



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Marché Global de Performance Installations de Recharges pour Véhicules Electriques et Hybrides Rechargeables

PROGRAMME FONCTIONNEL DES BESOINS (P.F.B.)

UNIVERSITE DE CAEN NORMANDIE

Marché Global de Performance Installations de Recharges pour Véhicules Electriques et Hybrides Rechargeables
Université de Caen Normandie
Programme Fonctionnel des Besoins (P.F.B.)

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI PAR	APPROUVÉ PAR	DATE
V1	Version initiale	ACA	APR	03/2025
ARTELIA 2 impasse Claude Nougaro, 44800 SAINT-HERBLAIN				

SOMMAIRE

1. GÉNÉRALITÉS	6
1.1. Objet du présent marché.....	6
1.2. Déploiement envisagé	6
1.3. Prestations attendues	7
1.4. Délais de réalisation des prestations	8
1.5. Définitions / abréviations / glossaire.....	8
1.6. Normes et textes applicables.....	9
1.6.1. Normes et textes généraux	9
1.6.2. Normes et textes liés aux installations électriques.....	9
1.6.3. Normes et textes relatifs aux travaux de voirie.....	10
1.6.4. Normes et textes relatifs aux bétons et autres matériaux	11
1.6.5. Textes spécifiques aux IRVE.....	11
2. POSTE 1 : FOURNITURE ET POSE AVEC ÉTUDES DE CONCEPTION IRVE.....	13
2.1. Etudes d'Exécution	13
2.1.1. Contenu du dossier Exécution	13
2.1.2. Démarches administratives	14
2.1.2.1. Déclaration de projet de travaux (DT)	14
2.1.2.2. Déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)	15
2.1.2.3. Demande d'autorisation de voirie	15
2.2. Installations de chantier	15
2.3. DOE	16
2.4. VRD – Travaux préparatoire	16
2.4.1. Dépollution en pleine terre	16
2.4.2. Libération des emprises	17
2.4.3. Abattage et évacuation d'un arbre	17
2.5. VRD - Ouverture et remblaiement de tranchée	17
2.5.1. Généralités	17
2.5.2. Méthodologie de mise en œuvre d'une tranchée.....	18

2.5.3. Travaux préparatoires.....	19
2.5.3.1. Installation des dispositifs de protection.....	19
2.5.3.2. Vérification des réseaux existants	19
2.5.3.3. Démontage des ouvrages existants impactés	19
2.5.3.4. Dépose et évacuation du revêtement	19
2.5.3.5. Traçage de la tranchée	20
2.5.4. Ouverture de la tranchée	20
2.5.4.1. Enlèvements des matériaux	20
2.5.4.2. Déblais de chantier non réutilisables.....	20
2.5.5. Remblayage / fermeture de la tranchée	20
2.5.6. Reprises et finitions du revêtement.....	20
2.6. VRD – Matériel	21
2.6.1. Fourreaux	21
2.6.1.1. Fourreau neuf	21
2.6.1.2. Fourreau existant réutilisé	21
2.6.2. Chambres de tirage neuve.....	22
2.6.2.1. Généralités.....	22
2.6.2.2. Caractéristiques des chambres de tirage selon implantation	22
2.6.2.3. Fourniture et pose d’une chambre de tirage neuve.....	22
2.6.3. Modification d’une chambre de tirage existante conservée	23
2.7. VRD – Massif béton	23
2.7.1. Massif béton coulé en place	23
2.7.2. Massif béton d’ancrage manufacturé	24
2.8. Marquage signalisation et protection	24
2.8.1. Marquage de stationnement et signalisation horizontale	24
2.8.2. Signalisation verticale	25
2.8.3. Protections	26
2.8.3.1. Arceau métallique	26
2.8.3.2. Potelet	26
2.8.3.3. Butée de parking	26
2.9. Travaux d’ordre électrique	27
2.9.1. Bornes de recharge	27
2.9.2. Canalisations électriques.....	28
2.9.2.1. Fourniture, pose et raccordement de câble CFO.....	28

2.9.2.2.	Fourniture, pose et raccordement de câble CFA	29
2.9.3.	Tubes rigides.....	29
2.9.4.	Chemins de câbles.....	29
2.9.5.	Coffrets et armoires électriques	30
2.9.5.1.	Généralités.....	30
2.9.5.2.	Coffret électrique neuf	30
2.9.5.3.	Modification d'armoires électriques existantes.....	31
2.9.6.	Percements et carottages.....	31
2.9.6.1.	Percements et carottages en intérieur bâtiment	31
2.9.6.2.	Percements et carottages en extérieur pour pénétration dans un bâtiment	31
2.10.	Gestion des dossiers d'aide	31
3.	POSTE 2 : EXPLOITATION, SUPERVISION DU RÉSEAU IRVE...	32
3.1.	Système de supervision	32
3.1.1.	Système de supervision centrale	32
3.1.1.1.	Fonctionnalités attendues.....	32
3.1.1.2.	Paramétrage initial et formation	33
3.1.1.3.	Fonctionnement des outils de supervision	33
3.1.2.	Exploitation du système de supervision par PDC.....	33
3.1.3.	Ajout d'un PDC nouveau ou existant au système de supervision centrale	34
3.2.	Rapports.....	34
3.2.1.	Rapport annuel	34
3.2.2.	Rapport à la demande.....	34
3.3.	Transmission des données en fin de marché.....	35
4.	POSTE 3 : GESTION MONÉTIQUE ET SERVICE À L'USAGER....	35
4.1.	Principe	35
4.2.	Gestion monétique.....	35
4.2.1.	Système de gestion monétique centrale	35
4.2.1.1.	Fonctionnalités attendues.....	35
4.2.1.2.	Prestation attendue	36
4.2.2.	Création de badges	36
4.2.3.	Transactions financières et facturation.....	37
4.2.4.	Ajout d'un accord d'itinérance	38

4.3.	Service à l'utilisateur.....	39
4.3.1.	Service client et hotline.....	39
4.3.2.	Site internet et application smartphone	39
5.	POSTE 4 : MAINTENANCE PRÉVENTIVE ET CORRECTIVE	40
5.1.	Principe	40
5.2.	Maintenance préventive	40
5.3.	Maintenance corrective.....	41
5.3.1.	Maintenance corrective courante.....	41
5.3.2.	Maintenance corrective à l'acte	42
6.	ENGAGEMENT DE PERFORMANCE	43
	ANNEXES	45
A -	Ensemble des sites.....	45
B -	Étude des besoins (À titre indicatif).....	45
ANNEXE A	ENSEMBLE DES SITES.....	46
ANNEXE B	ÉTUDE DES BESOINS (À TITRE INDICATIF).....	47
ANNEXE C	PRÉREQUIS TECHNIQUE UNICAEN	48

1. GENERALITES

1.1. OBJET DU PRESENT MARCHE

L'université de Caen Normandie, est un établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel. Elle accueille plus de 33 000 étudiants au sein de douze composantes (UFR, écoles, instituts) et est implantée dans trois départements de la région Normandie : le Calvados, la Manche et l'Orne.

L'université de Caen souhaite déployer, au travers d'un **Marché Global de Performance**, un réseau de bornes de recharges pour véhicules électriques et hybrides rechargeables sur les sites suivants :

- Les campus de Caen comprenant :
 - Le campus 1,
 - Le campus 2,
 - Le campus 4&5.
- Le campus de l'INSPÉ (ESPE) de Caen : Institut national supérieur du professorat et de l'éducation Normandie,
- Le campus de Cherbourg comprenant :
 - L'IUT Grand Ouest Normandie,
 - L'ESIX Normandie : École supérieure d'ingénieurs Normandie et l'UFR LVE : Langues vivantes étrangères,
 - La Bibliothèque universitaire (BU),
 - Le Complexe sportif universitaire (CSU).
- Le Centre de Recherches en Environnement Côtier (CREC) à Luc-Sur-Mer,
- Le campus de Vire.

1.2. DEPLOIEMENT ENVISAGE

L'ensemble des sites est présenté en annexe A au présent P.F.B.

Une étude de définition des besoins en bornes de recharges a été préalablement réalisée. Les implantations prévisionnelles projetées figurent en annexe B au présent P.F.B. Il a été identifié pour chaque site un nombre de bornes à mettre en œuvre pour atteindre l'objectif réglementaire en 2025. En parallèle, le Maître d'Ouvrage a retenu le déploiement d'un nombre inférieur de bornes.

Ces informations sont à considérer comme données à titre indicatif et ne constituent pas un programme de travaux.



Présentation des sites

1.3. PRESTATIONS ATTENDUES

Les prestations attendues portent sur :

- La fourniture et pose avec études de conception d'IRVE,
- L'exploitation et supervision du réseau,
- La gestion monétique et le service à l'utilisateur,
- La maintenance préventive et corrective.

Il est attendu des candidats un engagement sur les performances des installations (taux de disponibilité des bornes).

Dès lors qu'un besoin sera identifié, le Maître d'Ouvrage commandera la réalisation d'une étude d'Exécution permettant notamment au candidat retenu d'établir un devis sur la base du BPU. Après validation par le Maître d'Ouvrage, il pourra alors être commandé tout ou partie des prestations visant à installer, superviser, gérer (monétique et service usager) et maintenir la ou les bornes installées.

1.4. DELAIS DE REALISATION DES PRESTATIONS

Se référer au CCAP (articles relatifs aux délais et aux pénalités associées).

1.5. DEFINITIONS / ABREVIATIONS / GLOSSAIRE

Infrastructures de recharge (IRVE)	Ensemble de matériels, tels que circuits d'alimentation électrique, bornes de recharge et points de recharge, coffrets de pilotage et de gestion et de dispositifs utiles notamment à la transmission de données, à la supervision, au contrôle et au paiement, nécessaires au service de la recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables. Une infrastructure de recharge peut être organisée en stations de recharge.
Borne de recharge	Appareil fixe raccordé à un point d'alimentation électrique, comprenant un ou plusieurs points de recharge et pouvant intégrer des dispositifs de communication, de comptage, de contrôle ou de paiement.
Véhicule Electrique	Tout véhicule propulsé par un moteur électrique dont le courant électrique provient d'un accumulateur rechargeable ou d'autres dispositifs portables de stockage d'énergie électrique, qui est construit pour un usage essentiellement sur la voie publique, les routes ou les autoroutes. Comprend également les véhicules hybrides rechargeables.
Point de recharge ou PDC	Interface qui permet de recharger un seul véhicule électrique ou hybride rechargeable à la fois, associée à un emplacement de stationnement. Il comporte au moins un socle pour prise et/ou un câble attaché avec connecteur pour véhicule (cas des recharges rapides).
Opérateur de recharge (CPO)	Personne qui exploite une infrastructure de recharge pour le compte d'un aménageur dans le cadre d'un contrat, ou pour son propre compte s'il en est l'aménageur, responsable de la production des services aux utilisateurs
Opérateur de services de mobilité (EMSP)	Prestataire de services de mobilité pour les utilisateurs de véhicules électriques et hybrides rechargeables, incluant des services d'accès à la recharge.
Itinérance de la recharge	Faculté pour l'utilisateur, Titulaire d'un contrat ou d'un abonnement avec un opérateur de mobilité, d'utiliser les réseaux de recharge de différents aménageurs sans inscription préalable auprès de l'opérateur d'infrastructure de recharge du réseau dont il utilise ponctuellement le service de recharge, en ayant accès à la recharge et au paiement du service par l'intermédiaire de son opérateur de mobilité.
Plateforme d'itinérance	Plateforme d'intermédiation pour l'itinérance des services permettant de faciliter la contractualisation d'accord d'itinérances entre les CPO et les EMSP.
Aménageur	Le maître d'ouvrage d'une infrastructure de recharge, jusqu'à sa mise en service, et le propriétaire de l'infrastructure dès lors qu'elle a été mise en service
Réseau de recharge	Ensemble de stations de recharge installées à l'initiative d'un même aménageur

1.6. NORMES ET TEXTES APPLICABLES

Les normes et règlements applicables aux prestations confiées au Titulaire sont ceux en vigueur à la date de remise de l'Offre Finale par le candidat.

