



CPAM 84

ETUDE TECHNIQUE IRVE

AVANT-PROJET

Le 31-12-2024

Table des matières

PREAMBULE.....	3
DONNEES D'ENTREE.....	4
Données transmises par vos services	4
Données collectées sur site	4
Aspects réglementaires.....	4
LES DIFFERENTES SOLUTIONS TECHNIQUES DE BORNES	5
Considérations générales	5
Caractéristiques des bornes.....	5
Durabilité	5
OCPD	5
Connecteurs	6
Nombre de points de charge	6
Communication.....	6
Comptage	7
Authentification	7
LES VARIANTES POSSIBLES AVANT VISITE TECHNIQUE	8
Scenario 1 – IRVE installée à l'arrière du bâtiment.....	8
Cheminement intérieur	8
Cheminement extérieur	8
Caractéristiques	8
Scenario 2 – IRVE installée devant l'entrée collaborateurs	9
Cheminement intérieur	9
Cheminement extérieur	9
Caractéristiques	9
Scenario 3 – IRVE installée à l'avant du bâtiment (entrée publique)	10
Cheminement intérieur	10
Cheminement extérieur	10
Caractéristiques	10
Scenario 4 – IRVE répartie entre avant, arrière et sous-sol du bâtiment	11
Cheminement intérieur	11
Cheminement extérieur	12
Caractéristiques	12
Scenario 5 – IRVE répartie entre parking visiteurs, parking collaborateurs et sous-sol	13
Cheminement intérieur	13
Cheminement extérieur	13
Caractéristiques	14
Notre recommandation	15
Analyse des différents scénarios.....	15
Conclusions	15

LES SCENARIOS CHOISIS POUR L'ETUDE	16
Bornes extérieures	16
Bornes intérieures	16
BILAN ENERGETIQUE	17
Méthodologie	17
Résultats	17
BILAN ENVIRONNEMENTAL	18
Préambule	18
Conclusions	18
LES SERVICES ASSOCIES.....	20
Contexte	20
Installation	20
Supervision – Exploitation	20
Supervision.....	21
Exploitation	21
Maintenance	22
Maintenance Préventive	22
Maintenance curative	22
Support téléphonique utilisateurs	22
BUDGET ESTIMATIF GLOBAL	23
Méthodologie	23
Choix techniques.....	23
Résultats	23
DONNEES TECHNIQUES DE RESTITUTION	24

Préambule

Le présent document de synthèse regroupe l'ensemble des éléments de l'étude technique d'avant-projet pour l'installation d'IRVE sur les parkings de la CPAM d'Avignon :

- Parking situé à l'arrière du bâtiment, à proximité du TGBT ;
- Parking situé au niveau de l'entrée des collaborateurs ;
- Parking situé au niveau de l'entrée publique (à l'avant du bâtiment) ;
- Parking situé au sous-sol ;

Le travail a été mené en nous basant sur :

- Les données d'entrée : l'ensemble des données qui nous ont été transmises par vos services (plans, factures d'électricité,...) ;
- Les données collectées sur site lors de notre visite : photos, mètres,...

N'ayant pas à notre disposition les courbes détaillées de puissances appelées, nous nous sommes basés sur les pics de puissance atteinte indiqués sur vos factures d'électricité.

N'ayant pas à notre disposition le planning de renouvellement de vos contrats de location de parc de véhicules de service, nous sommes partis d'un scénario hypothétique (Cf. chapitre Données d'entrée).

La première approche du bilan environnemental se base sur les facteurs d'émission carbone à l'usage (en excluant ceux à la fabrication/acheminement), en nous appuyant sur les informations communiquées sur vos factures d'électricité et sur les données de la Base Empreinte de l'Ademe.

Le reste des informations nécessaires à l'étude résultent de nos échanges (choix du scénario), et de moyennes constatées sur des projets similaires (budget).

Données d'entrée

Données transmises par vos services

- Les factures mensuelles d'électricité ;
- Nombre de véhicules de services par type de carburant ;

Données collectées sur site

Pour chaque parking, des photos et informations ont été collectées lors de notre visite.

Ces photos sont regroupées dans le dossier Rendu VT → Photos.

Le Rapport de VT, les photos, ainsi que les différentes hypothèses de cheminements possibles sont regroupées dans les sous-répertoires de « Rendu VT ».

Aspects réglementaires

La CPAM 84 est soumise à un taux d'équipement minimal en point de charge de 5% des places de parking. L'avant-projet tient compte de ce taux.

Vous nous avez indiqué que vous prévoyiez le remplacement d'un véhicule thermique en 2025.

Nous avons également fait les hypothèses suivantes quant au renouvellement de la flotte de véhicules de service thermiques de la CPAM :

- 33% renouvelés en 2026 ;
- 33% renouvelés en 2027 ;
- 33% renouvelés en 2028.

Compte-tenu de la réglementation actuelle concernant le taux de renouvellement en véhicule à faible émission (50% jusqu'à fin 2026, puis 70%), **nous partons de l'hypothèse que la CPAM disposera de 18 véhicules électriques ou hybrides rechargeables à fin 2028.**

Les différentes solutions techniques de bornes

Considérations générales

Les normes générales régissant l'installation d'une IRVE sont :

- Norme NF-C-15-100
- Guide UTE-C-15-722 de juillet 2012

Compte-tenu du contexte d'utilisation du futur service de recharge, nous préconisons des bornes monophasées 7,4 KW. L'ensemble de l'IRVE a été dimensionnée et chiffrée dans ce sens.

Justification :

1. Compte-tenu de l'utilisation actuelle de prises renforcées pour la recharge des VE et VHR existants, il semble que la vitesse de charge ne soit pas un facteur discriminant, et que les distances journalières parcourues par ces véhicules ne nécessitent pas l'installation de bornes à plus forte puissance ;
2. Les chargeurs internes triphasés sont rares sur les VE (en option payante la plupart du temps) et inexistantes sur les VHR ; Les constructeurs privilégiant les charges à forte puissance sur les connecteurs CCS (chargeur DC du véhicule) ;
3. L'installation de bornes DC serait totalement disproportionnée (et hors de prix) par rapport au besoin ;

Une IRVE monophasée, associée à un abonnement à un Opérateur de Mobilité pour la recharge en itinérance des véhicules de services (possibilité de « faire le plein » dans une station électrique publique) nous semble la solution la mieux adaptée, en termes de coûts et d'usage.

