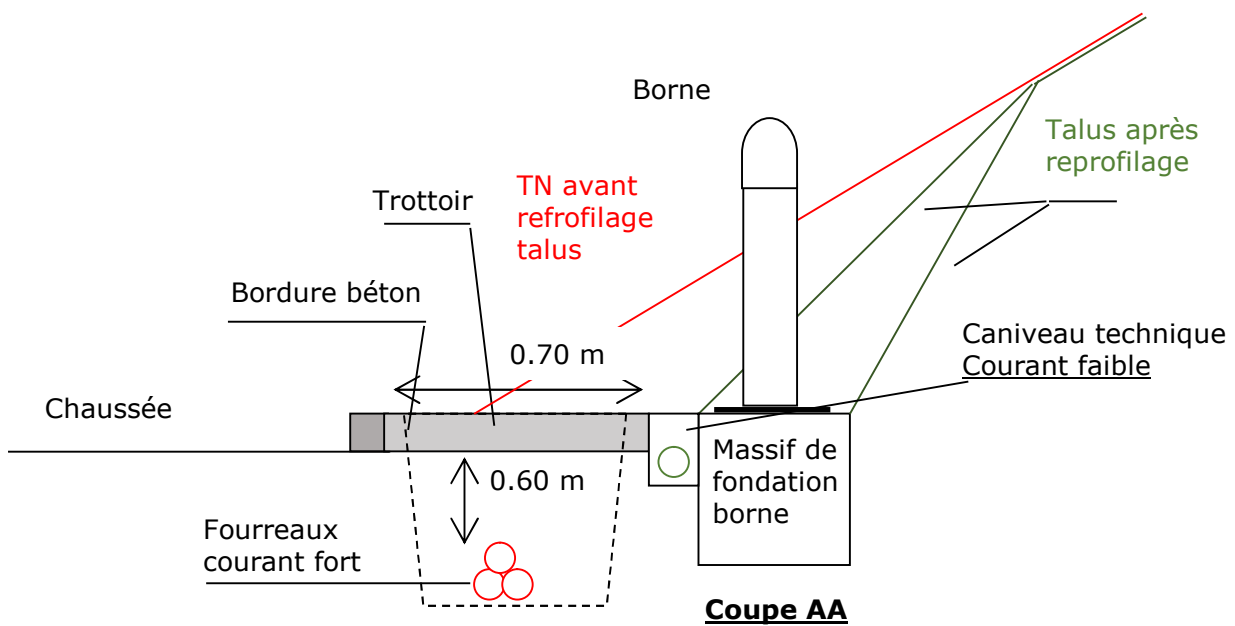
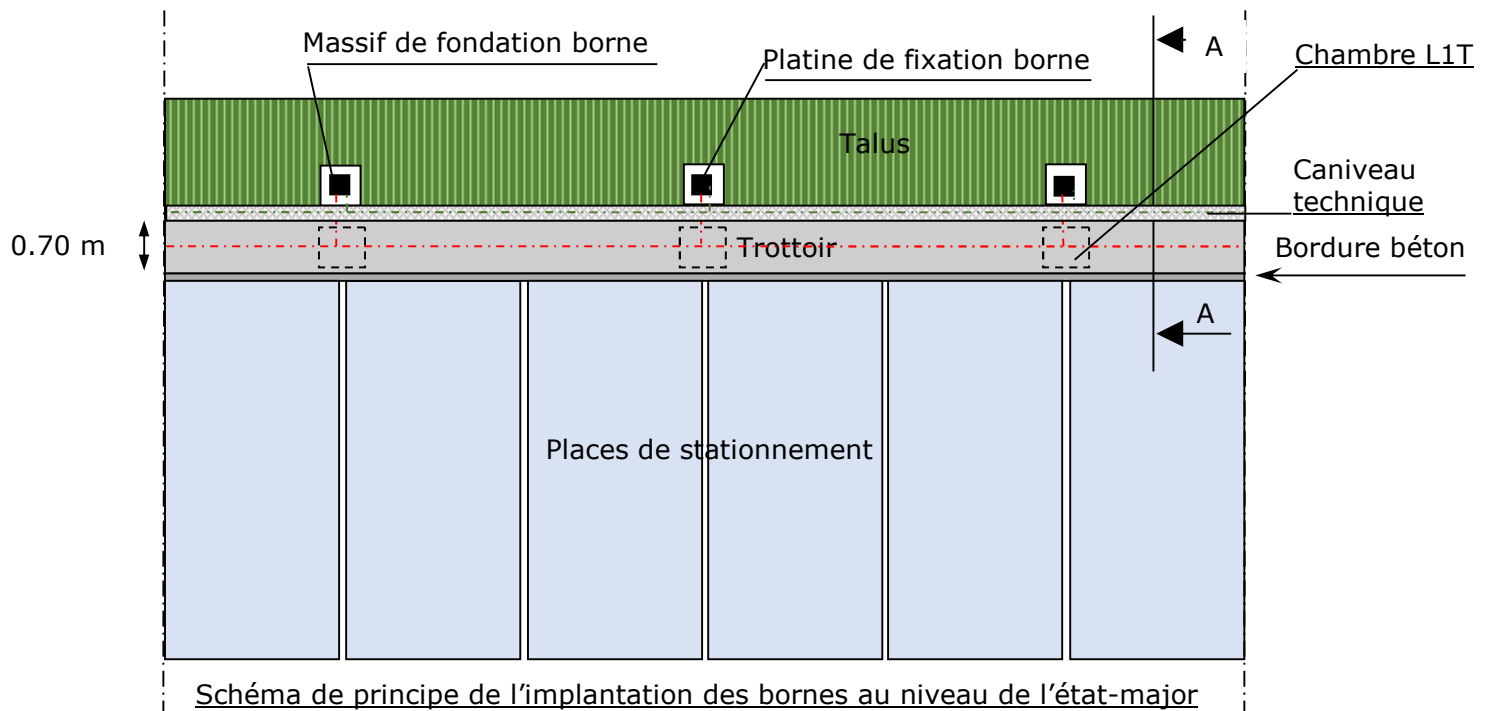


