

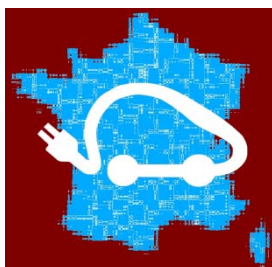


Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Guide technique pour la conception et l'aménagement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables



**Mise à jour du volet technique
du
Livre vert
sur les infrastructures de recharge
ouvertes au public
pour les véhicules « décarbonés »**



Décembre 2014

AVANT- PROPOS

Dans le cadre de la mise en œuvre de sa politique de déploiement des infrastructures de recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables, l'État a établi un cadre conceptuel et organisationnel sur la base du *Livre Vert sur les infrastructures de recharge ouvertes au public pour les véhicules «décarbonés»* rédigé sous l'autorité du sénateur Louis Nègre.

Ce document portait l'ambition de constituer un guide destiné aux collectivités territoriales dans la mise en œuvre de leur projet de déploiement d'infrastructures de recharge dans les espaces «ouverts au public¹».

Conçu autour de trois thématiques: un volet technique, un volet économique-juridique et un volet concernant les modalités d'intervention financière de l'État, le Livre vert fut publié en avril 2011. Comme le prévoyaient ses auteurs, il était amené à être modifié et enrichi en fonction de l'évolution technique, économique ou réglementaire relative aux véhicules «décarbonés» et à leurs infrastructures de recharge, ainsi qu'en fonction des premiers retours d'expérience sur un secteur encore neuf.

Les leçons tirées de quatre années de mise en œuvre et d'usage ainsi que les spécifications de la directive européenne *sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs* adoptée le 22 octobre 2014², portant notamment sur la standardisation des socles de prises, justifient pleinement une actualisation.

Le 12 septembre 2013, le Président de la République a arrêté 34 plans industriels dont un est dévolu aux *Bornes électriques de recharge*. Animé par le préfet Francis Vuibert, délégué ministériel au développement territorial de l'électromobilité, ce plan rassemble des représentants de tous les métiers de la filière de la mobilité électrique ainsi que des services de l'État concernés. Le 14 mars 2013, un comité de pilotage présidé par le Premier Ministre a validé la feuille de route de ce plan dont l'un des objectifs est de « *bâtir un ensemble normatif et réglementaire pérenne suite aux évolutions techniques et réglementaires et aux premiers retours d'expériences.* »

Cette mise à jour du Livre vert, qui porte uniquement sur la première partie consacrée aux aspects techniques, constitue la première étape d'un processus qui trouvera son accomplissement à l'occasion de la transposition de la directive européenne relative aux carburants alternatifs.

Les recommandations qui suivent, dont l'essentiel a déjà été intégré dans la dernière version du *Dispositif d'aide au déploiement d'infrastructures de recharge* publié par l'ADEME en juillet 2014, s'adressent aux collectivités territoriales ainsi qu'à l'ensemble des acteurs privés souhaitant piloter, exploiter ou réaliser des infrastructures de recharge dans des espaces ouverts au public.

¹ A l'exclusion des espaces privés non ouverts au public (garages de maisons individuelles, parkings de copropriétés, parkings de flottes).

² Publiée au Journal officiel de l'Union européenne du 28 octobre 2014.

TABLE DES MATIERES

Introduction

Synthèse

- I.** Aperçu actualisé des véhicules électriques et hybrides rechargeables et des enjeux relatifs à la batterie
- II.** L'infrastructure de recharge : les recommandations techniques
- III.** L'infrastructure de recharge : les recommandations d'usage et de configuration
- IV.** La maintenance
- V.** Les enjeux relatifs au raccordement et au réseau électrique
- VI.** La monétique : les enjeux et les solutions à moyen terme
- VII.** Les services annexes
- VIII.** L'itinérance des recharges par l'interopérabilité des services.
- IX.** L'enregistrement des bornes
- X.** Réglementation, normes et standards – évaluation de la conformité

Annexes

- A.** Données statiques de l'IRVE à transmettre à la plateforme ouverte des données publiques (www.data.gouv.fr)
- B.1.** Modèle indicatif de données pour la description des infrastructures de recharge
- B.2.** Codification des identifiants
- C.** Cahier des charges relatif à l'installation d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques dans les parcs de stationnement couverts recevant du public ou intégrés à un immeuble de grande hauteur.
- D.** Réglementation, normes et standards: évaluation de la conformité.

INTRODUCTION

La raréfaction des hydrocarbures, l'augmentation de leur coût, la volonté de réduire les émissions de gaz à effet de serre et une prise de conscience collective sur la nécessité d'une transition énergétique concourent à faire du véhicule électrique un élément central de la mobilité durable de demain.

Pour répondre à cet enjeu, une attention particulière doit être accordée:

- aux ressources énergétiques mobilisées pour alimenter le futur parc de véhicules. Ainsi, il convient de minimiser l'usage des ressources énergétiques émettrices de gaz à effet de serre, en ayant recours aux énergies peu ou pas émettrices. Cela se traduit notamment par un juste calibrage de l'infrastructure de recharge ainsi que par le pilotage du processus de charge afin de réduire le risque de concentration de la charge sur des heures de pointe;
- à une compatibilité du déploiement des infrastructures de recharge avec les contraintes de gestion et de pilotage des réseaux de distribution d'électricité et plus particulièrement dans les zones non interconnectées (ZNI), permettant de réduire l'impact sur le parc de production électrique et le taux d'émission de gaz à effet de serre.

Le développement du marché des véhicules électriques ou hybrides rechargeables est susceptible d'avoir un impact sur la gestion, l'architecture et le pilotage des réseaux de distribution électrique, le renforcement local de celui-ci et la gestion de la pointe de consommation électrique (notamment, la recharge rapide sur la courbe de charge aux heures de pointe). Il est par conséquent recommandé de faire un bilan de la capacité des réseaux en coordination avec le gestionnaire local du réseau de distribution avant tout projet de déploiement d'infrastructures de recharge, afin d'en minimiser l'impact.

Une enquête réalisée en septembre 2014³ établit que 78% des automobilistes effectuent un parcours journalier inférieur à 50 km et que la distance moyenne parcourue quotidiennement est de 31 km, soit bien en-deçà de l'autonomie actuelle des véhicules électriques.

Cela implique qu'une recharge normale pendant le stationnement de nuit ou sur le lieu de travail, suffit pour ces véhicules. Le premier besoin d'infrastructure publique doit donc répondre au cas des utilisateurs qui ne disposent pas d'une place de stationnement à leur domicile ou dans un parking, avec des bornes de recharge normale.

En appont, il est nécessaire de disposer de stations de recharge pour des compléments de charge en journée sur les lieux d'activité (travail, commerces, loisirs...), notamment pour les véhicules hybrides rechargeables, dont l'autonomie en mode électrique est généralement inférieure à 40 km. Ces besoins sont à couvrir par des points de charge normale standard et accélérée (cette dernière solution étant particulièrement adaptée aux usages utilitaires). Il s'agira le plus souvent de gagner quelques dizaines de kilomètres en une à quelques heures de stationnement (par exemple, une puissance de 7 kW permet de gagner de l'ordre de 30 km en 1 heure).

Les bornes de recharge rapides (bornes tri-standard AC/DC) répondent à des besoins spécifiques et doivent être positionnées en conséquence. Pour les gros rouleurs intensifs en agglomération (taxis, livraisons...), on privilégiera les lieux de leur stationnement de travail (emplacements dédiés ou parkings relais de livraison). Pour les grands trajets routiers et

³ Enquête IPSOS réalisée du 22 au 29 août 2014 pour le compte de L'AVERE-France et Mobivia Groupe

autoroutiers, on retiendra les stations-service, les aires de repos, ou autres lieux adéquats de stationnement de courte durée à proximité des routes et rocadés.

La conception de l'infrastructure s'inscrit donc dans un changement culturel qu'implique l'usage du véhicule électrique : il ne s'agit plus de « *faire le plein à la station service* » quand la batterie est vide mais de le brancher autant que possible chaque fois que l'on s'arrête et spécialement tous les soirs. La batterie n'étant ainsi déchargée que très partiellement, la recharge reconstitue en un temps réduit l'autonomie du véhicule. Cet usage est en outre le plus adéquat pour l'efficacité énergétique et favorable à la durée de vie des batteries de nouvelle technologie. Seuls les trajets exceptionnels ou de longue distance nécessitent des arrêts spécifiques pour recharger.

Cette approche doit s'intégrer plus globalement dans la conception politique des déplacements sur le territoire, avec le développement de transports en commun et des nouvelles mobilités (covoiturage, autopartage, véhicules en libre service etc.). Par ailleurs, elle doit se conjuguer avec tous les aménageurs potentiels d'infrastructure accessible au public: gestionnaires de parkings publics, grands et petits commerces, bailleurs sociaux, etc.



SYNTHESE

des principales recommandations pour la conception et l'aménagement des infrastructures de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables - Volet technique -

➤ **Les standards de socles de prises**

- **Charge normale**

Afin d'assurer l'universalité de la charge, il est recommandé d'installer au minimum deux types de socles de prise pour chaque point de charge d'une borne :

- un type E (pour la prise E/F domestique usuelle en France) pour la recharge en mode 1 ou 2;
- un type 2 (ou type 2S) correspondant à la norme EN62196-2 pour la recharge en mode 3,

ceux-ci étant les seuls compatibles sur la majorité des pays européens.

La préconisation d'un socle de prise de type 2 au lieu du type 3 est une évolution majeure par rapport au Livre vert de 2011. Elle répond à l'exigence d'une harmonisation européenne des socles de prises de charge en mode 3 portée par la directive adoptée le 22 octobre 2014 (voir chapitre II. 3. a.).

- **Charge rapide**

Il est recommandé d'avoir plusieurs câbles attachés à la borne pour proposer une solution compatible avec les divers choix techniques développés par les constructeurs :

- un câble pour courant alternatif avec un connecteur type 2;
- un câble pour courant continu avec un connecteur type « CHAdeMO » (configuration AA, comme décrit dans la norme EN62196-3);
- un câble pour courant continu avec un connecteur type « Combo2 » (configuration FF, comme décrit dans la norme EN62196-3).

Ce nouveau standard de charge rapide en courant continu (CCS ou « Combo 2 ») est désormais recommandé en Europe et est inclus dans les spécifications de la directive adoptée le 22 octobre 2014 (voir chapitre II. 3. b.).

➤ L'ensemble des bornes doit respecter:

- les normes d'installation IEC 60364 et NFC 15-100,
- les normes de communication et de prises IEC /EN 61851, 62196,
- le référentiel « EV Ready 1.4 » qui garantit robustesse et interopérabilité.

➤ Configurations recommandées

Il est recommandé de retenir un nombre limité de configurations types, afin d'augmenter les effets d'échelle, de réduire les coûts et de simplifier l'usage.

En l'état actuel du marché, trois configurations de bornes, qui devront toutes être communicantes, sont recommandées:

- les bornes de recharge normale standard, à 3,7 ou 7 kVA, monophasé, avec 2 points de charge simultanée, chaque point de charge disposant d'un socle pour prises domestiques type E pour la recharge en mode 1 ou 2 et d'un socle de type 2 (en voirie) ou type 2S pour la recharge en mode 3. Ces bornes pourront permettre une gestion de l'énergie pour moduler la puissance appelée sur chaque point de charge en mode 3, notamment en cas d'installations multi-bornes;
- les bornes de recharge normale accélérée, 22 kVA (en fait 3,7-22 kVA), triphasé, avec 2 points de charge simultanée, chaque point de charge disposant d'un socle pour prises domestiques de type E pour la recharge en mode 1 ou 2 et d'un socle de type 2 (en voirie) ou type 2S pour la recharge en mode 3. Ces bornes devront permettre une gestion de l'énergie pour moduler la puissance appelée en mode 3;
- les bornes de recharge rapide, avec un point de charge, 43 kVA triphasé alternatif (AC), et 50 kVA en courant continu DC, disposant de cordons attachés avec des connecteurs type 2 pour l'AC, d'un cordon CHAdEMO et d'un cordon Combo2 pour le DC. Une variante 20kW plus économique de cette borne tri-standard, peut être envisagée lorsque les usages le justifient (zones urbaines ou péri-urbaines par opposition aux trajets de liaison qui nécessitent le 43kW).

