

# E-mobility



# Table des matières

3	Innovant par tradition	12	Puiser de l'énergie à la maison
4	Hautement efficace: le moteur électrique	14	Une voiture électrique est-elle judicieuse pour moi?
5	Supérieur écologiquement et économiquement	16	Charger tranquillement à tout moment
6	Points critiques du contrôle des faits	18	«Malin écologiquement et économiquement»
10	Qui roule le mieux avec quelle solution de charge		

## Mentions légales

**Éditeur:**

Otto Fischer SA  
Aargauerstrasse 2  
8010 Zurich

**Papier:**

Enveloppe: Plano Art, blanc,  
mat 300 g/m<sup>2</sup>, FSC  
Contenu: Plano Jet, blanc,  
mat 140 g/m<sup>2</sup>, FSC

**Parution:**

Avril 2018

**Tirage:**

1500 ex.

**© Otto Fischer SA**

Reproduction et  
publication uniquement avec  
l'autorisation de l'entreprise  
Otto Fischer SA, Zurich

**Sources:**

Achmed A. W. Kahamas (2007): Buch der Synergien, [www.buch-der-synergien.de](http://www.buch-der-synergien.de) (consulté le 28.12.2017)

Sylvia Hladyk (2012): Aufladen! Charged: Elektromobilität zwischen Wunsch und Wirklichkeit, Munich: Deutsches Museum

Anthony Harding (1980): Guinness Book of Car Facts and Feats, Hamburg: Hoffman und Campe

Peter Maxwill (2012): Summsumm statt Brummbrumm, <http://www.spiegel.de/einestages/elektroauto-revolution-vor-100-jahren-a-947600.html> (consulté le 29.12.2017)

Martin Rotta (2017): Mythbuster Elektromobilität, Informationen für Interessierte aus dem Handschuhfach eines Schweizer Teslafahrers

J. Beckmann, S. Suter-Imsch, M. J. Pauli (2012): Mythbuster Elektroauto, Die bekanntesten zehn Halbwahrheiten zur Elektromobilität auf den Kopf gestellt, Berne: Forum suisse de l'électromobilité

Electrosuisse (2014): Brochure «Trouver la bonne connexion». Version du 1.8.2014, Fehrltorf: Electrosuisse

Société suisse des propriétaires fonciers (2012): Fiche technique «Mise en place de stations de charge pour locataires», Zurich: Société suisse des propriétaires fonciers

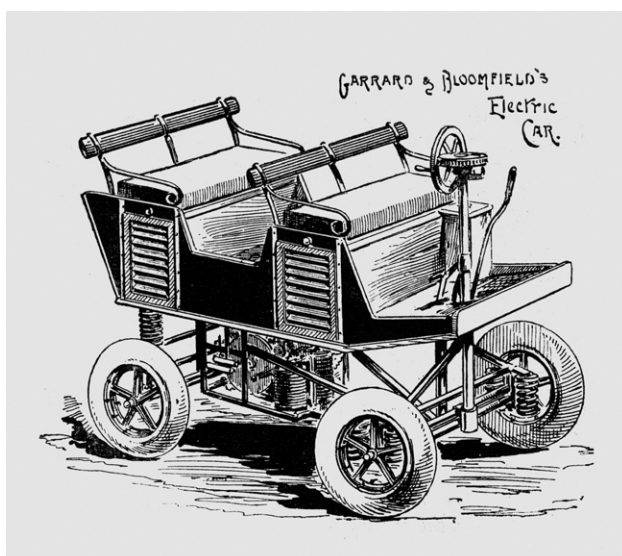
Paul Balzer (2011): Wirkungsgrad ist Ansichtssache (consulté le 29.12.2017)

## Innovant par tradition

L'histoire de la mobilité électrique remonte plus loin que la plupart le pensent: car en 1881 déjà, la première voiture électrique reconnue a été mise en service à Paris. Le tri-cyclo conçu par M. Gustave Trouvé, qu'il a utilisé comme banc d'essai pour les moteurs électriques, atteignait une vitesse maximale de 12 kilomètres à l'heure et présentait une portée de jusqu'à 26 kilomètres étonnante pour sa batterie au plomb.

