

# Le véhicule électrique : vers une gestion de l'énergie intelligente

Février 2011 / Livre blanc

de Parthiban Periyaswamy  
et Philippe Vollet

# Sommaire

Résumé.....	p 2
Introduction.....	p 4
Le véhicule électrique : connecter les consommateurs et les producteurs d'électricité grâce au smart grid.....	p 5
Inciter les consommateurs, producteurs et organismes de réglementation à travailler ensemble pour construire le smart grid .....	p 6
Gérer les futures infrastructures de recharge de véhicule électrique pour l'ensemble des parties prenantes .....	p 9
Défis et opportunités rencontrés par les différents acteurs du véhicule électrique.....	p 10
Principales conclusions.....	p 15

# Résumé

## Le véhicule électrique : moteur de la croissance du *smart grid*

Le véhicule électrique s'impose comme une solution stratégique pour affronter l'un des plus grands défis de notre avenir énergétique : l'impact des transports sur l'environnement. Le *smart grid* (réseau de distribution d'électricité intelligent) sera l'un des facteurs de développement de modes de transport propres. S'il se concrétise, il pourrait encourager l'utilisation massive des véhicules électriques par le consommateur et la construction des bornes de recharge sur lesquelles les véhicules se brancheront.

## Le facteur clé de succès : les solutions de gestion de l'énergie

Nous sommes aujourd'hui à un moment décisif où nous traçons les grandes lignes du paysage énergétique de demain. La généralisation du véhicule électrique est sur le point de devenir une réalité. Ce nouveau mode de mobilité et les infrastructures qui vont émerger autour nécessiteront des solutions de gestion de l'énergie fiables, sûres et pratiques pour permettre aux utilisateurs de recharger leur véhicule en fonction de leurs disponibilités tout en aidant les responsables des services généraux et les entreprises de production et de fourniture d'électricité à optimiser les ressources.

Les solutions de gestion de l'énergie sont indispensables pour une infrastructure de recharge sûre, pratique, économique et efficace sur le plan énergétique à la fois pour les conducteurs et les exploitants, tout en assurant aux régies d'électricité la maîtrise de l'impact sur le réseau de la recharge des véhicules électriques.



### Qu'est-ce que le *smart grid* ?

Le *smart grid* est un système de distribution énergétique intelligent qui utilise les technologies informatiques pour adapter la production énergétique à la demande et pour optimiser l'utilisation de l'ensemble des sources d'énergie, y compris les énergies renouvelables.



Ce livre blanc aborde les questions technologiques, économiques et de sécurité soulevées par le raccordement d'un grand nombre de véhicules électriques au réseau et ce que cela implique pour les consommateurs, les responsables des services généraux et de flottes de véhicules ainsi que les fournisseurs d'électricité.



Les solutions de gestion de l'énergie sont indispensables pour satisfaire les besoins des utilisateurs tout en assurant aux exploitants et aux régies d'électricité l'optimisation de leurs ressources.

# Introduction

## Une gestion de l'énergie plus intelligente : la réponse à un avenir énergétique incertain

La situation énergétique mondiale actuelle est problématique à de nombreux égards. La menace de coûts énergétiques élevés, un environnement réglementaire instable ainsi que la compétition entre les nouvelles technologies liées à l'efficacité énergétique fait planer un climat d'incertitude pour l'ensemble des parties prenantes, des consommateurs aux fabricants d'équipement, en passant par les responsables des services généraux et les fournisseurs d'électricité..

## Il y a cependant un élément qui ne fait pas de doute dans cet avenir incertain : le transport sera un secteur fondamental pour les futures économies d'énergie.

Les organismes de réglementation et les constructeurs s'unissent pour concevoir des véhicules efficaces sur le plan énergétique et moins polluants et pour inventer de nouveaux moyens de les connecter à des infrastructures énergétiques plus intelligentes.

Peu importe la façon dont nous allons affronter les défis énergétiques de demain, il est indispensable de recourir à des transports plus efficaces. Une gestion de l'énergie plus intelligente sera primordiale pour retirer tous les avantages économiques et environnementaux offerts par ces nouvelles formes de transport écologique.

# 30 %

Le transport est responsable de 29 % des émissions de CO<sub>2</sub> des 27 membres de l'Union européennes<sup>1</sup> et de 33,1 % de celles des États-Unis<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Les émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur des transports pour les 27 pays de l'UE. D'après une analyse des données de 2008 soumises à la CCNUCC. Fédération européenne pour le transport et l'environnement (T&E). Août 2010.