12. - SCHEMA D'IMPLANTATION DES BORNES DE RECHARGE AU NIVEAU DE L'ETAT-MAJOR

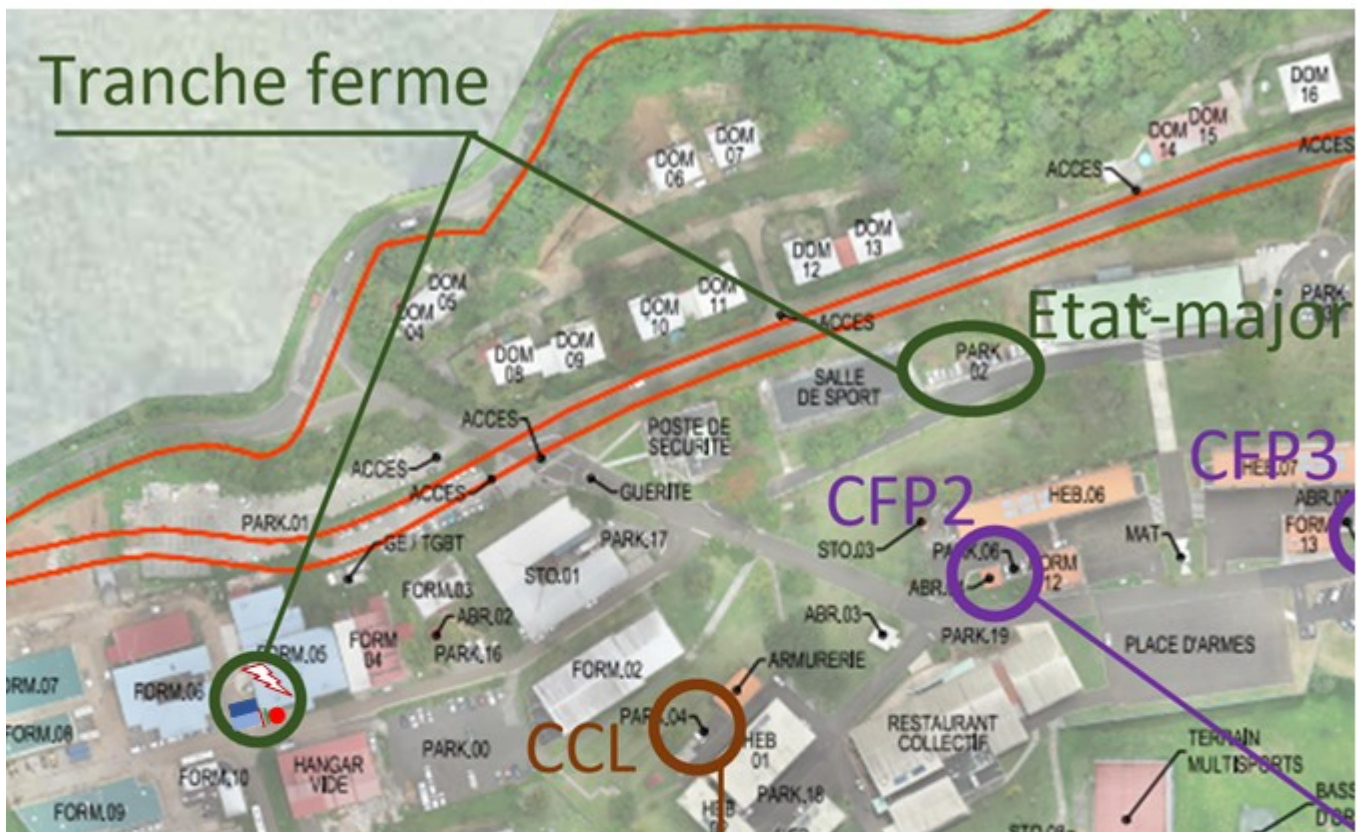


Légende :






- Borne double à 7,4 kW chacune
- Trottoir de 70 cm de large en béton armé
- Place de parking exempte de borne de recharge
- Places de parking avec bornes de recharge



13. - SCHEMA D'IMPLANTATION DE LA BORNE DOUBLE AU NIVEAU DU BATIMENT FORM.05



Légende :

-  Borne de recharge double de 7,4 kW
-  Places de parking affectées à la borne de recharge
-  Armoire électrique du bâtiment FORM.05
-  TPC courant fort Ø 63
-  TPC courant faible Ø 63

Le titulaire mettra en œuvre les chemins de câbles nécessaires à l'acheminement des câbles électriques de courant fort et de courant faible, depuis l'armoire principale du bâtiment jusqu'en sortie du bâtiment, où des fourreaux auront été préalablement mis en œuvre par le titulaire du lot 1 'VRD'.

14. - INTERVENTION PREALABLE

En vue de la réalisation des travaux de mise en œuvre des bornes de recharge électrique au niveau de l'aire de stationnement de l'état-major, un talutage sera effectué en amont par le titulaire du lot n°1 : 'VRD'.

La zone devant être assainie, un fourreau TPC en aérien dans lequel transite un câble d'alimentation doit être déposé par le titulaire du lot n°1.

Le présent titulaire du marché devra vérifier qu'aucun courant ne transite dans ce câble avant l'intervention du titulaire du lot n°1.