Caractéristiques des bornes

Dans la gamme de bornes AC, il existe des dizaines de fabricants proposant un nombre important de références, se distinguant par leurs formes, leurs matériaux, mais surtout par certaines caractéristiques techniques qu'il est important de ne pas ignorer.

Durabilité

Des indices IK10 et IP 54 sont un minimum dans le choix de bornes soumises à des intempéries « normales ». Des indices plus élevés ne sont pas nécessaires dans le cadre de votre projet (comme par exemple des protections spéciales contre une atmosphère saline en bord de mer).

OCPP

Les bornes devront impérativement être compatibles avec le protocole OCPP 1.6Json.

La compatibilité vers la version 2.0Json est souhaitable.

Il est préférable que cette compatibilité OCPP ne nécessite pas l'adjonction d'un module électronique supplémentaire dans les bornes : par expérience, cela est source de beaucoup de problèmes lors de la mise en service et de l'exploitation.

Il est fortement conseillé que la communication OCPP NE PASSE PAS par un Cloud propriétaire du fabricant des bornes. Cette communication doit se faire directement entre les bornes et le serveur de supervision de n'importe quel Superviseur. Cela vous garantira une totale liberté de choix quant au prestataire qui sera en charge de la supervision de votre IRVE.

Connecteurs

Le standard est un connecteur T2S par point de charge. Il faudra être attentif à cela car il existe des fabricants de bornes (d'Europe ou d'ailleurs) qui ne proposent que des connecteurs T2. La norme NFC 15-100 impose des obturateurs sur le connecteur : seuls les connecteurs « T2S » en possèdent.

Certains fabricants de bornes proposent un second connecteur EF (prise domestique) sur le même point de charge. Cela permet à l'utilisateur de choisir s'il veut se recharger sur l'un ou l'autre des connecteurs (mutuellement exclusif).

Au moins un connecteur EF est obligatoire sur une IRVE accessible au public. Vous n'êtes pas dans ce cas-là, et vous disposez déjà de prises renforcées Legrand, donc des bornes avec connecteur EF sont inutiles (elles sont en outre beaucoup plus limitées sur le marché, et plus chères...).

Nombre de points de charge

Dans la gamme de bornes AC, il existe des bornes 1 point de charge, et des bornes 2 points de charge.

Une borne avec 2 points de charge permet la recharge simultanée de 2 véhicules.

Une borne à 2 points de charge impacte le périmètre de l'installation :

- 1 seul câble d'alimentation (au lieu de 2) ; Toutes les marques de borne ne proposent pas cette fonctionnalité pour l'alimentation de leurs bornes doubles ;
- 1 seul câble Ethernet (au lieu de 2) ;
- 1 seule protection de tête (au lieu de 2 ; sauf si la marque de borne impose le passage de 2 câbles d'alimentation) ;
- Montage et fixation d'une seule borne (au lieu de 2).

L'écart financier entre l'une ou l'autre de ces deux options n'est pas toujours significatif.

Communication

Les bornes doivent, à minima, être équipées d'un port Ethernet pour la connexion à un réseau local (switch + modem 4G centralisé).

Certains modèles sont équipés nativement d'un modem 4G : c'est une option utile permettant plus de liberté dans la conception, et permet d'économiser les fourreaux et câbles CFA.

Comptage

Toutes les bornes sont capables de mesurer l'énergie délivrée, et de la communiquer à la plateforme de supervision à laquelle elles sont connectées.

Néanmoins, toutes les bornes ne sont pas équipées de compteurs MID, et ne sont donc pas en mesure de « garantir » les mesures d'énergie effectuées.

Nous préconisons l'installation de bornes équipées de compteurs MID intégrés.

Authentification

Afin de permettre un suivi détaillé des sessions de charge, mais surtout la facturation de ces sessions aux utilisateurs, les bornes doivent être équipées d'un lecteur de cartes RFID.

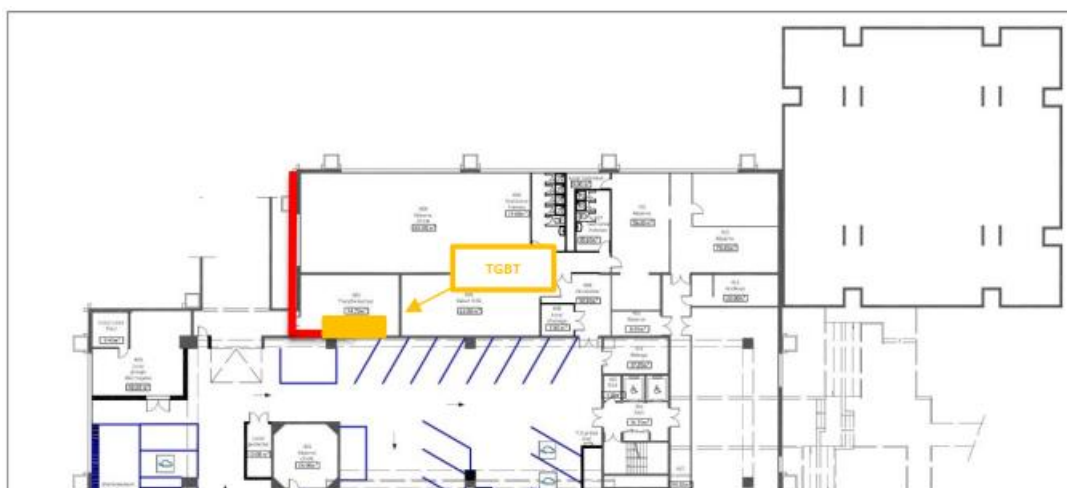
La plupart des bornes le propose.