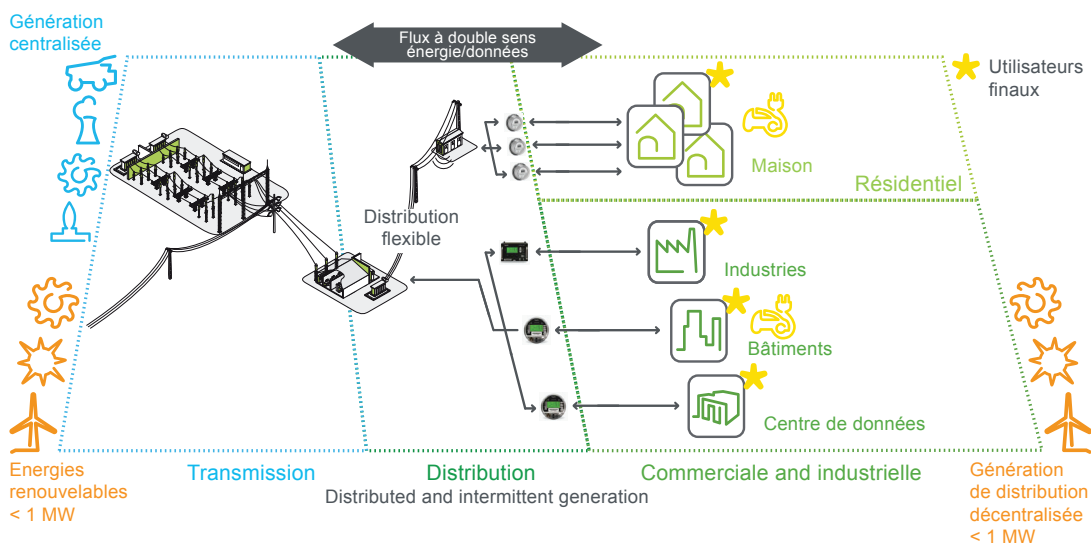
<sup>2</sup> <http://www.eia.doe.gov/oiaf/1605/ggrpt/index.html>

# Le véhicule électrique : connecter les consommateurs et les producteurs d'électricité grâce au *smart grid*

## Les véhicules motorisés : un acteur majeur dans les prochaines échéances énergétiques

La plupart des pays développés comptent au moins un véhicule motorisé pour deux habitants. Les obstacles qui s'opposent aux changements de nos modes de vie centrés autour de l'automobile semblent insurmontables. Le manque de transports

publics, l'étendue de l'espace urbain, la longueur des trajets et l'exigence de commodité à tout prix des consommateurs font que l'abandon de la voiture n'est tout simplement pas envisageable.



### Vers une gestion des réseaux intelligents

## Les défis comportent des opportunités : le véhicule électrique entre en scène

Les voitures ne sont pas près de disparaître. Nous devons donc trouver des moyens d'alléger l'impact environnemental de tous ces kilomètres parcourus en voiture. Les véhicules électriques, plus économiques et écologiques que les voitures traditionnelles équipées de moteur à combustion, constituent la solution idéale à ce dilemme pour le monde dans lequel nous vivons. Une étude de Greenpeace

montre qu'en Europe, les véhicules électriques sont plus durables que les véhicules équipés des moteurs à combustion les plus performants<sup>3</sup>. Les véhicules électriques n'émettent aucun gaz ni particule, ils sont silencieux et utilisent une source d'énergie disponible partout (l'électricité), ils constituent une alternative prometteuse pour les transports de demain.

<sup>3</sup> Une énergie verte pour les voitures électriques - comment tirer parti du potentiel climatique des véhicules électriques. Une étude de CE Delft, commandée par Greenpeace, les Amis de la Terre - Europe et par Transport et Environnement. Janvier 2010.

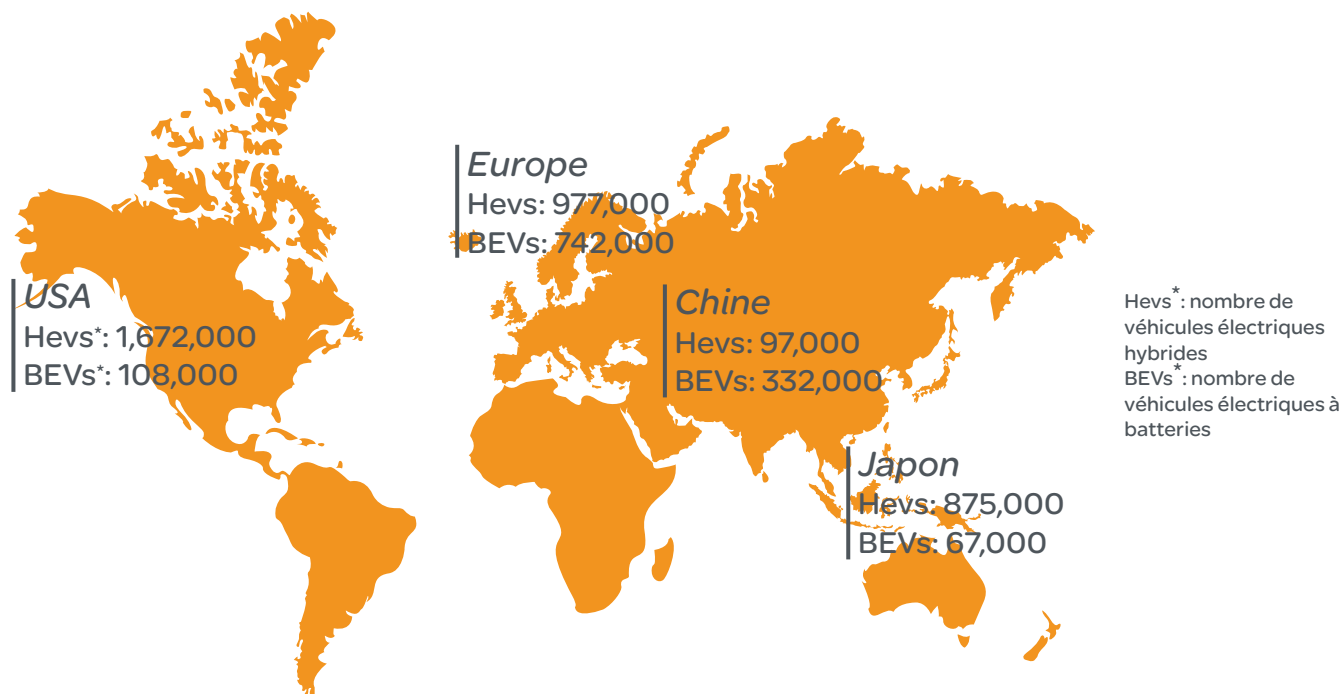
# Inciter les consommateurs, producteurs et organismes de réglementation à travailler ensemble pour construire le *smart grid*