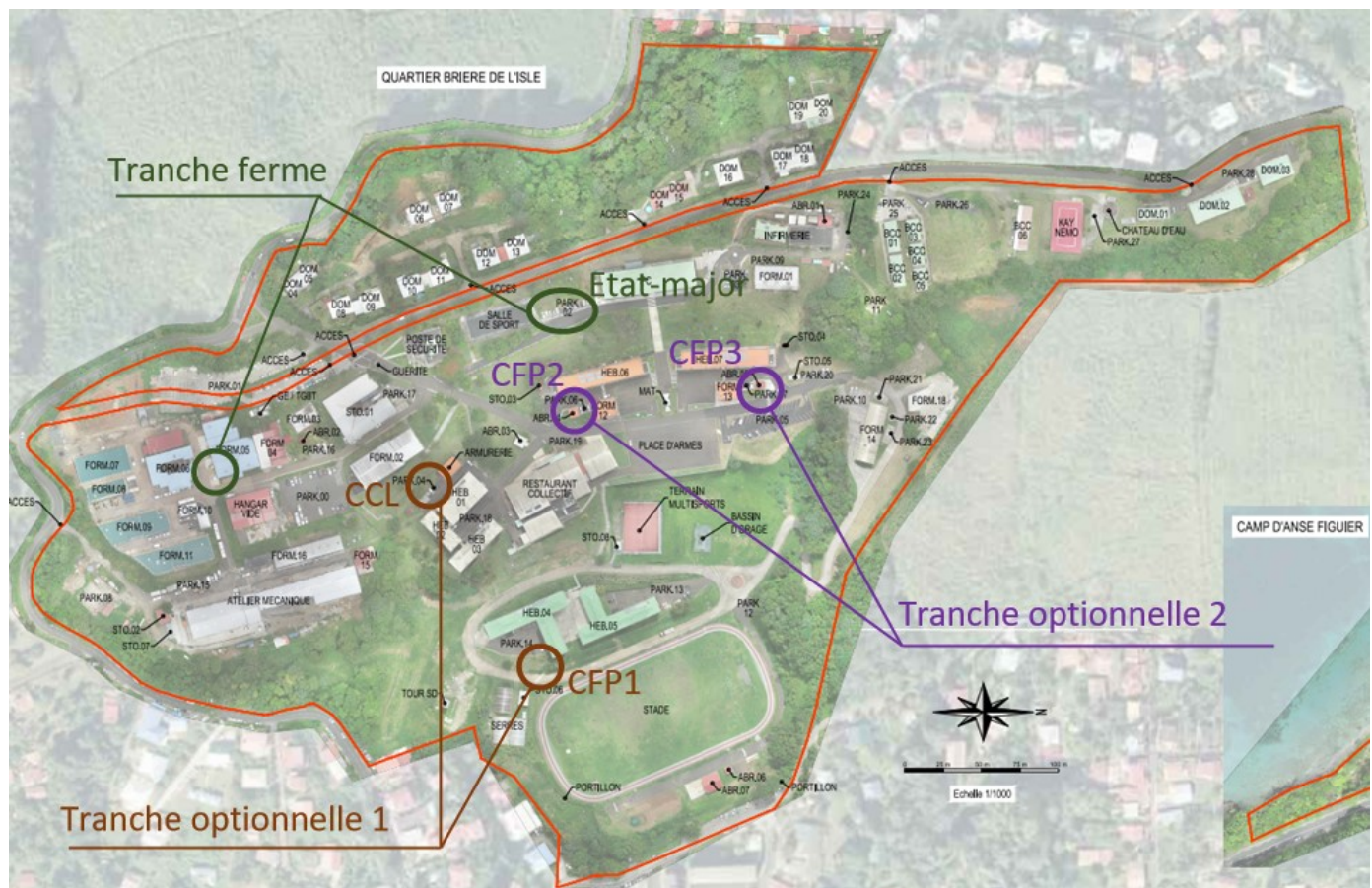
**TRANCHE OPTIONNELLE 1 - LOT N ° 2:
ELECTRICITE**

15. - OBJET DES TRAVAUX D'ELECTRICITE (TRANCHE OPTIONNELLE 1)

Les travaux d'électricité relatifs à la présente tranche optionnelle n°1 concerne la mise en œuvre de bornes de recharge électriques et de leurs câbles d'alimentation au niveau de la :

- CCL (1 borne murale)
- CFP1 (2 bornes sur un poteau double)

16. - IDENTIFICATION DE LA ZONE GEOGRAPHIQUE DES TRAVAUX SUIVANT LA TRANCHE



17. - ARTICLE D353-6 DU CODE DE L'ENERGIE

Dito tranche ferme

18. - NORMES

Dito tranche ferme

19. - DISPOSITIONS GENERALES

Dito tranche ferme

20. - COMPOSITION DE L'IRVE

L'IRVE, c'est-à-dire l'Infrastructure de Recharge pour Véhicule Electrique, se composera au titre du présent projet, de l'ensemble des éléments définis ci-après, dont la liste n'est pas exhaustive. :

- bornes de recharge (sur poteau **(double)** ou murale suivant les implantations) ;
- câbles d'alimentation de courant fort et de courant faible ;
- badges RFID ;
- règles d'usage des bornes...