Les variantes possibles avant visite technique

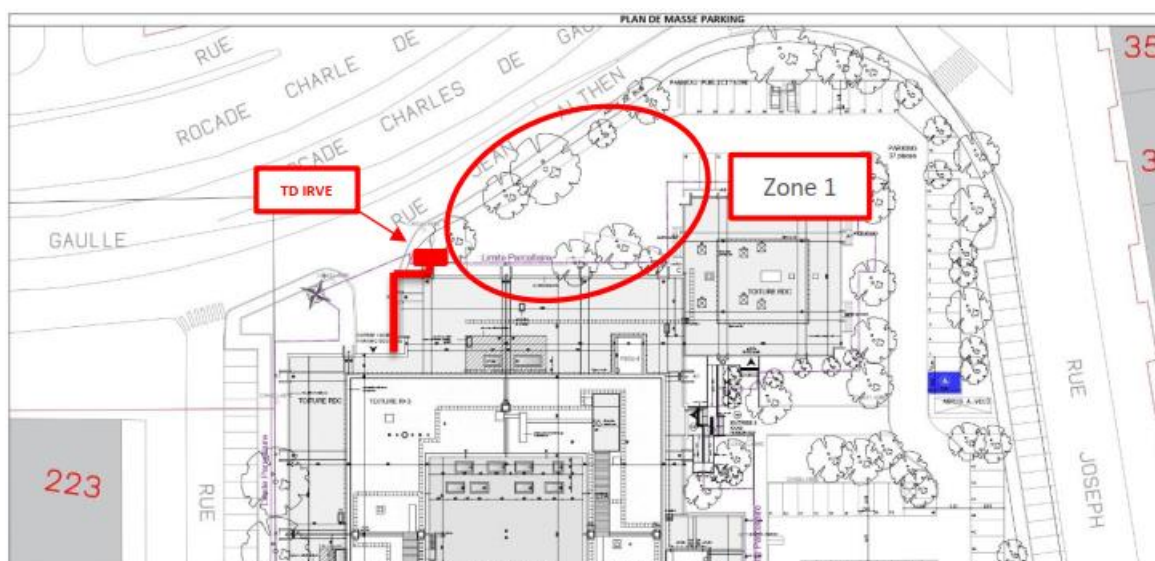
A la suite de la réunion de lancement et des souhaits émis lors de cette réunion, 5 variantes d'installation ont été identifiées et transmises à la CPAM.

Scenario 1 – IRVE installée à l'arrière du bâtiment

Cheminement intérieur



Cheminement extérieur

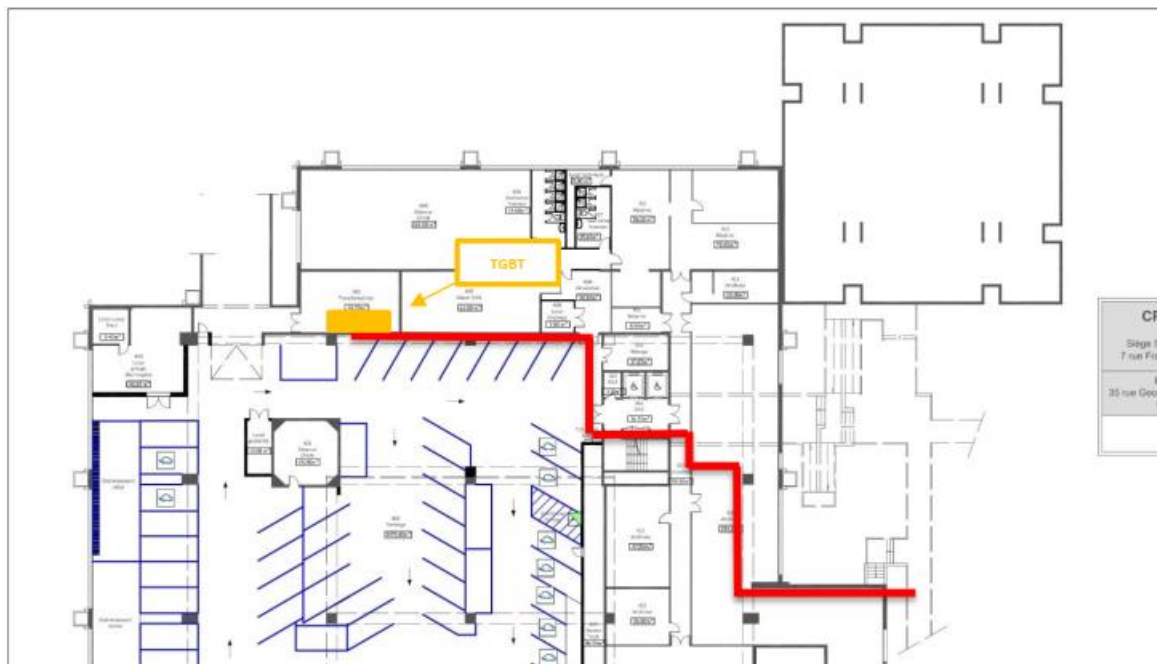


Caractéristiques

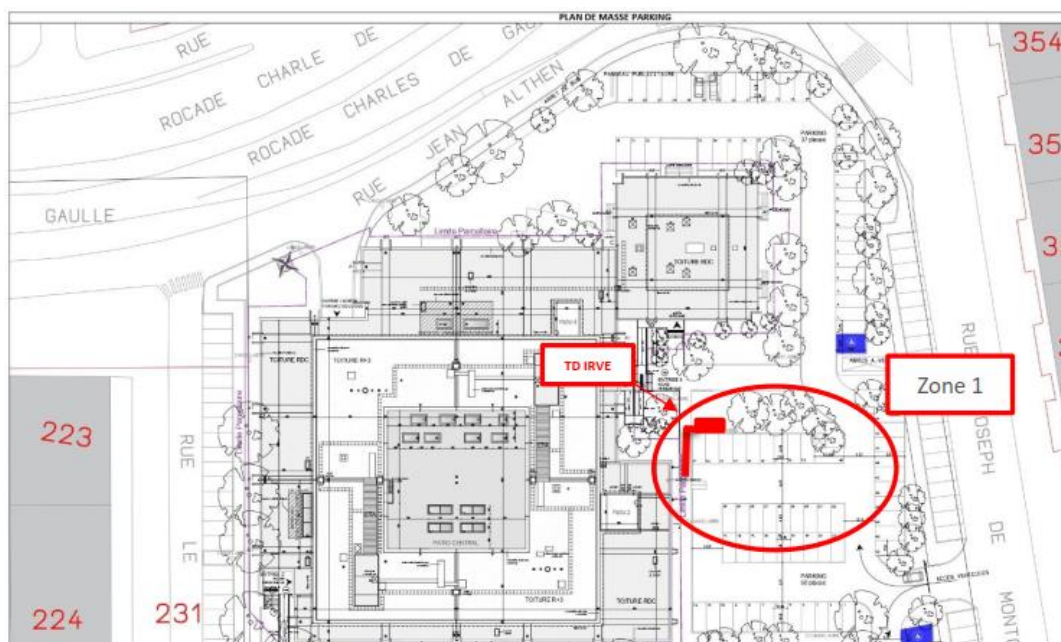
- 10 Points de charge « standard » Zone 1
- 2 Points de charge « PMR ou accessible PMR » Zone 1
- 1 zone de stationnement
- 1 TD IRVE
- Puissance bornes : 7.4kW