## Transformer l'offre à travers les politiques publiques et l'investissement privé

Le véhicule électrique se trouve à un stade décisif. Les investissements dans ce domaine sont devenus courants : Warren Buffet, comme chacun sait, a acheté 10 % des parts de l'entreprise chinoise BYD et Google, à travers son initiative RechargeIT, a investi massivement dans les technologies liées aux voitures écologiques.

De grands chefs d'État et de gouvernement suivent les traces du monde de l'entreprise : afin de réduire fortement la dépendance de son pays au pétrole, le président Obama a déclaré que les États-Unis

devraient se fixer comme objectif d'être le premier pays à avoir un million de véhicules électriques sur ses routes d'ici 2015<sup>5</sup>. Les gouvernements américain, français et britannique ont mis en œuvre des mesures de grande ampleur pour équiper leurs organismes publics de véhicules électriques et construire de vastes réseaux de recharge. Le ministre chinois des Sciences et des Technologies, Wan Gong, ancien ingénieur chez Audi, a récemment annoncé un plan pour développer les nouveaux véhicules électriques en Chine, le plus grand marché mondial de l'automobile.



Vision mondiale des véhicules à énergies électriques : carte de monde 2020<sup>6</sup>

<sup>5</sup> [http://apps1.eere.energy.gov/news/news\\_detail.cfm/news\\_id=16693](http://apps1.eere.energy.gov/news/news_detail.cfm/news_id=16693)

<sup>6</sup> Source: J.D. Power and Associates

## Préparer la demande pour les véhicules électriques rechargeables

Du côté de la demande, les premiers véhicules hybrides comme la Toyota Prius, qui a reçu un bon accueil du public, ont ouvert la voie à une acceptation des véhicules électriques rechargeables par les consommateurs de demain. Les dernières éditions du salon international de l'automobile d'Amérique du Nord et des grands salons automobiles européens, où tous les grands constructeurs ont présenté

des prototypes de véhicules électriques ou hybrides, ont confirmé cette tendance.

La guerre des normes et des architectures a commencé avec le déploiement à grande échelle de véhicules électriques et d'infrastructures de recharge au coin de la rue. 2012-2020 risque d'être une période cruciale pour l'élaboration de systèmes de transport plus propres et plus intelligents.



### Fixer des normes d'infrastructures de recharge sûres et rentables



Schneider Electric est un membre fondateur d'EV Plug Alliance, une association d'industriels dont la mission est de développer un label garantissant la conformité avec les prises et connecteurs de Type 3 du projet de norme CEI. L'objectif est d'assurer les normes de sécurité de l'équipement de recharge de l'ensemble des véhicules électriques à usage résidentiel ou commercial tout en optimisant les coûts. Pour plus d'information voir : [www.evplugalliance.org](http://www.evplugalliance.org)



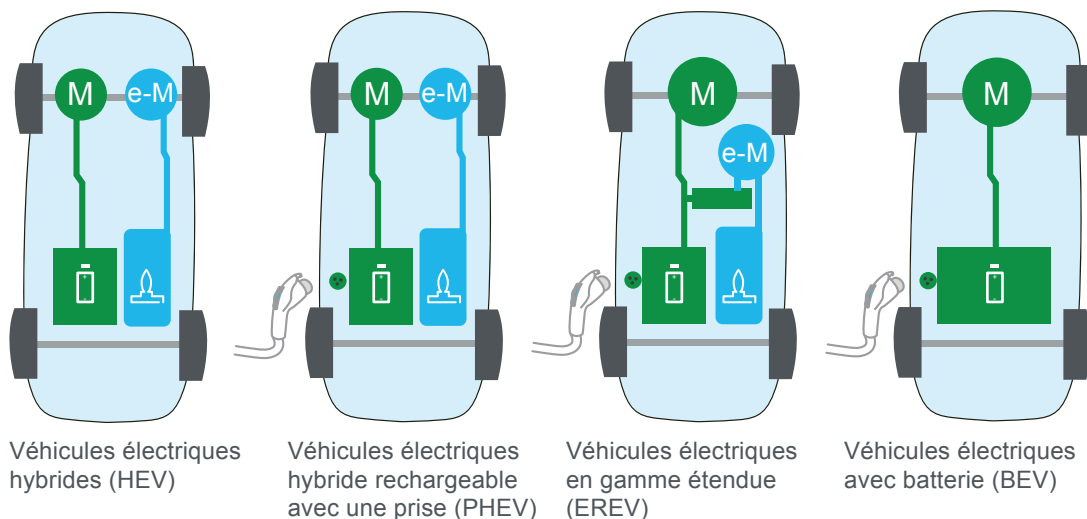
Le standard IEC 61851-1 "les systèmes de charge conductive pour véhicules électriques" définit les modes de recharge.