En 1888, l'usine de machines de Cobourg A. Flocken a construit le premier véhicule à quatre roues alimenté à l'électricité, qui compte ainsi comme la première voiture électrique. Cette technique a ensuite été développée à travers le monde et a connu la plus grande expansion au cours des décennies suivantes, qui a mené à l'enregistrement du nombre étonnant de 565 marques différentes de voitures électriques entre 1896 et 1939.

Cependant, la popularité de la voiture électrique a commencé à faiblir vers l'année 1910. D'une part, la prouesse technique du démarreur rendait inutile la mise en marche par manivelle du véhicule jusque là laborieuse, mais nécessaire des voitures à moteur à combustion. D'autre part, la large distribution de pétrole bon marché a entraîné une telle hausse des ventes de véhicules à énergies fossiles que la part des voitures électriques était déjà négligeable sur le marché des véhicules à partir de 1920.



Entre 1920 et 1990, l'e-mobility a donc été de plus en plus retranchée à une niche et a perdu sa pertinence vis-à-vis des véhicules à moteur à combustion. Mais après 1990, divers grands constructeurs automobiles ont de nouveau osé développer des véhicules électriques, entre autres en raison de la crise pétrolière et grâce à de nouvelles solutions de batteries fortement améliorées. Au départ, les nouveaux véhicules électriques conçus n'étaient fabriqués qu'en petites séries, ce qui empêchait une large diffusion de la mobilité électrique.

En 2009, Mitsubishi a produit le premier véhicule électrique en grande série, puis Nissan a suivi avec le modèle Leaf – la voiture électrique la plus vendue jusqu'à aujourd'hui (état janvier 2018). Le retour des véhicules électriques s'est ainsi bien mis en route. En effet, depuis, les chiffres des ventes mondiales des moyens de transport électriques augmentent chaque année, ce qui incite aussi d'autres constructeurs automobiles à lancer des véhicules à entraînement électronique. En raison de cette évolution, il est logique que l'électricité devienne bientôt la force d'entraînement du trafic routier, du moins en ce qui concerne les voitures particulières.



La première voiture électrique, qui a été fabriquée il y a plus de cent ans, et le modèle le plus vendu à ce jour, la Nissan Leaf.

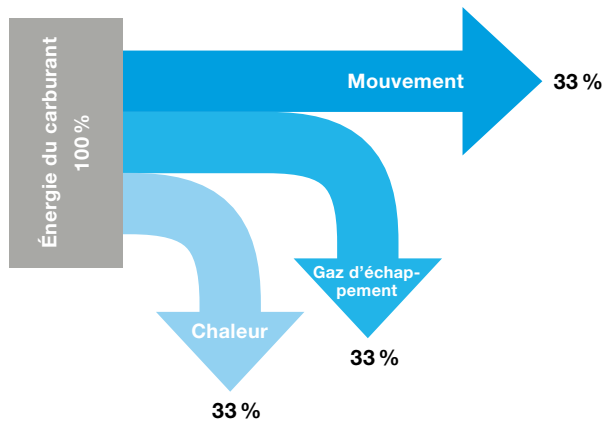
Image de droite: Steve Lagreca/Shutterstock.com

## Hautement efficace: le moteur électrique

Dans le contexte des véhicules électriques, on parle toujours du rendement comme de l'un des principaux avantages par rapport aux véhicules à moteur à combustion. Cette représentation montre simplement ce que cela signifie concrètement:

