



Dimensionnement d'une Installation de bornes de recharges pour voitures électriques avec ombrière solaire.

Table des matières

1	RESUME EXECUTIVE	5
2	PRESENTATION DE LA SOLUTION PROPOSEE.....	6
2.1	Diagramme global de la solution proposée	6
2.1.1	Monophasée.....	7
2.1.1	Description de la solution monophasée	7
2.1.1	Triphasée	8
2.1.1	Description de la solution monophasée	8
2.2	Aperçu de la solution proposée	9
2.2.1	Borne proposée	9
2.2.2	Activation Plug & Play ou par carte RFID	9
2.2.3	Recharge.....	9
2.2.4	Caractéristiques principales.....	9
2.2.5	Protections électriques.....	10
2.2.6	Module de charge dynamique Power Boost.....	10
2.2.7	Câble de recharge PHOENIX CONTACT 5m :.....	11
2.2.1	Cartes de gestion d'accès à la borne	13
2.2.2	Accessoires	13
3	OMBRIERE SOLAIRE	14
3.1	Fonctionnement d'une ombrière solaire	14
3.2	Avantages.....	14
3.2.1	Économies d'énergies.....	15
3.3	Alimenter les bornes de recharge des voitures électriques	15
3.4	Exemple d'installation parking solaire	16
3.4.1	Exemple d'installation parking solaire	16
3.4.2	Exemple d'installation parking solaire avec bornes de recharges	17
4	ÉTUDE DE FAISABILITE.....	18
4.1	Conception du système	18
5	PRESENTATION DE L'ENTREPRISE	20
5.1	Profil de l'entreprise WATTSC.....	20
5.2	Services	20

5.2.1	Mobilité durable	20
5.2.2	Bornes de recharges pour la flotte électrique pour vos employés	21
5.2.3	Bornes de recharges pour la flotte de scooters électriques	22
5.2.4	Flotte de e-bikes	22
5.2.5	Ombrière de parking avec bornes de charge.....	23
5.2.6	Systèmes de gestion de la recharge des véhicules électriques	23
5.2.7	Solutions clé en main	24

Avertissement

Ce document présente une étude de cas spécifique avec des hypothèses particulières concernant les besoins et les défis en matière d'infrastructure de recharge pour véhicules électriques et d'ombrières solaires. Il est important de noter que les systèmes énergétiques et de mobilité ont souvent des particularités propres à chaque situation, et que les solutions proposées dans ce document peuvent ne pas être directement applicables à d'autres projets.

La conception et la faisabilité d'un tel système dépendent de nombreux facteurs spécifiques au site, tels que la disponibilité des ressources, les réglementations locales, les contraintes techniques et financières, entre autres. Par conséquent, toute mise en œuvre réelle nécessiterait une évaluation approfondie des conditions et des besoins particuliers du projet.

Pour toute demande concernant un projet d'infrastructure de recharge pour véhicules électriques ou d'énergie solaire, nous vous invitons à nous contacter à l'adresse etude@wattsc.com. Notre équipe sera heureuse d'étudier votre cas spécifique et de vous proposer des solutions sur mesure.



1 Résumé exécutive

Dans le cadre d'une initiative visant à promouvoir la mobilité durable et les énergies renouvelables, une étude de faisabilité approfondie a été menée pour concevoir un système intégré de recharge de véhicules électriques et d'ombrières solaires.

Le système proposé comprend les éléments suivants :

- **Installation de bornes de recharge pour véhicules électriques** sur les différents sites
- **Mise en place de protections électriques** pour garantir la sécurité des utilisateurs
- **Intégration d'un module de gestion de charge dynamique** pour optimiser la recharge des véhicules
- **Câblage** nécessaire pour l'ensemble des bornes de recharge
- **Système de gestion d'accès aux bornes de recharge**
- **Déploiement d'ombrières solaires** pour abriter les véhicules et soutenir l'infrastructure de recharge
- **Services d'installation, de maintenance, de supervision et de formation du personnel**

L'analyse technique a permis de définir les spécifications et la configuration optimale du système, en tenant compte des contraintes spécifiques à chaque site. Cette étude a également évalué les aspects opérationnels et de sécurité afin de garantir le bon fonctionnement et la fiabilité du système.

En parallèle, l'analyse financière a examiné les coûts d'investissement et d'exploitation, ainsi que les économies réalisées grâce à la production d'électricité solaire et à la réduction de la consommation énergétique liée à la mobilité électrique.

Les résultats de cette étude de faisabilité démontrent la viabilité technique et économique d'un tel système intégré de mobilité électrique et d'énergie solaire. Sa mise en œuvre permettrait de réduire significativement l'empreinte carbone tout en offrant une solution de mobilité durable et innovante.