21. - ORIENTATION DU CHOIX DES PUISSANCES DE BORNES

Dito tranche ferme

22. - QUALIFICATIONS DU TITULAIRE OU DU SOUS-TRAITANT

Dito tranche ferme

23. - FONCTIONNALITES

23.1. - Gestion de l'énergie dynamique

Sans objet

23.2. - Bornes de recharge

23.2.1. - Principe de fonctionnement

Dito tranche ferme

23.2.2. - Badges RFID

Dito tranche ferme

23.2.3. - Descriptif des bornes de recharge

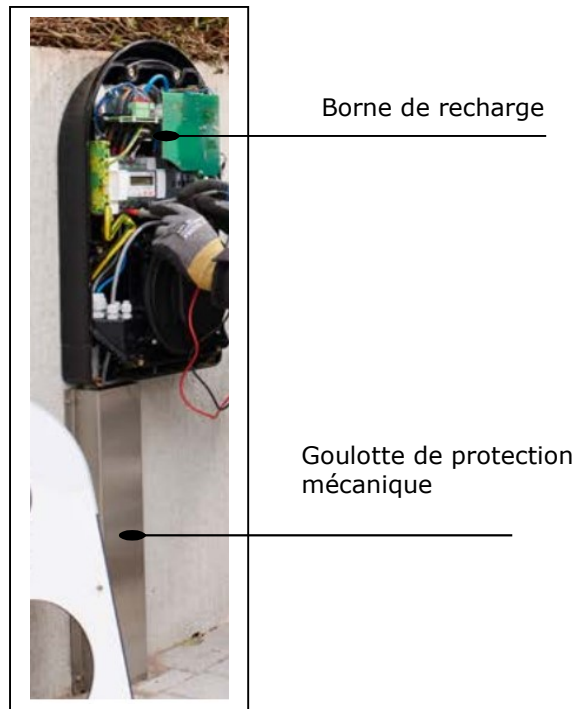
Dito tranche ferme

23.2.4. - Protocole de communication

Sans objet

23.2.5. - Bornes de recharge murales

Cette borne de recharge équipera la zone de stationnement de la compagnie militaire du nom de la CCL. Elle sera montée en extérieur du mur de soutènement ceinturant l'armurerie. Les câbles aéro-souterrains, migrant du sol jusqu'à la borne, seront mécaniquement protégés par une goulotte de protection mécanique, métallique.



23.2.6. - Poteau pour deux bornes de recharge

Ces deux bornes de recharge à installer sur un poteau de la gamme commerciale EVlink concernera deux places de stationnement de la CFP1. Le poteau pouvant accueillir 2 bornes de recharge (1 borne EVlink Pro + 1 borne EVlink Pro) aura les caractéristiques suivantes :

- Matière : aluminium
- Traitement de surface : phosphate de zinc
- Couleur : gris foncé

23.2.7. - Protection électrique

Dito tranche ferme

23.2.8. - Installation informatique

Sans objet

23.2.9. - Principe de raccordement monophasé

Dito tranche ferme

23.2.10. - Mise à la terre

Dito tranche ferme

24. - DIMENSIONNEMENT

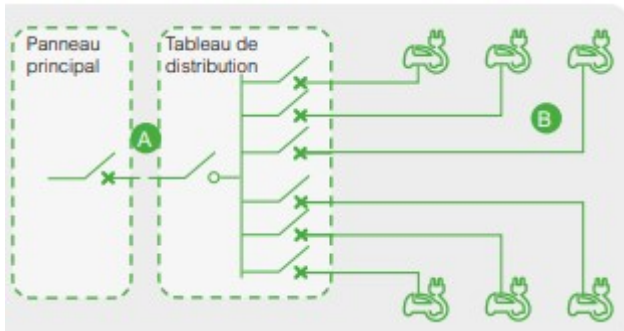
Chaque point de charge sera alimenté par une ligne et sa protection dédiée.

La mesure de la valeur de terre sera inférieure à 100 ohms, et de manière générale proche de zéro.

Les points de charge consisteront en des points de puissance de charge délivrant 7,4 kW, chacun.

25. - DISTRIBUTION DES CABLES

Les câbles utilisés seront de type : U-1000 R2V 5G10 510 mm².