Les indications fournies ne présentent pas un caractère limitatif et ne sauraient avoir pour effet d'engager la responsabilité du Maître d'Ouvrage.

Cette liste devra donc être complétée par les soumissionnaires et mise à jour, sous sa responsabilité, par le Titulaire du marché.

De même, il lui appartiendra, sous sa seule responsabilité, d'informer le Maître d'Ouvrage de l'évolution du contexte réglementaire et des conséquences que cette évolution entraîne sur ses propres interventions.

1.6.1. Normes et textes généraux

- Le Code du Travail de l'Energie et de l'Environnement.
- Le Cahier des Clauses Techniques Générales applicable aux marchés publics de travaux (CCTG) établi par arrêté du 30 mars 2021 et ses fascicules.
- Le décret du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport et de distribution et ses arrêtés d'application.
- Le règlement général sur la protection des données – RGPD du 25 Mai 2018
- Les chartes qualités de l'Association Française pour l'itinérance de la recharge électrique des véhicules - AFIREV

1.6.2. Normes et textes liés aux installations électriques

NFC 11-201	Réseaux de distribution d'énergie électrique
NFC 13-100	Postes de livraison alimentés par un réseau public de distribution HTA (jusqu'à 33kV)
NFC 13-200	Installations électriques à haute tension pour les sites de production d'énergie électrique, les sites industriels, tertiaires et agricoles
NFC 15-100	Installations électriques à basse tension
NFC 17-200	Installations électriques extérieures
NFC 32-102	Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension assignée au plus égale à 450/750 V
NF EN 62262 Avril 2004	Degré de protection procuré par les enveloppes de matériel électrique contre les impacts mécaniques externes
UTE C15-103	Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes
UTE C15-105	Installations électriques à basse tension – Guide pratique – Méthode simplifiée pour la détermination des sections de conducteurs et le choix des dispositifs de protection
UTE C15-106	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
UTE C15-443	Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Protection des installations électriques basse tension contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres - Choix et installation des parafoudres
UTE C15-520	Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Canalisations - Modes de pose – Connexions

Programme Fonctionnel des Besoins (P.F.B.)

Marché Global de Performance Installations de Recharges pour Véhicules Electriques et Hybrides Rechargeables

UTE C15-755	Installations électriques à basse tension. Guide pratique. Installations électriques d'origines différentes dans un même local et dont les exploitations sont placées sous des responsabilités différentes
UTE C18-510	Recueil d'instructions générales d'ordre électrique
UTE C18-520	Instructions pour exécution des travaux sous tension
UTE C18-530	Carnet de prescription de sécurité électrique destiné au personnel habilité
XP C 32-321	Conducteurs et câbles isolés pour installations – Câbles rigides isolés au polyéthylène réticulé sous gaine de protection en polychlorure de vinyle – Séries U-1000 R2V et U-1000 AR2V
CEI 60287-1-1	Câbles électriques - Calcul du courant admissible - Equations de l'intensité du courant admissible (facteur de charge 100 %) et calcul des pertes - Généralités
CEI 60445	Principes fondamentaux et de sécurité pour les interfaces homme-machines, le marquage et l'identification – Identification des bornes de matériels, des extrémités de conducteurs et des conducteurs.
CEI 60529	Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)
CEI 62305	Protection contre la foudre
Circulaire DGT 2012/12 du 09 octobre 2012	Circulaire relative à la prévention des risques électriques
D.T.U 70.1	D.T.U relatif aux installations électriques
Décret 2010-301 du 22 mars 2010	Modifiant le décret 72-1120 du 14 décembre 1972 relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux règlements et normes de sécurité en vigueur.
Décret n° 2010-1016 du 30 août 2010	Décret relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail, contenant les nouveaux articles R. 4226-1 à R. 4226-21 du Code du Travail, y compris Arrêtés d'application
Décret n° 2010-1017 du 30 août 2010	Décret 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, contenant les nouveaux articles R. 4215-1 à R. 4215-17 du Code du Travail
Décret n° 2010-1018 du 30 Août 2010	Décret portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail, y compris Arrêtés d'application
Décret n° 2010-1118 du 22 septembre 2010	Décret relatif aux opérations sur les installations électriques ou dans leur voisinage, contenant les nouveaux articles R. 4544-1 à R. 4544- 11 du Code du Travail, y compris Arrêtés d'application

1.6.3. Normes et textes relatifs aux travaux de voirie

NF EN 13501-6	Classement au feu des produits et éléments de construction - Partie 6 : classement à partir des données d'essais de réaction au feu sur câbles électriques
NF EN 12613	Dispositifs avertisseurs à caractéristiques visuelles, en matière plastique, pour câbles et canalisations enterrés
NF EN 15494	Systèmes de canalisations en matières plastiques pour les applications industrielles
NF EN 124	Dispositifs de couronnement et de fermeture pour les zones de circulation utilisées par les piétons et les véhicules
NF EN 61386-24	Systèmes de conduits pour la gestion du câblage - Partie 24 : règles particulières - Systèmes de conduits enterrés dans le sol
NF P 98-050	Chambres téléphoniques préfabriquées en béton armé
NF P 98-150	Enrobés hydrocarbonés - Exécution des assises de chaussées, couches de liaison et couches de roulement
NF P 18-306	Norme relative à la composition des bétons

NF P 98-331	Tranchées : ouverture, remblayage, réfection
NF P 98-332	Règles des distances entre les réseaux enterrés et règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux
NF P 98-335	Chaussées urbaines - Mise en œuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle

- Le guide SETRA 1994 : remblayage des tranchées et réfection des chaussées.
- Les règlements de voirie (nationaux, départementaux et communaux) ou équivalent.

1.6.4. Normes et textes relatifs aux bétons et autres matériaux

NF EN 197-1	Ciment - Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants
NF P 18-545	Granulats - Éléments de définition, conformité et codification
NF EN 934-2	Adjuvants pour bétons, mortier et coulis - Partie 2 : adjuvants pour béton - Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage
NF EN 1008	Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton
NF EN 12620	Granulats pour béton
NF EN 206	Béton - Spécification, performances, production et conformité

1.6.5. Textes spécifiques aux IRVE

Arrêté du 19 juillet 2018	Arrêté relatif aux dispositifs permettant de piloter la recharge des véhicules électriques
Décret n° 2017-26 du 12 janvier 2017, modifiée par Décret n°2017-1673 du 8 décembre 2017	Décret relatif aux infrastructures de recharge pour véhicules électriques et portant diverses mesures de transposition de la directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs
Arrêté du 12 janvier 2017 (texte n°13)	Arrêté relatif aux données concernant la localisation géographique et les caractéristiques techniques des stations et des points de recharge pour véhicules électriques
Arrêté du 12 janvier 2017 (texte n°14)	Arrêté précisant les dispositions relatives aux identifiants des unités d'exploitation pour la recharge des véhicules électriques
UTE C 15-722/UTE C 17-222	Installations électriques à basse tension – Guide pratique Installations d'alimentation de véhicules électriques ou hybrides rechargeables par socles de prises de courant
IEC TR 61850-90-8	Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-8: Object model for E-mobility - (pas de titre français)
IEC 63110 (En écriture)	Management of Electric Vehicles charging and discharging infrastructures
ISO 15118-1 édition 2019	Véhicules routiers - Interface de communication entre véhicule et réseau électrique – Partie 1 : Information générales et définition de cas d'utilisation
ISO 15118-2 édition 2014	Véhicules routiers - Interface de communication entre véhicule et réseau électrique – Partie 2 : Exigences du protocole d'application et du réseau
ISO 15118-3 édition 2015	Véhicules routiers - Interface de communication entre véhicule et réseau électrique – Partie 3 : Exigences relative à la couche physique et à la couche liaison de données

ISO 15118-4 édition 2018	Véhicules routiers - Interface de communication entre véhicule et réseau électrique – Partie 4 : Essai de conformité du protocole d'application et du réseau
ISO 15118-5 édition 2018	Véhicules routiers - Interface de communication entre véhicule et réseau électrique – Partie 5 : Essai de conformité relatif à la couche physique et à la couche et à la couche liaison de données
ISO 15118-8 édition 2018	Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique — Partie 8: Exigences relatives à la couche physique et à la couche de liaison entre les données pour la communication sans fil
ISO 15118-9 (En écriture)	Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique — Partie 9: Essai de conformité relatif à la couche physique et à la couche liaison de données pour la communication sans-fil
ISO 15118-20 (En écriture)	Véhicules routiers — Interface de communication entre véhicule et réseau électrique — Partie 20: Exigences du protocole d'application et du réseau de 2ème génération
IEC 61851-1	Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 1 : Exigences générales
IEC 61851-21-2	Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 21-2 : Electric vehicle requirements for conductive connection to an AC/DC supply - EMC requirements for off-board electric vehicle charging systems - (pas de titre français)
IEC 61851-23	Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 23 : borne de charge en courant continu pour véhicules électriques
IEC 61851-24	Système de charge conductive pour véhicules électriques – Partie 24 : communication digitale entre la borne de charge à courant continu et le véhicule électrique pour le contrôle de la charge à courant continu
IEC 62196-1	Fiches, socles de prise de courant, prises mobiles et socles de connecteur de véhicule – Charge conductive des véhicules électriques – Partie 1 : règles générales
IEC 62196-3	Fiches, socles de prise de courant, prises mobiles et socles de connecteur de véhicule – Charge conductive des véhicules électriques – Partie 3 : exigences dimensionnelles de compatibilité et d'interchangeabilité pour les connecteurs de véhicule à broches et alvéoles pour courant continu et pour courant alternatif et continu

2. POSTE 1 : FOURNITURE ET POSE AVEC ETUDES DE CONCEPTION IRVE

Nota : les prérequis techniques du Maître d’Ouvrage indiqués en annexe C au présent P.F.B. sont à appliquer dès lors qu’ils ne sont pas contradictoires avec les précisions apportées au présent P.F.B.

2.1. ETUDES D’EXECUTION

La prestation comprend :

- La remise du dossier Exécution,
- La réalisation des démarches administratives :
 - La Déclaration de projet de travaux (DT),
 - La Déclaration d’intention de commencement de travaux (DICT),
 - L’éventuel Demande d’autorisation de voirie.

A chaque bon de commande, le Maître d’Ouvrage spécifiera :

- Le nombre et le type de bornes projetées,
- L’emplacement souhaité,
- Le point de raccordement envisagé.

Il pourra également être demandé au Titulaire d’intégrer à son étude la mise en œuvre de bornes supplémentaires futures. Dans ce cas, l’études d’exécution devra intégrer ces évolutions (dimensionnement de tableaux, etc.).

La prestation d’Etudes d’Exécution est facturée sous forme de forfait dont le montant variera en fonction du nombre de PDC à étudier (cf. BPU).

2.1.1. Contenu du dossier Exécution

Le Titulaire réalisera les études d’exécution sur la base des documents et informations connues au stade du DCE, toutefois sur son initiative, il pourra se rendre sur site pour compléter la collecte des données techniques qu’il jugera utiles et nécessaires.

Le Titulaire doit établir et fournir tous les plans d’exécution, schémas et démarches administratives nécessaires pour réaliser pour l’implantation, la mise en œuvre et la mise en service des bornes de recharges ainsi que pour résoudre les problèmes ou interrogations qui pourraient survenir lors de la réalisation des travaux.

Les plans d’exécution seront établis au format AutoCad ou tout autre logiciel de dessin compatible avec ce dernier (fichiers DXF, DWG). Le dossier d’exécution sera soumis à l’approbation du Maître d’Ouvrage (et le cas échéant du Contrôleur Technique).