Les bornes de recharge sont regroupées en « stations de recharge » (ou « zones de recharge » par analogie au terme anglais « *charging station area* »), définies comme un ensemble de bornes alimentées par un même point de livraison du réseau public de distribution et exploitées par un même opérateur. Les cartes publiées sur internet indiquent généralement les stations de recharge sous forme d'un « POI » (*Point Of Interest*) et non pas chaque borne d'une station.

➤ La maintenance

Le maintien en bon état de fonctionnement du réseau de recharge est un impératif clé pour la crédibilité de l'écosystème du véhicule électrique.

Il est donc fondamental que le gestionnaire d'un parc de points de recharge concrétise un contrat de maintenance adapté. Celui-ci doit être basé sur une part de maintenance préventive ainsi que sur des engagements liés à la criticité de la panne en fonction de la configuration et s'appuyer sur une télésurveillance des bornes en lien avec leur télégestion (voir chapitre IV.).

➤ **La monétique**

- L'ensemble des bornes doit être équipé a minima d'un moyen de lecture RFID compatible ISO 14443-A de type Mifare et de l'indication d'un numéro ou d'une adresse URL (avec QR code) permettant de joindre l'opérateur par GSM ou internet à partir d'un smart phone. Cet équipement permet d'organiser l'autorisation d'accès au plus simple pour un client équipé de la bonne carte RFID (opérateur de mobilité local par exemple) et donne une solution à tous les autres.
- Ces solutions doivent être implantées sur la borne elle-même ou sur un totem de gestion à proximité immédiate (voir chapitre VI.).

➤ **Itinérance des recharges par l'interopérabilité des services**

Chaque station mise en service a vocation à contribuer à l'édification du réseau national et européen d'infrastructures de recharge. Aussi, et dans le contexte issu de la directive européenne, les projets doivent présenter un niveau d'interopérabilité satisfaisant, pour permettre à l'abonné d'un opérateur de recharge ou de mobilité d'utiliser le réseau d'un autre opérateur au fur et à mesure de ses déplacements (voir chapitres VII. et VIII.).



I. État actualisé des véhicules électriques et hybrides rechargeables et des enjeux relatifs à la batterie

1. Les véhicules 100% électriques et hybrides rechargeables

On distingue aujourd'hui deux principales technologies pour les véhicules rechargeables: les véhicules 100% électriques (VE) et les véhicules hybrides rechargeables (VHR). Tandis que les VE s'appuient exclusivement sur un moteur électrique, les VHR ont deux moteurs, l'un électrique, l'autre thermique, ce dernier étant remis en route lorsque les batteries sont épuisées ou au-delà d'une certaine vitesse.

La capacité de la batterie est de ce fait généralement plus importante pour les VE (de 7kWh pour des petits véhicules à usage quasi exclusivement urbain à 25 kWh, voire plus pour des berlines familiales) que pour les VHR (5 à 7 kWh en moyenne).

Si tous les véhicules sont relativement homogènes en ce qui concerne la recharge normale minimale (palier à 3,7 kVA⁴), ils peuvent avoir des caractéristiques différentes pour les niveaux de puissance plus importants ou le type de courant accepté (alternatif ou continu).

Les caractéristiques des principaux modèles de VE et VHR actuellement sur le marché ou devant l'être prochainement sont présentées ci-dessous (non exhaustif):

Techno	MARQUE	TYPE	DATE	Batterie	3,7Kw	7Kw	22Kw AC	43Kw AC	43Kw DC
VE	BMW	i3	2013	Li-ion	X	Option			Combo
VE	BOLLORE	Bluecar	2011	LMP	X				
VE	CITROEN	Berlingo	2013	Li-ion	X				Chademo
VE	CITROEN	C-Zéro	2010	Li-ion	X				Chademo
VE	DAIMLER	Class B	2014	Li-ion	X				Combo
VE	DAIMLER	Smart	2013	Li-ion	X	Option	Option		
VE	FORD	Focus Electric	2014	Li-ion	X				
VE	KIA	Soul EV ("")	2015		X				Chademo
VE	Mia Electric	Mia	2011	Li-Fepo3	X				
VE	MITSUBISHI	i-Miev	2010	Li-ion	X				Chademo
VE	NISSAN	e-NV200	2014	Li-ion	X	Option			Chademo
VE	NISSAN	Leaf	2011	Li-ion	X	X 2014			Chademo
VE	PEUGEOT	iOn	2010	Li-ion	X				Chademo
VE	PEUGEOT	Partner	2013	Li-ion	X				Chademo
VE	RENAULT	Fluence ZE	2011	Li-ion	X				
VE	RENAULT	Kangoo ZE	2011	Li-ion	X				
VE	RENAULT	Zoé	2012	Li-ion	X	X	X	X	
VE	TESLA	S	2012	Li-ion	X				Spécifique
VE	VW	e-UP	2014	Li-ion	X	X			Combo
VE	VW	Golf-E	2015	Li-ion	X	X			Combo
VHR	MITSUBISHI	Outlander	2013	Li-ion	X	X			Chademo
VHR	OPEL	Ampera	2011	Li-ion	X				
VHR	PORSCHE	Panamera	2013	Li-ion	X				
VHR	TOYOTA	Prius	2013	Li-ion	X				
VHR	VW	Gte	2014	Li-ion	X	X			

2. Les autres catégories de transport individuel électrique

Au-delà des véhicules électriques et hybrides rechargeables, d'autres moyens de transport individuels électriques sont actuellement sur le marché français (quadricycles, scooters, vélos etc.). La prise de type E est préconisée pour la recharge de ces véhicules.

⁴ kVA = kilo Volt Ampère – Unité de mesure pour la puissance de charge.

3. Les enjeux liés à la batterie et à sa gestion

La grande majorité des constructeurs automobiles a choisi la technologie lithium-ion (l'électrolyte pouvant être liquide ou solide, les électrodes pouvant être très variées) en raison d'une plus forte densité d'énergie par rapport aux technologies précédentes (plomb acide, nickel hydrure, nickel cadmium). Cette batterie a aussi l'avantage d'éviter les problèmes de « mémoire » rencontrés sur la génération précédente, facilitant la gestion de la recharge et permettant une plus grande autonomie pour une même masse. Les objectifs de durée de vie sont de l'ordre de 10 ans au moins. La technologie lithium-métal-polymère (LMP), avec une électrolyte solide, présente les mêmes avantages. On la retrouve aujourd'hui particulièrement dans les usages de flottes partagées et dans l'architecture de certains bus électriques.

4. La sécurité de la batterie et les autres enjeux de sécurité

Les constructeurs ont entrepris des recherches approfondies pour pouvoir aujourd'hui livrer des produits fiables et sûrs. Les principaux risques liés à la batterie ont pour origine d'éventuels problèmes de surcharge des cellules, des courts circuits internes. L'effet initial de ces problèmes serait – dans des cas extrêmes - une augmentation importante de la température pouvant entraîner l'émission de gaz toxiques et leur inflammation. Toutefois, à l'issue des nombreux essais de choc effectués par les constructeurs, dont les résultats ont été partagés avec l'INERIS et la direction générale de la sécurité civile et de la gestion des crises, il a été conclu que les risques d'inflammation des véhicules électriques ne sont pas plus importants que ceux d'un véhicule thermique.

5. Le recyclage et la deuxième vie de la batterie

Le recyclage des batteries fait l'objet de la directive européenne n°2006/66 et du décret de transposition en droit français n°2009-1139.

Cette directive concerne tous les types de piles et d'accumulateurs. Elle encourage un niveau élevé de collecte et de recyclage des déchets issus des batteries ainsi qu'une amélioration de la performance environnementale de tous les acteurs (producteurs, distributeurs et utilisateurs finaux), en particulier ceux qui participent directement aux activités de traitement et de recyclage des déchets. Aussi, cette directive distingue les batteries par types d'utilisation et non par technologies (plomb, lithium, ...).

La constitution d'une filière des batteries de technologie lithium avec les principaux recycleurs et les constructeurs est en cours de consolidation.

Avec le vieillissement temporel et d'usage, les batteries Lithium perdent lentement et progressivement leur capacité de stockage d'énergie. Au terme d'un certain nombre d'années, elles pourront être jugées non adaptées à l'usage automobile (autonomie insuffisante). Avant la phase de recyclage, il existe néanmoins une possibilité d'usage « en statique » (pour lequel le volume de la batterie est moins critique) où elles garderont une réelle valeur.

Des cas d'usage typiques sont des associations en « tampon » avec des dispositifs de production d'énergie électrique renouvelable (éoliennes par exemple) ou de restitution d'énergie temporisée (alimentant une borne de charge rapide par exemple). Cette filière, qui fait d'ores et déjà l'objet de pilotes expérimentaux, est en cours de développement.

II. L'infrastructure de recharge : les recommandations techniques

Les principaux constructeurs automobiles mondiaux ont désormais lancé un ou plusieurs modèles de véhicules rechargeables. Le développement de ce marché se traduit cependant par des caractéristiques et des performances variées: véhicules 100% électriques, véhicules hybrides rechargeables, recharge par courant alternatif ou par courant continu, compatibilité ou non avec certains paliers de puissance de recharge. Ainsi tous les véhicules ne sont pas en capacité d'utiliser toute la puissance d'une recharge normale accélérée et deux technologies coexistent pour la recharge rapide (courant continu et courant alternatif).

Les dispositions qui suivent visent à rendre les infrastructures de recharge compatibles avec tous les types de véhicules.

1. Les paliers de puissance nominale

Il existe plusieurs paliers techniques de puissance de recharge, correspondant globalement aux puissances disponibles avec des installations dimensionnées pour 16, 32 et 63 Ampères soit :

- 16 A monophasé, permettant 3,7 kVA, considéré comme la puissance de recharge normale standard;
- 32 A triphasé, permettant 22 kVA, considéré comme la puissance de recharge normale accélérée; (peut aussi être converti en courant continu au prix d'un redresseur)
- 63 A triphasé, permettant 43 kVA, considéré comme la puissance d'une recharge rapide, en courant alternatif ou continu.

La puissance nominale est la puissance maximale admissible pour de longues durées et un point de charge peut délivrer des puissances inférieures à sa puissance nominale. Ainsi on peut envisager de dimensionner à 7 kVA un point de charge normal au vu de l'évolution de la conception des véhicules dont il est fait mention ci-après.

L'augmentation de la puissance de recharge permet de décroître sa durée en proportion. Ainsi, pour une batterie de capacité moyenne (par exemple de 25 kWh et 160 km d'autonomie) qui serait totalement déchargée, la recharge complète serait d'une durée théorique pouvant aller d'environ 8 heures pour la recharge normale (3,7 kVA) à environ 30 minutes pour la recharge rapide (43 kVA).

Les premières offres de véhicules se sont calées sur ces paliers de puissance; on voit toutefois apparaître des solutions à 7 kVA (nécessitant du 32A monophasé) compatibles avec des bornes 22 kVA. Il convient de noter que la charge accélérée permet une utilisation plus polyvalente de la station de recharge (plus de véhicules chargés sur une même durée) améliorant ainsi l'équation économique de l'infrastructure.