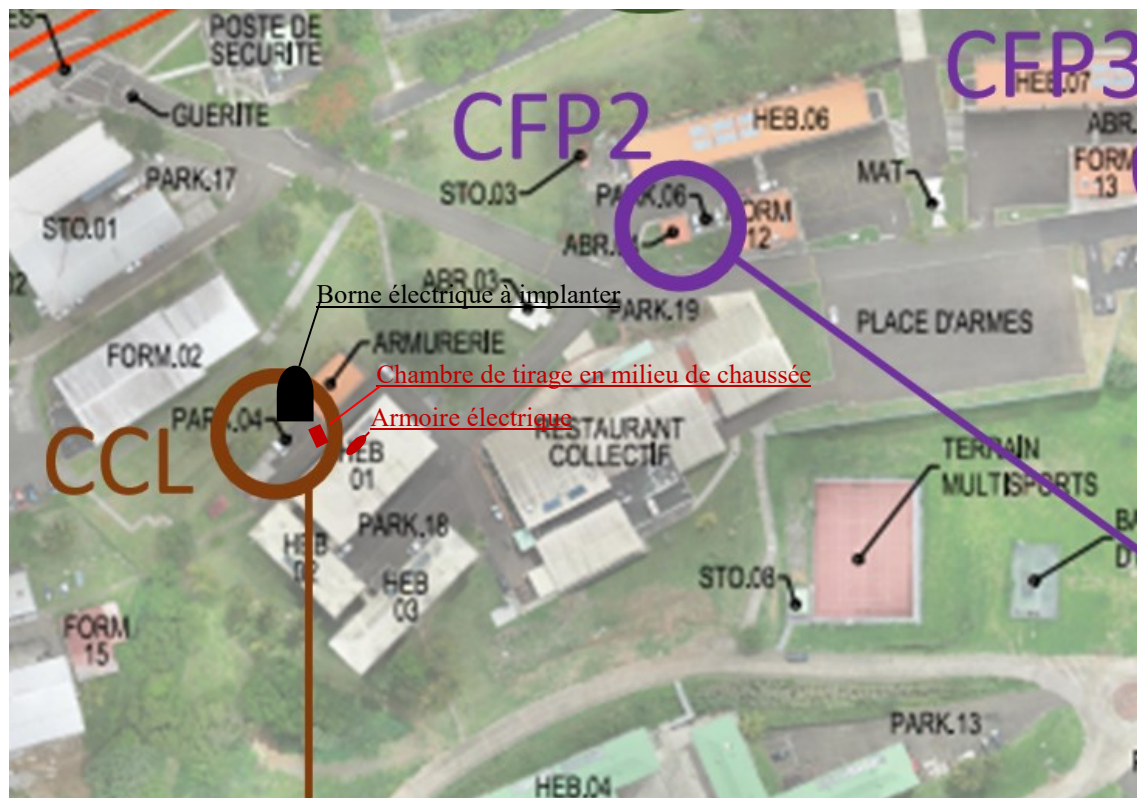


Dans le cas où l'armoire électrique en place manquerait de réserve suffisante pour l'insertion des différentes protections électriques, le titulaire devra la mise en œuvre d'un coffret propre aux bornes de recharge, à relier à l'armoire électrique.

25.1. - Distribution des câbles au niveau de la CCL