Le dossier d’exécution comprendra :

- 1 plan d’installation de chantier,
- Les plans de signalisation provisoire de chantier si nécessaire,
- 1 plan détaillé au 1/100 ou 1/200 de l’implantation de la borne (coordonnées de géoréférencement), du génie civil et du câblage nécessaire à l’alimentation de celle-ci,

- 1 plan de repérage des réseaux existant dans l’emprise des travaux à réaliser (tranchée, massifs béton, etc.),
- 1 photo-montage indiquant d’une part la position de la borne, des zones de stationnement réservées à la recharge électrique ainsi que les futurs aménagements à réaliser sur la voirie,
- 1 coupe du terrassement et du massif de fixation de la borne,
- Les notes de justification de dimensionnement des massifs sous borne et signalisation verticale,
- Les notices techniques de tous le matériels et matériaux,
- Les procédés de mise en œuvre, particulièrement pour les percements, carottages et reprises d’étanchéité sur ouvrages existants,
- Les notes de calculs électriques compris mesures de résistivité du sol et dimensionnement prise de terre,
- Le planning prévisionnel du site considéré compris durée totale des travaux,
- Les formulaires CERFA de DT/DICT,
- Un dossier complet pour que le Maître d’Ouvrage puisse déposer la Déclaration Préalable (DP),
- Le devis détaillé de réalisation des travaux établi sur la base du BPU contractuel.

Une attention particulière est à porter sur la nécessité de réaliser un bilan de puissance en phase EXE pour s’assurer de la capacité des installations à accueillir de nouvelles bornes. Le cas échéant, le Maître d’Ouvrage pourra (par ses propres moyens) réaliser un enregistrement des puissances appelées pour conforter une hypothèse d’étude.

2.1.2. Démarches administratives

Le Titulaire s’accordera des démarches administratives diverses telle que :

- La déclaration de travaux (DT),
- La déclaration d’intention commencement de travaux (DICT),
- La demande d’autorisation de voirie.

2.1.2.1. Déclaration de projet de travaux (DT)

Le Titulaire, à réception du bon de commande correspondant, consultera sur le site du guichet unique les listes des exploitants concernés pour chacune des opérations.

Le Titulaire réalisera la DT de travaux pour le compte du Maître d’Ouvrage, à l’aide du formulaire CERFA, ainsi que la gestion des consultations et des réponses des concessionnaires.

Il s’assurera de la cohérence des réponses des concessionnaires et examinera notamment :

- Les réseaux sensibles contenus sur l’emprise déclarée,
- La classe de précision des réseaux sensibles contenus dans l’emprise,
- La compatibilité du projet avec l’environnement des ouvrages existants.

Incertitude de localisation des réseaux existants :

Conformément à la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux, dans le cas de l’existence de réseaux sensibles référencés en classe de précision B ou C en planimétrie dans la zone d’emprise du projet, le Titulaire réalise à sa charge les investigations complémentaires (IC) et toutes autres études de localisation de réseaux nécessaires afin d’atteindre la classe de précision A sur l’ensemble des réseaux sensibles sur la zone d’emprise du projet.

Programme Fonctionnel des Besoins (P.F.B.)

Marché Global de Performance Installations de Recharges pour Véhicules Electriques et Hybrides Rechargeables

2.1.2.2. Déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT)

Avant la mise en œuvre de ses prestations, le Titulaire déposera une DICT pour informer les gestionnaires de réseaux (eau, gaz, électricité, etc.) de la nature des travaux projetés vis-à-vis de la localisation des réseaux divers existants afin de prévenir tout dommage.

La DICT doit être soumise 10 à 15 jours avant le début des travaux.

Sans réponse d'un exploitant à une DICT dans le délai fixé à l'article R554-22 du Code de l'Environnement, le Titulaire renouvellera sa déclaration par lettre recommandée avec accusé de réception. Les travaux ne pourront démarrer qu'à réception des réponses de la totalité des concessionnaires.

2.1.2.3. Demande d'autorisation de voirie

Si les travaux devaient nécessiter une occupation temporaire de la voie publique, le Titulaire établirait la demande d'autorisation de voirie auprès de la collectivité et fournirait la copie du formulaire CERFA correspondant.

2.2. INSTALLATIONS DE CHANTIER

Pour chacun des sites recevant une ou plusieurs bornes de recharge, le Titulaire prévoira une installation de chantier. L'installation de chantier sera conforme aux spécifications du CCAG Travaux article 31.1 concernant :

- Les démarches préalables à effectuer sur l'environnement en complément des informations du MOA,
- Les charges de mise en œuvre et d'entretien pour la pérennité vis-à-vis de la sécurité des personnes.

Les installations de chantier feront l'objet d'un PIC qui sera joint au dossier d'exécution et éventuellement réajusté en réunion de chantier avec et sur demande du MOA.

Les éventuels dommages sur ouvrages existants (espaces verts, revêtements de voiries) causés par les installations de chantier feront l'objet d'une remise en état et d'un nettoyage complet après leur repli, par et aux frais du Titulaire.

Pour chacun des sites, quel que soit la nature et l'ampleur des travaux de terrassement et VRD à entreprendre pour la mise en œuvre des bornes de recharge et le stockage provisoire de matériaux et matériels, les installations de chantier comprendront à minima :

- 1 roulotte sanitaire 2 cabines H/F, autonome en fluides et à traitement chimique des rejets hors site,
- Le clôturage de la totalité de la zone chantier par barriérage métallique rigide Ht. 2,00 m de type Heras,
- La signalisation réglementaire provisoire pour la durée des travaux,
- Le repli des installations et évacuation des matériaux et équipement en tous genres.

Concernant les fluides nécessaires à la réalisation des travaux, le Titulaire s'accordera de ceux-ci, soit :

- Pour l'électricité, pas de branchement provisoire sur les installation existantes, utilisation d'un groupe électrogène et d'outillage électroportatif,
- Pour l'adduction d'eau, citerne mobile,
- Pour le rejet d'eaux usées, interdiction formelle de rejets dans les espaces verts à proximité, évacuation mobile hors site.

Cette prestation est facturée sous forme de forfait dont le montant variera en fonction du nombre de PDC réellement déployés (cf. BPU).

2.3. DOE

Pour chacun des sites équipés de borne(s) de recharge, il sera remis au Maître d'Ouvrage un DOE spécifique compilant l'ensemble des données techniques des ouvrages réalisés et des équipements mis en service.

Le DOE sera suffisamment détaillé avec pour objectif la simplification de la maintenance, le dépannage et le remplacement à l'identique des pièces défectueuses.

Le DOE, au format dématérialisé comprendra notamment les documents suivants :

- Plan d'implantation des équipements avec géoréférencement de(s) borne(s) de recharge
- La localisation des coffrets dédiés et/ou armoires électriques modifiés pour adjonction des départs affectés aux bornes de recharge,
- Plan de localisation des tranchées, nombre et nature des fourreaux,
- Plan de localisation des chambres de tirage, schéma des masques avec repérage des fourreaux dédiés à l'alimentation des bornes de recharge,
- Fiches techniques détaillées des équipements mis en service,
- Notes de calculs des ouvrages de génie civil et dimensionnement des canalisations et protections électriques,
- Les PV de classement au feu pour les matériaux mis en œuvre dans les bâtiments (rebouchage au passage des canalisations électriques).

Cette prestation est facturée sous forme de forfait dont le montant variera en fonction du nombre de PDC réellement déployés (cf. BPU).

2.4. VRD – TRAVAUX PREPARATOIRE

2.4.1. Dépollution en pleine terre

Selon la localisation des ouvrages à réaliser en pleine terre (tranchées, massifs, etc.), il peut s'avérer nécessaire de dépolluer les sols avant mise en œuvre de celles-ci.

La dépollution est requise en cas de découvertes de substances dangereuses, telles que des hydrocarbures, des métaux lourds, des produits chimiques industriels durant l'ouverture des fouilles en tranchées.

En cas de doute, des prélèvements de sol suivis d'analyses par laboratoire spécialisé seront réalisés par le Titulaire et à ses frais pour établir le plan de dépollution et de choisir la méthode la plus adaptée.

Si la pollution est localisée dans des couches de sol relativement superficielles, la méthode consistera à excaver le sol contaminé et à l'évacuer en décharge spécialisée (déchets dangereux) pour traitement ou l'élimination à charge du Titulaire.

Si la nature de pollution est trop importante et/ou dangereuse, le Titulaire en informera le Maître d'Ouvrage qui prendra les dispositions et les méthodes à mettre en œuvre par une entreprise spécialisée et à sa charge.

Cette prestation n'est pas valorisée au BPU. Elle est réputée comprise dans les prix unitaires sauf en cas de pollution trop importante et/ou dangereuse.

2.4.2. Libération des emprises

Cette prestation n'est pas valorisée au BPU. Elle est réputée comprise dans les prix unitaires de l'installation de chantier.

2.4.3. Abattage et évacuation d'un arbre

La libération des emprises travaux peut exceptionnellement nécessiter l'abattage d'un arbre, toutefois cette prestation ne sera réalisée que si et seulement si l'implantation d'une borne de recharge ne peut être envisagée ailleurs.

La permission d'abattage revient au Maître d'Ouvrage suivant les informations transmises par le Titulaire pour lui permettre de valider ce choix.

La prestation concerne un arbre de taille < 5,00m, elle sera réalisée par abattage direct par coupe au sol. Après détermination la direction de la chute, le périmètre de sécurité sera exempt tout véhicule appartenant aux usagers de l'Université et sera matérialisé par des dispositifs de sécurité et de protection (rubalise, barrière, signalisation).

Le Titulaire effectuera le dessouchage avec le procédé et les moyens qu'il jugera adaptés, tout dommage sur des ouvrages ou mobiliers existants sera réparé par ses soins et à ses frais.

Les déchets issus de l'abattage, tronc, branches, racines et feuilles seront évacués pour être recyclés ou éliminés en dehors du site.

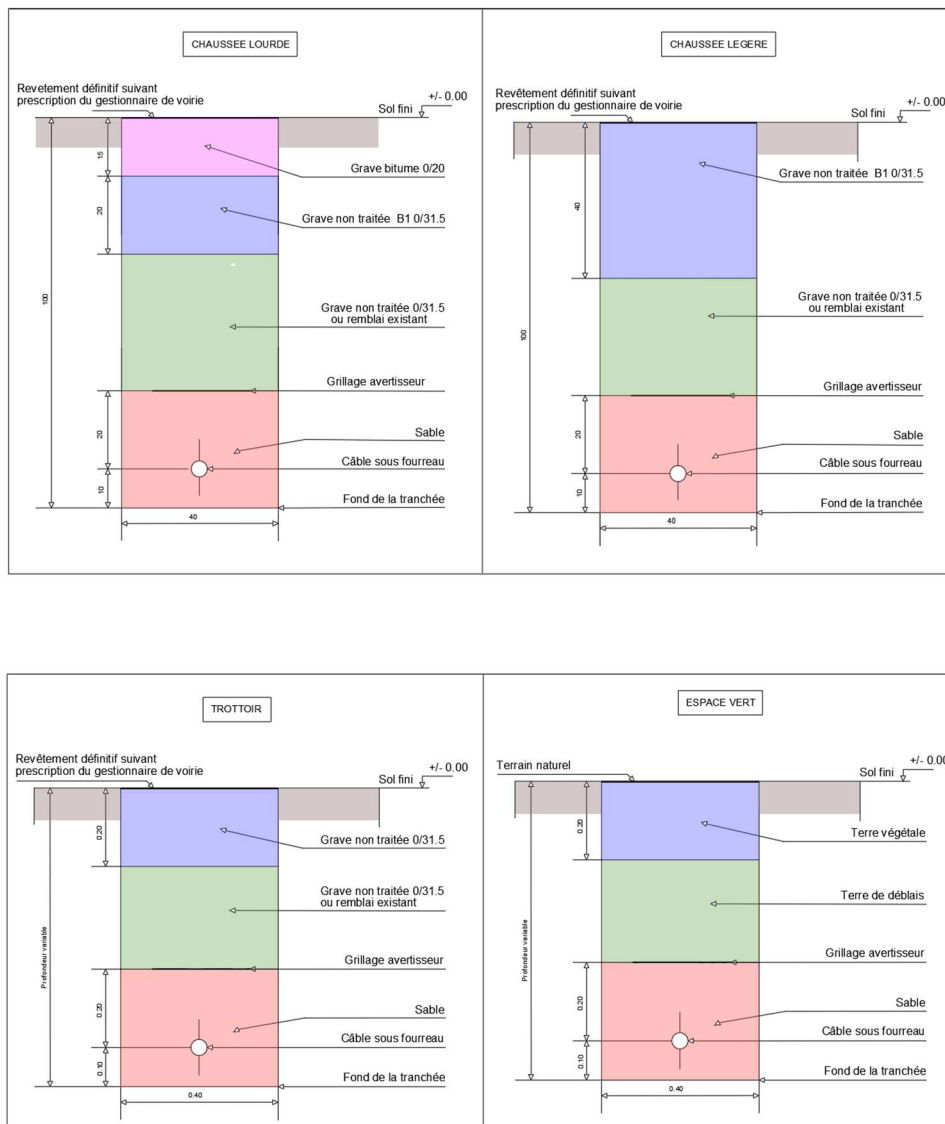
Cette prestation est facturée en unitaire dont le montant variera en fonction du nombre d'arbre à abattre (cf. BPU).