Les fiches techniques du matériel proposé sont jointes à ce document. Les certificats et notes de calcul complémentaires seront fournis sur demande.

2 Présentation de la Solution Proposée

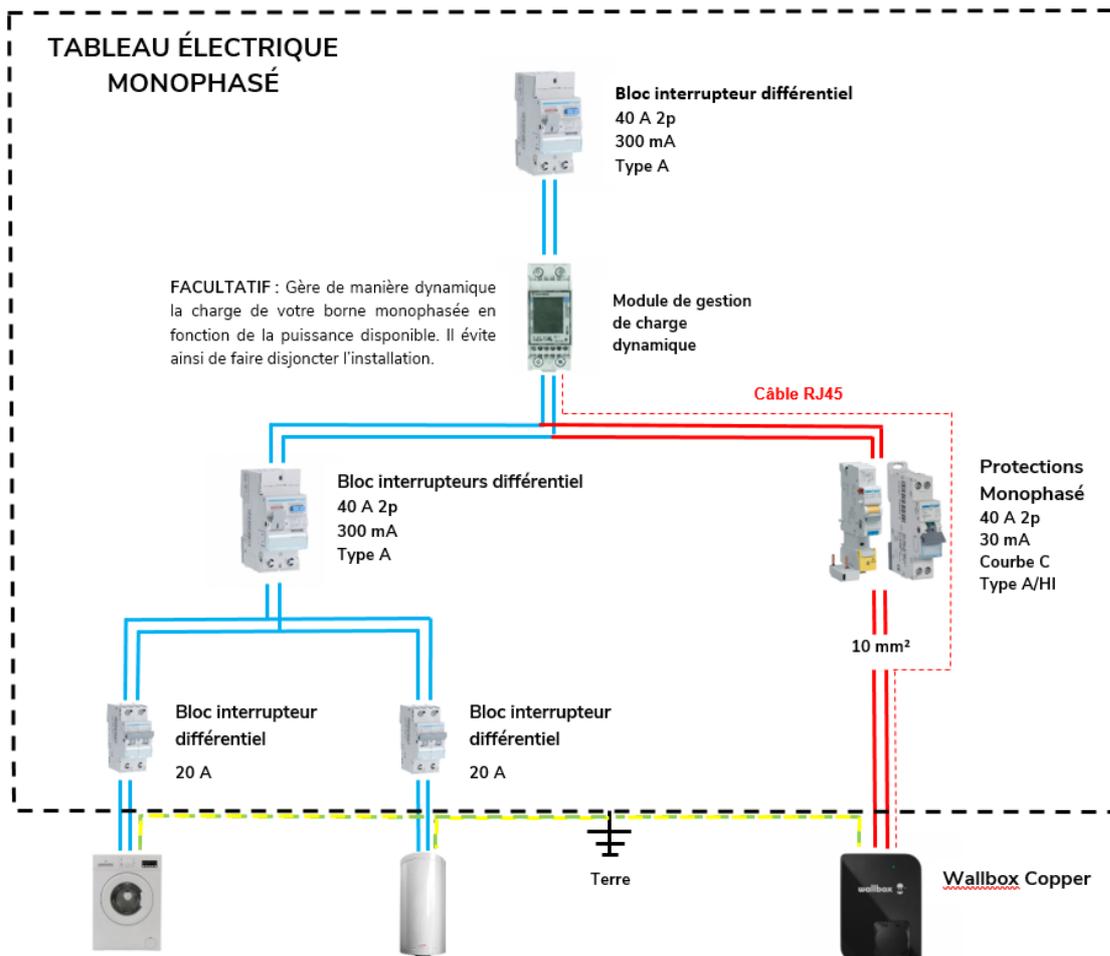
La solution de recharge pour véhicules électriques proposée par Wattsc est conçue pour aider les entreprises à atteindre leurs objectifs en matière de mobilité durable. Des bornes de recharge de haute qualité offrent une expérience client cohérente et de haute qualité.

2.1 Diagramme global de la solution proposée

Une borne de recharge Wallbox doit être installée sur une ligne dédiée avec :

- Son propre **disjoncteur** (interrupteur électrique à commande automatique pour protéger un circuit contre les dommages) couplé à son propre interrupteur différentiel (interrupteur qui protège les personnes contre les mauvais effets du courant).
- Un **déclencheur à émission de courant** est une sécurité supplémentaire non obligatoire, mais permet d'obtenir la certification ZE Ready (procédure pour garantir la mise en œuvre cohérente des normes internationalement sur la compatibilité entre les véhicules électriques et l'infrastructure de recharge).
- Les bornes peuvent être couplées avec un module de gestion de charge dynamique, qui va mesurer la puissance que vous consommez afin de fournir à votre borne toute la puissance disponible restante.