La borne électrique murale devant équiper la CCL sera raccordée en courant fort depuis l'armoire électrique située au niveau du bâtiment HEB.01. Les câbles électriques transiteront via les canalisations électriques reliant la chambre de tirage existante implantée en milieu de chaussée, et figurant sur le plan ci-dessous.

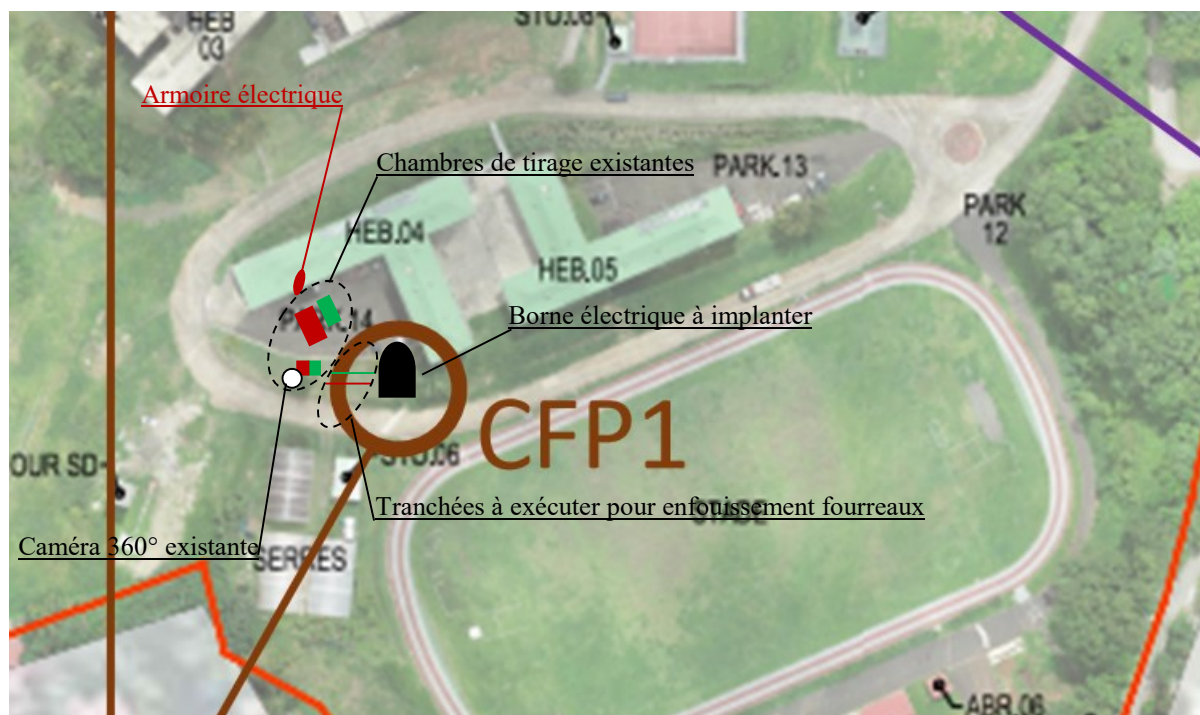
Le titulaire devra le passage des câbles de courant faible devant alimenter la borne électrique.