2.5. VRD - OUVERTURE ET REMBLAIEMENT DE TRANCHEE

Cette prestation est facturée sous forme de forfait dont le montant variera en fonction de la nature du revêtement et du nombre de fourreaux à passer (cf. BPU).

2.5.1. Généralités

Selon l'implantation des tranchées vis-à-vis de la typologie des lieux, les tranchées projetées auront les caractéristiques suivant modèles ci-dessous :



2.5.2. Méthodologie de mise en œuvre d'une tranchée

La tranchée sera réalisée selon les étapes suivantes :

- Travaux préparatoires,
- Ouverture de la tranchée,
- Remblayage de la tranchée,
- Reprise et finition du revêtement.

2.5.3. Travaux préparatoires

2.5.3.1. Installation des dispositifs de protection

Les dispositifs de protection sont destinés à sécuriser les travailleurs et également les passants. Il convient à minima de :

- Délimiter le chantier,
- Installer des panneaux de signalisation,
- Installer des barrières de sécurité,
- Mettre en œuvre un dispositif de circulation alternée adapté,
- Recouvrir provisoirement la tranchée d'une plaque métallique de passage piétons et/ou véhicules.

REMARQUES :

Si le sol de la tranchée n'est pas stable et pour éviter les risques d'effondrement, le Titulaire installera des systèmes de blindage.

Seront également à la charge du Titulaire, le dévoiement éventuel des canalisations qui pourraient se trouver dans l'emprise de la fouille ou qui auraient été détériorées lors de l'exécution des tranchées.

2.5.3.2. Vérification des réseaux existants

Avant de creuser, le Titulaire vérifiera impérativement la présence de réseaux existants (électricité, eau, gaz, télécommunications) dans la zone concernée et possiblement non mentionnés aux DICT.

2.5.3.3. Démontage des ouvrages existants impactés

Pour la réalisation de tranchées en voiries, il peut s'avérer nécessaire de procéder au démontage d'ouvrages existants dans l'emprise des travaux projetés tels que :

- Bordures de trottoirs type T1, T2, T3 ou T4 béton ou granit (dépose/repose ou remplacement selon état),
- Bordurettes espaces verts P1, P2, P3 ou P4 béton (dépose/repose ou remplacement selon état),
- Caniveaux centraux CC1 et CC2 (dépose/repose ou remplacement selon état),
- Caniveaux trottoirs/voie circulables CS1, CS2, CS3, CS4, AC1 et AC2 béton (dépose/repose ou remplacement selon état),
- Pavage simple ou autobloquant, de pierre reconstituée, granit ou béton (dépose/stockage/repose et/ou remplacement à l'identique),
- Grille de caniveau, acodrain ou multidrain (fonte ou acier),
- Etc.

2.5.3.4. Dépose et évacuation du revêtement

La dépose du (des) revêtement(s) tous types (enrobés, revêtement béton, pavage, terres...) dans l'emprise du terrassement est à la charge du Titulaire et selon le cas comprend :

- Le sciage de l'enrobés et/ou dalle béton, effectué au moyen d'un engin mécanique approprié de manière à obtenir une coupe franche et rectiligne,

- Le dépavage avec entreposage et stockage pour réemploi après décrottage.

2.5.3.5. Traçage de la tranchée

Le traçage de la tranchée projetée sur voirie sera réalisé selon les plans d'exécution validés et suffisamment précis pour éviter toute erreur de positionnement.

2.5.4. Ouverture de la tranchée

Pour l'ouverture de la tranchée, le Titulaire utilisera selon son choix le moyen le plus adapté à la typologie de site et l'ampleur de l'ouvrage à réaliser (manuellement ou mécaniquement avec des minipelles ou des tractopelles, selon la taille de la tranchée et le type de terrain).

2.5.4.1. Enlèvements des matériaux

Les matériaux extraits lors du creusement (terre, roche, gravats) doivent être enlevés et stockés de manière à ne pas gêner le chantier ou créer des risques.

2.5.4.2. Déblais de chantier non réutilisables

Les déblais non réutilisables devront être évacués du chantier et transportés aux frais du Titulaire vers une décharge agréée avec bordereau de suivi des déchets.

2.5.5. Remblayage / fermeture de la tranchée

Après pose de fourreau(x), la tranchée sera remblayée, selon le cas de figure avec les matériaux extraits lors du creusement ou d'autres matériaux d'apport adaptés suivant coupes figurées au paragraphe « Caractéristiques de tranchées » du présent document.

Le Titulaire respectera impérativement les étapes la procédure de remblayage progressif et compacté, particulièrement sur les voies circulables, soit :

- Remblayage par couches et compactage mécanique : remplir la tranchée par couches successives et de bien tasser chaque couche pour garantir une stabilité maximale.
- Contrôle du compactage : le Titulaire effectuera un contrôle du compactage qu'il a réalisé pour obtenir les valeurs requises par la réglementation suivant la localisation de l'ouvrage.

2.5.6. Reprises et finitions du revêtement

Une fois la tranchée comblée et compactée, le Titulaire effectuera les reprises et finitions conformes et identiques à l'existant, soit :

- Ré-engazonnage à la période propice à confirmer avec le Maître d'Ouvrage,
- Reprise d'enrobé ou de stabilisé,
- Repavage.

2.6. VRD – MATERIEL

2.6.1. Fourreaux

Selon possibilité les fourreaux enterrés, nécessaires au cheminement des câbles pour l'interconnexion des différents équipements, seront soit :

- Des fourreaux neufs,
- Des fourreaux existants réemployés.

2.6.1.1. Fourreaux neufs

Les fourreaux neufs seront posés en fond de tranchée préalablement réalisée par le Titulaire et positionnés selon les schémas figurés au chapitre « Ouverture et remblaiement de tranchée » du présent document.

Si les fourreaux neufs croisent ou cheminent ponctuellement proches de réseaux existants, les espacements minimums réglementaires seront impérativement respectés.

Les fourreaux seront correctement alignés et exempts de cassure.

Le fourreau sera en de type TPC (Tuyaux de Protection de Câbles), de couleur adaptée à la nature des réseaux concernés (rouge pour BT et vert pour télécommunications).

Le diamètre du fourreau (Ø110 ou Ø63) sera déterminé de façon à laisser une réserve libre d'environ 1/3 de sa capacité.

La prestation comprendra également un grillage avertisseur de même couleur que le fourreau (conforme à la norme NF EN 12613 et mis en œuvre en respectant les normes NF P98-331 et NF P 98-332 soit 30 cm au-dessus du fourreau).

Le repérage et l'indentification du fourreau sera représenté sur le schéma du masque de la chambre de tirage.

Le fourreau sera bouchonné pour éviter sa mise en charge des eaux de pluie ou de ruissellement (particulièrement au droit de la pénétration dans un bâtiment).

Cette prestation est valorisée en unitaire au BPU suivant le type et la longueur (ml) du fourreau projeté.

2.6.1.2. Fourreau existant réutilisé

En cas de présence d'un fourreau existant potentiellement utilisable, le Titulaire devra vérifier le bon état du fourreau et sa couleur vis-à-vis de la nature du réseau qu'il envisage d'y faire transiter.

Selon la nature des réseaux déjà présents dans le fourreau réutilisé, le réseau rajouté sera de nature identique.

Un fourreau existant vide pourra être réutilisé uniquement après accord préalable du Maître d'Ouvrage pour confirmation de sa disponibilité pour l'affecter au présent projet.

Les investigations préliminaires (pincement, continuité) pour vérification de la possibilité de passage de nouveau(x) câble(s) seront réalisées par aiguillage ou furet.

Cette prestation est facturée sous forme de forfait dont le montant variera en fonction du nombre de fourreaux à vérifier (cf. BPU).

2.6.2. Chambres de tirage neuve

Cette prestation est facturée sous forme de forfait par type de chambre de tirage (cf. BPU).

2.6.2.1. Généralités

Les chambres de tirage concernant le réseau CFO et celles concernant le réseau CFA seront distinctes.

Un drainage en fond de chambre devra permettre d'éviter la stagnation des eaux des pluies.

Les masques des chambres devront être reconstitués après la pose des fourreaux.

La profondeur des chambres devra être adaptée aux différentes profondeurs des tranchées suivant les terrains traversés.

L'implantation des chambres devra permettre de respecter le rayon de courbure minimum de câbles devra être impérativement respecté.

2.6.2.2. Caractéristiques des chambres de tirage selon implantation

Le chambres de tirage seront de type manufacturées, conformes à la NF P 98-050-1, ouvrages d'hébergement sous-terrain de réseaux secs.

Selon leur implantation, les chambres de tirage procéderont les caractéristiques suivantes :

- Sous trottoir, voie piétonne et espace vert : Chambre de Type L selon le nombre de fourreaux
- Sous chaussée : Chambre de Type K, M ou P selon le nombre de fourreaux
- Nature et résistance des tampons :
 - Sous trottoir, voie piétonne et espace vert : Tampon en fonte 250 kN
 - Sous Chaussée : Tampon en fonte 400 kN

A minima, il est attendu au moins une chambre de tirage tous les 50ml minimum et à chaque changement de direction.

2.6.2.3. Fourniture et pose d'une chambre de tirage neuve

Si aucune chambre de tirage existante à proximité de la borne de recharge projetée n'est exploitable, il conviendra de prévoir une chambre de tirage neuve répondant aux caractéristiques mentionnées au chapitre précédent.

La chambre de tirage de type « manufacturée » sera mise en œuvre selon les étapes suivantes :

- Exécution de la fouille,
- Mise en place de la chambre et raccordements,
- Mise en place des fourreaux,
- Remblaiement et compactage,
- Scellement des cadres et tampons,
- Reprise du revêtement existant selon implantation (enrobé, stabilisé, repavage, etc.).

2.6.3. Modification d'une chambre de tirage existante conservée

Si une chambre de tirage existante à proximité de la borne de recharge projetée est exploitable, le Titulaire l'utilisera pour faire transiter ses canalisations selon les étapes suivantes :

- Vérification de l'état général de l'ouvrage et de son tampon,
- Vérification de la nature des réseaux (chambre non utilisable si mélange CFO/télécommunications),
- Vérification de la réserve des fourreaux existants et de leur continuité départ/arrivée (aiguille, furet) pour y passer les câbles projetés,
- Percement des masques pour adjonction de fourreaux neufs si nécessaires.

Cette prestation est facturée sous forme de forfait par chambre de tirage modifiée.

2.7. VRD – MASSIF BETON

Ce chapitre porte sur les massifs des bornes 22 kW.

Le massif béton pour la borne sera déterminé suivant les caractéristiques géotechniques du sol pour assurer la stabilité et la pérennité du système de fixation.

Une attention particulière sera à porter sur la planéité des supports.

De fait, il pourra être, au choix du Titulaire, soit :

- Coulé en place,
- Manufacturé prêt à l'emploi.

Cette prestation est facturée en unitaire (cf. BPU).