Scenario 2 – IRVE installée devant l'entrée collaborateurs

Cheminement intérieur



Cheminement extérieur

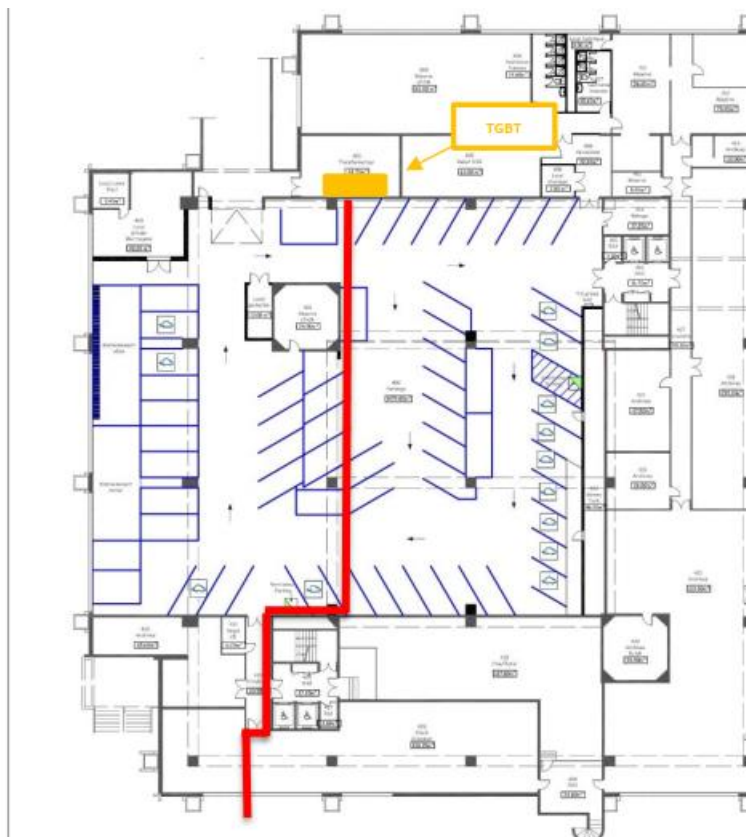


Caractéristiques

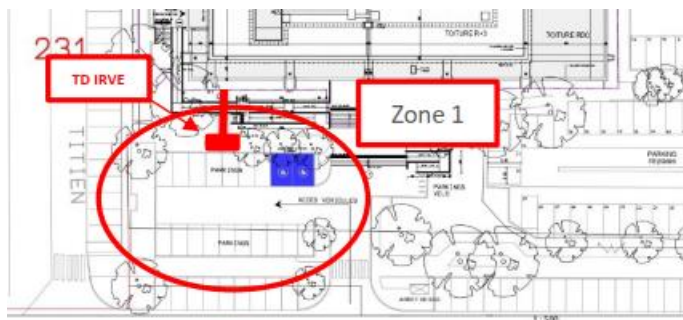
- 10 Points de charge « standard » Zone 1
- 2 Points de charge « PMR ou accessible PMR » Zone 1
- 1 zone de stationnement
- 1 TD IRVE
- Puissance bornes : 7.4kW

Scenario 3 – IRVE installée à l'avant du bâtiment (entrée publique)