25.2. - Distribution des câbles au niveau de la CFP1

La double borne électrique devant équiper la CFP1 sera raccordée en courant fort depuis l'armoire électrique située au niveau du bâtiment HEB.04. Les câbles électriques transiteront via les canalisations électriques reliant les chambres de tirage existantes, et figurant sur le plan ci-dessous.

Le titulaire devra le passage des câbles entre la dernière chambre de tirage et la double borne électrique dont l'implantation figure sur les plans. La réalisation de la tranchée entre cette chambre de tirage et la double borne est à la charge du titulaire du lot n°1 VRD.



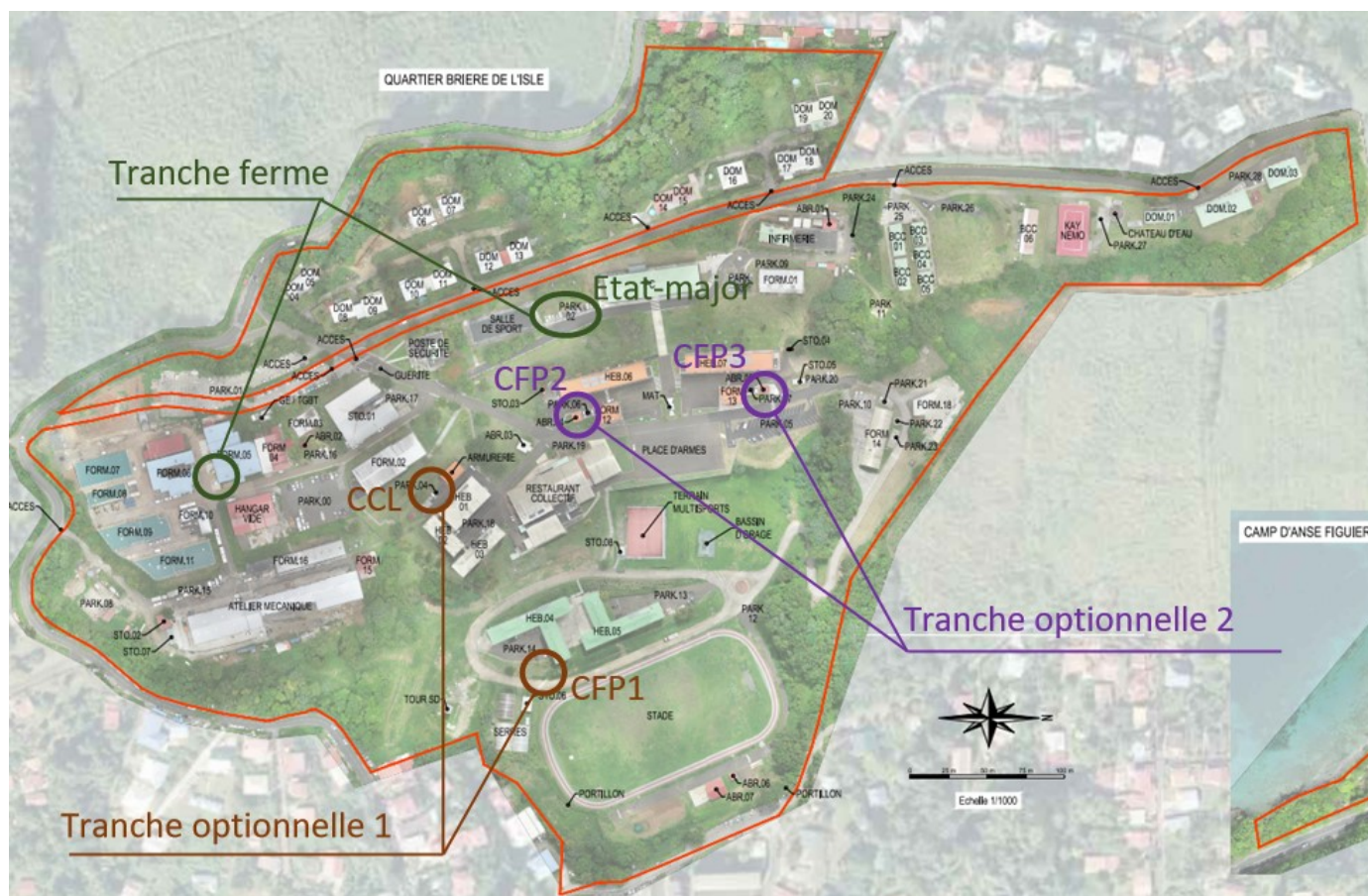
TRANCHE OPTIONNELLE 2 - LOT N ° 2: ELECTRICITE

26. - OBJET DES TRAVAUX D'ELECTRICITE (TRANCHE OPTIONNELLE 2)