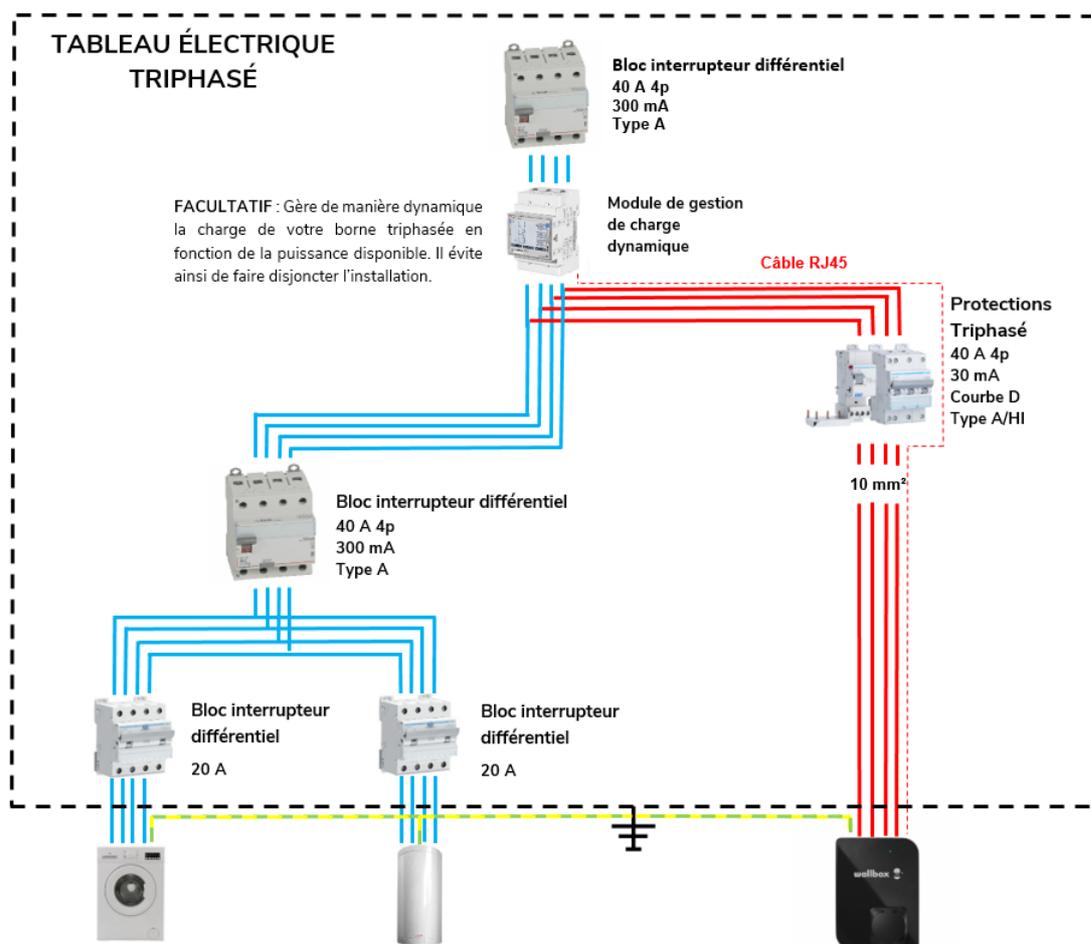
2.1.1 Monophasée



2.1.1 Description de la solution monophasée

- Interrupteur différentiel: Type A Hi, 30mA, 2P ou 1P+N, 40A max
- Disjoncteur: Courbe C min., pouvoir de coupure 3kA min., 2P ou 1P+N, 16 à 40A (choisir 3 à 8A en plus que le courant nominal de la borne)
- Déclencheur à émission de courant: pas de spécifications particulières

2.1.1 Triphasée



2.1.1 Description de la solution monophasée

- **Interrupteur différentiel**: Type B, 30mA, 4P, 40A max
- **Disjoncteur**: Courbe C min., pouvoir de coupure 3kA min., 3P ou 1P+N, 16 à 40A (choisir 3 à 8A en plus que le courant nominal de la borne)
- **Déclencheur à émission de courant**: pas de spécifications particulières

2.2 Aperçu de la solution proposée

2.2.1 Borne proposée

Une borne WALLBOX COPPER SB, connectée, et à puissance réglable conçue pour le parking du bureau

La **WALLBOX Borne de recharge** monophasée ou triphasée Wallbox Copper SB Shutter - 1,4kW à 22kW - Bluetooth – Wi-Fi - Réf. CPB1-W-2-4-5-002-C, s'alimente en monophasé ou triphasé. Son intensité de charge est réglable instantanément et à tout moment entre 6A et 32A, via l'application Wallbox. Elle peut donc s'adapter à la puissance disponible de votre maison. Sa prise T2S verrouillable frontale vous assurera une recharge sécurisée de votre voiture électrique en **mode 3**.