Cheminement intérieur



Cheminement extérieur

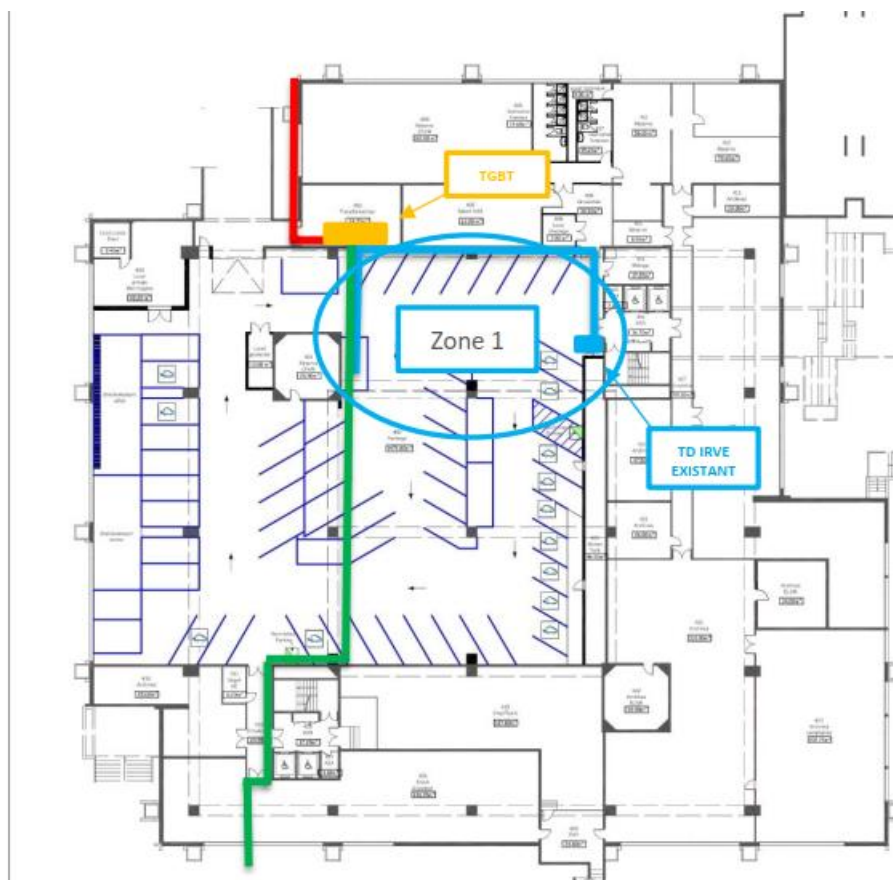


Caractéristiques

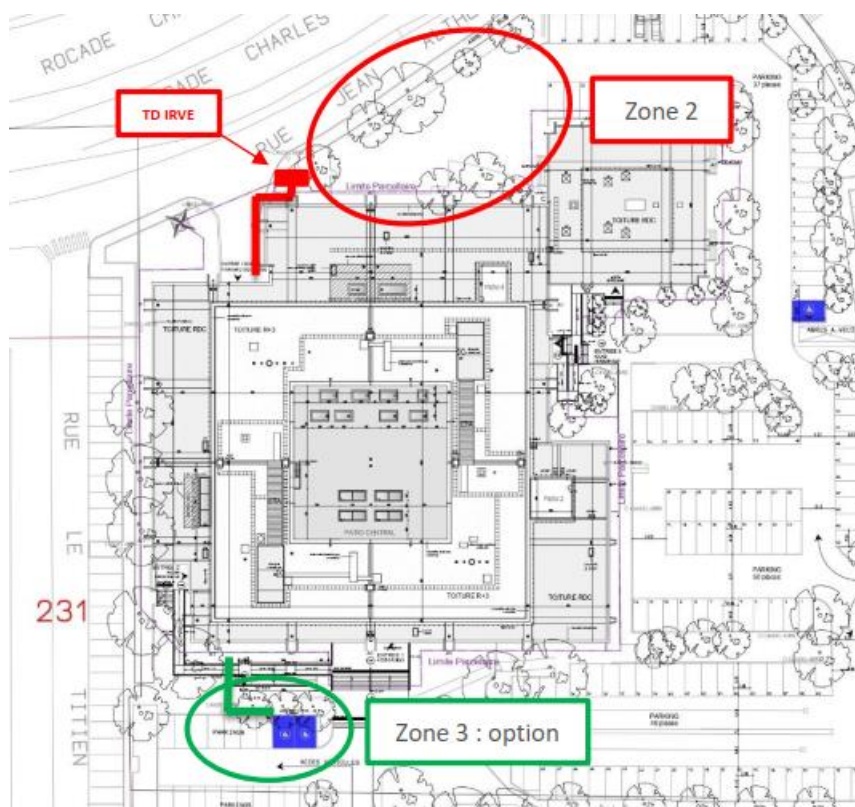
- 10 Points de charge « standard » Zone 1
- 2 Points de charge « PMR ou accessible PMR » Zone 1
- 1 zone de stationnement
- 1 TD IRVE
- Puissance bornes : 22kW
- Supervision publique