2.7.1. Massif béton coulé en place

La mise en œuvre du massif béton coulé en place respectera les étapes suivantes :

- Détermination des caractéristiques dimensionnelles pour reprises des charges (note de calcul, stabilité NV, portance),
- Détermination des caractéristiques physicochimiques du béton (résistance, dosage) et des aciers,
- Réalisation des coffrage bois sur mesure,
- Coulage, tiges de fixation de la borne noyé dans le béton,
- Création d'une terre < 20 Ω pour individualisée pour masses métalliques aciers massif/borne,
- Ouverture de fouille, remblaiement et reprise ponctuelle du revêtement de voirie au droit de l'ouvrage.

Il sera prévu un drainage efficace pour éviter l'accumulation d'eau stagnante autour du massif béton pouvant à terme provoquer des problèmes d'affaissement et de corrosion de l'ensemble massif/borne.

2.7.2. Massif béton d'ancrage manufacturé

La mise en œuvre du massif béton d'ancrage manufacturé respectera les étapes suivantes :

- Détermination des caractéristiques dimensionnelles suivant les 3 tailles du marché (500x500, 700x700, 1000x1000) suivant le type de borne projeté,
- Création d'une terre < 20 Ω pour individualisée pour masses métalliques aciers massif/borne,
- Ouverture de fouille (compactage du fond à 2 bars mini), remblaiement et reprise ponctuelle du revêtement de voirie au droit de l'ouvrage.



Il sera prévu un drainage efficace pour éviter l'accumulation d'eau stagnante autour du massif béton pouvant à terme provoquer des problèmes d'affaissement.

2.8. MARQUAGE SIGNALISATION ET PROTECTION

2.8.1. Marquage de stationnement et signalisation horizontale

Les places affectées aux bornes de recharge mises en œuvre dans le cadre du présent marché, seront repérées suivant la réglementation en vigueur et éventuellement complétée d'affichage spécifique aux services de l'Université (affectation différenciée).

La nature du matériau employé pour réaliser le marquage de stationnement et de signalisation sera à l'initiative du Titulaire suivant possibilité de mise en œuvre d'un système pérenne dans le temps, le marquage thermoplastique au chalumeau sera préféré à la peinture.

Le marquage thermoplastique sera rétro réfléchissant et antidérapant.



Si la place de recharge est affectée aux personnes à mobilité réduite PMR, suivant prescription de la Loi 2005 la signalisation horizontale sera complétée par un marquage spécifique.



Le marquage des places de recharge électrique respectera à minima les dimensions suivantes, sauf demande spécifique du Maître d'Ouvrage :

- Place de stationnement standard – 5,00m x 2,30m mini
- Place de stationnement PMR – 5,00m x 3,30m mini

EXCLUSION :

Si la place de recharge électrique créée par le Titulaire comprend la réfection totale du revêtement, celui-ci respectera un devers de pente réglementaire < 2%, sinon la modification de la pente existante sera conservée en l'état, la mise en conformité de la place est exclue du présent marché.

Cette prestation est facturée sous forme de forfait dont le montant variera en fonction du nombre de place de parking dédiées à la recharge électrique de véhicule et leur largeur (cf. BPU).

2.8.2. Signalisation verticale

En complément de la signalisation horizontale, les places affectées aux bornes de recharge mises en œuvre dans le cadre du présent marché, seront repérées suivant la réglementation une signalisation verticale.

La signalisation verticale sera assurée par des panneaux manufacturés et conformes à la norme NF-P98-531

Les panneaux seront en aluminium à bords tombés rebordés avec rail de fixation au dos, sérigraphiés par encre traitée anti-UV, conformes à la norme ISO 7001.

Les panneaux seront fixés sur un poteau en aluminium renforcé, adapté à reprendre les charges au vent selon le nombre de panneaux supportés et fixé en pied dans un massif béton coulé en place ou manufacturé.

En fonction de la nature et du nombre des informations la signalisation verticale sera composée :

- De panneaux B6A1 + M6I (si borne commune 2 recharges)
- Pouvant être complétés par panneaux M8F et/ou M6H



Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait par poteau (y compris massif) et de forfaits par type de panneau mis en œuvre (cf. BPU) sur le poteau.

2.8.3. Protections

Les protections seront au préalable à proposer au Maître d'Ouvrage (au travers de l'étude d'exécution) et à mettre en œuvre par le Titulaire uniquement après son accord, elles seront destinées à assurer la sécurité des véhicules, des piétons et protéger les infrastructures du parking contre les collisions.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait (y compris massif) par type de protection (cf. BPU)

2.8.3.1. Arceau métallique

L'arceau sera double ou triple (2 ou 3 pieds selon destination), en tube d'acier creux galvanisé Ø50mm d'épaisseur 2mm mini avec thermolaquage avec RAL à définir avec le Maître d'Ouvrage et bande réfléchissante sur la partie supérieure de l'arceau.

La fixation sera assurée par scellement direct ou noyé dans un petit massif en béton mis en œuvre par le Titulaire pour assurer la solidité et la stabilité de l'équipement aux petits chocs.

La fixation de l'équipement interdira son démontage sans démolition du massif béton.

- Dimensions de l'équipement : H. 750mm – L. 600mm – P.300mm



Double



Triple

2.8.3.2. Potelet

Le potelet sera en tube d'acier creux galvanisé Ø90mm d'épaisseur 2mm mini (H 800mm) tête plate, fixation par scellement direct ou noyé dans un petit massif en béton mis en œuvre par le Titulaire.



2.8.3.3. Butée de parking

Sur demande du Maître d'Ouvrage, le Titulaire posera une butée de parking fixation direct sur le revêtement.

La butée de parking sera en caoutchouc, fabriquée à partir de caoutchouc recyclé (résistance aux températures de -40 à +80°C) avec bandes réfléchissantes jaunes.

- Dimensions de l'équipement : H. 100mm – L. 900mm – l. 150mm



2.9. TRAVAUX D'ORDRE ELECTRIQUE

2.9.1. Bornes de recharge

Les caractéristiques techniques communes pour l'ensemble des bornes à proposer par les candidats respecteront à minima :

- Conformité : IEC 61851, ISO 15118, NF C17-200, NF C15-100,
- Protocole de communication OCPP 1.6 et mise à jour 2.0 garantie,
- Installation extérieure,
- Lecteur de badge RFID (NFC) HF ISO/IEC 1443A/B, compatible Mifare, DESFire, Calypso,
- Corps de la borne : IP 54, IK10,
- Protection anticorrosion C3 / air salin pour les sites à proximité de la mer,
- Protection anti-graffitis,
- Température air extérieur ambiant : -25°C et +40°C,
- Régime de neutre : TT ou TN-S selon régime de neutre amont,
- Communication : modem carte SIM 3G/4G,
- Comptage de l'énergie délivrée intégré à la borne (compteur MID) avec report sur une supervision
- Disjoncteur différentiel intégré à la borne ou sur le tableau électrique (en mode 3) :
 - DDR de type B, ou
 - L'utilisation d'un DDR de type A (ou F) conjointement avec un Dispositif de Détection de Courant Résiduel Continu (DD-CDC) conforme à l'IEC 62955.

Les prises de recharge ne seront pas en accès direct mais protégées par une trappe ou un clapet verrouillé. Cette trappe ne sera déverrouillée que sur identification de l'utilisateur ou à distance par l'exploitant. L'ouverture de la trappe devra entraîner une coupure de l'alimentation des prises. Celles-ci ne pourront être alimentées qu'après vérification du bon branchement du câble.

La fourniture, pose et raccordement des compteurs MID et protections sont réputés compris dans les prix unitaires des bornes qu'ils soient intégrés aux bornes ou non.

Il est attendu 3 modèles de bornes :

- Modèle 1 :
 - Borne 22 kW AC avec :
 - 2 PDC,
 - Pour chaque PDC : 1 prise type E/F + 1 prise type 2S
 - Possibilité de bridage des puissances appréciée (pour tenir des comptes des puissances disponibles),
 - Emplacement pour pose ultérieure d'un TPE (non prévu à ce stade),
 - Pose au sol (sur massif : voir 2.7 du P.F.B.).
- Modèle 2 :
 - Borne 7,4 kW AC avec :
 - 1 PDC,
 - 1 prise type E/F + 1 prise type 2S

- Pose murale ou au sol.
- **Modèle 3 :**
 - Borne 7,4 kW AC avec :
 - 2 PDC,
 - Pour chaque PDC : 1 prise type E/F + 1 prise type 2S.
 - Pose murale ou au sol.

Une attention particulière devra être portée pour respecter la planéité et la verticalité des bornes installées.

Les prestations comprennent la fourniture, la pose et le raccordement des bornes ainsi que tous les accessoires nécessaires (supports, etc.).

La prestation est rémunérée sous forme d'un forfait pour :

- **Modèle 1 (massif prévu par ailleurs au 2.7 du P.F.B.)**
- **Modèle 2 avec un prix pour :**
 - Une pose murale comprenant également le support,
 - Une pose au sol comprenant également le massif et le support (de type poteau ou socle).
- **Modèle 3 avec un prix pour :**
 - Une pose murale comprenant également le support,
 - Une pose au sol comprenant également le massif et le support (de type poteau ou socle).

2.9.2. Canalisations électriques

2.9.2.1. Fourniture, pose et raccordement de câble CFO

L'alimentation des bornes de recharge depuis la source disponible (Coffret électrique dédié ou TD) sera assurée par des câbles cheminant soit :

- Sous fourreau TPC enterrés neufs ou existants réutilisés,
- Dans des chemins de câbles neufs ou existants réutilisés.

Les câbles CFO projetés seront de type U1000 R2V, conformes à la norme NF C32-321, température d'utilisation comprise entre -25° et +60° en ambiance normale avec une capacité d'âme pouvant atteindre 90°. Âme pleine pour section inférieure ou égale à 4mm² et âme câblée pour les sections supérieures à 4mm².

- Tension de service : 600/1000V, utilisable en monophasé 230V ou en triphasé 400V,
- Isolant PVC couleurs normalisés phases + neutre + terre,
- Gainage PVC noir,
- Rayon de courbure = 6 x le Ø extérieur du câble.

Les catégories de câbles 3Gx (1 phase, neutre, terre) ou 5Gx (3 phases, neutre, terre) et leurs sections seront déterminés par notes de calculs à fournir au dossier d'exécution suivant prescriptions de la norme NF C 15-100 0, notamment vis-à-vis des chutes de tensions pour assurer les puissances requises à la borne de rechargement.

Les câbles envisagés sont :

- U1000R02V 3G4, 3G6, 3G10, 3G16, 3G25,

- U1000RO2V 5G4, 5G6, 5G10,5G16,5G25.

Cette prestation complète (fourniture, pose et raccordement) est valorisée en unitaire au BPU suivant le nombre de conducteurs et la longueur (ml) du câble projeté.

2.9.2.2. Fourniture, pose et raccordement de câble CFA

Selon configuration et en cas d'impossibilité technique de mise en place d'une communication par carte SIM, il pourra être prévu la fourniture et pose de câble CFA pour raccordement des bornes suivant les dispositions précisées dans les notices des fournisseurs des bornes.

Cette prestation complète (fourniture, pose et raccordement) est valorisée en unitaire au BPU suivant la longueur (ml) du câble projeté.

2.9.3. Tubes rigides

Selon configuration du cheminement des réseaux projetés à l'intérieur des locaux, les câbles seront passés dans des tubes rigides type IRL (Isolant rigide lisse) de couleur grise, compris accessoires de pose manufacturés (collier de serrage RISLAN, pontet, coude, clip de fixation...).

Les solutions de type chemins de câbles seront à privilégier dans les études à la demande du Maître d'Ouvrage.

Selon le nombre de câble compris réserve libre de 30% les IRL envisagés sont :

- Ø16, Ø20, Ø25, Ø32, Ø40

Cette prestation complète (fourniture et pose) est valorisée en unitaire (ml) au BPU suivant le diamètre et la longueur (ml) du tube projeté.

2.9.4. Chemins de câbles

A l'intérieur des locaux, les câbles seront posés dans des chemins de câbles en mailles inox 304L type CABLOFILS.

Pour les besoins du présent projet 2 tailles de chemins de câbles peuvent être envisagées :

- Largeur 100mm, aile de 54mm, longueur 3,00m
- Largeur 220mm, aile de 54mm, longueur 3,00m

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à obtenir une réserve libre de 30%.