Grâce à l'application Wallbox, vous pouvez connecter votre borne à votre Smartphone par Bluetooth ou Wi-Fi. L'application vous permettra gérer les paramètres suivants :

- Alimentation en monophasé ou triphasé au choix
- Activer / Désactiver la charge à distance
- Régler la puissance de charge entre 1,4kW et 22kW
- Programmer la charge aux créneaux horaires souhaités (pour ne recharger qu'en heure creuse par exemple)
- Consulter l'historique des consommations et le coût total d'électricité consommée
- Configurer la charge dynamique



2.2.2 Activation Plug & Play ou par carte RFID

La borne fonctionne en Plug & Play, ou par carte RFID au choix. En Plug & Play, dès que vous branchez le câble sur votre véhicule et sur la borne, la charge démarre. Si vous activez le mode RFID sur le portail Web Wallbox, alors seules les cartes RFID fournies avec la Wallbox pourront activer la charge.

2.2.3 Recharge

De 7km (à 1,4kW) à 100km (à 22kW) d'autonomie en plus par heure de recharge.

2.2.4 Caractéristiques principales

- Activation: Plug & Play ou par carte RFID - au choix - réglable sur le portail Web Wallbox

- Réglage de l'intensité de recharge entre 6A et 32A, réglable via l'application
- Connexion Bluetooth, Wifi : accès à l'App Wallbox et au portail Web de Wallbox www.my.wallbox.com
- Bornier pour câble rigide 10mm²
- Détecteur de fuites courant continue 6mA intégré dans la borne
- Protection IP54 et IK10: résiste aux fortes pluies et aux chocs
- Prise: Type 2S. Prise avec obturateur de sécurité
- Kit de fixation murale inclus

2.2.5 Protections électriques

Les protections électriques sont obligatoires, et sont à installer sur une ligne dédiée.

Protections électriques à installer pour une installation en monophasé:

- Un interrupteur différentiel 40A Type A 30mA (ex: HAGER BDH240F)-
- Un disjoncteur 40A Courbe C (ex: HAGER MJT740) -

Protections électriques à installer pour une installation en triphasé:

- Interrupteur différentiel 40A Type A 30mA (ex: HAGER BDH440F) -
- Note: le type B n'est pas obligatoire car la borne possède un détecteur de fuites de courant continue 6mA
- Disjoncteur 16A à 40A Courbe C (en fonction du réglage de la borne) (ex: HAGER NGT840 pour 40A) -

2.2.6 Module de charge dynamique Power Boost

Le Power Boost de la marque CARLO GAVAZZI possède aussi une fonction analyseur d'énergie.

La fonction du Power Boost permet à la borne d'adapter en temps réel la recharge de votre véhicule dans les limites de votre installation électrique, à fin d'éviter que celle-ci disjoncte pour cause de surcharge. Le Power Boost vous assure par conséquent de toujours recharger votre véhicule à la puissance maximum disponible sans jamais faire disjoncter le tableau électrique.

Le Power Boost permet aussi d'activer la fonction **ECO SMART**, en configurant **des recharges en 100% solaires** pour les domiciles équipés de panneaux solaires.

Vous avez au choix deux modes :

- Le **mode Full-Green**: vous effectuerez des recharges avec 100% d'énergie verte, puisque la borne détectera quand il y a un excédent suffisant d'énergie pour vous permettre de lancer une charge.
- Le **mode Eco Mode**: ce mode combine à la fois l'énergie 100% solaire et l'énergie du réseau pour vous assurer une puissance de recharge continue.

Le **Power Boost** est compatible avec la borne **Wallbox Copper SB** .

2.2.6.1 Installation triphasée

Le module de gestion de charge dynamique - **WALLBOX Power boost triphasé - EM340** permet de gérer de manière dynamique la charge de votre borne Wallbox triphasée en fonction de la puissance disponible de votre installation.

2.2.6.2 Installation monophasée

Le module de gestion de charge dynamique - **WALLBOX Power boost monophasé - EM112** permet de gérer de manière dynamique la charge de votre borne Wallbox monophasée en fonction de la puissance disponible de votre installation.

2.2.6.3 Configurer un accès payant – facturation par sessions de charge

Pour configurer un accès payant à votre borne de recharge vous aurez besoin d'installer un compteur électrique Wallbox. Il existe deux versions du compteur électrique monophasé ou triphasé.