Scenario 4 – IRVE répartie entre avant, arrière et sous-sol du bâtiment

Cheminement intérieur



Cheminement extérieur

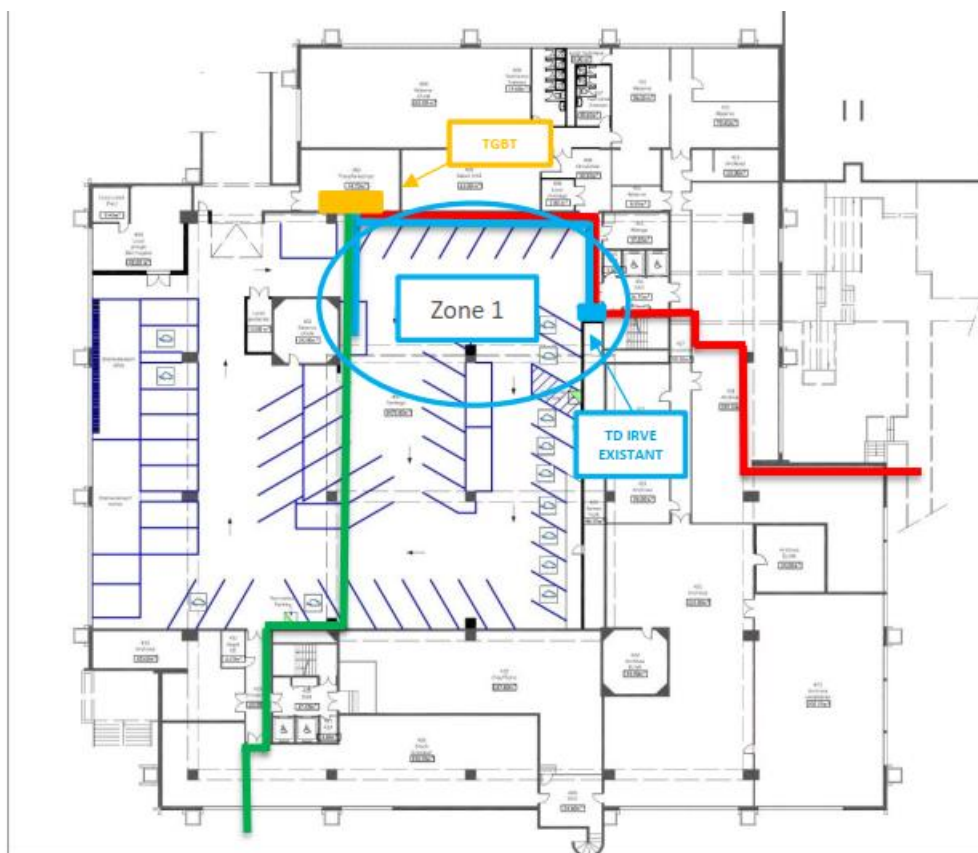


Caractéristiques

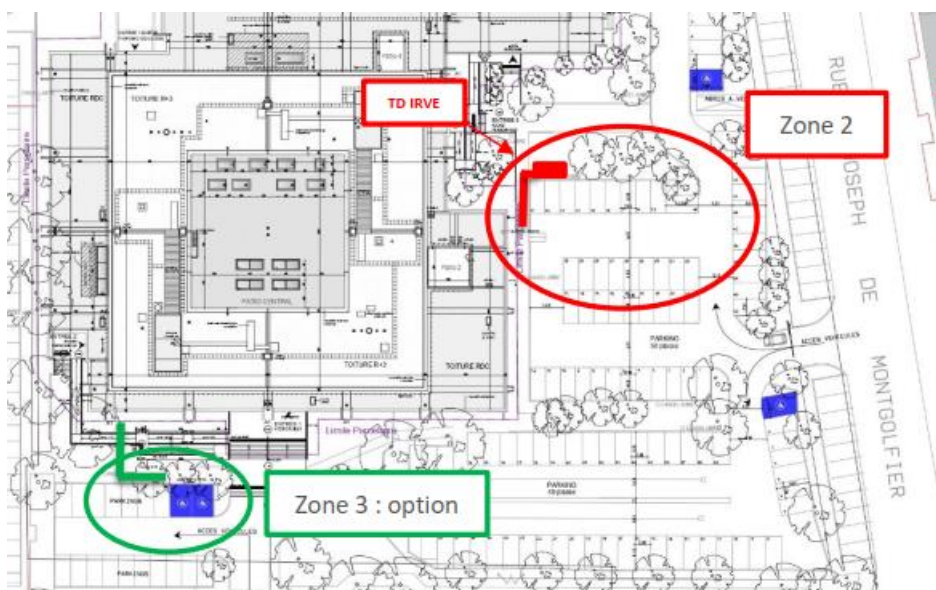
- 2 Points de charge « standard » Zone 1
- 1 Point de charge « accessible PMR » Zone 1
- 8 Points de charge « standard » Zone 2
- 1 Point de charge « PMR » Zone 2
- 1 Point de charge « standard » Zone 3
- 1 Point de charge « PMR » Zone 3
- 3 zones de stationnement
- 2 TD IRVE (un nouveau et un existant à modifier)
- Puissance bornes zone 1 : 7.4kW
 - Parking employés
 - Supervision privée
- Puissance bornes zone 2 : 7.4kW
 - Parking employés
 - Supervision privée
- Puissance bornes zone 3 : 22kW
 - Parking visiteurs
 - Supervision publique

Scenario 5 – IRVE répartie entre parking visiteurs, parking collaborateurs et sous-sol

Cheminement intérieur



Cheminement extérieur



Caractéristiques

- 2 Points de charge « standard » Zone 1
- 1 Point de charge « accessible PMR » Zone 1
- 8 Points de charge « standard » Zone 2
- 1 Point de charge « PMR » Zone 2
- 1 Point de charge « standard » Zone 3
- 1 Point de charge « PMR » Zone 3
- 3 zones de stationnement
- 2 TD IRVE (un nouveau et un existant à modifier)
- Puissance bornes zone 1 : 7.4kW
 - Parking employés
 - Supervision privée
- Puissance bornes zone 2 : 7.4kW
 - Parking employés
 - Supervision privée
- Puissance bornes zone 3 : 22kW
 - Parking visiteurs
 - Supervision publique

Notre recommandation

Analyse des différents scénarios

SCENARIO	AVANTAGES	INCONVENIENTS
1	L'alimentation du TD IRVE est simple (proche du TGBT).	Réfection totale de la voirie sur toute la zone de parking envisagée pour accueillir l'IRVE. Accès PMR de l'IRVE vers l'entrée du bâtiment quasiment impossible, ou nécessitant la création d'un cheminement adéquat.
2	IRVE regroupée dans une zone de parking simple d'accès et proche de l'entrée collaborateurs. Accès PMR simple à mettre en œuvre.	Le parking sous-sol ne bénéficie d'aucune borne.
3	IRVE regroupée dans une zone de parking simple d'accès et proche de l'entrée publique. Bornes interopérées, accessibles au public.	Cheminement très compliqué à partir du TGBT. Incertitudes quant à la propriété/responsabilité de cette zone de parking ?...
4	L'IRVE dessert tous les usages possibles : sous-sol, collaborateurs, public.	Installation complexe et couteuse (réfection complète de la voirie arrière + cheminement compliqué pour alimenter les bornes sur le parking public).
5	L'IRVE dessert tous les usages possibles : sous-sol, collaborateurs, public.	Le cheminement compliqué du TGBT vers les 2 points de charge du parking public reste très pénalisant.

Conclusions

Nous préconisons l'installation de 12 bornes simples (1 point de charge), monophasées 7,4KW, murales ou sur pied (en fonction des zones), réparties entre le parking sous-sol et le parking collaborateurs.

L'installation de tout ou partie de l'IRVE sur le parking à l'arrière nécessite une réfection trop importante de la voirie.

L'installation de tout ou partie de l'IRVE sur le parking public, à l'avant du bâtiment, sera extrêmement couteuse à cause du cheminement complexe à partir du TGBT.

Cette solution nous semble être le meilleur compromis Coût/Usage.

Les scenarios choisis pour l'étude

Sur la base de l'analyse des 5 scenarios proposés, la CPAM a déterminé le scenario à étudier, celui-ci comportant une variante.

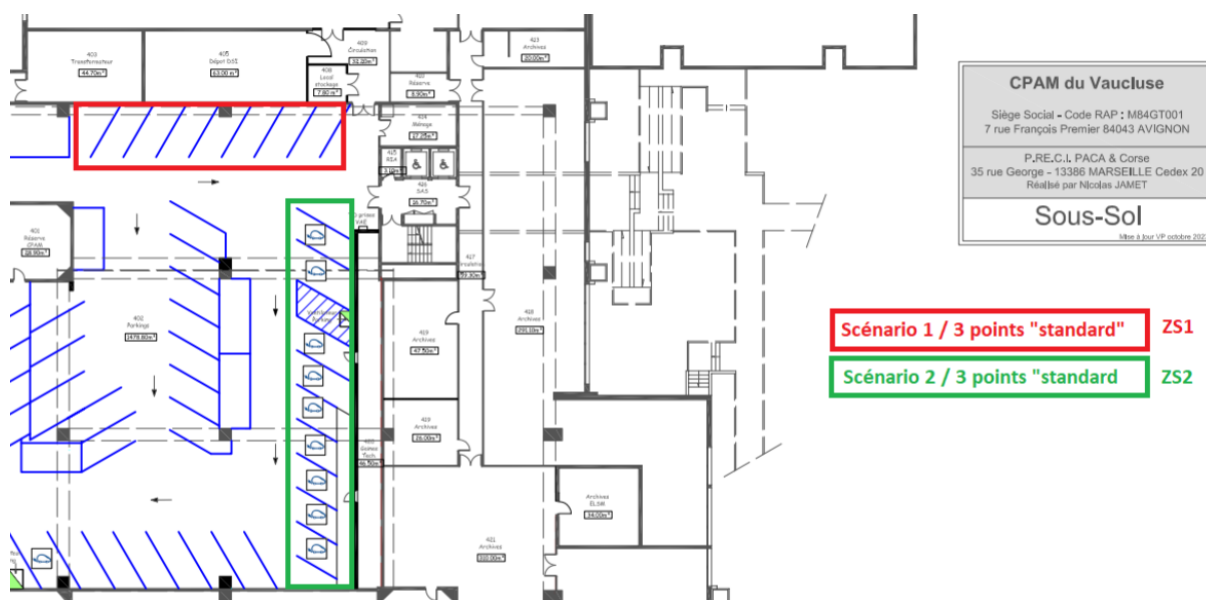
Bornes extérieures

Neuf bornes sur pied situées devant l'entrée collaborateurs, avec création d'un TD IRVE à l'extérieur :