Le standard IEC 62196-2 "Prises et socles de prises pour véhicules électriques à recharge conductive" garantit un maximum de sécurité pour les utilisateurs.

Et un standard est en cours d'écriture sur les modes de communication entre les véhicules et le réseau.



## De l'hybride au véhicule rechargeable sur le *smart grid*



### The electric vehicle landscape

Parmi les quatre types de véhicules électriques existants (voir encadré), les véhicules électriques hybrides comme la Toyota Prius sont les plus courants. Bien qu'il n'offre pas le même potentiel à court terme que le modèle hybride classique, le véhicule électrique hybride rechargeable sur réseau (c'est-à-dire un véhicule hybride rechargeable sur une prise électrique domestique) offre la meilleure capacité de stimuler le développement des *smart grids*, un système intelligent qui connectera les générateurs électriques, les foyers et les infrastructures de transport.

La gamme de véhicules électriques rechargeables compatibles *smart grid* comprendra des véhicules entièrement connectés à un *smart grid* où la consommation est optimisée et où les utilisateurs peuvent revendre de l'énergie (pour constituer des réserves ou pour les pics de puissance par exemple) lorsqu'ils n'en ont pas besoin. Les véhicules compatibles avec les réseaux intelligents de demain auront aussi des applications pour les téléphones portables qui permettront de contrôler l'état du moteur, de la charge et du trafic, pour planifier un parcours et pour d'autres activités liées à la conduite.

### Les obstacles à l'adoption massive du véhicule électrique rechargeable

Afin de parcourir le chemin qui nous sépare d'une mobilité électrique connectée au *smart grid*, nous devons surmonter plusieurs obstacles.

- **Les infrastructures** : Sans infrastructure, le consommateur n'a aucune raison d'acheter un véhicule électrique ; et sans véhicule électrique, il n'y a pas de raison de bâtir des infrastructures.

- **La réglementation** : Les fournisseurs d'électricité doivent être encouragés à faire des investissements dans des domaines innovants et être autorisés à fixer des structures tarifaires appropriées afin d'optimiser la consommation à travers le *smart grid* et les véhicules électriques compatibles. Les constructeurs automobiles et d'équipement doivent recevoir des subventions pour la production et les consommateurs des subventions à l'achat.

- **Les normes** : Pour que les conducteurs soient prêts à adopter le véhicule électrique, ils doivent avoir l'assurance de trouver où qu'ils aillent des bornes de recharge standardisées, sûres et pratiques.

Quelle que soit la feuille de route choisie pour le développement du véhicule électrique, son utilisation généralisée exigera des solutions de gestion de l'énergie efficaces, conformes aux besoins de sécurité, de commodité, de disponibilité et de rentabilité des consommateurs, des responsables des services généraux et des fournisseurs d'électricité.

# Gérer les futures infrastructures de recharge de véhicule électrique pour l'ensemble des parties prenantes

Comme la plupart des solutions énergétiquement efficaces qui se profilent à l'horizon, le développement des véhicules électriques exigera des solutions de gestion de l'énergie innovantes, sûres, fiables et rentables.

Schneider Electric, spécialiste mondial de la gestion de l'énergie, jouera un rôle majeur dans la promotion du véhicule électrique et des infrastructures de recharge. Cela implique de mettre la solide expertise de Schneider Electric en terme de gestion de l'énergie au service du développement de solutions de recharge afin que l'utilisation généralisée des véhicules électriques soit bénéfique aux consommateurs, aux constructeurs, aux responsables des services généraux et aux fournisseurs d'électricité.

“ Le développement du véhicule électrique va créer une multitude de nouveaux défis de gestion de l'énergie pour l'utilisateur final, les constructeurs automobile et d'équipement, les responsables des services généraux et les fournisseurs d'électricité. ”

## La gestion de l'énergie : un élément essentiel pour tirer parti des avantages environnementaux du véhicule électrique

La question de savoir si la société sera apte à tirer complètement parti des avantages environnementaux du véhicule électrique dépend dans une large mesure du mode de production de l'électricité qui alimentera les batteries des véhicules et du moment où ces batteries seront chargées.