Une fois l'installation du compteur dans votre tableau, il faudra configurer votre borne pour que l'accès devienne payant :

1. Création d'un compte sur my.wallbox.com
2. Création d'un compte Stripe - intermédiaire pour les paiements.
3. Création d'un compte sur Electropass - référencement de la borne comme disponible pour le public.

Cette configuration est très intéressante pour les professionnels qui souhaitent mettre à disposition d'un public une borne de recharge, sans avoir la contrainte de la refacturation. Le propriétaire de la borne ne s'occupe de rien, la facturation par session de charge est automatique.

2.2.7 Câble de recharge PHOENIX CONTACT 5m :

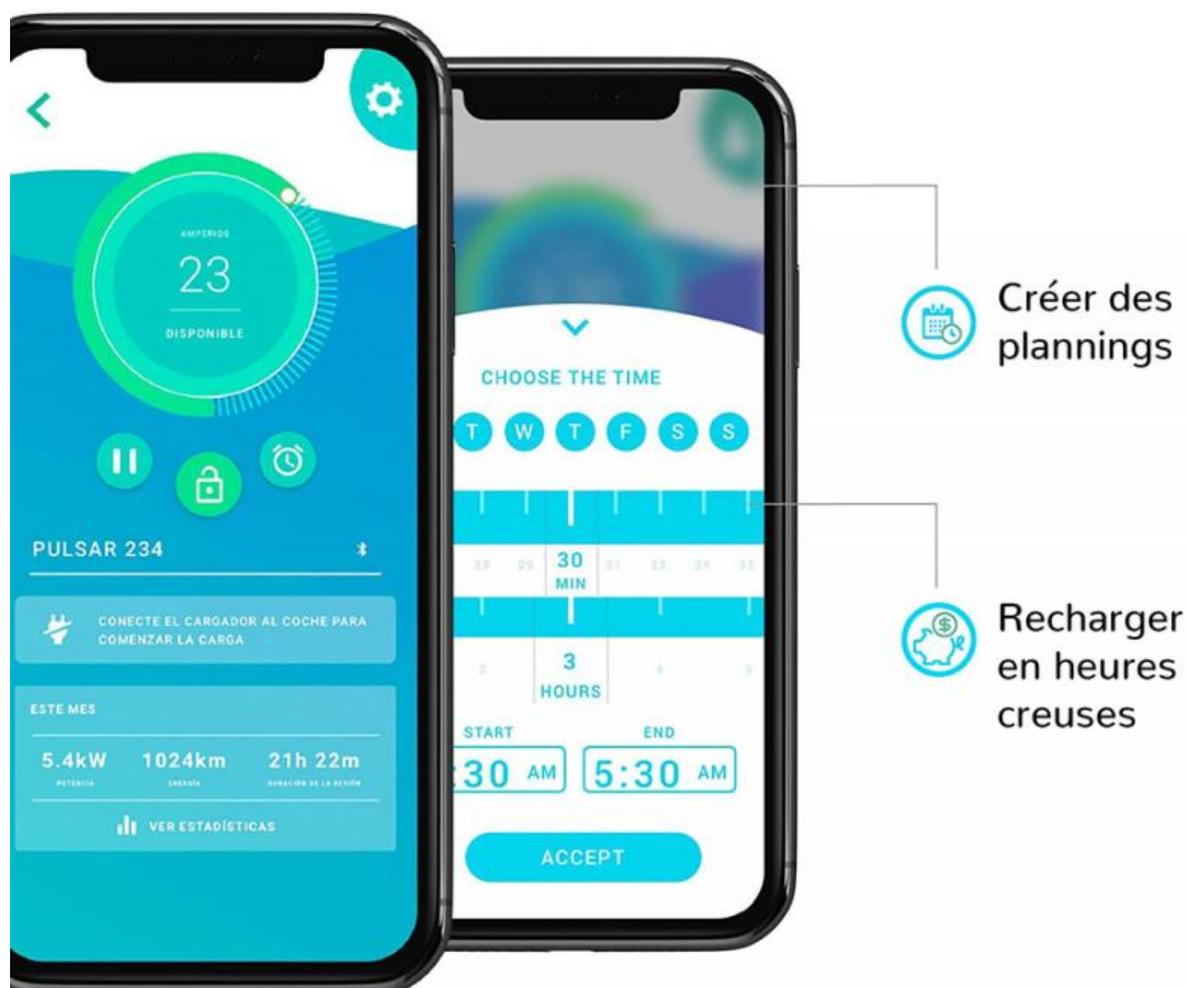
Le Câble de recharge pour véhicule électrique Phoenix Contact - type 2 vers type 2 - 7,4kW ou 22kW - 5m est idéal pour recharger votre voiture électrique de type 2.