Bornes intérieures

Trois bornes murales dans le parking au sous-sol, avec deux variantes possibles :



Bilan énergétique

Le détail du bilan énergétique est disponible dans le répertoire « Bilan de puissance » du dossier d'étude.

Méthodologie

Nous nous sommes basés sur les 13 factures mensuelles d'électricité de août 2023 à août 2024 qui nous ont été transmises, et avons identifié le plus petit pic de puissance mensuel appelé, et le plus grand.

Ces factures font apparaître :

- Un pic minimum d'appel de puissance de 165KW, atteint en octobre 2023
- Un pic maximum d'appel de puissance de 312 KW, atteint en novembre 2023

Sur cette base, nous avons réalisé 2 bilans de puissance, un pour chaque pic.

Résultats

Le pic de puissance appelée en novembre 2023 fait apparaître un très net dépassement de puissance et une nécessité **d'augmenter la puissance souscrite** auprès de votre fournisseur.

Nos simulations montrent qu'au-delà de 215 KW d'appel de puissance (hors bornes), votre abonnement actuel n'est pas suffisant pour supporter la future IRVE.

Vous avez dépassé ces 215 KW d'appel de puissance 6 mois sur 12.

Lors de l'étude définitive du projet définitive, une analyse plus détaillée des courbes de puissance appelée serait utile afin d'affiner le besoin d'augmentation de puissance de votre abonnement. Cette analyse devra tenir compte des possibilités techniques de gestion de puissance de l'IRVE sélectionnée, afin de limiter cette augmentation de puissance.

Bilan environnemental

Préambule

Un bilan environnemental complet nécessiterait de prendre en compte l'ensemble des paramètres rentrant en ligne de compte d'un tel projet :

- Sourcing des matériaux et traitements des déchets ;
- Sourcing des matériels, en particulier des bornes ;
- Impact environnemental des véhicules thermiques actuels, sur leur cycle de vie ;
- Impact environnemental des véhicules électriques futurs, sur leur cycle de vie ;
-etc

Nous nous focaliserons sur le bilan CO2 d'usage en nous basant sur :

1. Le facteur d'émission carbone du mix moyen France, tel qu'indiqué sur vos factures ENGIE ;
2. Le facteur d'émission carbone d'un véhicule particulier gazole « moyen » issu de la Base Empreinte de l'Ademe (dernière valeurs connues) ;

Nous ferons comme hypothèse de calcul un kilométrage moyen annuel de 10 000 KM par véhicule (thermique diesel ou électrique).

Conclusions

Compte-tenu des hypothèses de remplacement des véhicules thermiques du parc mentionnées au chapitre « Aspects réglementaires », nous arrivons au scénario suivant d'évolution de la répartition du parc entre thermique, VHR et électrique de la CPAM 84 :

	2024	2025	2026	2027	2028
Thermique	16	15	12	8	4
Electrique	4	5	8	12	16
VHR	2	2	2	2	2

Hypothèses de calcul :

- Facteur d'émission carbone du mix moyen France, tel qu'indiqué sur vos factures ENGIE → 52 gCO2/kWh en moyenne ;
- Facteur d'émission carbone d'un véhicule particulier gazole « moyen » issu de la Base Empreinte de l'Ademe → 227 gCO2/km ;
- Consommation moyenne d'un véhicule électrique en utilisation mixte → 18 kWh/100KM ;
- Kilométrage annuel moyen → 10 000 KM.

Nous ne considérons que les facteurs d'émission « à l'usage », en excluant ceux « à la fabrication/acheminement ».

Sur la base de ces hypothèses, les émissions Carbone annuelles s'élèvent à :

- 2,270 tCO₂ pour un véhicule particulier gazole
- 0,094 tCO₂ pour un véhicule électrique

L'économie moyenne de CO₂, en première approche, s'élèverait donc pour les années 2025 à 2028 :

	2025	2026	2027	2028
Economies annuelles en tCO ₂	2,176	6,529	8,706	8,706

Les services associés

Contexte

Les bornes de recharge seront utilisées dans un contexte de recharge normale (contexte non critique), aussi bien pour la recharge des véhicules de service (gratuite), que pour celle des véhicules personnels de certains salariés (payant).

Il est préférable que le service de recharge proposé aux salariés soit payant. Même si la dérogation sur le traitement de l'avantage en nature de la recharge gratuite va être prolongée en 2025 (en attente du décret), cela ne durera pas.

Installation

La fourniture et l'installation des IRVE, y compris génie électrique, font partie d'un Lot unique, et doivent être réalisées par un prestataire qualifié IRVE (Qualifelec ou Afnor).

Il est préférable que le prestataire prenne en charge toutes sujétions relatives à l'installation des IRVE afin d'éviter la dilution des responsabilités :

- Fourniture, alimentation à partir des TGBT (y compris départ et protection), câblage, pose et raccordement des TD IRVE ;
- Fourniture et pose des alimentations CFO (y compris départs et protections) et si besoin CFA, sur chemins de câbles à créer et/ou existants ;
- Fourniture, pose, raccordement et mise en service des bornes ;
- Marquages IRVE et protections mécaniques des bornes ;

Supervision – Exploitation

Dans ce contexte, nous recommandons fortement de prévoir une prestation de Supervision et d'Exploitation de votre IRVE.