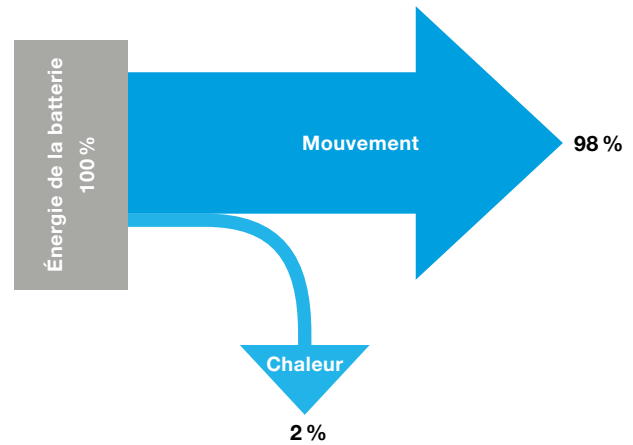
alors qu'avec le moteur à combustion, seul un tiers de la force totale acquise est réellement transformée en énergie de mouvement et que le reste part en fumée au sens propre du terme, avec le moteur électrique, près de l'ensemble de l'énergie qu'il reçoit passe dans l'entraînement, ce qui le rend bien plus efficace que la mobilité aux énergies fossiles.

### Rendement du moteur à combustion



Un moteur à combustion ne peut mettre en mouvement qu'une fraction de l'énergie qui lui est apportée...

### Rendement du moteur électrique



... alors qu'un moteur électrique ne présente presque pas de perte de transformation et transforme presque toute l'énergie obtenue en mouvement.

## Supérieur écologiquement et économiquement

Les avantages écologiques des voitures électriques reposent sur le fait qu'elles n'émettent pas d'émissions. Une utilité qui est bien sûr multipliée sur l'ensemble du trafic: plus la diffusion des véhicules électriques augmente, plus la charge en CO<sub>2</sub> est faible dans le trafic routier. Les émissions sonores sous forme de bruits de moteur sont aussi fortement réduites grâce à l'utilisation accrue des voitures électriques.

Du point de vue économique par contre, l'e-mobility ne se distingue pas aussi nettement des moyens de transport à énergie fossile que sur le plan écologique. Cependant, cet aspect est tout aussi décisif pour la réussite de la mobilité électrique. Bien sûr, le point négatif est que les voitures électriques sont généralement plus chères à l'achat que les véhicules comparables à moteur à combustion. Mais il faut savoir que l'avantage économique se présente après l'achat. En effet, quand on compare la consommation des voitures électriques et celle des moteurs à combustion, on constate que le grand gain financier d'une voiture électrique repose dans les frais d'utilisation. Naturellement, ceci est surtout dû au fait que l'énergie apportée (du courant au lieu de l'essence) est beaucoup moins chère. À cela s'ajoutent les frais d'entretien qui sont beaucoup plus faibles pour un véhicule électrique en raison du petit nombre de pièces d'usure. Concernant les coûts, il est cependant important d'inté-

grer le prix d'achat et les coûts d'installation d'une station de charge pour le véhicule électrique dans la facture globale. Dans la plupart des cas, il est vivement recommandé d'acheter une station de charge avec le véhicule électrique si l'accès à une telle station n'est pas déjà assuré.



En définitive, les arguments forts pour l'e-mobility s'imposent.

# Points critiques du contrôle des faits

L'e-mobility est toujours considérée avec scepticisme, les réserves se répétant dans la plupart des cas. À des fins de clarté dans ce domaine, nous allons aborder les éléments de critique les plus fréquents ci-après.