2. La borne de recharge

Dans les lieux de stationnement ou de recharge ouverts au public, l'infrastructure de recharge se présente sous la forme d'un ensemble de bornes de recharge, comportant les fonctionnalités requises pour une utilisation partagée et un accès du public aux différents points de charge.

Les bornes de recharge aux paliers 3,7 et 22 kVA ont une enveloppe physique qui est généralement peu différenciée. La principale différence concerne la section des conducteurs, le calibre et les protections des appareillages électriques.

Un point de charge peut délivrer des puissances inférieures en fonction des caractéristiques et du niveau de recharge du véhicule. En mode 3 cette puissance peut être contrôlée pour s'adapter aux possibilités du réseau (capacité de puissance disponible) et de la production d'électricité (gestion de la pointe carbonée par exemple).

Le mode de connexion pour la recharge

Plusieurs solutions de connexion (modes) sont définis pour les véhicules rechargeables selon la norme NF EN 61851-1:

- Le mode 1 permet le raccordement du VE au réseau d'alimentation (secteur) en utilisant les prises normalisées jusqu'à 16 A en monophasé (Cf. norme NF C61-314) ou triphasé et en utilisant les conducteurs d'alimentation et de mise à la terre de protection. L'intensité de charge sera limitée par le véhicule, à 8A lors de l'utilisation de prises de courant domestiques conformes au standard NF C61-314, ou à la valeur déclarée lors de l'utilisation de produits spécifiques dédiés à la recharge des véhicules électriques. L'utilisation du mode de recharge 1 nécessite un dispositif de protection différentiel (dispositif différentiel résiduel ou D.D.R.) et un dispositif de protection contre les surintensités. Le mode 1 est particulièrement adapté à la charge des petits véhicules et des deux-roues.
- Le mode 2 est identique au mode 1, dont il ne se distingue que par l'intégration d'un boîtier de contrôle sur le câble d'alimentation fourni par le fabricant du véhicule, vérifiant l'intégrité du branchement du véhicule. Les limitations propres au mode 1 sont applicables au mode 2. Le mode 2 est adapté aux véhicules à 4 roues en complément du mode 3, afin de permettre une charge lente ou de secours à partir de socles de prise non spécifiques.
- Le mode 3 inclut un quatrième fil entre la borne et le véhicule pour garantir la continuité de terre entre le véhicule et la borne. Il nécessite une prise spécifique et un socle de prise correspondant à la norme 62196-2. Il comporte également un « fil pilote » permettant au véhicule de limiter la puissance appelée pour sa recharge à une valeur maximale prescrite par la borne. Ce mode de recharge est le standard pour la recharge des véhicules électriques.
- Le mode 4 enfin, utilisant un chargeur externe, est utilisé essentiellement pour la recharge rapide continue.

3. Le socle de prise côté infrastructure et le câble

a. charge normale

Il est recommandé que la charge normale standard (3,7 kVA ou 7 kVA) et la charge normale accélérée (22 kVA) soient assurées par un câble nomade (non attaché) afin notamment de rendre l'accès aux bornes indépendant de la nature du socle du connecteur coté véhicule, l'ensemble des constructeurs automobiles commercialisant un (ou plusieurs) câble(s) avec le véhicule.

Afin d'assurer l'universalité de la charge, il est recommandé d'installer au minimum deux types de socles de prise pour chaque point de charge⁵ d'une borne :

- un type E (pour la prise E/F domestique usuelle) pour la recharge en mode 1 ou 2,
- un type 2 (ou type 2S) correspondant à la norme EN 62196-2 pour la recharge en mode 3,

ceux-ci étant les seuls compatibles sur la majorité des pays européens.

Le socle de prise type E permet de répondre à l'ensemble des besoins des véhicules d'ancienne génération, des quadricycles, de certains véhicules hybrides rechargeables ou autres moyens de transport (deux-roues, etc.). Le choix d'une version adaptée à l'usage de la recharge automobile est impératif (logo « véhicule électrique » présent).

➤ La recommandation d'un socle de type 2 au lieu du type 3 est une évolution majeure par rapport au Livre vert d'avril 2011.

La réglementation française impose, pour des raisons de sécurité, la présence d'obturateurs pour un usage en environnement domestique, apportant une protection supplémentaire à des manipulations malencontreuses par des personnes non averties. Le type 3 avait été développé pour répondre à ce cahier des charges. La récente directive européenne *sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs* retenant le socle de type 2 pour permettre une interopérabilité européenne, il a été développé et normalisé un type 2S (S pour sécurisé, avec un système d'obturateurs mécaniques), répondant à la totalité des contraintes. Ce socle de type 2S, d'ores et déjà disponible, peut se substituer aux socles de type 3 des points de charge situés dans les bâtiments et pourra équiper également les wall-box domestiques à partir de janvier 2015.

Pour les prises situées en voirie publique le socle de type 2 est conforme à la directive européenne et à la réglementation française. Il peut donc y être utilisé de même que le type 2S.

On considère en l'espèce qu'un espace extérieur, dont l'installation électrique n'est pas raccordée au tableau de distribution (TGBT) d'un bâtiment, est assimilable à la voirie publique pour le raccordement de points de charge pour véhicules électriques.

Il faut rappeler que la directive européenne n'exclut pas le maintien des prises de type 3 et qu'il peut être envisagé de conserver un certain panachage afin de rester compatible avec la majorité du parc des véhicules électriques en circulation. Il conviendra, dans ce cas, d'en prévoir le remplacement à terme par un socle de type 2 dans le cadre du service de maintenance contractuel.

Le remplacement des socles de type 3 en type 2 ou type 2S des bornes installées antérieurement sera cadencé en fonction du parc de véhicules, du parc de bornes déployées et des coûts spécifiques à chaque situation. Les bornes équipées de socles en type 3 resteront utilisables avec les cordons correspondants.

b. charge rapide

Concernant la recharge rapide ou à haute puissance (43 kVA), il est recommandé d'avoir plusieurs câbles attachés à la borne pour proposer une solution compatible avec les divers choix techniques développés par les constructeurs :

- un câble pour courant alternatif avec un connecteur type 2;
- un câble pour courant continu avec un connecteur type « CHAdeMO » (Configuration AA, comme décrit dans la norme EN62196-3);

⁵ Un point de charge est le dispositif associé à un emplacement de stationnement permettant la charge d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable.








- un câble pour courant continu avec un connecteur type « Combo2 » (Configuration FF, comme décrit dans la norme EN62196-3);
- un emplacement de stationnement spécifique limité à une durée de 30 mn.

➤ La recommandation d'ajouter un câble courant continu selon le protocole « Combo 2 » (ou CCS, *Combined Charging System*) fait suite à l'adoption de la directive européenne sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs qui définit ce protocole comme standard européen, sans exclure le protocole « CHAdeMO », qui est largement en service à travers le monde et continue d'être adopté par de nombreux constructeurs automobiles.

c. la charge ultra-rapide

Le constructeur Tesla a développé une solution de charge ultra-rapide (100 kVA) nécessitant une puissance installée supérieure, un câble et un connecteur dimensionnés en conséquence. Cette solution est cohérente avec la puissance installée des batteries sur ses véhicules. C'est aujourd'hui une solution propriétaire développée sur initiative d'autres marques privées. Cette puissance n'est pas utilisable par les véhicules dont la connectique n'est pas adaptée.

Principaux types de socles de prise pour la recharge

Type de socle de prise ou connecteur	Illustration	Description	Compatible puissances élevées	Conformité à la réglementation française côté infrastructure
Type E		Socle de prise type « domestique » compatible avec le Mode 1 ou 2	Non	Oui
62196-2 Type 1		Connecteur dédié côté véhicule, non envisagé côté infrastructure	Oui	n/a (uniquement véhicule)
62196-2 Type 2		Socle de prise élaboré pour le Mode 3, conforme au standard européen	Oui	- oui sur la voie publique (ou assimilable); - non dans les locaux domestiques et assimilés, du fait de l'absence d'obturateurs
62196-2 Type2S		Socle de prise élaboré pour le Mode 3, conforme aux réglementations européenne et française	Oui	Oui
62196-2 Type 3		Sera progressivement remplacé par un type 2S dans les bâtiments résidentiels (individuels ou collectifs), où la présence d'obturateurs est exigée.	Oui	Oui
62196-3 Configuration AA CHAdeMO		Connecteur réservé à la charge rapide en courant continu (dédié côté véhicule, non envisagée côté infrastructure)	Oui	Oui
62196-3 Configuration FF Combo2 (CCS)		Connecteur réservé à la charge rapide en courant continu (dédié côté véhicule, non envisagée côté infrastructure)	Oui	Oui

4. La communication et la modulation de la charge par le câble

En l'état actuel de la technologie (norme CEI 61851), le câble reliant le véhicule à la borne en mode 3 permet non seulement le transfert d'électricité pour la recharge de la batterie, mais aussi la transmission de signaux entre le véhicule et la borne par un « fil pilote » pour assurer la sécurité du déroulement de la recharge.

Ces signaux portent notamment sur :

- la puissance maximale disponible à la borne que le véhicule ne doit pas dépasser;
- l'intensité maximale de courant admise;
- des éléments relatifs à la sécurité tels que la continuité de terre.

En conséquence, le mode 3 (courant alternatif) et les nouvelles versions du mode 4 (courant continu), rendent possible la modulation de la puissance maximale d'un point de charge en réglant la valeur de consigne, soit à la valeur maximale correspondant à la pleine puissance nominale de la borne (22 kW par exemple), soit à des valeurs inférieures. Ce réglage peut se faire à distance par télécommunication entre le superviseur de l'opérateur de recharge et ce point de charge. Cette capacité ouvre la voie à une gestion efficace des appels de puissance et de l'énergie, appelée « charge intelligente » ou « *smart charging* ». En effet, cette modulation de puissance peut être réalisée de manière dynamique en mode 3.

Cependant, cette modulation de puissance doit être mise en œuvre en assurant la transparence du service pour le client. Les échanges de données par internet fourniront aux clients une information dynamique adaptée sur les caractéristiques du service rendu par une borne (cf. chapitre VIII. « Itinérance des recharges par l'interopérabilité des services »).

Les évolutions en cours (norme ISO/CEI 15118), prévoient d'introduire une capacité de communication numérique de haut niveau entre le véhicule et la borne. Cette communication renforcera les possibilités de gestion dynamique exposées ci-dessus et permettra aussi l'automatisation de services tels que l'identification du client et le paiement.

5. Exemples d'autres concepts de recharge à l'étude

La recharge sans contact, notamment par induction électromagnétique, est à l'étude chez certains acteurs.

Si ce système présente des avantages évidents en termes de facilité d'utilisation, ses coûts élevés semblent devoir limiter sa diffusion sur le moyen terme à des segments de marché très spécifiques (transport en commun, par exemple). Sa normalisation est en cours.

Les véhicules de transport peuvent nécessiter un autre dimensionnement des puissances de recharge. Leur infrastructure sera dans ce cas spécifique et dédiée. En particulier des systèmes d'induction ou pantographes peuvent être pertinents, associés à des réseaux de bus électriques ou hybrides.

III. L'infrastructure de recharge : les recommandations d'usage et de configuration

1. Les usages

Le retour d'expérience sur les usages montre qu'il existe en fait deux types de station de recharge : celle vers laquelle on se dirige pour recharger la batterie rapidement et que l'on quitte ensuite et celle associée à une place de stationnement de longue durée.

Ce deuxième type doit être envisagé, hors parkings publics, dans les zones résidentielles pour permettre aux utilisateurs de véhicules électriques, ne disposant pas de garage particulier, de pouvoir recharger la batterie pendant la nuit. De la même manière, une telle configuration peut être retenue dans les zones d'activités pour permettre aux salariés de recharger leur véhicule pendant les heures de travail, dans la mesure où chaque entreprise ne dispose pas toujours des espaces nécessaires.