En Europe par exemple, la plupart de l'électricité est produite par des centrales nucléaires qui n'émettent pas de CO<sub>2</sub>. En Chine, par contre, les centrales thermiques à charbon sont encore très répandues.

Si les utilisateurs rechargent leurs batteries de jour ou pendant les pics de consommation, les producteurs d'électricité devront compenser l'augmentation de la demande avec des centrales thermiques polluantes qui sont actuellement les seules formes de production énergétique pouvant répondre rapidement à une montée subite de la demande. En revanche, si les utilisateurs rechargent leurs batteries en dehors des pics de consommation, les producteurs pourront utiliser des sources d'énergie plus propre et durable telles que l'énergie éolienne, hydroélectrique ou nucléaire.

En outre, un chargement plus lent durant la nuit pourrait contribuer à réduire les fluctuations de la demande. Étonnamment, les pays dépendants du nucléaire comme la France se trouvent souvent en situation de surproduction pendant la nuit. La recharge nocturne des véhicules électriques pourrait absorber cet excès qui serait autrement gâché.

# Défis et opportunités rencontrés par les différents acteurs du véhicule électrique.

La future adoption massive du véhicule électrique rechargeable apportera des opportunités uniques aux consommateurs, aux constructeurs automobiles, aux responsables des services généraux et aux fournisseurs d'électricité. Cependant, il convient de trouver des réponses aux questions et aux inquiétudes des différentes parties prenantes pour que le véhicule électrique fasse vraiment partie de notre quotidien. Des solutions efficaces de gestion de l'énergie devront être trouvées pour que le véhicule électrique devienne une alternative crédible au véhicule traditionnel équipé de moteur à combustion.

## Répondre aux inquiétudes des propriétaires de voiture concernant la sécurité, les coûts et la commodité

L'achat d'un véhicule électrique est une décision importante pour de nombreux consommateurs. Les associations d'industriels, les programmes publics et l'éducation des consommateurs assurée par les fournisseurs d'électricité, les constructeurs de véhicules et les professionnels de l'énergie seront essentiels pour que les conducteurs puissent avoir accès à l'information, à l'équipement et aux professionnels compétents dont ils vont avoir besoin pour profiter de leur véhicule électrique de façon sûre, pratique et rentable.

La **sécurité** est probablement le point le plus important pour le consommateur. Il convient d'informer les consommateurs sur la manière de charger leur véhicule chez

eux en toute sécurité, d'éviter les risques électriques et autres dangers tels que les chutes provoquées par les cordons d'alimentation qui traînent au sol. Grâce aux nouvelles normes telles que celles dont EV Plug Alliance assure la promotion (Voir page 7), l'équipement de recharge sera conforme à des exigences de sécurité très strictes qui permettront d'éviter ces accidents.

Le **coût** est un autre objet de préoccupation du consommateur, qui peut se demander quel impact aura la recharge de son véhicule sur sa facture énergétique, quel sera le coût de la mise à niveau des installations et qui devra en assumer la charge financière. La recharge en dehors du domicile constitue un autre problème. Combien cela va-t-il coûter ? Comment les consommateurs vont-ils payer ? Certains fournisseurs d'électricité aux États-Unis, comme Detroit Edison<sup>7</sup> ou Southern California Edison<sup>8</sup> travaillent activement à la promotion d'une prime offerte aux propriétaires de véhicule électrique sous la forme d'un tarif avantageux.

L'**aspect pratique** ne doit pas être négligé dans la mesure où il compte beaucoup dans la décision d'achat du véhicule électrique. La peur de «manquer d'autonomie» a longtemps été citée comme une pierre d'achoppement pour l'achat d'un véhicule électrique. Les consommateurs ont besoin de savoir quelle distance ils peuvent parcourir avec une charge, où ils peuvent recharger (chez eux ? Au travail ? Dans des lieux publics comme des centres commerciaux ?) et combien de temps cela va prendre.