2.2.7.1 Interface d'utilisation Application sous IOs ou Android

MyWallbox est la plateforme logicielle qui permet le contrôle total de vos chargeurs Wallbox. En échangeant des données avec votre chargeur intelligent, votre véhicule électrique et le réseau électrique, il vous permet de gérer votre consommation d'énergie de charge le plus efficacement possible. L'application myWallbox vous permet de :

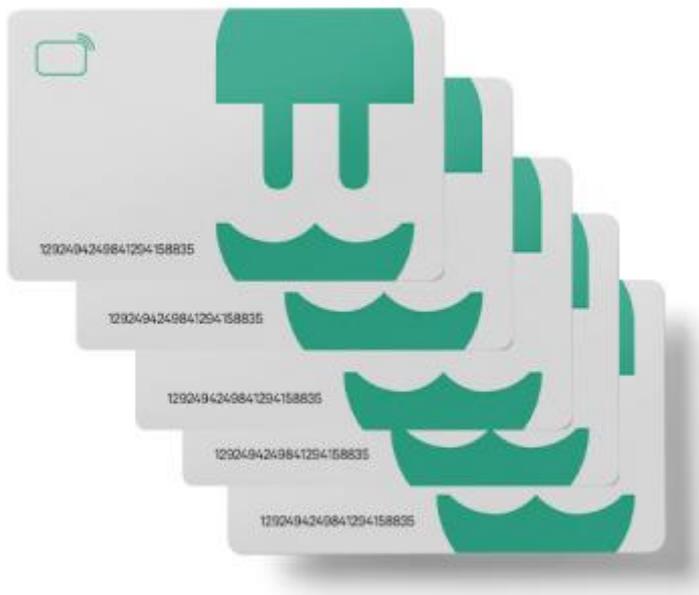
Gérer la charge et surveiller le statut de la charge

- Définir et modifier les horaires de charge pour bénéficier des tarifs énergétiques en heures creuses
- Procéder à distance au verrouillage et au déverrouillage
- Consulter les statistiques de charge en temps réel
- Recevoir des notifications en temps réel
- Exécuter des mises à jour en direct



2.2.1 Cartes de gestion d'accès à la borne

Ces cartes sont idéales pour vos bornes de parking public ou entreprise, afin de sécuriser l'accès et rendre l'accès à la recharge uniquement aux propriétaires d'une place de parking ou aux employés d'une entreprise.



Les Cartes RFID - compatibles avec des bornes de recharge Wallbox uniquement - vous permettront de créer des accès pour différents utilisateurs dans votre espace administrateur MyWallbox.

2.2.2 Accessoires

Pied Wallbox, un piédestal trouvera sa place sur votre parking intérieur ou extérieur, privé ou public. Il a été conçu pour être vissé sur une dalle béton.



3 Ombrière solaire

Une ombrière solaire est une structure permettant de garer les voitures à l'ombre sur un parking. On parle d'ombrière photovoltaïque lorsque celle-ci est surmontée d'un panneau solaire. Ces ombrières permettent aux voitures de rester à l'ombre tout en produisant de l'électricité verte.



3.1 Fonctionnement d'une ombrière solaire

L'ombrière solaire est un abri de parking classique dans lequel on a encastré un panneau solaire. Le rayonnement du soleil vient activer les cellules photovoltaïques à la surface du panneau. Celles-ci produisent un courant continu qui passe par un onduleur. L'onduleur photovoltaïque transforme alors le courant continu en courant alternatif. Il peut alors être injecté dans le réseau pour alimenter les bâtiments de l'entreprise et les logements aux alentours.

3.2 Avantages

L'installation d'ombrières solaires présente des avantages pour les entreprises. Grâce à ces abris de parking, elles peuvent valoriser l'espace de stationnement de leurs locaux tout en minimisant leurs dépenses en énergie.



3.2.1 Économies d'énergies

Les entreprises qui font le choix d'installer des ombrières photovoltaïques sur leur parking font des économies d'énergies. La présence de panneaux photovoltaïques couplés à des bornes de recharge permet de nombreux avantages pratiques et financiers. Les avantages du photovoltaïque sont économiques, ceux des bornes de recharge sont économiques et pratiques. L'association des deux vous fait économiser de l'énergie et de l'argent !

3.3 Alimenter les bornes de recharge des voitures électriques

Pour répondre aux besoins grandissants de leurs clients ou collaborateurs en matière de mobilité propre, les entreprises peuvent installer des bornes de recharge sur leur parking. Ces bornes peuvent être alimentées en circuit court grâce aux ombrières photovoltaïques.



3.4 Exemple d'installation parking solaire

3.4.1 Exemple d'installation parking solaire



Exemple d'installation parking solaire au Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche scientifique à Hay Ryad Rabat.