En fonction des usages, la recharge normale standard (3,7 kVA ou 7 kVA) est à considérer pour tous les lieux de stationnement autorisés pour une durée longue (plusieurs heures), notamment pour le stationnement de nuit. En effet, cette puissance est suffisante pour regagner une autonomie compatible avec la très grande majorité des besoins (près de 20 km gagnés par heure de recharge).

Inversement, la recharge rapide à courant continu ou alternatif (>43 kVA) doit être organisée avec un stationnement limité à la durée maximale utile d'une borne rapide (ordre de grandeur 30 minutes), afin notamment d'optimiser le taux de rotation des utilisateurs et d'amortir ainsi plus efficacement un équipement par nature coûteux en investissement.

La recharge normale accélérée en courant alternatif (22 kVA, permettant de regagner plus de 100 km par heure de recharge) doit être considérée comme une option alternative à la recharge normale standard. Les bornes de ce type peuvent fournir toutes les puissances entre 3,7 et 22 KVA, permettant de charger tous les véhicules qui se chargent en mode 3, à la puissance dont est capable ce véhicule. Le surcoût d'une borne en courant alternatif 22 kVA par rapport à une borne 3,7 kVA tient au dimensionnement du réseau qui l'alimente, aux travaux de raccordement ainsi qu'aux protections liées au courant triphasé.

Des offres de véhicules capables de se charger à des puissances intermédiaires (7 kVA par exemple) apparaissent. Si le dimensionnement du réseau le permet, il peut être envisagé de dimensionner tout ou partie des points de charge à 22 kVA (par exemple au moins 2 points d'une station de 6 points de charge) sans nécessairement dimensionner le raccordement au réseau pour la somme des puissances de toutes les bornes, en dotant l'installation d'une gestion de la puissance appelée par chaque borne en fonction des besoins des véhicules stationnés (voir chapitre II.2.). Cette souplesse dans la conception des stations permet ainsi la meilleure couverture possible des besoins sur un territoire, à coût contenu.

2. Approche énergétique

La question énergétique est essentielle pour réussir la finalité éco-environnementale de la mobilité électrique et faire le lien avec la transition énergétique, en visant :

- l'efficacité énergétique,
- la réduction de la production de CO₂ et de la pollution,
- la minimisation des coûts et de l'impact environnemental du système électrique.

Le regroupement de plusieurs points de charge publics derrière un même point de raccordement au réseau public de distribution et la mise en place d'une gestion de l'énergie doivent être privilégiés. L'utilisation de la flexibilité de la puissance de chaque point de charge, spécialement sur les bornes 3,7-22 kVA AC, permettra un pilotage intelligent des recharges pour satisfaire le besoin de chaque utilisateur tout en prenant en compte les contraintes économiques et environnementales de la production et de l'acheminement de l'électricité.

Ces dispositions pourront être d'autant mieux exploitées si les utilisateurs s'inscrivent dans la nouvelle pratique de brancher leur véhicule chaque fois qu'ils s'arrêtent un temps significativement long pour réduire la durée de récupération de l'autonomie du véhicule (parce que le véhicule n'est pas complètement déchargé) et favoriser l'utilisation d'électricité produite et acheminée en heures creuses, avec un tarif moins cher.

3. Configurations recommandées

En fonction notamment de la disposition des places de stationnement, différentes configurations de stations de recharge peuvent être envisagées pour l'installation et le raccordement des bornes.

Les trois configurations généralement déployées sont les suivantes:

- configuration 1 : une seule borne avec deux points de charge pour un seul point de livraison raccordé au réseau de distribution d'électricité;
- configuration 2 : une borne principale « totem » avec monétique intégrée, plus deux bornes associées, offrant ainsi six points de charge pour un seul point de livraison d'électricité;
- configuration 3 : une borne principale « totem », plus cinq bornes associées offrant douze points de charge pour un seul point de livraison d'électricité.

En raison des coûts de raccordement pouvant devenir significatifs avec des niveaux de puissance élevés, une configuration 1 pourrait être recommandée uniquement pour des lieux très ciblés où la structure du parc de stationnement ne permet pas de mutualiser un point de livraison sur plusieurs points de recharge, ainsi que les frais de génie civil.

La configuration 2 est plutôt recommandée en voirie, avec un nombre de places dédiées aux véhicules rechargeables qui demeure limité (6) tout en optimisant les coûts de raccordement.

La configuration 3 est davantage adaptée au stationnement en parkings publics ou privés (centre commerciaux, par exemple), compte tenu du nombre élevé de places de stationnement impliquées.

Pour les stationnements en bâtiments et sous-sol, l'aménagement répond aux conditions d'une installation électrique intérieure. Il est réalisé en partant du tableau de répartition qui alimente le bâtiment. Dans tous les cas, il convient de déterminer la puissance de raccordement (ou son augmentation pour un raccordement existant, si nécessaire) à demander au Gestionnaire de Réseau public de Distribution (GRD).

De même, il convient de déterminer la puissance à souscrire pour le contrat de fourniture. La puissance de raccordement et la puissance souscrite dépendent des possibilités de foisonnement des différentes bornes installées derrière le point de livraison (entre les bornes elles-mêmes et avec les autres usages de l'électricité). Dans ce cadre, un gestionnaire d'énergie doit être installé pour réguler ces différents usages afin d'optimiser les coûts énergétiques.

4. Cas particulier d'une localisation en parking souterrain

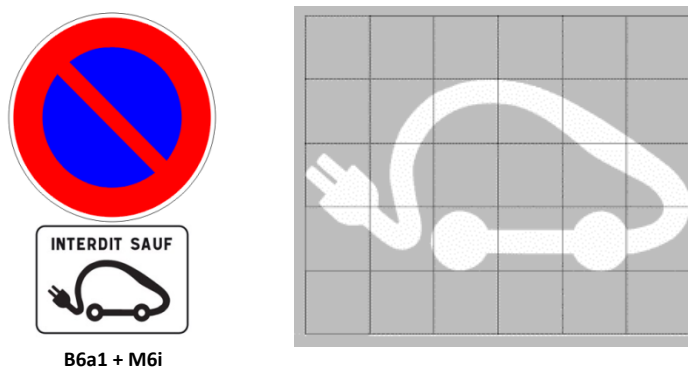
Les essais réalisés sous la houlette de l'INERIS sur les principaux types de véhicules électriques commercialisés en France ont montré un comportement comparable à celui d'un véhicule thermique classique en cas d'incendie, notamment en ce qui concerne les produits toxiques émis en nature et en quantité. Toutefois, compte tenu du caractère chimiquement actif d'un véhicule électrique pendant sa charge, il est préconisé de localiser les points de charge aux étages supérieurs (1^{er} sous-sol et au-dessus), conformément aux dispositions du *Cahier des charges relatif à l'installation d'infrastructures de charge pour les véhicules électriques ou véhicules hybrides rechargeables dans les parcs de stationnement couverts recevant du public ou intégrés à un immeuble de grande hauteur* adopté le 2 février 2012 par la commission centrale de sécurité, qui est le texte de référence en la matière, applicable sur l'ensemble du territoire (voir Annexe C.).

5. Signalisation

Par arrêté du 22 décembre 2014, une signalisation spécifique du service de recharge des véhicules électriques a été créée. Il s'agit d'une série de panneaux de type CE indiquant la présence ou la proximité d'un poste de recharge de véhicules électriques ainsi que deux panneaux de type ID permettant l'indication de direction d'un poste de recharge de véhicules électriques.

CE15G	CE15h	CE15i	CE15j	ID14d	ID14e

Afin de garantir la liberté d'accès des véhicules rechargeables aux points de charge, il est recommandé de protéger chaque emplacement par une signalisation réglementaire telle que définie aux articles 2-1 et 8 de l'arrêté du 24 novembre 1967 modifié, relatif à la signalisation des routes et autoroutes. La signalisation verticale se compose d'un panneau (B6a1) qui régit le stationnement et d'un panneau (M6i) qui signale que le stationnement est réservé aux véhicules électriques pendant la durée de recharge de leurs accumulateurs. La signalisation horizontale est matérialisée par un pictogramme reproduit ci-dessous, peint en blanc sur les limites de l'emplacement du stationnement.



6. Installation des dispositifs de charge

L'AFNOR a publié un guide pour l'installation des dispositifs de charge. Ce guide, destiné aux professionnels, décrit l'ensemble des recommandations nécessaires et a été établi sous l'égide de l'Union Technique de l'Électricité. Il est disponible sur le site de l'AFNOR: *Guide UTE sur les installations de recharge des véhicules électriques par prise de courant* (référence UTE C 15-722/17-722) en cours de mise à jour avec référence au socle de prise de type 2-2S au lieu du type 3.

Ce nouveau guide concerne les circuits à courant alternatif à basse tension destinés à alimenter les socles de prise de courant ou bornes de charge de véhicules électriques ou hybrides rechargeables lors de la création, de l'extension ou de la modification d'une infrastructure de recharge de véhicules électriques dans une installation nouvelle ou existante. Ces règles ne s'appliquent pas aux chargeurs externes (délivrant du courant continu en mode de charge 4).

Ce guide pratique est organisé en trois parties :

- les règles communes, qui précisent notamment le domaine d'application et les références normatives;
- les règles particulières aux circuits destinés à la charge des véhicules électriques à l'intérieur des bâtiments, notamment:
 - pour une maison individuelle (intérieur et extérieur), issus du tableau de répartition principal ou d'un tableau divisionnaire;
 - pour un bâtiment collectif d'habitation, issus:
 - du tableau de répartition principal des parties communes (TGBT),
 - ou d'un tableau divisionnaire des parties communes;
 - ou d'un tableau de répartition d'un logement;
 - ou d'un branchement suivant la NF C 14-100.
 - pour un bâtiment soumis à la législation du travail ou pour les Etablissements recevant du Public (ERP), issus:
 - du tableau de répartition principal des parties communes (TGBT);
 - ou d'un tableau divisionnaire des parties communes;
 - ou d'un branchement suivant la NF C 14-100.
- Les règles particulières aux installations extérieures, notamment les installations situées sur les voies ou les parcs de stationnement publics ou privés en plein air.

IV. La maintenance

Le maintien en bon état de fonctionnement des réseaux de recharge est un impératif clé pour la crédibilité de l'écosystème du véhicule électrique.

D'une part, une borne hors service est potentiellement synonyme de panne pour l'utilisateur, voire de danger électrique, d'autre part, la présence de bornes hors d'usage contribue à décrédibiliser tout le réseau, puisque celui-ci est fait pour garantir tout risque de « panne sèche ».

Il est donc fondamental que le maître d'ouvrage d'un parc de points de recharge souscrive un contrat de maintenance adapté, basé sur une part de maintenance préventive et sur des engagements liés à la criticité de la panne en fonction de la configuration :

- le plus critique est un point de charge rapide isolé dont le choix par le conducteur est généralement lié à une urgence de déplacement et dont l'isolement n'offre pas de

solution de rechange au client. Une remise en état à très court terme est nécessaire (ordre de grandeur à titre indicatif : 2 heures) avec un dépannage du client.

- le point de charge normale isolé vient en second avec une intervention souhaitée en moins d'une journée
- les points de charge « en grappe » sont naturellement moins critiques, mais doivent être remis en fonctionnement dans les délais les plus courts.

Dans tous les cas, la vérification de la sécurité électrique est un impératif absolu en cas d'incident.

Cette maintenance doit s'appuyer sur une télésurveillance d'état des points de charge, associée à leur télégestion. Le système d'itinérance des services en cours de développement permettra à terme d'informer l'utilisateur en temps réel de l'indisponibilité éventuelle d'un point de charge et de son rétablissement (voir chapitre VII.).

V. Les enjeux relatifs au raccordement et au réseau électrique

1. Le raccordement au réseau

Les bornes de recharge sont généralement groupées en îlots raccordés à un point de livraison du réseau de distribution, ce point de livraison pouvant aussi alimenter d'autres usages.