## 1. Portée

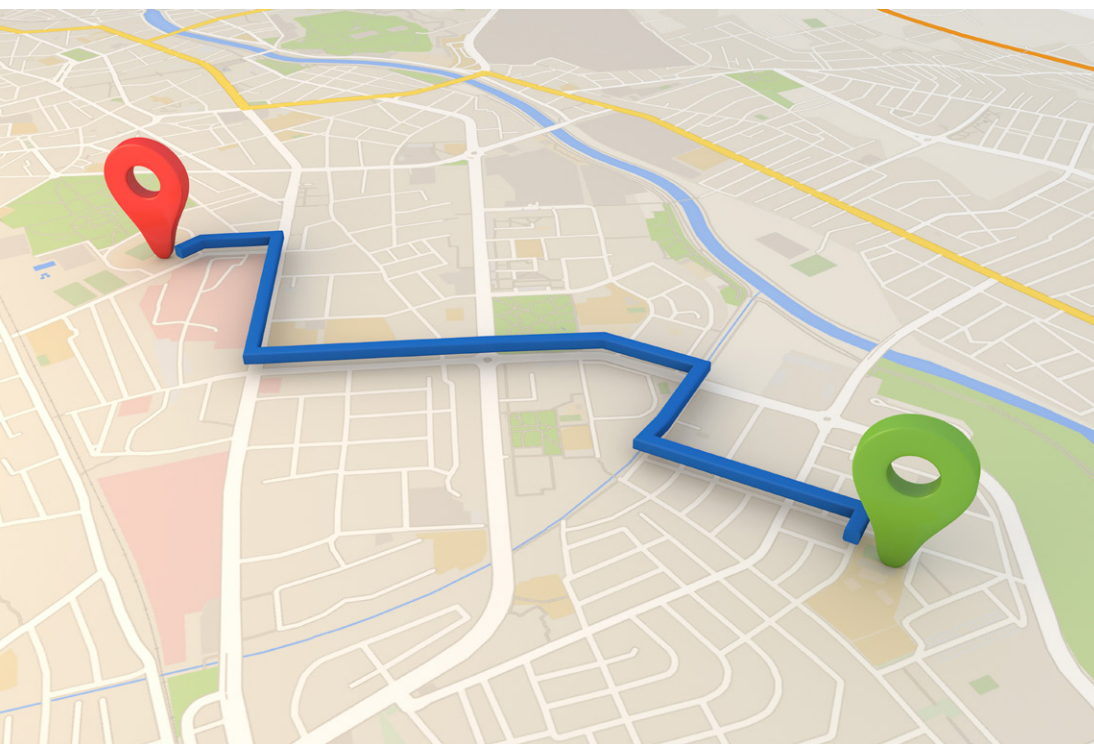
L'un des inconvénients les plus souvent nommés d'une voiture électrique par rapport à un véhicule à moteur à combustion est la portée, c'est pourquoi il est judicieux d'examiner cet aspect plus en détail.

En fonction de la consommation et de la capacité, une voiture à moteur à combustion dispose d'un rayon d'action très respectable. Celui-ci peut être élargi facilement et rapidement, en quelques minutes, en faisant le plein. En outre l'accès au carburant ne pose pas de problème non plus, car l'énorme densité de stations-service en Suisse permet de faire le plein d'essence ou de diesel dans pratiquement toutes les localités. Ceci est clairement en faveur d'une voiture à moteur à combustion.

Par comparaison, si l'on part du principe qu'un véhicule électrique ne dispose que d'une portée de 100 kilomètres (en fait, les nouveaux modèles ont une portée de 200 kilomètres ou bien plus), on peut se demander à quel point une telle voiture est compatible à la vie quotidienne de la plus grande partie de la population suisse. Dans ce domaine, c'est le trajet professionnel qui est particulière-

ment pertinent, car c'est l'usage principal de la voiture. Et le calcul est simple: d'après l'Office fédéral de la statistique, seuls 4,4 % des personnes en Suisse parcourent plus de 50 kilomètres pour aller au travail. Cela signifie qu'en partant du principe que le véhicule électrique peut être chargé la nuit à la maison, la voiture électrique conviendrait à 95,6 % des Suisses pendulaires.

Mais si le trajet est plus long que la portée du véhicule électrique, la planification est un peu plus difficile qu'avec un moteur à combustion. C'est un inconvénient, mais il sera nettement atténué avec le temps par la construction d'un réseau de charge public dense en Europe. Cependant, il est irréaliste de croire qu'un véhicule électrique pourrait atteindre de nouveau sa pleine portée aussi rapidement qu'une voiture à moteur à combustion. En effet, la reprise d'énergie électrique durera toujours plus longtemps que le remplissage de carburant malgré les stations de charge rapide – les stations de charge les plus performantes actuellement disponibles requièrent 30 à 60 minutes pour le chargement complet d'un véhicule électrique avec une batterie moyenne.