Les travaux d'électricité relatifs à la présente tranche optionnelle n°2 concerne la mise en œuvre de bornes de recharge électriques et de leurs câbles d'alimentation au niveau de la:

- CFP2 (**2 bornes** sur un poteau double)
- CFP3 (**2 bornes** sur un poteau double)

27. - IDENTIFICATION DE LA ZONE GEOGRAPHIQUE DES TRAVAUX SUIVANT LA TRANCHE



28. - ARTICLE D353-6 DU CODE DE L'ENERGIE

Dito tranche ferme

29. - NORMES

Dito tranche ferme

30. - DISPOSITIONS GENERALES

Dito tranche ferme

31. - COMPOSITION DE L'IRVE

L'IRVE, c'est-à-dire l'Infrastructure de Recharge pour Véhicule Electrique, se composera au titre du présent projet, de l'ensemble des éléments définis ci-après, dont la liste n'est pas exhaustive. :

- bornes de recharge (sur poteau **(double)**) ;
- câbles d'alimentation de courant fort et de courant faible ;
- badges RFID ;
- règles d'usage des bornes...

32. - ORIENTATION DU CHOIX DES PUISSANCES DE BORNES

Dito tranche ferme

33. - QUALIFICATIONS DU TITULAIRE OU DU SOUS-TRAITANT

Dito tranche ferme

34. - FONCTIONNALITES

34.1. - Gestion de l'énergie dynamique

Sans objet

34.2. - Bornes de recharge

34.2.1. - Principe de fonctionnement

Dito tranche ferme

34.2.2. - Badges RFID

Dito tranche ferme

34.2.3. - Descriptif des bornes de recharge

Dito tranche ferme

34.2.4. - Protocole de communication

Sans objet

34.2.5. - Bornes de recharge murales

Sans objet

34.2.6. - Poteau pour deux bornes de recharge

Ces deux bornes de recharge à installer sur un poteau de la gamme commerciale EVlink concernera deux places de stationnement de la CFP2, et deux places de la CFP3. Le poteau pouvant accueillir 2 bornes de recharge (1 borne EVlink Pro + 1 borne EVlink Pro) aura les caractéristiques suivantes :

- Matière : aluminium
- Traitement de surface : phosphate de zinc
- Couleur : gris foncé

34.2.7. - Protection électrique

Dito tranche ferme

34.2.8. - Installation informatique

Sans objet

34.2.9. - Principe de raccordement monophasé

Dito tranche ferme

34.2.10. - Mise à la terre

Dito tranche ferme

35. - DIMENSIONNEMENT

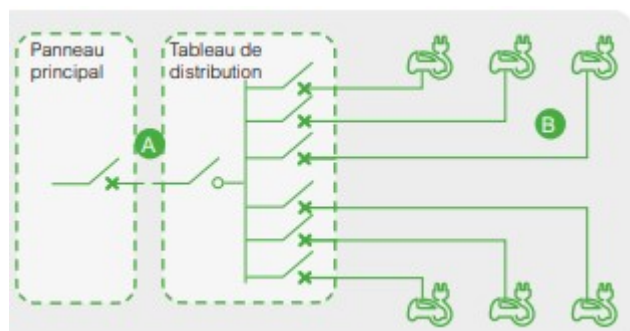
Chaque point de charge sera alimenté par une ligne et sa protection dédiée.

La mesure de la valeur de terre sera inférieure à 100 ohms, et de manière générale proche de zéro.

Les points de charge consisteront en des points de puissance de charge délivrant 7,4 kW, chacun.

36. - DISTRIBUTION DES CABLES

Les câbles utilisés seront de type : U-1000 R2V 5G10 510 mm².



Pour le raccordement aux armoires électriques des bâtiments de commandement de la CFP2 et de la CFP3, les canalisations électriques des bornes de recharge transiteront par les plenums, puis après une traversée en pied de mur, passeront sous trottoir via des fourreaux (dûs par le titulaire du lot n°1 : VRD).

Dans le cas où les armoires électriques en place manqueraient de réserve suffisante pour l'insertion des différentes protections électriques, le titulaire devra la mise en œuvre d'un coffret propre aux bornes de recharge, à relier à l'armoire électrique.