Dans le cadre d'un projet de déploiement d'infrastructures de recharge, ERDF et les entreprises locales de distribution (ELD) qui ont la responsabilité du service public de la distribution d'électricité, assument de ce fait les travaux de raccordement jusqu'au point de livraison.

Les travaux (génie civil, câblage, etc.) relatifs à l'aval du point de raccordement/compteur sont donc du ressort du maître d'ouvrage.

Afin d'assurer la disponibilité de la puissance requise aux points de livraison, le déploiement de l'infrastructure de recharge peut nécessiter un renforcement des différents maillons du réseau en amont (ligne à moyenne tension, lignes à basse tension, poste moyenne tension/basse tension, etc.). L'ampleur et les coûts de ces renforcements varient en fonction de la puissance requise, de la localisation des points de charge et de leur utilisation par les véhicules (lieux et heures de recharge). Suivant la situation locale du réseau considéré pour le déploiement de l'infrastructure de recharge et les puissances envisagées aux points de livraison, le coût de renforcement peut varier considérablement de même que son délai de réalisation. Le projet d'aménagement de l'infrastructure doit donc être conduit en concertation avec le gestionnaire du réseau de distribution local pour trouver la meilleure adéquation entre les besoins et les situations des réseaux et lui permettre de planifier les renforcements en fonction d'une prévision raisonnable de l'utilisation des bornes.

2. La fourniture d'électricité

Afin de s'approvisionner en électricité, le gestionnaire/opérateur souscrit un contrat de fourniture avec le fournisseur de son choix, au point de livraison auquel sont raccordées les bornes. Le gestionnaire de réseau public de distribution (GRD) installe et gère le compteur du point de livraison et transmet les données de consommation au fournisseur choisi pour que celui-ci facture l'opérateur des points de charge. L'opérateur intègre le prix de l'électricité dans le prix du service de recharge qu'il fait payer au client final. Ce prix peut être modulé en fonction de différents paramètres : durée de stationnement, heure de la journée, niveau de

puissance de charge, consommation d'électricité mesurée par un sous-comptage dans le point de charge, abonnement, etc.

En ce sens, l'utilisateur final des points de charge ne souscrit pas, à cette occasion, un contrat de fourniture d'électricité et n'achète pas de l'électricité (facturation au kWh) mais rémunère un service de recharge qui inclut l'électricité.

VI. La monétique: les enjeux et les solutions à court et moyen termes

On appelle monétique le moyen de contrôler l'accès à un point de charge en l'assortissant d'un paiement éventuel. Si la gratuité peut être instaurée en première étape pour son caractère incitatif, la pérennité du développement des véhicules électriques implique que les consommateurs paient in fine les services consommés. A minima, les recettes doivent couvrir les coûts d'exploitation, d'entretien et de renouvellement des infrastructures.

L'équipement de l'infrastructure de recharge doit comporter au minimum un lecteur de badge RFID⁶ Mifare répondant à la norme ISO 14443-A. D'autres normes peuvent être spécifiées pour ce lecteur si l'aménageur souhaite permettre l'utilisation d'autres types de badges: par exemple la norme Calypso pour les cartes de transports en commun (<http://www.calypsonet-asso.org/>), la norme NFC (<http://www.nfc-forum.org/>), ou la norme EMVCo (<https://www.emvco.com/>).

Ce lecteur peut être placé sur la borne, en différenciant chaque point de charge, ou sur le « totem » qui contrôle un ensemble de points de charge, selon la configuration de la station (voir chapitre III.3.).

Il est ainsi possible de mettre en place le contrôle d'accès le plus simple, par badge délivré aux utilisateurs, soit gratuitement, soit moyennant le paiement d'un forfait ou d'un abonnement, une seule fois ou périodiquement, le badge jouant alors le rôle d'une clé de déverrouillage des points de charge.

Pour permettre un contrôle avec paiement de chaque recharge, deux principes peuvent être suivis :

- soit une gestion de comptes clients par l'opérateur (les utilisateurs sont préenregistrés et créditent un compte chez l'opérateur),
- soit un paiement par carte ou virement bancaire au coup par coup d'une somme prédéfinie sur le compte de l'opérateur ou de la collectivité, comme pour le stationnement. Cette dernière solution permet d'autoriser des utilisateurs non préenregistrés.

Avec une gestion de comptes clients, l'utilisateur s'identifie au point de charge ou au « totem » de la station, avec son badge, ce qui permet simultanément de déverrouiller le point de charge et de débiter son compte selon le tarif convenu. L'opérateur de recharge qui gère l'infrastructure peut assurer lui-même la gestion des comptes ou peut la sous-traiter à un opérateur spécialisé.

Pour un paiement par carte ou virement bancaire au coup par coup, le processus et les équipements utilisés doivent être agréés par le GIE Cartes Bancaires et par la DGFiP s'il s'agit d'un paiement à une collectivité locale. De plus, un lecteur spécifique est nécessaire.

⁶ Radio Frequency Identification

Si les infrastructures de recharge électrique s'articulent autour de matériels existants (horodateurs, caisse de parking ou de commerce, automate de distribution de titres de transport ou autres) déjà équipés de moyens de paiement (pièces, cartes bancaires, paiement par téléphone mobile etc.), ceux-ci pourront être utilisés pour payer la recharge. Ces équipements sont généralement gérés par des opérateurs spécialisés.

Les kiosques sur voie publique pour le paiement du stationnement, dans leur version moderne, sont télé-gérés par un opérateur, de telle sorte qu'il est possible d'organiser leur utilisation pour autoriser l'accès à des bornes de recharge situées à proximité et ainsi leur faire jouer le rôle du « totem » de la station de recharge.

A cet effet, l'opérateur de recharge s'associe à l'opérateur de ces kiosques pour que le paiement au kiosque par l'utilisateur permette de déverrouiller le point de charge. Ceci implique une communication en temps réel entre le kiosque et l'opérateur de paiement, entre l'opérateur de paiement et l'opérateur de recharge et entre l'opérateur de recharge et les points de charge.

Cette capacité de communication s'impose en toutes hypothèses pour ménager les options d'avenir, spécialement l'interopérabilité entre tous les opérateurs de la mobilité électrique (voir chapitre VIII.).

Enfin il convient de rappeler que la directive européenne approuvée le 22 octobre 2014, stipule (art 4.9) que l'opérateur des bornes doit pouvoir autoriser la recharge et le paiement par des utilisateurs n'ayant pas souscrit de contrat avec lui.

VII. Les services annexes

Différents acteurs développent aujourd'hui des services annexes autour de la mobilité électrique tels que :

- la localisation de places de stationnement, avec identification de leur disponibilité et le guidage;
- la réservation de places de stationnement à distance;
- le déverrouillage physique de la place de stationnement;
- les alertes pour le temps passé en recharge.

La généralisation de tels services au profit de l'utilisateur nécessite:

- une coordination de la gestion du stationnement urbain et des services liés à la recharge des véhicules électriques (avec une intégration notamment des systèmes d'information et de gestion);
- une gestion à distance des infrastructures de terminaux de stationnement et de recharge;
- une mutualisation de certaines fonctions (distribution électrique, commande de recharge, paiement direct ou en ligne etc.) en interfaçant les bornes de recharge avec des terminaux existants tels les horodateurs.

Les coûts relatifs à ce type de service varient fortement en fonction du parc de terminaux de stationnement (par exemple, la génération des horodateurs présents dans la collectivité) et du type de services développés.

VIII. Itinérance des recharges par l'interopérabilité des services

Chaque station, chaque point de charge a vocation à contribuer à l'édification du réseau national et européen d'infrastructures de recharge. Aussi, et dans le contexte issu de la directive européenne, les projets doivent présenter un niveau d'interopérabilité satisfaisant, en proposant notamment à l'abonné d'un opérateur de recharge ou de mobilité d'utiliser le réseau d'un autre opérateur au fur et à mesure de ses déplacements.

Un système d'itinérance des services (« *roaming* ») est en développement pour permettre un accès aisé « sans frontière » aux bornes d'accès public.

L'Association Française pour l'Itinérance des Recharges Électriques de Véhicules (AFIREV) est en cours de création. Réunissant les acteurs impliqués dans les infrastructures et services de mobilité électrique, elle vise à établir et gérer les principes et solutions communs pour l'itinérance des recharges et permettre le développement de ce service par l'ensemble des opérateurs.

Il s'agit notamment d'éviter au conducteur d'avoir à gérer des contrôles d'accès et des modalités de paiement différents selon les opérateurs et surtout, plus largement, de disposer de services de haute valeur tels que la connaissance en temps réel des points de charge disponibles ainsi que la réservation la plus adéquate pour lui. Ces services doivent libérer le conducteur du souci de gérer l'autonomie de son véhicule et sa recharge et favoriseront une forte croissance des utilisateurs de la mobilité électrique.

Ce système s'inscrit dans un cadre concurrentiel ouvert à tous les opérateurs pour créer des services innovants et performants (forfaits kilométriques, abonnements de recharge, guidage etc.) à partir de deux types de données :

- les données « statiques » regroupant l'identification, les caractéristiques techniques et la localisation des infrastructures. Ces données sont du domaine public et ont vocation à être communiquées, diffusées et publiées librement;
- les données « dynamiques », qui retracent en temps réel la disponibilité de l'infrastructure, les points de charge occupés ou non, la puissance délivrée. Les moyens tant intellectuels que matériels nécessaires au traitement de ces informations justifient une mise en œuvre par des opérateurs industriels, dans un environnement concurrentiel.

Dans ce contexte, il est recommandé d'adopter dès à présent les dispositions suivantes pour l'aménagement de l'infrastructure de recharge :

- l'infrastructure de recharge des véhicules électriques (IRVE) doit être exploitée par un opérateur utilisant un système de supervision permettant de suivre l'état des points de charge, de contrôler l'accès au service de recharge, d'enregistrer les demandes et les paramètres essentiels de l'usage du service, dont la puissance et/ou l'énergie délivrée. Une telle supervision permet en outre d'assurer une disponibilité durable du service et de réduire le coût d'exploitation et de maintenance;
- l'IRVE déployée doit donc être communicante (mode filaire ou radio) permettant à chaque point de charge au sein d'une station de charge de communiquer avec ce système de supervision. Le protocole le plus adapté et le plus répandu pour cette communication est OCPP (Open Charge Point Protocol);
- l'IRVE et le système de supervision doivent être robustes à une coupure de la communication entre eux, en assurant en toutes circonstances le service aux usagers;
- l'interface utilisateur permettant l'accès au service délivré par un point de charge doit être ouverte à différents moyens d'authentification et d'interaction avec l'utilisateur et, a

minima, permettre l'usage de cartes RFID compatibles avec l'ISO 14443-A de type Mifare (Ultralight, Classic, Desfire, d'autres normes pouvant être prises en compte, telles que Calypso, NFC, EMVCo, à l'initiative de l'aménageur). De plus l'indication d'un numéro d'appel ou d'une adresse URL (avec QR code) doit permettre de joindre l'opérateur par téléphone ou internet via un téléphone mobile.