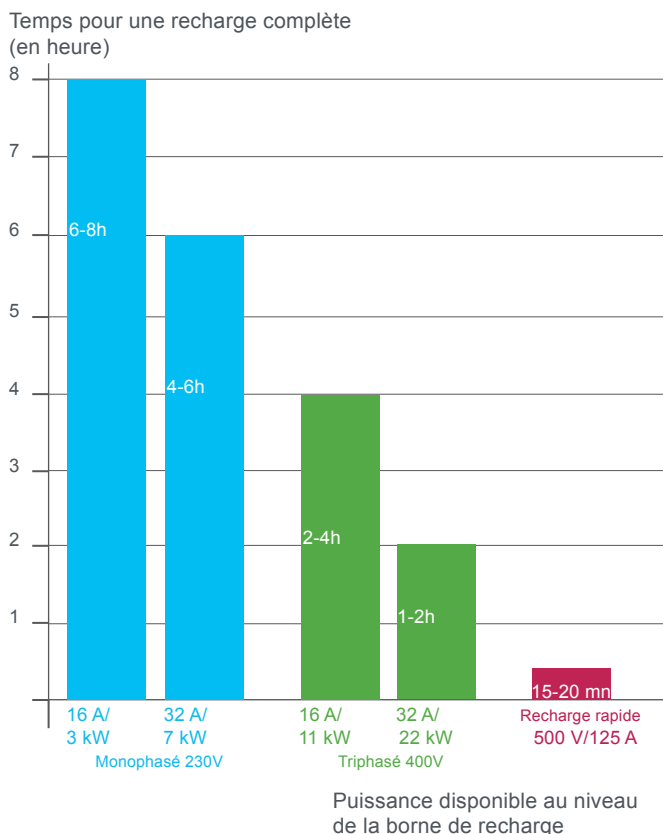
# 2 €

La facture d'électricité pour la recharge de la batterie d'un véhicule électrique ne devrait pas dépasser 2€ en France (Source: EDF).

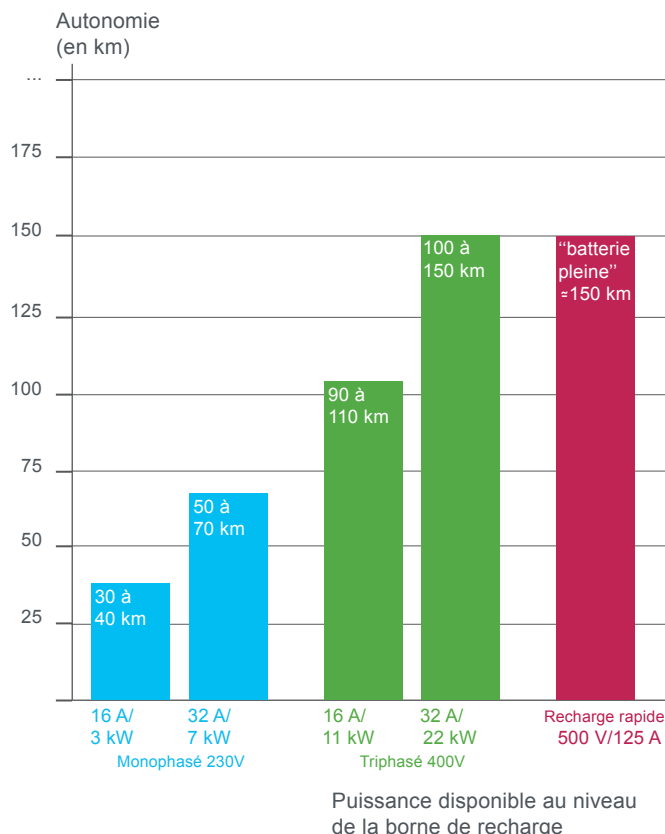
<sup>7</sup> <http://www.dteenergy.com/residentialCustomers/productsPrograms/electricVehicles/pevRates.html>

<sup>8</sup> <http://www.sce.com/PowerandEnvironment/PEV/plug-in-ready.htm>

## En combien de temps peut-on recharger un véhicule électrique ? (pour véhicule "tout-électrique")



## Quelle autonomie pour une heure de recharge de la batterie? (pour véhicule "tout-électrique")



Une fois que les consommateurs auront surmonté ces obstacles à l'adoption d'un véhicule électrique, ils pourront tirer parti d'un mode de transport plus propre, plus silencieux et plus économique sans faire de concession à la sécurité ou à la commodité.



### Strasbourg lance un projet d'expérimentation de véhicule électrique à grande échelle

La ville de Strasbourg s'est associée à Toyota et un ensemble de partenaires industriels dans un programme pilote d'une durée de trois ans sur l'utilisation de véhicules hybrides rechargeables. Une flotte de 100 Toyota Prius a été louée à des entreprises et organismes publics pour l'usage personnel et professionnel des employés désirant participer à l'opération.

Schneider Electric a fourni 135 bornes de recharge, installées sur les sites des entreprises partenaires et au domicile des particuliers engagés ainsi qu'un système de gestion de l'énergie. Les infrastructures pilotes empêchent les conducteurs de recharger leur véhicule durant les pics de consommation, à un moment où les producteurs d'électricité auraient à utiliser des combustibles fossiles pour fournir plus d'énergie.

Les bornes de recharge offrent des fonctionnalités avancées telles que l'arrêt automatique du courant lorsque le cordon est débranché ou si la batterie est entièrement chargée. Les conducteurs et les gestionnaires de flottes peuvent également avoir accès en temps réel à des informations sur la disponibilité des bornes à proximité et l'avancement de la charge.

Le projet de Strasbourg permettra aux constructeurs automobiles d'utiliser les résultats de cette expérimentation en conditions réelles pour développer leurs futurs produits et donnera aux fournisseurs d'électricité des informations précieuses sur le comportement des utilisateurs afin d'envisager des solutions de gestion optimales de l'impact du chargement des véhicules électriques sur le réseau.