Le Titulaire veillera à poser les chemins de câbles parallèlement aux planchers hauts pour les cheminements horizontaux et parallèlement aux voiles verticaux pour les cheminements verticaux.

La fixation des chemins de câbles sera assurée par des supports du marché (rails, barres, crochets) dont la matière ne peut provoquer des corrosions galvaniques. Les supports doivent être installés de manière que le chemin de câbles soit stable et accessible, tout en respectant les normes de sécurité (distance des murs, plafond, etc.).

Les intervalles réguliers entre supports seront adaptés à la taille et au poids du chemin de câbles rempli. Le nombre de supports doit être suffisamment important pour éviter tout effondrement de la canalisation (en général tous les 15,00m, à vérifier).

La fixation des supports sera définie en considérant la masse totale des câbles ainsi que ceux qui s'ajouteront plus tard dans la réserve libre.

Programme Fonctionnel des Besoins (P.F.B.)

Marché Global de Performance Installations de Recharges pour Véhicules Electriques et Hybrides Rechargeables

Lors de la pose du chemin de câbles, le Titulaire veillera à ce que les coupes ne risquent pas de cisailer les câbles.

Equipotentialité

Le chemin de câbles ne doit pas être utilisé comme conducteur de terre pour d'autres usages que sa propre équipotentialité.

Tout chemin de câbles métallique devant être mis à la terre et conformément à la norme NF C 15-100 qui recommande d'installer, le Titulaire prévoira un conducteur de terre en cuivre tous les 15 à 20 mètres qui devra être raccordé à l'équipotentialité des masses BT.

Cette prestation complète (fourniture et pose) est valorisée en unitaire (ml) au BPU suivant la taille et la longueur (ml) du chemin de câble projeté.

2.9.5. Coffrets et armoires électriques

2.9.5.1. Généralités

Les calibres des protections différentielles et les sections de conducteurs sont à calculer par le Titulaire. Les notes de calculs et les fiches techniques auront été jointes au dossier d'exécution.

Pour les coffrets neufs ou les modifications d'armoires existantes (TD, TGBT), le Titulaire devra la fourniture ou la mise à jour du schéma de câblage, à laisser à l'intérieur porte verrouillée.

Les noms de repérage UNICAEN des nouvelles armoires électriques (et tout autre équipement : disjoncteurs, etc.) devront être demandés au Maître d'Ouvrage dès le démarrage pour que ceux-ci soient pris en compte dès la réalisation des plans EXE.

Cette prestation est réputée comprise dans les prix unitaires du BPU.

2.9.5.2. Coffret électrique neuf

Si la possibilité d'utiliser un TD ou TGBT existant n'est pas envisageable, un coffret électrique neuf dédié au projet sera mis en place au plus près d'une source d'alimentation permettant son raccordement.

Le coffret électrique dédié permettra l'alimentation en BT de chacune des bornes recharges, métallique de type PRISMA G SCHNEIDER ou techniquement équivalent, il permettra d'héberger les protections et le bornier de raccordement.

Les protections différentielles associées à chacune des alimentations et le disjoncteur de tête seront de type modulaire sur rail dyn.

Il sera équipé de portes pleines avec serrure, voyant sous tension et signalétique homme foudroyé. L'indice de protection (mini 30) sera adapté à l'environnement dans lequel le coffret est installé, selon les consignes mentionnées dans la C 15 100.

Le coffret électrique et son contenu seront définis et dimensionnés selon de nombre de points de charge à alimenter, soit : 1 à 5 PDC ou 6 à 10 PDC ou 11 à 15 PDC ou 16 à 20 PDC.

Cette prestation complète (fourniture, pose et raccordement) est valorisée en unitaire au BPU suivant le nombre de PDC projetés.

2.9.5.3. Modification d'armoires électriques existantes

Si la possibilité d'utiliser une armoire électrique existante (TD ou TGBT) est envisageable afin de permettre l'alimentation en BT de chacune des bornes recharges projetées et d'accueillir toutes les protections et le bornier, il conviendra notamment de vérifier les points suivants :

- S'assurer que la puissance disponible, section du câble d'alimentation, calibre du disjoncteur de tête sont adaptés aux besoins du projet,
- Contrôler la réserve disponible après adjonction des protections différentielles pour l'alimentation en BT de chacune des bornes recharges,
- Contrôler l'état de l'enveloppe et le bon fonctionnement des portes et de la serrure.

La valorisation de cette prestation au BPU comprend les protections différentielles associées à chacune des alimentations de bornes de recharge mais également le remplacement/modification (réglage calibre) du disjoncteur de tête soit :

- 1 disjoncteur par borne de recharge,
- 1 disjoncteur de tête si nécessaire.

Remarque :

Sur remise du rapport de contrôle périodique du coffret électrique existant par le Maître d'Ouvrage, le Titulaire pourra envisager de le modifier si et seulement si les éventuelles non-conformités n'ont aucune incidence(s) directe(s) avec la pérennité du projet. A défaut, le MOA s'accordera de la remise aux normes du coffret avant les prestations prévues par le Titulaire.

Cette prestation complète (fourniture, pose et raccordement) est valorisée en unitaire au BPU suivant le nombre de PDC projetés.

2.9.6. Percements et carottages

Cette prestation est facturée sous forme de forfait dont le montant variera en fonction du diamètre nécessaire au passage des réseaux projetés (cf. BPU).

2.9.6.1. Percements et carottages en intérieur bâtiment

La prestation comprend l'ensemble des percements et carottages de Ø 50mm au perforateur béton pour les voiles verticaux lourds et légers nécessaires aux passages des réseaux projetés ainsi que les reprises.

2.9.6.2. Percements et carottages en extérieur pour pénétration dans un bâtiment

La prestation comprend l'ensemble des percements Ø > 50mm pour pénétration directe depuis la tranchée dans bâtiment, sans chambre de tirage, compris reprises d'étanchéité en sous œuvre de la fondation du bâtiment.

2.10. GESTION DES DOSSIERS D'AIDE

Le Titulaire informera le Maître d'Ouvrage de tout mécanisme d'aide pour lequel il est éligible et l'accompagnera pour la constitution et le dépôt des dossiers.

Cette prestation est réputée comprise dans les prix unitaires relatifs aux travaux.

3. POSTE 2 : EXPLOITATION, SUPERVISION DU RESEAU IRVE

3.1. SYSTEME DE SUPERVISION

3.1.1. Système de supervision centrale

3.1.1.1. Fonctionnalités attendues

Il est demandé au Titulaire la mise en place d'un système permettant de d'assurer la supervision des PDC (intégration des PDC dans le système et suivi des données relatives au parc) mais également d'assurer la fonction de Gestion de la Maintenance Assistée par Ordinateur – GMAO (prestations dues au titre des prestation de maintenance : cf. article 5. du présent PFB).

L'objectif est ici de déployer les outils permettant le reporting sur le fonctionnement du parc mais également de pouvoir identifier dans les meilleurs délais les PDC présentant des défauts ponctuels (technique, communication, etc.) ou récurrents et de déclencher des interventions de maintenance.

Pour répondre à cet objectif, les candidats peuvent proposer un ou des outils complémentaires mais la solution proposée devra dans son ensemble répondre à minima aux besoins suivants :

- **Caractéristiques du système :**
 - Fonctionnement sous protocole OCPP (avec différentes évolutions attendues),
 - Compatibilité avec les différentes plateformes d'interopérabilité : GIREVE, Hubject, etc.
 - Fonctionnement 24h/24 et 7j/7, langue française, avec une interface WEB,
 - Pilotage et paramétrage à distance des bornes (mise à jour logicielle, OCPP, etc.),
 - Mise à jour licences et logicielles du système de supervision.
- **Gestion des données relatives au parc :**
 - Données générales :
 - Informations relatives à chaque PDC (par exemple : type de prise, puissance délivrée, etc.)
 - Création de grappes de bornes (par exemple : par campus),
 - Affichage des données clés d'utilisation du réseau.
 - Données dynamiques :
 - Etat en temps réel de chaque point de charge sur une cartographie interactive (libre, occupé, indisponible, ...).
 - Données statiques :
 - Statistiques d'utilisation des points de charge pour chaque borne ou grappes de bornes (durée, horaires, type de prise utilisée, puissances demandées),
 - Extraction des données utiles à la réalisation des rapports annuels ou à la demande.
- **Gestion des opérations de maintenance :**
 - Suivi des opérations de maintenance préventive,
 - Suivi des opérations de maintenance corrective :
 - Remontée des alertes : par la borne, l'utilisateur, le mainteneur,

- Déclenchement des interventions y compris celles réalisées à distance : démarrer/arrêter une recharge, déverrouiller un câble, redémarrer une borne, brider une puissance de recharge, mettre hors service l'équipement),
- Suivi de leur traitement,
- Reporting.

■ **Gestions des accès au système de supervision avec :**

- Un accès pour le Titulaire,
- Un accès pour le Maître d'Ouvrage.

Les candidats détailleront dans leur offre les fonctionnalités prévues par leur système. Ce dernier devra répondre aux exigences minimales listées ci-avant et pourra être complété de fonctionnalités supplémentaires. Les candidats proposeront aussi un délai maximum d'intervention en cas de dysfonctionnement des outils proposés.

3.1.1.2. Paramétrage initial et formation

Le Titulaire devra :

- Assurer le déploiement initial du ou des outils permettant d'assurer la supervision des PDC et la GMAO,
- Former le Maître d'Ouvrage à l'utilisation et la prise en main de l'interface WEB lui permettant de visualiser les outils et d'éditer les rapports à la demande (format de la formation : ½ journée dans les locaux du Maître d'Ouvrage).

La prestation est facturée sous forme d'un forfait et n'est rémunérée qu'au démarrage (déploiement initial).

3.1.1.3. Fonctionnement des outils de supervision

Le Titulaire devra :

- Intégrer à son offre tous les coûts de fonctionnement des outils de supervision des PDC et de GMAO :
 - Les différentes licences logicielles nécessaires,
 - Les coûts de maintenance,
 - Les abonnements et les communications liés à ces outils,
 - Les mises à jours et évolution des outils.

La prestation est facturée sous forme d'un forfait annuel pour l'ensemble du parc et est donc prévue pour chaque année du marché.

3.1.2. Exploitation du système de supervision par PDC

Le Titulaire devra :

- Assurer la maintenance du système de supervision intégrées aux bornes de recharge,
- Réaliser la mise à jour des versions de logiciel des bornes,
- Equiper les bornes de cartes SIM permettant leur communication,
- Supporter l'ensemble des coûts de fonctionnement associés (abonnement, frais de communication, etc.).

Il est rappelé que les pertes éventuelles de communication sont à intégrer à l'engagement de performance (cf. article 6. du présent PFB). Le Titulaire devra donc si nécessaire équiper les bornes de cartes SIM multi-opérateurs pour garantir la qualité du réseau et la communication avec la supervision.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait mensuel par PDC avec un prix différencié pour les PDC exploités via carte SIM (frais supportés par le Titulaire) de ceux exploités en solution filaire (frais de communication à charge du Maître d'Ouvrage).

3.1.3. Ajout d'un PDC nouveau ou existant au système de supervision centrale

Cette prestation couvre l'ajout d'un PDC nouveau ou existant au système de supervision centrale. A ce titre, le Titulaire devra :

- Réaliser toutes les interventions de paramétrage des PDC de la borne,
- Intégrer la borne à la supervision.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait par PDC. Elle n'est donc réalisée qu'une fois à l'issue des travaux d'installation de la borne.

3.2. RAPPORTS

3.2.1. Rapport annuel

Le Titulaire prévoira la remise d'un rapport annuel permettant de dresser un bilan sur l'année écoulée.

Il proposera des indicateurs significatifs du parc d'IRVE, avec notamment une synthèse du respect des critères de performances (valeur atteinte versus valeur cible).

Il comportera une analyse critique à minima :

- De l'état de fonctionnement des bornes de recharge,
- Du fonctionnement du service de recharge et de l'assistance aux usagers,
- De la gestion de la maintenance préventive et corrective.