- l'exploitant et son opérateur doivent s'engager à ouvrir l'usage du service de recharge aux personnes dépourvues de liens contractuels avec eux ou leurs éventuels délégataires, y compris celles ayant souscrit un contrat avec d'autres opérateurs, sans exclusive, selon des conditions commerciales et techniques à définir (itinérance de la recharge). A cet effet, l'exploitant et son opérateur doivent s'engager à implémenter les protocoles de communication ouverts permettant l'échange entre opérateurs des données nécessaires à l'interopérabilité du service, directement ou via une plateforme d'interopérabilité multi-opérateurs. Ce type de plateforme doit permettre de traiter de manière neutre et non discriminatoire l'ensemble des opérateurs souhaitant se connecter à ses services, en adoptant notamment une communication transparente auprès de ceux-ci quant aux conditions techniques, contractuelles et financières de connexion à la plateforme. Elle doit agir en tiers de confiance dans les échanges inter-opérateurs.
- Les données de l'IRVE gérées par l'exploitant et son opérateur doivent s'inspirer en structure et en contenu des descripteurs de stations (ou zones) de charge, bornes de charge, points de charge, connecteurs etc.) tels que décrits en Annexe B.1.
- le système de supervision de l'IRVE déployée doit pouvoir communiquer des identifiants tels que décrits en Annexe B.2.1 & B.2.2, pour :
 - les stations (ou zones) de charge
 - les points de charge
- si l'exploitant souhaite mettre en place pour ses usagers une offre de services donnant accès à l'IRVE, son système doit pouvoir communiquer des identifiants tels que décrits en Annexe B.2.3 & B.2.4 pour :
 - les contrats de service donnant accès au service de recharge sur son IRVE
 - les badges (et tous les dispositifs d'authentification physique utilisables) associés à ces contrats.

IX. Enregistrement des bornes

Les bornes de recharge doivent être visibles pour en permettre un accès facile. Elles ont vocation à être intégrées au système d'itinérance des services (« *roaming* ») en cours de développement (voir chapitre précédent).

Tout porteur d'un projet d'IRVE ouverte au public se doit, au fur et à mesure de la mise en service des stations, de transmettre systématiquement, sous forme d'un tableau mis à jour, à la plateforme gouvernementale ouverte des données publiques (www.data.gouv.fr), les informations statiques relatives aux caractéristiques des installations selon le schéma décrit en Annexe A.

Par ailleurs, dès le premier aménagement des bornes de recharge, il convient de les doter d'un moyen de contrôle d'accès et de paiement comme exposé au chapitre VI., même si l'aménageur prévoit une phase de gratuité au démarrage compte tenu du faible nombre d'utilisateurs. L'objectif est en effet de réussir l'envol du marché de l'électromobilité et donc

de couvrir à terme les coûts par des recettes. De ce fait, il est recommandé d'adosser tout système de bornes de recharge à un superviseur qui gèrera les paiements ainsi que les informations relatives à la disponibilité et la réservation des bornes notamment.

X. Réglementation, normes et standards – évaluation de la conformité

La réglementation, les normes et les standards sont indispensables pour que les véhicules électriques et hybrides rechargeables soient un succès, tant auprès des usagers qu'en termes de réduction des coûts et des impacts environnementaux (gaz à effet de serre, pollution aérienne et sonore, fluidité du trafic...). Ils doivent contribuer à :

- créer, et imposer si nécessaire, un langage et des métriques communes: termes et définitions, identification, codification, méthodes de mesure et d'essais, d'autant que les technologies mises en œuvre sont à la convergence d'industries aux histoires différentes (mécanique, électrotechnique, informatique, télécoms);
- apprécier, encadrer et communiquer la sécurité, l'impact sur l'environnement et les performances;
- assurer l'interopérabilité pour l'accès à l'infrastructure de recharge, tant du point de vue physique que de l'optimisation énergétique et de la communication;
- réduire les coûts de l'industrialisation en créant d'emblée un marché de taille internationale et favoriser des solutions initiales d'un coût acceptable par le marché et la société, susceptibles d'évoluer pour épouser les progrès et les innovations;
- sécuriser l'utilisation, gage de confiance et de fidélisation de l'utilisateur;
- soutenir les modèles d'affaire innovants qui vont être mis en œuvre;
- fournir les outils et les moyens de mesure et/ou de contrôle pour une politique d'incitation et d'encadrement par les pouvoirs publics (soutien aux infrastructures, régime préférentiel pour le véhicule électrique, taxation différenciée de l'électricité consommée, flexibilité du réseau de production, de transport et de distribution de l'électricité, achats publics...).

L'Annexe D. dresse un état des lieux et les perspectives à moyen terme pour l'ensemble des aspects réglementaires et normatifs du véhicule électrique, les deux volets étant étroitement liés.



Annexes

- A.** Données statiques de l'IRVE à transmettre à la plateforme ouverte des données publiques (www.data.gouv.fr)
- B.1.** Modèle indicatif de données pour la description des infrastructures de recharge
- B.2.** Codification des identifiants
- C.** Cahier des charges relatif à l'installation d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques dans les parcs de stationnement couverts recevant du public ou intégrés à un immeuble de grande hauteur.
- D.** Réglementation, normes et standards: évaluation de la conformité.

A. Données statiques de l'IRVE à transmettre à la plateforme ouverte des données publiques (www.data.gouv.fr)

En application du chapitre IX. et dans la perspective de constituer un répertoire national des IRVE, ouvert et accessible à tous, tout porteur d'un projet d'installation d'IRVE ouvertes au public se doit, au fur et à mesure de la mise en services des stations, de transmettre systématiquement, sous forme de tableau mis à jour, à la plateforme gouvernementale ouverte des données publiques (www.data.gouv.fr) récemment constituée, les informations statiques relatives aux caractéristiques des installations comprenant a minima:

- l'identifiant de la station (ou zone de charge) « ID_station »
- le nom de la station (« parking X », « quartier Y », « centre commercial Z », ...) « nom_station »
- le nom de la commune d'implantation « nom_commune »
- l'adresse postale complète de la station « adresse_station »
- les coordonnées en latitude et longitude (au minimum au format WGS84) « latitude_WSG84 »; « longitude_WSG84 »
- le nom de la collectivité porteuse du projet « nom_porteur »

et, sur autant de lignes que nécessaires ayant en dénominateur commun les données ci-dessus, les caractéristiques de chacune des bornes:

- type de charge (normale, accélérée, rapide) « type_charge »
- nombre de points de charge sur l'emplacement « nbre_pdc »
- types de connecteurs (séparés par des "-") par point de charge (E-T2-CHAdemo-Combo2-autre...) « type_connecteur »
- date de mise à jour « date_maj »
- observations « observations »

Ces données sont adressées simultanément sous au moins deux formats de données (.xls et .csv).

B.1. Modèle indicatif de données pour la description des infrastructures de recharge⁷

Rubriques	Données	Définitions
Station (ou zone) de charge	Nom d'enseigne d'exploitation de la station	Nom d'enseigne de la station de charge; si station publique, mentionner "Publique"; Si enseigne commerciale, indiquer le nom de l'enseigne (VINCI, AUCHAN, LECLERC, etc.)
	Nom usuel de la station	Nom courant de la station de recharge tel que défini par l'exploitant ou son opérateur
	Propriétaire de la station	Nom de l'exploitant de la station de recharge, celui qui possède le terrain et a investi dans l'IRVE
	Opérateur technique de la station	Nom de l'opérateur qui supervise techniquement l'IRVE: opérateur privé ou les services techniques de la collectivité
	N°, rue, ville, code postal	Éléments constitutifs de l'adresse postale de la station de charge
	Latitude/Long	Latitude/Longitude de la station de charge; Valeurs codées selon référentiel de coordonnées géographiques WGS84; Au moins de 5 décimales. Utiliser le point comme marqueur de décimale
	Étage d'implantation de la station	Précise l'étage (sous-sol ou surface) où la borne est implantée; Numéro de l'étage (positif ou négatif, 0 pour RdC)
	Nombre de bornes de la station	Nombre de bornes installées sur la station
	Nombre de places de parking de la station	Nombre de places de parking dont est équipée la station de charge
	Puissance raccordement de la station (kVA)	Puissance souscrite au PDL
	N° du PDL	Numéro du point de livraison de la station de charge
	Accessibilité de la station	Précise les modalités d'accès de la station; "Accès contrôlé" en cas d'accès payant (ex parking) ou si un quelconque contrôle est réalisé à l'entrée de la station (ex: places d'autopartage); "Entrée libre" si l'accès à la station n'est pas restreint
	Type de site d'implantation de la station	Précise la nature du site sur lequel est implanté la station: voie publique, parking, centre commercial, entreprise, administration, etc.
	Statut activité de la station	Précise si la station est opérationnelle ou pas (en projet ou temporairement fermée);
Par borne de charge de la station	Téléphone d'appel de la station	Numéro de téléphone utilisable par un usager pour toute question relative au service; Le numéro de téléphone doit donc être au format français classique ou au format international. Exemples: - français 0251112211 - international +33251112211
	Horaire d'ouverture de la station	24/24 - 7/7 ou horaire spécifique à précéder
	Nombre de points de charge de la borne	Nombre de points de charge de la borne considérée
	Capacité de communication de la borne	Précise si la borne a ou non une capacité de communication externe, quelle que soit sa nature (3G, ethernet, etc.);
	Fabricant de la borne	Nom du fournisseur de la borne de charge
	Type d'accès au service de charge	Définit le type d'accès à la borne: "libre tout public", "restreint aux seuls abonnés", "restreint entreprise/administration", etc.
	Mode d'authentification au point de charge	Précise les moyens utilisables pour s'identifier et accéder au service de charge: badge RFID, clavier à touche, etc.D13
Par Point de charge de chaque borne	Modes de paiement disponibles au point de charge	Définit le type de paiement du service de charge; "Gratuit" ou liste de moyens de paiement permettant de régler le service
	Nombre de connecteurs du point de charge	Précise le nombre de connecteurs équipant le point de charge (socle ou prise au bout d'un câble attaché)
	Capacité de comptage du point de charge	Précise si la point de charge a, ou non, une capacité de comptage de l'énergie
Par Connecteur ou prise	Puissance max délivrée par le point de charge (kW)	Puissance maximum délivrée par le point de charge exprimée en kw (sans précision de l'unité)
	Type de courant délivré par le connecteur	Type de courant délivré par le connecteur: AC mono, AC tri ou DC
	Type de connecteur	Type de socle de prise ou de connecteur sur un câble attaché (selon le niveau de puissance): Type3, Type2, EF, câble attaché JEVS G 105 (CHAdemo), etc.
	Intensité max (A) délivrée par le connecteur	Intensité maximum du courant délivré, exprimé en Ampère

⁷ Référentiel établi par GIREVE (www.gireve.com) sur la base d'une concertation européenne en cours dans le cadre de l'organisation eMI3 : il a vocation à servir de futur modèle commun aux opérateurs européens d'interopérabilité.

B.2. Codification des identifiants

B.2.1 Codification de l'identifiant d'une station (zone) de charge

Exemple d'identifiant de station (zone) de charge valide: "FR*123*P456AB789", avec:

- "FR" indiquant la France (codification valide sur les autres pays d'Europe),
- "123" représentant un opérateur d'IRVE quelconque,
- "P" indiquant que cet identifiant est celui d'une Zone de Charge (= Pool)
- "456AB789" représentant l'une des Zones de Charge exploitée par l'opérateur 123.

Cette codification est conforme à la structuration suivante:

< ID ext Zone > = <Code pays> <S> <ID opérateur IRVE> <S> <ID Type IRVE> <ID int Zone > avec

- <Code Pays> = 2 caractères alphanumériques conformes à l'ISO 3166-1
- <ID Operateur IRVE> = 3 caractères (ALPHA / DIGIT) définissant un opérateur d'IRVE de façon unique au plan national (ID attribué par une autorité centrale dans chaque pays)
- <ID Type IRVE> = "P" pour "Pool" (= zone de charge)
- <ID int Zone > = (ALPHA / DIGIT) 1 * 310 (1*(ALPHA / DIGIT) [/ <S>]) ; entre 1 et 31 séquences de caractères alphanumériques, démarrant par un caractère alphanumérique, de type:
 - ALPHA = %x41-5A / %x61-7A; conforme RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - DIGIT = %x30-39; according to RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - <S> = *1 ("*") ; séparateur optionnel

Nota : Alors que le < ID opérateur IRVE > doit être défini par une autorité centrale ou sur accord des différents opérateurs entre eux, chaque opérateur d'IRVE peut librement définir le <ID int Zone > dans le respect des quelques règles ci-dessus.