3.4.2 Exemple d'installation parking solaire avec bornes de recharges



Exemple d'installation parking solaire à l'université Alkawayn Ifran

4 Étude de faisabilité

Étude de faisabilité pour un système intégré de recharge de véhicules électriques et d'ombrières solaires

4.1 Conception du système

Le système proposé comprend les principaux éléments suivants :

Bornes de recharge pour véhicules électriques Le système intégrera des bornes de recharge pour véhicules électriques installées sur les différents sites. Ces bornes seront équipées des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Description
Type de borne	WALLBOX Borne de recharge Copper SB, de type 2, 22kW ou équivalent
Pieds de montage	Pieds de montage pour les bornes (en option)
Protections électriques	- Disjoncteurs 16A à 40A, courbe C - Disjoncteurs différentiels 40A, type A Hi, 3P+N, 30mA
Gestion de charge dynamique	Module de gestion de charge dynamique Power Boost triphasé
Câblage	Câblage électrique triphasé
Gestion d'accès	Cartes RFID pour le contrôle d'accès aux bornes

Gestion de l'alimentation électrique Afin d'optimiser la recharge des véhicules électriques, le système intégrera un module de gestion de charge dynamique permettant d'équilibrer la demande en électricité.

Ombrières solaires Des ombrières solaires seront installées pour abriter les véhicules et soutenir l'infrastructure de recharge. Elles seront équipées de panneaux solaires photovoltaïques permettant de produire de l'électricité verte.

Éléments des ombrières	Description
Panneaux solaires	Panneaux solaires monocristallins Trina Solar 540Wc ou équivalents
Structure de support	Structure de parking 12x7m avec supports pour 36 panneaux et massifs en béton armé
Onduleur	Onduleur Huawei Sun 2000-20kTL ou équivalent
Coffrets électriques	Coffret de protection AC 20kW, coffret de protection DC 2 chaînes

Comptage	Compteur d'énergies
Câblage	Câbles solaires, câbles AC, chemin de câbles, câbles de communication
Connectique	Connecteurs MC4

Services associés L'installation et la mise en service du système seront accompagnées des services suivants :

- Installation sur les différents sites
- Transport et logistique
- Formation du personnel sur l'utilisation et la maintenance des bornes de recharge

L'étude a également défini les hypothèses générales et dépendances du projet, notamment en termes de préparation du site, d'accès et de disponibilité pour l'équipe de mise en œuvre, ainsi que de gestion de la documentation du projet.

5 Présentation de l'entreprise

5.1 Profil de l'entreprise WATTSC

WATTSC est une entreprise spécialisée dans l'implémentation de solutions de mobilité électrique.

Nous vous proposons nos solutions bornes de recharges EV et nos services d'installation dans le cadre de cette offre.



5.2 Services

5.2.1 Mobilité durable

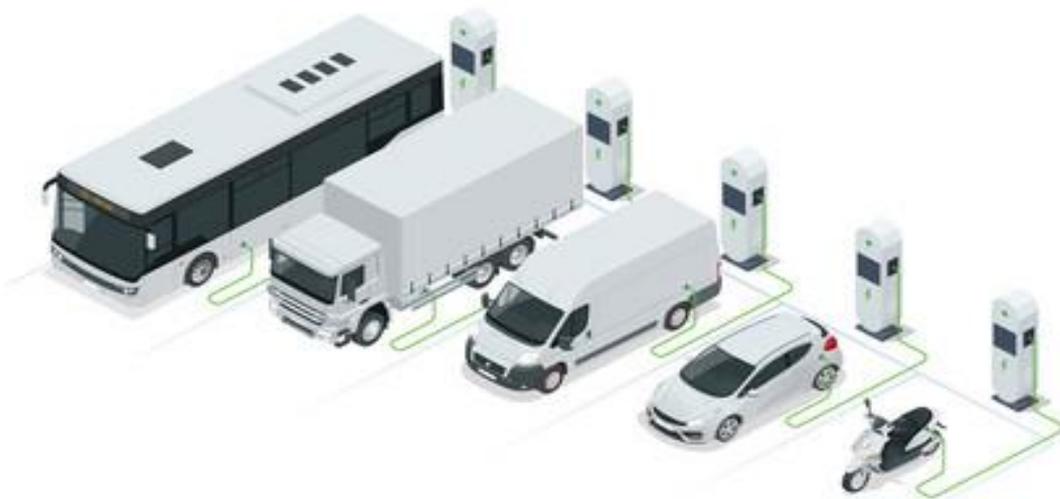
WATTSC est un acteur de la transition énergétique au Maroc et nous sommes fiers d'accompagner nos partenaires dans leur premier pas vers l'adoption d'infrastructure de recharges de voitures électriques.