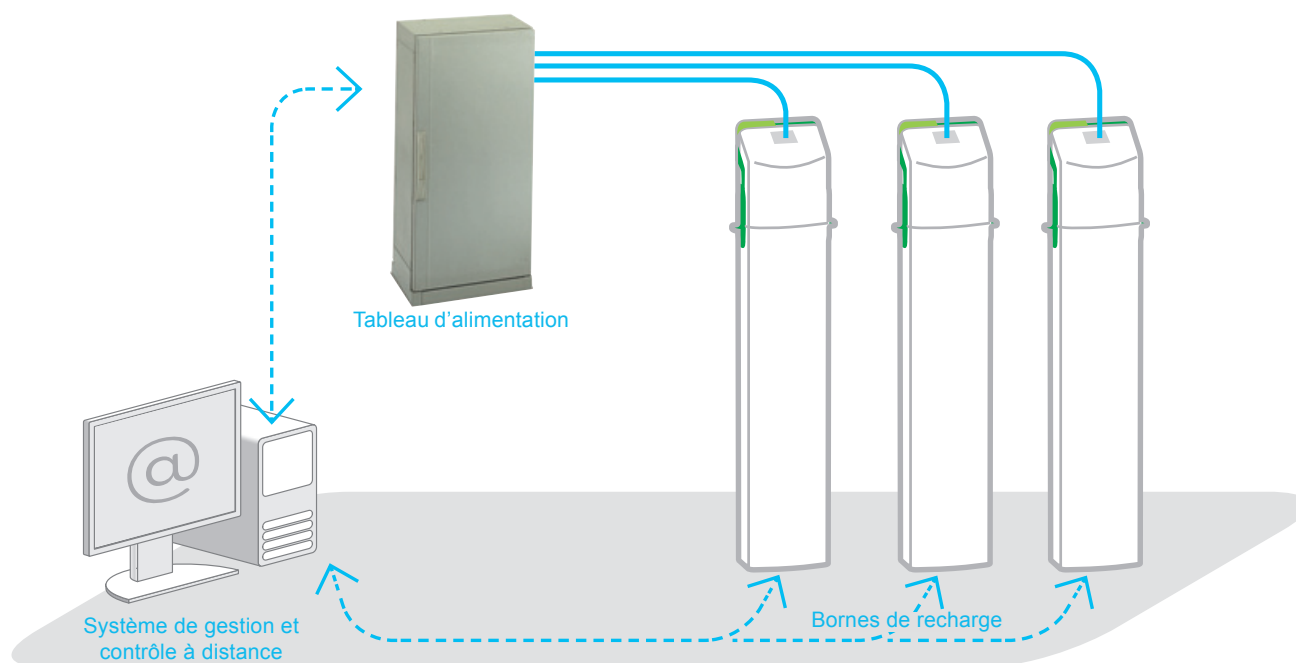
## Fournir aux responsables de services généraux et de flottes automobiles des solutions complètes pour optimiser les coûts d'utilisation et de contrôle

Les responsables des services généraux et des flottes automobiles de toutes tailles ont une chose en commun : ils doivent s'assurer que les employés ont un accès pratique et sûr aux véhicules dont ils ont besoin, au moment où ils en ont besoin tout en gardant la facture énergétique de leur organisation aussi faible que possible.

Les infrastructures de recharge doivent permettre aux responsables de services généraux et de flottes automobiles d'atteindre leurs objectifs économiques. Relier un réseau de bornes de recharge communicantes à un système de contrôle ou de surveillance à distance peut donner à ces responsables les informations dont ils ont besoin pour optimiser l'utilisation, la charge et les coûts énergétiques des véhicules.

Par exemple, la charge peut-être programmée afin de s'assurer que les véhicules soient opérationnels à un moment précis (le début d'un itinéraire de livraison par exemple), ou l'on peut donner la priorité de recharge à certains véhicules. Les bornes de recharge peuvent aussi être programmées pour arrêter le chargement lorsque le véhicule peut parcourir une certaine distance. L'ensemble d'un parc automobile peut également être programmé pour ne pas consommer au-delà d'un seuil prédéterminé durant une certaine période.

En plus de pouvoir gérer la charge des véhicules, le système de contrôle à distance devrait également pouvoir fournir aux responsables les informations dont ils ont besoin pour consulter et optimiser leur facture.



*Station avec trois bornes de recharge, modèle d'architecture avec protection et disponibilité de l'énergie, gestion et contrôle à distance*

## Aider les fournisseurs d'électricité à gérer l'augmentation de la charge du réseau

Pour les fournisseurs, la généralisation à grande échelle des véhicules électriques créera des problèmes à résoudre en fonction de la manière et du moment où les véhicules devront être chargés.

L'environnement réglementaire devra évoluer de manière à ne pas décourager les fournisseurs à faire des investissements innovants dans le domaine des véhicules électriques et des technologies liées aux smart grids et à s'assurer qu'ils peuvent intégrer la consommation de ces infrastructures dans leurs courbes de charge.

Une mise à niveau des infrastructures pourrait être nécessaire. Si l'on peut

encourager les conducteurs à recharger en dehors des pics de consommation, les infrastructures existantes devraient pouvoir absorber une adoption massive du véhicule électrique. Cependant, les fournisseurs pourraient avoir besoin d'investir dans des transformateurs locaux ou des points de raccordement.