B.2.2 Codification de l'identifiant d'un Point de Charge

Exemple d'identifiant de Point de Charge valide: "FR*A23*E45B78C", avec:

- "FR" indiquant la France,
- "A23" représentant un opérateur d'IRVE quelconque,
- "E" indiquant que cet identifiant est celui d'un Point de Charge (= EVSE)
- "E45B78C" représentant l'un des Points de Charge exploité par l'opérateur 123.

Cette codification est conforme à la structuration suivante:

<ID ext Point> = <Code pays> <S> <ID opérateur IRVE> <S> <ID Type IRVE> <ID int point> avec

- <Code Pays> = 2 caractères alphanumériques conformes à l'ISO 3166-1
- <ID Operateur IRVE> = 3 caractères alphanumériques définissant un opérateur d'IRVE de façon unique (ID attribué par une autorité centrale dans chaque pays)
- <ID Type IRVE> = "E" pour "EVSE" (= point de charge)
- <ID int Point> = (ALPHA / DIGIT) 1 * 310 (1*(ALPHA / DIGIT) [/ <S>]) ; entre 1 et 31 séquences de caractères alphanumériques, démarrant par un caractère alphanumérique, de type:
 - ALPHA = %x41-5A / %x61-7A; conforme RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - DIGIT = %x30-39; conforme RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - <S> = *1 ("*") ; séparateur optionnel

Nota : Alors que le < ID opérateur IRVE > doit être défini par une autorité centrale ou sur accord des différents opérateurs entre eux, chaque opérateur d'IRVE peut librement définir le <ID int Point > dans le respect des quelques règles ci-dessus.

B.2.3 Codification de l'identifiant d'un contrat de mobilité

Exemple d'identifiant de contrat valide: "FR*8AA*CA2B3C4D5N", avec:

- "FR" indiquant la France,
- "8AA" identifiant un opérateur de mobilité quelconque,
- "C" indiquant que cet identifiant est celui d'un Contrat
- "CA2B3C4D5" représentant le numéro du contrat client
- "N" représentant un caractère de contrôle

Cette codification est conforme à la structuration suivante:

<ID ext Contrat> = <Code Pays> <S> <ID Opérateur mobilité> <S> <ID Type> <ID int contrat> <S>
<Check Digit> avec:

- <Code Pays> = 2 caractères alphanumériques conformes à l'ISO 3166-1
- <ID Opérateur mobilité> = 3 (ALPHA / DIGIT); 3 caractères alphanumériques définissant un opérateur de mobilité de façon unique (ID attribué par une autorité centrale dans chaque pays)
- <ID Type> = "C"; 1 caractère indiquant un ID de "Contract"
- <ID int contrat> = 8 (ALPHA / DIGIT); eight alphanumeric characters
- <Check Digit> = *1 (ALPHA / DIGIT); Optionnel mais recommandé
 - ALPHA = %x41-5A / %x61-7A; conforme RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - DIGIT = %x30-39; conforme RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - <S> = *1 ("*"); séparateur optionnel

Nota : Alors que le < ID Opérateur mobilité > doit être défini par une autorité centrale ou sur accord des différents opérateurs entre eux, chaque opérateur d'IRVE peut librement définir le <ID int Contrat > dans le respect des quelques règles ci-dessus.

B.2.4 Codification de l'identifiant d'un badge d'accès au service associé à un contrat (ou tout autre moyen d'authentification du service)

Exemple d'identifiant de média d'authentification valide: "01*B9AACA2B3C4D5NBGC5TY7", avec:

- "01" indiquant un badge RFID Mifair classic
- "B9AACA2B3C4D5NBGC5TY7" représentant l'ID du jeton (token) porté par le badge, associé à un contrat de mobilité (UID pour un badge RFID)

Cette codification est conforme à la structuration suivante:

- <ID badge> = <token type> <S> <token instance>
 - Où < token type > peut contenir l'une des valeurs suivantes:

Valeur	Média d'accès	Format du < token instance >
01	Badge RFID / Téléphone NFC - Mifare Classic	7 digits (4 est une valeur interdite)
02	Badge RFID / Téléphone NFC - Mifare Desfire	7 digits (4 est une valeur interdite)
03	RFID Calypso	
04	Apps mobile	Code specific code TBD
05	Token IEC 15118	Code specific code TBD

- <token instance> = 1*100 (ALPHA / DIGIT) en fonction des contraintes exprimées dans le tableau ci-dessus où :
 - ALPHA = %x41-5A / %x61-7A; conforme RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - DIGIT = %x30-39; conforme RFC 5234 (7-Bit ASCII)
 - <S> = *1 ("*" / "-"); séparateur optionnel

C. Cahier des charges relatif à l'installation d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques dans les parcs de stationnement couverts recevant du public ou intégrés à un immeuble de grande hauteur.

Relevé des Avis de la réunion du 2 février 2012 de la sous-commission permanente de la Commission Centrale de Sécurité

.../...

Les membres de la CCS valident le cahier des charges relatif à l'installation d'infrastructures de recharge pour les véhicules électriques dans les parcs de stationnement couverts recevant du public ou intégrés à un immeuble de grande hauteur, dans la rédaction suivante :

N.B :

Ce cahier des charges s'inscrit dans la procédure d'adaptation et d'amélioration des règles de sécurité conformément aux dispositions de l'article GN 4 § 2 du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique.

Conformément aux dispositions de l'article R122-12 du Code de la construction et de l'habitation, la commission centrale de sécurité a émis un avis favorable à l'application du cahier des charges aux parcs de stationnement d'immeubles de grande hauteur.

SOMMAIRE

Chapitre premier – Généralités

Article 1er – Domaine d'application

Article 2 – Terminologie et définitions

Article 3 – Responsabilité du propriétaire et de l'exploitant

Article 4 – Nombre de véhicules et restrictions d'implantation

Article 5 – Configurations d'exploitation

Article 6 – Vérifications techniques des installations

Article 7 – Contrôle des établissements

Chapitre II – Installation des points de charge électrique

Section 1

Conception et desserte des bâtiments

Article 8 – Voies d'accès des secours à l'établissement

Section 2

Postes de charge électrique isolés

Article 9 – Règles d'implantation

Section 3

Postes de charge électrique regroupés

Article 10 – Règles d'implantation

Section 4

Surveillance et plan d'intervention

Article 11 – Surveillance

Article 12 – Plan intervention

•

Chapitre premier – Généralités

Article 1er

Domaine d'application

§ 1. Le présent cahier des charges est rédigé dans le cadre des dispositions de l'article GN 4, paragraphe 2 du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (arrêté du 25 juin 1980 modifié) pour répondre à un nouveau risque qui est introduit dans les parcs de stationnement couverts (feux de batteries de véhicules électriques ou hybrides rechargeables sur des emplacements dédiés à la recharge des batteries).

Ce cahier des charges est également applicable aux parcs de stationnement couverts intégrés aux immeubles de grande hauteur (arrêtés du 18 octobre 1977 et du 30 décembre 2011).

Sont exclus du champ d'application les parcs de stationnement couverts liés exclusivement à un bâtiment d'habitation ou à un bâtiment relevant du code du travail.

§ 2. Les dispositions du présent cahier des charges viennent en aggravation de l'article PS 23 de l'arrêté du 9 mai 2006 modifié.

§ 3. Les dispositions du présent document sont applicables à tous les établissements de type parc de stationnement couvert (type PS) à construire ou à modifier, qui engagent des travaux de réalisation d'infrastructures dédiées à la charge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables (application du GN 10). Les points de charge électrique existants, dont l'implantation a été autorisée par l'administration, sont considérés conformes à la réglementation applicable au moment de leur installation et ne sont pas concernés par les obligations du cahier des charges.

§4: Toute modification du présent cahier des charges doit être validée par la commission centrale de sécurité.

§5. Les demandes de dérogations aux règles édictées ci-dessous sont étudiées par la commission de sécurité compétente.

Article 2 Terminologie et définitions

Pour l'application du présent cahier des charges, on appelle :

Point de charge : prise individuelle permettant la charge d'un véhicule électrique ou hybride rechargeable sur un emplacement de stationnement.

Station de charge: ensemble d'emplacements de stationnement contigus permettant la charge de véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

Infrastructure de charge électrique : Ensemble de matériels tels que circuit d'alimentation électrique, socles des prises de courant, bornes, grappes de bornes, point d'interface utilisateur, systèmes de supervision et de facturation destinés à la charge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables.

Charge normale (lente) : Action qui permet la pleine charge d'une batterie vide sur une durée de 8 à 10 heures environ pour un véhicule électrique ou d'une durée de une ou deux heures pour un véhicule hybride rechargeable. Cette action est réalisée sous une tension classique du réseau de 230V avec un ampérage variant de 8 à 16 ampères, soit une puissance nominale du poste de charge de 3,7 kVA.

Charge accélérée ou semi-rapide : Action qui permet la pleine charge d'une batterie vide de véhicule électrique en quelques heures. La puissance nominale du poste de charge est de 20 à 23 kVA.

Charge rapide : Action qui permet de charger à 80 % une batterie vide de véhicule électrique en 30 minutes environ et d'atteindre la pleine charge de la batterie par la charge normale en une ou deux heures. La puissance nominale du poste de charge est de 43 kVA.

Niveau de référence : niveau de voirie desservant la construction et utilisable par les engins des services publics de secours et de lutte contre l'incendie. (c§ article PS 3 de l'arrêté du 9 mai 2006).

Article 3 Responsabilité du propriétaire et de l'exploitant

En rappel des dispositions des articles R. 123-43 et R122-14 à R122-18 du code de la construction et de l'habitation, les infrastructures de charge électrique pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables sont réalisées sous la responsabilité du propriétaire et de l'exploitant.

Article 4 Nombre de prises, puissance de l'installation et restrictions d'implantation

§.1 - Les emplacements isolés accueillant un point de charge ou les stations de charge électrique ne peuvent être installés qu'au rez-de-chaussée du parc de stationnement défini par rapport au niveau de référence, au niveau en dessous et au niveau au dessus, à l'exclusion des autres niveaux.

Toutefois, cette limitation ne s'applique pas lorsque les points de charge ou les stations de charge électrique sont installés dans les cas suivants :

- dans les parcs de stationnement largement ventilés (PSLV) répondant aux dispositions de l'article PS 3;
- en toiture terrasse (à l'air libre) des parcs de stationnement si les infrastructures de charge de véhicules électriques sont implantées à plus de huit mètres de tout bâtiment tiers, des dégagements, locaux ou installations techniques;
- dans les parcs de stationnement disposant d'une installation d'extinction automatique à eau de type sprinkleur ou par brouillard d'eau, qui couvre la totalité des points de charge ou station de charge électrique.

Dans les cas d'atténuation ci-dessus, des colonnes sèches sont installées à tous les niveaux dans les escaliers ou les sas d'accès au compartiment concerné par les emplacements isolés ou les stations de charge électrique, pour une mise en œuvre rapide de moyens d'extinction par les services d'incendie et de secours.

En aggravation des dispositions du présent paragraphe, pour les parcs de stationnement ne répondant pas aux exigences du PS 5, l'installation de points de charge est limitée au rez-de-chaussée (niveau le plus proche du niveau voirie).

§.2 – La mise en place d'infrastructures de charge de véhicules électriques doit respecter simultanément les deux conditions suivantes :

- 20 points de charge maximum par compartiment au sens de l'article PS 12;
- 125 kVA de puissance maximum simultanément délivrable par compartiment au sens de l'article PS 12.

§.3 – Les locaux regroupant les installations techniques et électriques sont conformes à l'article PS 9.