WATTSC a une expérience probante dans l'installation des bornes de recharges de fabricants internationaux comme WallBox, EVBOX, Tesla, Enel X JuiceBox, ABB, Schneider Electric et Legrand...



5.2.2 Bornes de recharges pour la flotte électrique pour vos employés

Wattsc propose des bornes de recharge de qualité industrielle pour tous les types de véhicules électriques. Avec l'objectif de soutenir l'avenir des flottes de véhicules électriques. L'installation n'est que le début de notre engagement, nos experts s'assureront que votre solution soit entièrement optimisée en minimisant les dépenses énergétiques et en maximisant les bénéfices pour votre flotte de véhicules électriques.



5.2.3 Bornes de recharges pour la flotte de scooters électriques

Que ce soit pour le transport interne à l'entreprise, en complément de la gestion de votre flotte pour les déplacements en ville ou comme voiture de société spéciale pour les employés. L'utilisation de scooters électriques sans émissions offre de nombreux avantages. Vous bénéficiez non seulement de l'efficacité et de la fiabilité des scooters électriques, mais aussi d'un point positif écologique pour votre image de marque.



5.2.4 Flotte de e-bikes

Grâce à toutes ces qualités, le vélo électrique (ou Vélo à Assistance Électrique – VAE) connaît un grand succès et amène de nombreux organismes à privilégier la mobilité douce. Son grand mérite : donner à l'écologie des vertus de plaisir et d'efficacité alors qu'on a parfois tendance à y voir un devoir ou une contrainte. Cette nouvelle mobilité s'impose peu à peu et séduit de plus en plus d'entreprises et de collectivités publiques.



Ce concept de stations de recharge permet de regrouper les vélos en un endroit, de les sécuriser et de les utiliser en permanence sans se soucier de la recharge des batteries.

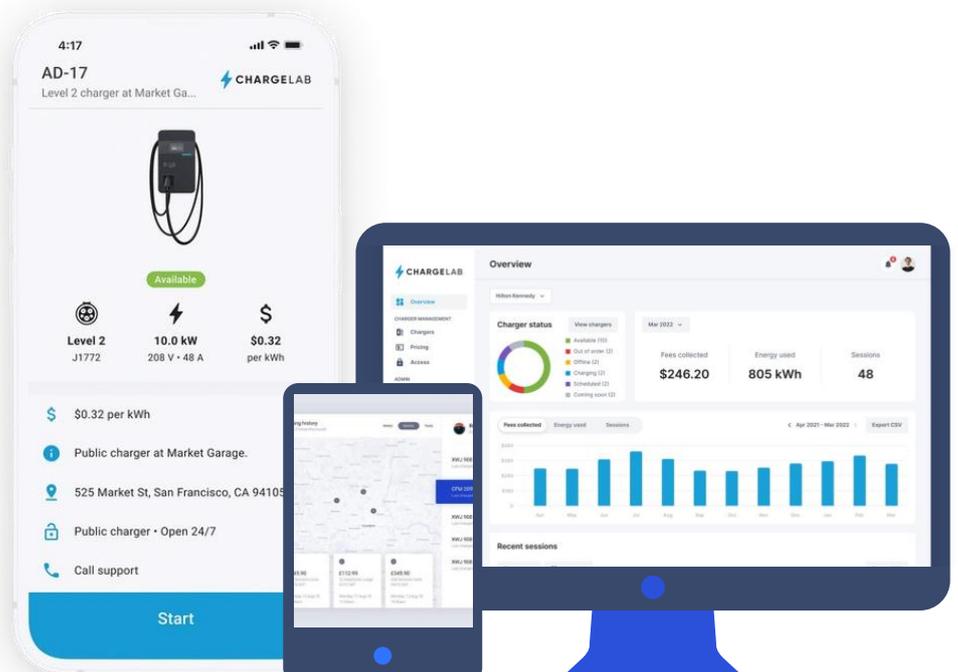
5.2.5 Ombrière de parking avec bornes de charge

Constituée d'un système photovoltaïque en autoconsommation, d'abris de parking et de bornes de charge compatibles avec tous types de véhicules électriques, l'ombrière de parking est une offre intégralement modulable selon les profils. Ainsi, en plus de consommer sa propre énergie solaire et de contribuer au développement durable, les véhicules sont protégés du soleil et des intempéries, pour plus de confort.



5.2.6 Systèmes de gestion de la recharge des véhicules électriques

Solution de gestion de la charge, de l'infrastructure de recharge des véhicules électriques, de gestion des accès et de supervision.



5.2.7 Solutions clé en main

Notre équipe chargée d'offrir des solutions clés en main est à votre disposition pour tout projet de petite ou de grande envergure ainsi que pour toute consultation à court terme aux fins de la réalisation intégrale de projets de mobilité électrique.