Il comportera également des préconisations pour l'amélioration continue du service de recharge.

Les candidats détailleront dans leur offre le contenu du rapport annuel proposé.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait annuel pour l'ensemble du parc.

3.2.2. Rapport à la demande

Un générateur de rapports personnalisés sera inclus au sein des outils à destination du Maître d'Ouvrage, permettant une mise en forme graphique, synthétique et automatique des données sélectionnées par le Maître d'Ouvrage en vue de création de supports de communication.

Les candidats détailleront dans leur offre le contenu du rapport à la demande pouvant être généré.

Ce service est facturé sous forme d'un forfait annuel pour l'ensemble du parc.

3.3. TRANSMISSION DES DONNEES EN FIN DE MARCHÉ

En fin de marché, le Titulaire s'engage à mettre à disposition du Maître d'Ouvrage l'ensemble des données utiles à la reprise du service :

- Données relatives au parc de bornes,
- Données relatives aux usagers.

Il participera également à 2 réunions avec le Maître d'Ouvrage et l'éventuel candidat retenu pour un marché ultérieur similaire et couvrant tout ou partie des prestations décrites dans le présent PFB.

Les candidats détailleront dans leur offre la procédure de transmission des données en fin de marché proposée.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait dont le montant variera en fonction du nombre de PDC réellement déployés en fin de marché (cf. BPU). Elle n'est donc réalisée potentiellement qu'une fois en fin de marché.

4. POSTE 3 : GESTION MONETIQUE ET SERVICE A L'USAGER

4.1. PRINCIPE

Il est attendu que le Titulaire :

- Propose une solution de gestion monétique associée à la supervision permettant de suivre les recharges effectuées par les utilisateurs et de déclencher le cas échéant la facturation,
- Gère les flux financiers pour le compte du Maître d'Ouvrage,
- Propose un service à l'utilisateur de qualité.

4.2. GESTION MONETIQUE

4.2.1. Système de gestion monétique centrale

4.2.1.1. Fonctionnalités attendues

Il est demandé au Titulaire la mise en place d'un système de gestion monétique permettant de répondre à minima aux besoins suivants :

- **Déclenchement de la recharge suivants :**
 - Badge RFID fourni par le Maître d'Ouvrage,
 - Badge RFID en itinérance entrante (cf. interopérabilité),
 - QRCode,
 - TPE (en cas de mise en place ultérieure : cf. caractéristiques des bornes attendues).
- **Intégration des différents modes de paiements :**
 - Paiement à chaque recharge,

- Paiement mensuel (par exemple, par virement) avec création d'un compte client.
- **Gestion des usagers :**
 - Création de compte client,
 - Suivi des usagers,
 - Facturation le cas échéant.
- **Gestion des lois tarifaires :**
 - Possibilité de différencier les profils :
 - L'université pour les besoins propres de ses véhicules : recharge gratuite au démarrage du marché,
 - Les usagers de l'université (salariés, étudiants, fournisseurs réguliers, etc.) pour leurs usages propres : loi tarifaire restant à définir (à titre indicatif : volonté du Maître d'Ouvrage de l'harmoniser avec les prix pratiqués par le SDEC).
 - Possibilité d'actualiser les lois tarifaires autant que nécessaire avec, par exemple, la possibilité, sans surcoût :
 - D'introduction de pénalités pour l'utilisateur selon la durée de connexion du véhicule au point de charge. Cet ajout de pénalité en fonction du temps passé doit être incluse au système et activables par décision du Maître d'Ouvrage,
 - De créer de nouveaux profils.

4.2.1.2. Prestation attendue

Le Titulaire devra :

- Assurer le déploiement du système de gestion monétique centrale,
- Intégrer à son offre tous les coûts de fonctionnement de cet outil :
 - Les différentes licences logicielles nécessaires,
 - Les coûts de maintenance,
 - Les abonnements et les communications liés à cet outil,
 - Les mises à jours et évolution de l'outil.
- Intégrer à son offre les coûts de gestion des lois tarifaires.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait annuel pour l'ensemble du parc.

Les candidats proposeront aussi un délai maximum d'intervention en cas de dysfonctionnement des outils proposés.

Nota :

Le cas échéant, l'actualisation des conditions tarifaires doit être testée sur chaque type de borne avant déploiement global. Elle doit être réalisée dans un délai maximum de 30 jours ouvrés à compter de la demande formulée par le Maître d'Ouvrage par tous moyens. Il est prévu au maximum 2 actualisations annuelles des conditions tarifaires.

Ne sont pas facturées aux Maîtres d'Ouvrages et aux usagers les sessions de recharge ayant des paramètres inférieurs aux seuils minimaux (énergie, durée, ...) définis par les recommandations AFIREV : facturation d'un véhicule quand celui-ci est connecté pendant au moins deux minutes ou alimenté avec plus de 0,5 kWh pour une voiture, 0,2 kWh pour les 2 ou 3 roues, et qu'aucun défaut dans la connexion et l'identification n'a été détecté par la borne de recharge.

4.2.2. Création de badges

Parmi les solutions permettant de déclencher la recharge (cf. article 4.2.1 du présent PFB), il est attendu la mise en œuvre d'une solution par badge RFID. Les usagers susceptibles de demander un badge RFID sont :

- L'université pour les besoins propres de ses véhicules,
- Les usagers de l'université (salariés, étudiants, fournisseurs réguliers, etc.) pour leurs usages propres.

Il est donc attendu du Titulaire qu'il prévoit :

- Le paramétrage des badges,
- La mise à disposition de badges RFID.

Le Maître d'Ouvrage se chargera de centraliser les demandes de création de badges et de les distribuer aux utilisateurs.

Le Titulaire précisera l'ensemble des données à lui fournir pour créer et paramétrer les badges.

Il n'est pas attendu, de la part du Titulaire, une personnalisation des badges.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait par badge dont le montant pourra varier en fonction du nombre de badges commandés (cf. BPU). Il est donc prévu que le Maître d'Ouvrage réalise des commandes groupées.

4.2.3. Transactions financières et facturation

La recharge est prévue gratuite pour les besoins propres des véhicules de l'université au démarrage du marché. Néanmoins, **il est prévu la mise en place d'une tarification** pour les autres usagers ayant déclenché une recharge :

- Via un badge fourni au titre du présent marché,
- Via un badge d'un autre opérateur avec lequel un accord d'itinérance a été signé,
- Via une recharge par QR code,
- Via une recharge par TPE (en cas de mise en place ultérieure : cf. caractéristiques des bornes attendues).

La facturation des usagers et des opérateurs de mobilités dans le cadre de l'itinérance entrante est gérée par le Titulaire, au travers d'un mandat de gestion. Les facturations pourront être modulées (mensuel, tous les 2 mois, trimestriel, semestriel, annuel).

Dans le cas de l'itinérance sortante (pour les usagers disposant d'un badge fourni au titre du présent marché), le surcoût lié à cette itinérance sera directement facturé aux usagers.

Les justificatifs de facturation devront contenir à minima les informations suivantes :

- Liste des recharges,
- Coût associé, énergie consommée, ainsi que l'ensemble des paramètres ayant permis d'établir le coût (quantités, ...),
- Formule tarifaire.

Un rapport comptable (à réaliser au frais du Titulaire) est exigé tous les deux mois (à fournir le 15 du mois) regroupant l'intégralité des flux financiers sur l'année écoulée.

Il est exigé pour chaque recharge un identifiant unique de transaction permettant de lier la facturation d'une session de charge avec le relevé de charge indiqué dans le tableau de bord.

L'ensemble des recettes perçues de la part des usagers vers le Titulaire est intégralement reversé au Maître d'Ouvrage. Le versement s'effectuera par défaut tous les 2 mois ou tous les mois sur demande de ce dernier.

Le prestataire devra assurer une facturation selon les exigences du Comptable Publique. Si nécessaire, une réunion d'échange sera programmée pour cadrer les modalités de réalisation de cette prestation.

Le Titulaire devra également assurer la gestion des impayés au titre de la présente prestation.

L'ensemble des données sur le réseau du Maître d'Ouvrage est propriété du Maître d'Ouvrage. Le Maître d'Ouvrage se réserve le droit de demander de récupérer ces données à tout moment et par tous moyens, y compris en cas de changement de gestionnaire dans un format facilement exploitable (.xls, .csv). En ce cas, le Titulaire dispose d'un délai de 20 jour ouvré pour fournir l'ensemble de ces données.

Le Titulaire doit être conforme aux exigences de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (la CNIL) quant à la collecte et l'exploitation d'informations personnelles. Elles ne doivent en aucun cas être vendues, échangées à des tiers ou utilisées à d'autres fins que l'exploitation du service. Le Titulaire assure l'ensemble des démarches nécessaires à cette conformité.

Ces données ne doivent pas être utilisées à d'autres fins que dans le cadre du présent marché, ni être cédées ou partagées sans autorisation préalable du Maître d'Ouvrage concerné.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait en € par € collecté (cf. BPU avec montants pouvant être différenciés suivant le mode de recharge).

Les candidats fourniront dans leur mémoire technique les attestations d'agrément de l'ACPR (Banque de France) du prestataire monétique proposé ou à défaut les exemptions d'agrément.

4.2.4. Ajout d'un accord d'itinérance

Afin d'accroître l'accessibilité du service aux opérateurs et aux divers usagers, le Titulaire sera chargé de mettre en œuvre des accords d'interopérabilité entrant et sortant.

Ainsi, le Titulaire mettra en œuvre pour le compte du Groupement des accords d'itinérance entrantes sortantes sur la plateforme d'interopérabilité (GIREVE ou autre).

Le Titulaire aura à sa charge l'ensemble des flux techniques concernant l'interopérabilité.

Les accords d'itinérances pourront être signés avec les différents opérateurs de mobilité du marché (KiwhiPass, Gireve, Hubjet, ChargeMap Pass, Freshmile, New Motion, etc...).

Il est attendu que les candidats indiquent les accords d'itinérance entrante et sortante intégrées sans surcoût à leur offre. À titre d'exemple, il serait jugé intéressant les propositions des candidats permettant d'itinérance avec le réseau du SDEC. Il est également attendu que les candidats précisent la politique tarifaire qui s'appliquera aux usagers sur la durée du marché.

L'ajout de d'accord d'itinérance supplémentaire est facturé sous forme d'un forfait par accord supplémentaire (hors liste de ceux déjà intégrés par le Titulaire à son offre initiale).

4.3. SERVICE A L'USAGER

4.3.1. Service client et hotline

Tous les usagers doivent avoir la possibilité d'avoir accès à un centre téléphonique de contact client pour des raisons :

- « Commerciale » :
 - Fonctionnement du service (ex. aide à l'inscription)
 - Informations générales : types de bornes et temps moyen de charge, prix du service, accord d'itinérance disponible...
- « Technique » : dépannage sur une borne...

Le centre téléphonique doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- Certification : ISO 18295,
- Numéro unique pour hotline « Technique » et « Commerciale »
- Numéro non surtaxé,
- Langues parlées : à minima français et anglais,
- Disponibilité :
 - Pour la hotline « Technique » : jours et plages horaires à préciser par les candidats dans leur offre,
 - Pour la hotline « Commerciale » : jours et plages horaires à préciser par les candidats dans leur offre.
- Permettre au conseiller de déclencher le cas échéant un ticket pour une intervention ou opération de maintenance (si non résolue à distance) notamment pour une opération urgente (cf. article 4 du présent P.F.B.).

Les candidats préciseront dans leur offre toutes les dispositions retenues pour garantir un service de qualité (jours et plages horaires pour la hotline Technique et la hotline Commercial, nombre d'étapes avant accès à un conseiller physique, annonce du temps d'attente, interventions possibles à distance sur les bornes, etc.).

Ce service est facturé sous forme d'un forfait annuel pour l'ensemble du parc.

4.3.2. Site internet et application smartphone

Il est attendu des candidats une proposition de site internet et d'application mobile destiné à accéder :

- Aux informations relatives aux bornes et leur fonctionnement,
- A la tarification,
- Au suivi de son historique de recharge : compte client, informations techniques, etc.,
- Au numéro de la hotline « Technique » et « Commerciale ».