Les objectifs principaux de cette prestation sont :

- Gérer les autorisations d'utilisation des bornes ;
- Garantir un taux de disponibilité minimum des IRVE ;
- Gérer les flux de paiements des recharges ;
- Disposer des historiques détaillés de consommation (kWh) ;

Pour pouvoir réaliser cette prestation, les bornes devront être connectées à un logiciel de supervision (CMS : Charge Management System), via Internet.

Cette connexion peut être faite :

- Soit en passant par le réseau Internet de la CPAM ;
- Soit de manière autonome grâce à une connexion 4G.

Nous recommandons vivement que votre IRVE soit connectée à Internet via une connexion 4G, totalement indépendante de votre réseau informatique.

Enfin, il est préférable de choisir un prestataire développeur et propriétaire de son CMS, afin de pouvoir vous assurer d'un niveau de qualité de service optimal. Dans le cas contraire, toute demande (problème technique, support, ajout fonctionnel, ...etc) sera soumise au bon vouloir de l'éditeur du logiciel.

Supervision

Les principales fonctionnalités sont :

- Etat des bornes en temps réel ;
- Alertes détaillées et historique des alertes ;
- Actions à distance (reset, reboot, lancement/arrêt de charge, changement de paramètres des bornes, ...) ;
- Historique détaillé des sessions de charge ;
- Historisation des courbes de charge pour chaque session (puissance, ampère, consommation) ;
- Tableau de bord complet : KWH, nombre de sessions, statuts, disponibilité, statistiques par type de connecteur, par jour de semaine, par zone, revenus mensuels, revenu moyen par session, durée moyenne par session, revenus par opérateur de mobilité, ...etc ;
- Gestion des badges RFID autorisés (flotte entreprise, VIP, collaborateurs...) ;
- Possibilité d'organiser votre IRVE par zones ;
- Etats mensuels des revenus générés sur vos bornes ;
- Gestion du load-balancing par grappe : répartition intelligente de la puissance allouée à chaque session de charge en fonction d'une consigne globale.

Exploitation

Nous définissons l'exploitation comme étant l'ensemble des prestations nécessaires à la monétisation du service de recharge.

Les principales fonctionnalités sont :

- La définition des tarifs de charge selon plusieurs critères possibles (à l'énergie fournie, à la durée, à la session, jour/nuit, ...) ;
- La définition de tarifs différenciés par type d'utilisateur ;
- Le calcul automatique du coût de la session de charge à partir des données transmises par les bornes ;
- La facturation et la collecte des revenus de charge auprès des utilisateurs ;
- La rétrocession de tout ou partie de ces revenus à la CPAM.

Maintenance

Nous conseillons à la CPAM de souscrire à un contrat de Maintenance Préventive et Curative.

Maintenance Préventive

Il s'agit d'une maintenance annuelle réalisée par un prestataire qualifié Maintenance IRVE.

L'objectif de cette maintenance annuelle est de :

- Augmenter la durée de vie de votre infrastructure ;
- Optimiser le taux de disponibilité en anticipant sur les pannes à venir suite à l'usure normale des bornes ;

Les tâches principales à prévoir lors d'une maintenance préventive sont :

- La sécurisation du site
- Les vérifications de l'état de la borne : aspect, communication, ...
- Les vérifications de sécurité électrique : prise de terre, contrôle valeur électrique, ...
- Le resserrage des borniers si nécessaire
- Les tests et essais de fonctionnement

Maintenance curative

Une maintenance curative est déclenchée à l'initiative du prestataire réalisant la Supervision de l'IRVE. En effet, il est seul à même de faire un premier diagnostic à distance et d'identifier la cause probable de la panne.

Le niveau de réactivité sera bien entendu plus élevé si le même prestataire réalise les deux prestations (Supervision et Maintenance).

Support téléphonique utilisateurs

Afin de décharger totalement la CPAM de cette tâche, il est primordial de prévoir une externalisation de cette prestation dans le Lot Supervision-Exploitation.

Le support téléphonique utilisateur pourra être de deux natures :

- Soit en heures et jours ouvrés ;
- Soit 24/7.

Il se matérialise par un n° de Hotline apposé sur les bornes, pour permettre aux utilisateurs de bénéficier d'un support en cas de problème au moment où il survient (lancement/arrêt de charge, câble bloqué, ...etc).

Budget estimatif global

Méthodologie

Les budgets de Matériels et d'Installation sont estimés en fonction de moyennes constatées sur des projets similaires.

Les deux variantes d'installation dans le parking sous-sol n'ont pas d'impact sur le budget impact à l'échelle du projet. Nous avons donc chiffré le projet en moyennant les variantes.

Les budgets de Maintenance et de Supervision sont constitués de 3 types de postes :

- Fixes : forfaitaires ou ne dépendant que du nombre de bornes du parking ;
- Mensuels : nous avons estimé le budget sur une base de 36 mois ;
- Commissions : nous avons estimé le budget sur une base de 36 mois en prenant comme hypothèses
 - 6 sessions de charge payantes par mois et par borne ;
 - 10,00 € HT/session
- Maintenance curative : nous avons fait l'hypothèse d'un taux d'intervention mensuel moyen de 1% (sur 100 bornes installées, 1 intervention/mois) :
 - La moitié en heure ouvrée
 - L'autre moitié hors heure ouvrée

Choix techniques

L'estimation budgétaire a été établie sur les bases suivantes :

- Bornes type « wallbox » simples monophasées 7,4KW avec connecteur T2S, équipées d'un compteur MID, d'un interrupteur différentiel et d'un modem 4G.
- Les bornes sont directement fixées au mur dans le parking au sous-sol. Elles sont fixées sur pied, par deux, dos à dos, sur le parking extérieur.
- Chaque borne est équipée d'une carte SIM, et est connectée directement à Internet. En conséquence aucun fourreau CFA n'est prévu.
- Le TD IRVE extérieur est dimensionné pour accepter jusqu'à 20 bornes supplémentaires.

Données techniques de restitution

L'ensemble des données techniques de restitution de notre mission d'étude vous est transmis dans un fichier zip contenant les éléments suivants :

- Le présent rapport
- Les sous-répertoires suivants :
 - 00 – Données d'entrée
 - 01 – Rendu VT
 - 02 – Bilan de puissance
 - 03 – NDC (Note de calcul)
 - 04 – Plan masse
 - 05 – Synoptique de l'installation
 - 06 – Carnet de câbles
 - 07 – Schéma électrique