§.4 – Les points de charge rapide ne sont autorisés qu'aux emplacements non couverts.

Article 5 Conditions d'exploitation

L'exploitant détermine les conditions d'exploitation des installations d'infrastructures de charge électrique, validées par l'autorité de police, après avis de la commission de sécurité compétente.
Les modalités d'exploitation des infrastructures de charge (ou des points de charge) sont annexées au registre de sécurité de l'établissement.

Article 6 Vérifications techniques des infrastructures

Les infrastructures de charge électrique sont vérifiées dans le cadre des maintenance et vérifications prévues à l'article PS 32.

Article 7 Contrôle des infrastructures par les commissions de sécurité

L'installation est vérifiée dans le cadre des contrôles par les commissions de sécurité, prévus à l'article PS 33.

Chapitre II – Implantation de postes de charge électrique

Section 1 Conception et desserte des bâtiments

Article 8 Voie d'accès des secours à l'établissement

Le parc de stationnement est desservi, au niveau de référence, par au moins une voie utilisable en permanence par les engins des services publics de lutte contre l'incendie et de secours conformément aux dispositions de l'article CO 2, §1 de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié.

Section 2 Point de charge électrique isolé

Article 9 Règles d'implantation

Lorsque les points de charge ne sont pas regroupés en un même lieu dans le parc de stationnement, ils doivent répondre aux exigences minimales suivantes :

- être clairement identifiés comme emplacements de charge électrique;
- chaque emplacement accueillant un point de charge doit être séparé par au moins 6 emplacements non dédiés à la charge électrique ou par une distance minimale de 15 mètres;
- un extincteur à eau de 6 kg doit être disposé à proximité de chaque emplacement accueillant un point de charge;
- une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge est obligatoire. Elle est soit centralisée au poste d'exploitation du parc, soit implantée à proximité des commandes de désenfumage

du parc (article PS 18 §4.4). Dans le cas d'une surveillance déportée prévue à l'article PS 25 §3, l'implantation de la coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge fait l'objet d'un avis préalable de la commission de sécurité compétente. Les organes de coupure sont identifiés et faciles d'accès.

Section 3 **Station de charge électrique**

Article 10 **Règles d'implantation**

§.1 - Les stations de charge doivent répondre aux exigences minimales suivantes :

- les emplacements doivent être matérialisés ;
- 10 points de charge maximum par station ;
- la station de charge doit être séparée des autres emplacements contigus par des parois pare-flammes de degré une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) ; cet aménagement ne doit pas nuire à l'efficacité du système de désenfumage défini à l'article PS 18 paragraphe 1 ;
- deux extincteurs à eau de 6 kg doivent être disposés à proximité de l'emprise des postes de charge électrique;
- une coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge est obligatoire. Elle est soit centralisée au poste d'exploitation du parc, soit implantée à proximité des commandes de désenfumage du parc (article PS 18 §4.4). Dans le cas d'une surveillance déportée prévue à l'article PS 25 §3, l'implantation de la coupure d'urgence générale de l'alimentation électrique des points de charge fait l'objet d'un avis préalable de la commission de sécurité compétente. Les organes de coupure sont identifiés et faciles d'accès.

En atténuation du présent paragraphe, si le parc de stationnement dispose d'un système d'extinction automatique à eau couvrant la totalité de l'emprise des emplacements de la station de charge, les parois pare-flammes une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) ne sont pas exigibles.

En atténuation du présent paragraphe, si les points de charge sont installés dans les parties non couvertes d'un parc de stationnement, les parois pare-flammes une heure ou E 60 (RE 60 en cas de murs porteurs) ne sont pas exigibles.

§.2 – Lorsqu'un parc de stationnement ne respecte pas les conditions de l'article PS 6, les structures du parc de stationnement situées dans l'emprise de la station de charge électrique et jusqu'à une distance de 8 mètres au-delà de cette emprise doivent être stables au feu de degré une heure ou R 60 au minimum par projection horizontale (volume de protection).

Section 4 **Surveillance et plan d'intervention**

Article 11 **Surveillance**

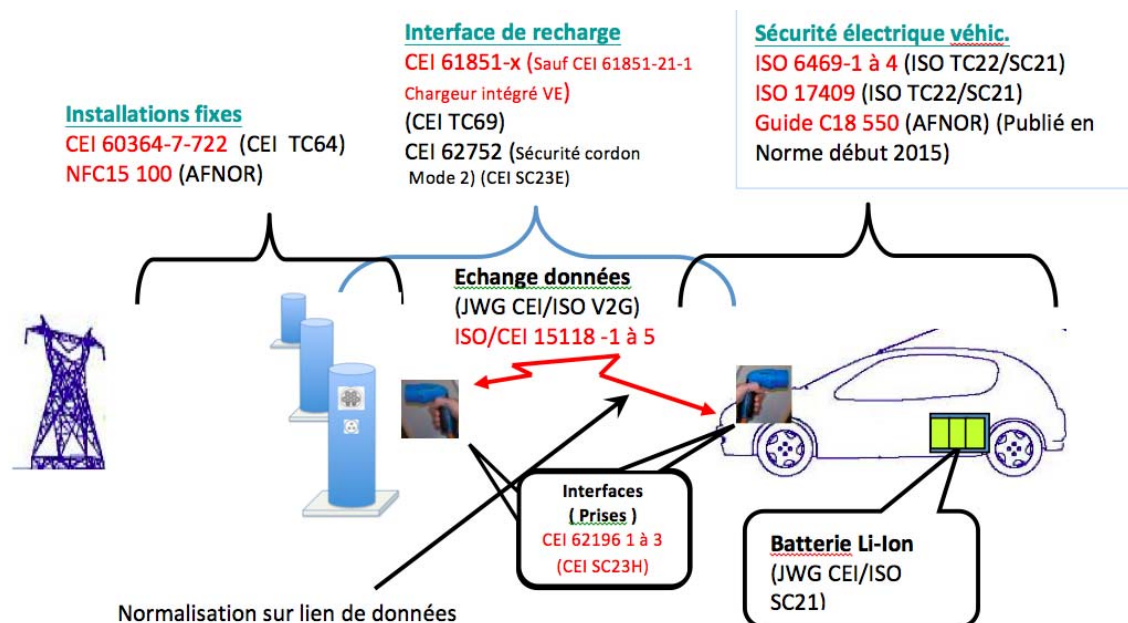
La surveillance s'effectue dans les conditions mentionnées à l'article PS 25.

Pour les parcs qui ne font pas l'objet d'une surveillance humaine permanente sur site, un système de vidéosurveillance est mis en place au niveau des stations et des points de charge.

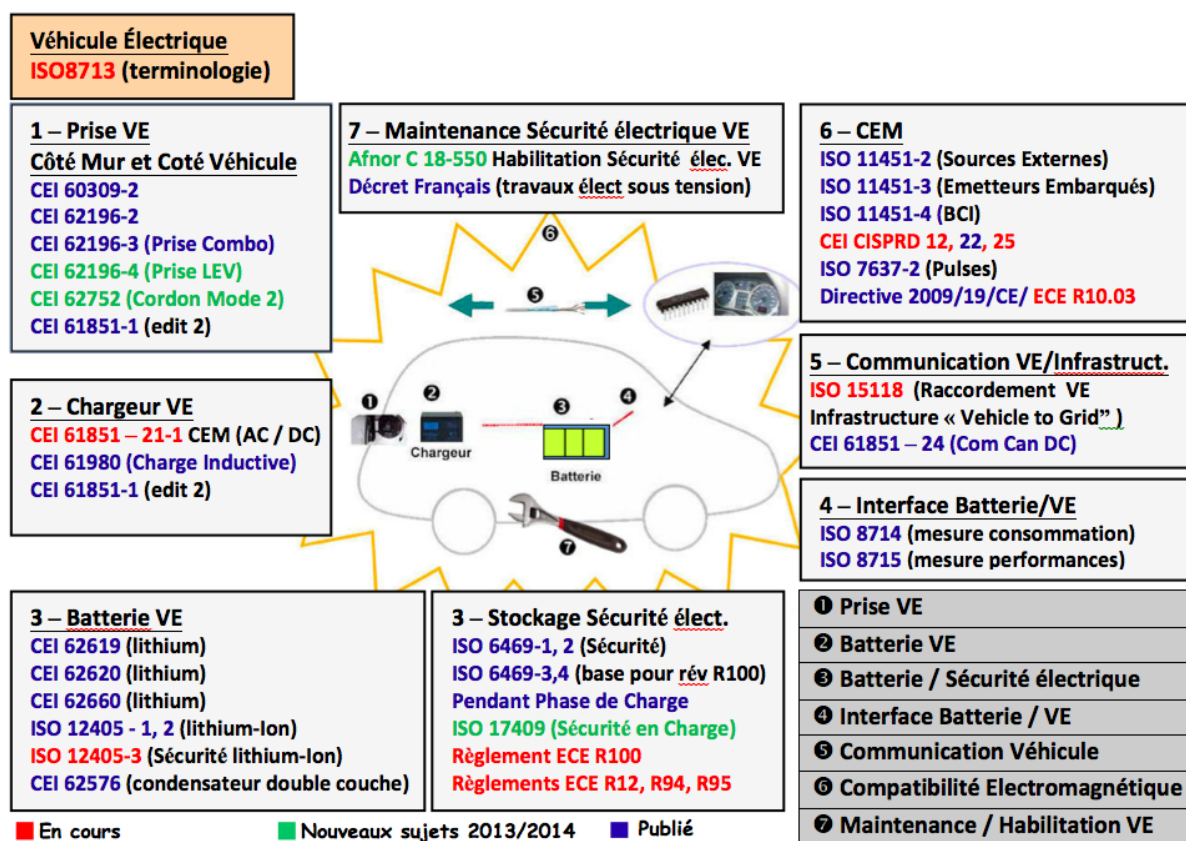
D. Réglementation, normes et standards: évaluation de la conformité

1. Point sur les Normes

❖ Les Normes du domaine Infrastructure et son interaction VE



❖ Les Normes sur VE et son interface (Normes CEI reprise en Normes EN)



2. État de révision des normes

- CEI 60309: RAS
- CEI 62196-1 & -2: En révision intégrant la prise T2S (EN publiée en 2014)
- NF C 15-100 : Installation électrique : décembre 2013 nouvelle publication avec intégration des amendements.
- ISO CEI 15-118-X : Communication entre véhicule et borne
 - Partie 1 : Information générale et définitions – Publiée en Avril 2014
 - Partie 2: Messagerie- Vote FDISJanv2014
 - Partie 3 : Protocole de communication – Vote FDIS Octobre 2014
 - Partie 4 ; Description couche physique – Vote DIS Juin 2014
 - Partie 5 : Conformité de la couche physique à la couche de protocole – Vote DIS en Juin 2014
 - Partie 6 : Information générale et définition pour une communication Wireless – Vote CD en Janvier 2014 (FDIS Juillet 2016)
 - Partie 7 : Protocole de communication en Wireless – Vote CD en Janvier 2014 (FDIS Juillet 2016)
 - Partie 8 : Description couche physique en Wireless – Vote CD Janvier 2014 (FDIS en Juillet 2016).
- CEI 61851-X : Partie 1 en révision depuis 2013 – Prise en compte de corrections de Fonctionnel par rapport aux VE déjà en circulation – Publication prévue en 2015
- Projet CEI 62752 : Cordon Mode Charge 2 – Publication Prévues en 2015
- Projet ISO 17409 Sécurité du VE en Charge – Publication Prévues en 2015
- Performance des Batteries : ISO 12405-3 Sécurité des Batteries – Publiée en 2014
- Maintenance NF 18550: publication prévue en début 2015 et Travaux Sous Tension NF 18505-2-2 et 18505-2-3 Publiées en 2013.