Le site internet et l'application mobile seront de type Responsive Web Design. L'application mobile devra être facilement téléchargeable depuis Android Store, Google Play Store et App Store.

Les candidats présenteront dans leur offre le contenu du site internet et de l'application mobile proposée pour faciliter l'accès au service.

Ce service est facturé sous forme d'un forfait annuel pour l'ensemble du parc.

5. POSTE 4 : MAINTENANCE PREVENTIVE ET CORRECTIVE

5.1. PRINCIPE

Il est attendu que le Titulaire :

- Réalise des opérations de maintenance préventive,
- Réalise des opérations de maintenance corrective avec distinction des opérations de maintenance :
 - Courante (y compris opération d'urgence),
 - A l'acte.

5.2. MAINTENANCE PREVENTIVE

Une opération de maintenance préventive sera assurée sur chaque borne afin de vérifier son bon fonctionnement et d'assurer son nettoyage avec production d'un rapport de visite.

A ce titre, **le Titulaire devra effectuer une fois par an à minima les opérations suivantes :**

- La vérification de l'aspect général de la borne,
- La fourniture et le remplacement du petit matériel comme de la visserie, des voyants hors services,
- Le nettoyage et l'entretien de l'ensemble des mobiliers, peinture et panneaux, comprenant l'enlèvement de l'affichage sauvage et des tags sur la borne, les coffrets et les éléments de signalisation verticale,
- Les mises à jour logicielles et matérielles nécessaires au bon fonctionnement pendant l'exécution du marché,
- La vérification des fixations et de la connectique,
- Les tests de bon fonctionnement de l'interface homme machine (IHM) y compris l'écran,
- Le graissage des serrures et des charnières,
- Le contrôle du verrouillage des prises,
- La mesure de terre ainsi que le contrôle d'isolement,
- L'examen des câbles,
- La vérification des disjoncteurs (dont différentiel) et des protections électriques,
- La simulation d'un essai de charge avec toutes les prises, et la bonne remontée des données permettant le paiement correspondant à la recharge,
- Les tests de communications avec le superviseur, dont la vérification de la remontée des défauts vers le superviseur,
- Le rapport d'intervention, faisant apparaître une photographie d'ensemble de la borne permettant de juger de son état général ainsi que les éléments alentours (signalisation notamment),
- La vérification systématique des moyens d'authentification (pour lutter contre la fraude au QR code notamment),

- La photographie d'ensemble de la borne faisant apparaître son état général ainsi que les éléments alentours (signalisation notamment),
- La vérification du système de supervision des bornes et les matériels y afférents (et mises à jour éventuelles).

Au démarrage du marché, le Titulaire devra transmettre son planning d'intervention au Maître d'Ouvrage pour validation.

Dans le cadre de la maintenance préventive, le Titulaire a à sa charge la fourniture et la pose de toutes les pièces détachées. La part de la main d'œuvre et les frais de déplacements quelle qu'en soit la nature sont à considérer comme inclus.

La prestation démarrera à compter de la date de début de délai mentionnée sur le bon de commande émis par le membre. La prise en compte des opérations de maintenance préventive ne prendra effet qu'après la fin de la garantie de parfait achèvement c'est-à-dire un an après la réception de l'infrastructure.

Le règlement de la prestation sera conditionné par la validation par le membre des rapports d'intervention présentés au Maître d'Ouvrage.

Les contrôles périodiques électriques seront à réaliser par un électricien qualifié (qualifelec IRVE ou équivalent). Il est attendu à l'issue de ces contrôles la remise d'un rapport sur support dématérialisé ainsi qu'un fichier d'autocontrôle.

Les candidats détailleront dans leur offre les dispositions retenues pour assurer la maintenance préventive : moyens humains, moyens matériels, méthodologie, planification.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait annuel par PDC.

5.3. MAINTENANCE CORRECTIVE

5.3.1. Maintenance corrective courante

Le Titulaire devra effectuer à minima les opérations de maintenance corrective courante (y compris opérations d'urgence) suivantes autant de fois que nécessaire :

- Remise en marche d'une borne après arrêt,
- Entretien non technique exceptionnel des stations : nettoyage simple, enlèvement d'affiches (vandalisme), repose d'autocollant, etc.,
- Déclenchement des interventions y compris celles réalisées à distance : démarrer/arrêter une recharge, déverrouiller un câble, redémarrer une borne, brider une puissance de recharge, mettre hors service l'équipement),
- Maintenance nécessitant le remplacement de pièces figurant sur la liste des pièces de maintenance courante ci-dessous :
 - Connecteurs et accessoires,
 - Disjoncteurs (AC, DC et commande) et accessoires,
 - Fusibles et accessoires,
 - Ventilateurs, filtres associés et accessoires,
 - Prises, leurs clapets de protection et accessoires.

- Prestations d'entretien de la peinture et des panneaux
- Opérations d'urgence déclenchées par tous moyens (usager via hotline, appel, mail du maître d'ouvrage, etc.) dans les cas suivants :
 - Cas de mise en danger des utilisateurs des services,
 - Cas de mise en danger du public ou des riverains,
 - Cas de risques de détérioration grave des biens des utilisateurs des Services ou des riverains,
 - Ces opérations pourront comprendre :
 - Barriérage du mobilier objet de l'urgence ;
 - Balisage et mise en place d'une protection provisoire sur la borne ;
 - Consignation et mise en sécurité de la borne ;
 - Demande d'intervention du service dépannage du distributeur d'énergie.

Dans le cadre de la maintenance corrective courante, le Titulaire a à sa charge la fourniture et la pose de toutes les pièces détachées. La part de la main d'œuvre et les frais de déplacements quelle qu'en soit la nature sont à considérer comme inclus.

Il est requis que le Titulaire respecte à minima les délais d'interventions suivants :

- Opérations d'urgence (listées ci-avant) :
 - Intervention à distance via le superviseur : 15 minutes
 - Intervention sur site : 2 heures
- Autres cas :
 - Intervention à distance via le superviseur : 15 minutes
 - Intervention sur site :
 - 24h pour une alerte déclenchée du lundi au jeudi
 - Avant 18h le lundi suivant, pour une alerte déclenchée du vendredi au dimanche soir.

Les candidats détailleront dans leur offre les dispositions retenues pour assurer la maintenance corrective courante : moyens humains, moyens matériels, délais d'intervention, méthodologie, planification.

Cette prestation est facturée sous forme d'un forfait annuel par PDC.

5.3.2. Maintenance corrective à l'acte

Le Titulaire réalise l'ensemble des opérations de maintenance curative à l'acte pour les remplacements de pièces défectueuses figurant sur la liste des pièces de maintenance indiquée dans le BPU.

Il devra s'assurer de la mise en sécurité de l'installation avant toute opération de maintenance.

Ces opérations seront réalisées par le Titulaire puis facturées au Maître d'Ouvrage sur la base du BPU.

Aucune opération de maintenance ne pourra être réalisée sans l'établissement préalable d'un devis par le Titulaire et sans validation de ce devis par le Maître d'Ouvrage.

Une information de l'utilisateur concernant la maintenance en cours sera assurée.

Un rapport d'intervention daté et signé avec photo permettant de prouver la remise en service sera fourni au Maître d'ouvrage après chaque opération de maintenance curative.

Les candidats détailleront dans leur offre les dispositions retenues pour assurer la maintenance corrective à l'acte : moyens humains, moyens matériels, délais d'intervention et notamment : durée pour établir un devis, délai d'approvisionnement, délai pour réaliser l'intervention suite à validation du devis par le Maître d'Ouvrage).

Cette prestation est facturée par application des prix indiqués au BPU. Dans le cadre de la maintenance corrective à l'acte, le Titulaire a à sa charge la fourniture et la pose de toutes les pièces détachées. La part de la main d'œuvre et les frais de déplacements quelle qu'en soit la nature sont à considérer comme inclus.

Nota : le prix de « Main d'œuvre à l'heure » demandé au BPU n'a donc vocation à être utilisé qu'en cas d'opération spécifique sur des pièces non listées dans le BPU.

6. ENGAGEMENT DE PERFORMANCE

Il est attendu des candidats qu'il s'engage sur la performance des installations exprimée par le taux de disponibilité par PDC.

Le taux de disponibilité s'entend par PDC et est exprimé en % et se définit par la formule suivante :

$$Di = \left(1 - \frac{\text{Cumul des durées d'indisponibilité}}{\text{Durée de la période de mesure}} \right) \times 100$$

Afin de calculer ce taux de disponibilité, il convient de définir les termes suivants :

- Durée de la période de mesure : la durée de la période de mesure correspond à une année civile,
- Fonctionnement nominal technique et commercial du service de recharge d'un point de charge :
Un point de charge est considéré comme fonctionnant de manière nominale d'un point de vue technique et commercial si toutes les conditions suivantes sont toutes respectées :
 - Faculté sur l'ensemble des socles de prise/connecteurs du point de charge à délivrer une session complète de charge (identification, connexion, recharge, déconnexion, clôture de la session),
 - Faculté sur l'ensemble des socles de prise/connecteurs du point de charge à délivrer sa puissance de charge nominal lors d'une session de charge,
 - Faculté à facturer la session de charge effectué par un usager,
 - Faculté à communiquer.
- Incident sur un point de charge :
Tout événement empêchant le fonctionnement nominal technique et commercial du service de recharge pour le point de charge considéré. Ne sont pas pris en compte en tant qu'incident les événements suivants :
 - Absence d'alimentation électrique du fait d'une coupure ou de perturbations de l'alimentation électrique du point de recharge imputable au distributeur d'énergie électrique ou au maître d'ouvrage,
 - Les arrêts programmés du point de charge dans le cadre des maintenances préventives et correctives planifiées.
- Indisponibilité d'un point de charge : état du point de charge faisant suite à un incident sur ce point de charge,
- Durée d'indisponibilité :

La durée d'indisponibilité court à compter de la date et heure de notification au niveau de la supervision centrale de l'état d'indisponibilité du point de charge jusqu'à la remise en service intégrale du point de charge (fonctionnement nominal technique et commercial du service de recharge du point de charge). En l'absence d'horodatage d'un défaut sur un point de charge, il sera ajouté au calcul de la durée d'indisponibilité (démarrant dans ce cas de figure à la détection d'absence de réponse du point de charge par le système de supervision) la durée d'un cycle d'interrogation des points de charge par la supervision. Les durées suivantes seront à exclure de la durée d'indisponibilité :

- Les délais d'approvisionnement des pièces de rechange indiqués dans les devis validés par le Maître d'Ouvrage,
- Les délais de validation du devis par le Maître d'Ouvrage pour les pièces non disponibles dans le stock de pièces de rechange. Ce délai court à compter de la date et heure de transmission du devis jusqu'à la date de transmission de la validation par le Maître d'Ouvrage auprès du Titulaire,
- Les retards engendrés par l'impossibilité d'accès physique au point de charge pour cause de voiries impraticables.

Le Titulaire devra notifier toute exclusion d'incident au calcul du taux de disponibilité au Maître d'Ouvrage par l'intermédiaire d'un procès-verbal de constatation d'incident, permettant de déterminer le bien-fondé de cette exclusion.

Nota : Les pertes de communication des bornes liées aux opérateurs associés aux cartes SIM ne seront pas exclues du calcul de disponibilité réelle. L'engagement des candidats doit donc couvrir et intégrer ces pertes.

Les candidats détailleront dans leur offre leur engagement sur le taux de disponibilité des bornes. Cet engagement deviendra contractuel et servira aux calculs des éventuelles pénalités (cf. CCAP) en cas de non atteinte de l'engagement.

Un taux de disponibilité minimal par point de charge est requis. Il s'agit ici d'une valeur plancher de 95%.

ANNEXES



A - ENSEMBLE DES SITES

B - ÉTUDE DES BESOINS (À TITRE INDICATIF)



ANNEXE A

ENSEMBLE DES SITES



ANNEXE B

ÉTUDE DES BESOINS (A TITRE INDICATIF)



ANNEXE C

PREREQUIS TECHNIQUE UNICAEN