La gestion de la réponse à la demande sera un autre défi majeur que les producteurs devront relever. D'un point de vue technique, la généralisation des véhicules électriques stimulera la demande d'énergie, ce qui aura pour effet d'augmenter considérablement la charge du réseau.



### Le projet Cenit Verde en Espagne explore les différentes manières d'intégrer les bornes de recharge au réseau

En Espagne, les différents partenaires publics et industriels ainsi que le monde universitaire et de la recherche s'associent pour explorer les solutions de chargement des véhicules électriques. Le projet Cenit Verde, qui se chiffre à 40 millions d'euros et qui a

mobilisé des constructeurs automobiles tels que Seat et des fournisseurs d'électricité comme Iberdrola et Endesa, permettra d'examiner l'impact de la charge des véhicules électriques sur le réseau et de chercher les moyens les plus efficaces d'y intégrer les futures bornes de recharge.

Les véhicules électriques offrent également certaines opportunités non négligeables aux fournisseurs d'électricité, comme augmenter la flexibilité afin de prévenir les problèmes sur le réseau. Par exemple, l'intégration des véhicules électriques et des véhicules hybrides rechargeables pourrait inciter à construire un réseau qui s'adapterait aux changements de condition, avec une restitution de l'énergie du véhicule au réseau et une gestion de la tarification en fonction de la demande.

La capacité de restituer l'énergie du véhicule au réseau serait une aubaine pour les producteurs d'électricité dans de nombreux cas. Si la demande sur le réseau atteint un seuil critique, les producteurs

pourraient par exemple utiliser l'énergie des batteries pour empêcher le black-out. De tels usages ne sont cependant viables que sur le court terme et de façon occasionnelle, car les batteries sont conçues pour faire fonctionner les véhicules et non pour alimenter le réseau. L'utilisation des batteries pour alimenter des logements individuels en cas de coupure de courant due à une tempête serait un scénario plus plausible.

Pour les producteurs d'électricité, le *smart grid*, avec ses capacités avancées de gestion de l'énergie, est une étape cruciale de gestion de l'interface entre les véhicules électriques et le réseau.

**Soir / tarif heures creuses**

Du réseau au véhicule et circuit de secours pour la batterie



**Journée / tarif heures pleines**

Circuit de recharge de la batterie et du véhicule vers le réseau (V2G)



*Tarif heures pleines vs. tarif heures creuses*

**Permettre aux constructeurs de véhicules électriques de consulter des professionnels de l'énergie compétents**

Le véhicule électrique hybride (VEH) est devenu courant comme en témoigne l'immense succès de la Toyota Prius depuis son lancement aux États-Unis en 2000. Le véhicule hybride rechargeable (VHR) dépend plus de l'électricité et pose donc des problèmes nouveaux aux constructeurs automobiles.

**Éduquer le consommateur :** L'autre défi des constructeurs automobiles sera d'inciter les conducteurs et les responsables de flottes à opter pour des hybrides rechargeables en leur offrant une information complète et l'accès à des professionnels formés pouvant vérifier leur installation électrique et, au besoin, la mettre à niveau ou installer de nouveaux équipements.

**Maîtrise technique :** Les constructeurs automobiles devront acquérir des compétences qui ne sont habituellement pas nécessaires à la fabrication de véhicules équipés de moteur à combustion. De l'électronique de puissance à la gestion des hautes tensions, les professionnels de l'automobile devront apprendre le fonctionnement de l'électricité.



# Principales conclusions

La généralisation du véhicule électrique est sur le point de devenir une réalité.

L'arrivée massive de ces véhicules sur le réseau soulèvera des problèmes règlementaires, technologiques, économiques et de sécurité pour les consommateurs, les responsables de services généraux et de flottes automobiles ainsi que les fournisseurs d'électricité.

Les smart grids — et les systèmes efficaces de gestion de l'énergie qui relieront les consommateurs d'énergie aux smart grids — joueront un rôle crucial pour tirer pleinement parti des avantages économiques et environnementaux que les véhicules électriques peuvent offrir.

Les spécialistes de la gestion de l'énergie comme Schneider Electric aideront les promoteurs du *smart grid*, aux côtés des gouvernements, des constructeurs automobiles, des fournisseurs d'électricité et des consommateurs à trouver des solutions sûres, fiables, pratiques et rentables pour recharger les véhicules électriques.

De nouvelles réglementations seront nécessaires pour encourager les fournisseurs à innover. Des normes seront nécessaires pour que les fabricants puissent garantir la sécurité et l'interopérabilité des équipements pour les véhicules électriques. Des infrastructures seront nécessaires pour rendre les véhicules électriques pratiques et rentables.

En rassemblant toutes les parties prenantes, nous pouvons changer nos modes de vie centrés sur des véhicules énergivores et vivre une mobilité propre, plus calme et plus économique dans laquelle le véhicule électrique jouera un rôle clé.



**Schneider Electric Industries SAS**

35, rue Joseph Monier  
CS 30323  
F- 92506 Rueil Malmaison Cedex

RCS Nanterre 954 503 439  
Capital social 896 313 776 €  
[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)