Cela fait longtemps déjà que les voitures électriques ne sont plus adaptées qu'aux citadins.

## 2. Batterie

La batterie joue un rôle extrêmement important dans un véhicule électrique, c'est pourquoi il faut prendre très au sérieux la critique consistant à la désigner comme le point faible de l'e-mobility. On dit par exemple des batteries des véhicules électriques qu'il faut d'énormes quantités d'énergie pour les fabriquer. Mais en fait, l'énergie requise pour fabriquer un véhicule électrique n'est que 10 % supérieure à celle d'une voiture à moteur à combustion. Mais une fois produit, le véhicule électrique ne dégage aucune émission pendant son fonctionnement et produit donc beaucoup moins de CO<sub>2</sub> sur l'ensemble de son cycle de vie qu'une voiture à moteur à combustion, l'énergie requise pour la production des batteries incluse. Cependant, l'origine de l'électricité (le mix électrique) avec laquelle la voiture est chargée doit être incluse dans le calcul global, car elle peut avoir un effet considérable sur le bilan environnemental de la voiture électrique. C'est pourquoi, dans la mesure du possible, il faudrait alimenter la mobilité électrique avec du courant produit sans incidence sur le climat.

Un regard sur la production et l'utilisation d'ampoules LED offre une bonne comparaison pour l'efficacité énergétique à long terme des batteries dans les voitures électriques. En effet, ces ampoules requièrent davantage d'énergie pour la production par rapport aux ampoules classiques, mais génèrent entre 10 et 20 fois moins d'émissions sur toute leur durée de vie. D'après une étude du Center for Transportation Research du Agronne National Laboratory en Illinois, États-Unis, un véhicule électrique alimenté avec de l'électricité de production américaine produit moins de la moitié des émissions de CO<sub>2</sub> d'une voiture moyenne à moteur à combustion. En raison du mix électrique utilisé en Suisse, une voiture électrique chargée avec de l'électricité suisse devrait donc générer encore moins d'émissions de CO<sub>2</sub>.



Le lithium, l'élément principal des batteries, est disponible en grandes quantités à travers le monde.

Étant donné que pratiquement toutes les voitures électriques actuellement disponibles contiennent une batterie basée sur la technologie lithium-ion, la question de l'origine et de l'aspect limité du lithium est importante aussi: la plus grande partie des réserves de lithium se trouve en Bolivie, au Chili, en Argentine et en Chine. Ces réserves de lithium sont estimées à 600 millions de tonnes (état 2015), ce qui permettrait de produire 50 millions de véhicules pendant 200 ans. Il reste donc encore suffisamment de matière première. À cela s'ajoute le fait que la fabrication de batteries pour le secteur de l'automobile n'en est qu'à ses débuts et que même les batteries lithium-ion pourront être recyclées à presque 100 % dans un futur proche. Ceci présente un avantage énorme par rapport aux véhicules à moteur à combustion, dont le pétrole brûlé ne peut pas être réutilisé.

### 3. Origine de l'électricité



Si la voiture électrique peut être directement alimentée en électricité solaire, c'est bien sûr une variante optimale, mais ce n'est pas la seule alternative pertinente.

Un autre argument critique à l'encontre de l'e-mobilité est que la production d'électricité pourrait ne pas suffire pour l'entraînement purement électrique de toutes les voitures. Mais dans cette objection, on oublie volontiers qu'un véhicule électrique consomme moins d'un tiers de l'énergie par rapport à un véhicule diesel, car le moteur électrique a un rendement nettement plus élevé (voir page 4). Et l'énergie nécessaire pour la production du carburant n'est même pas incluse. Cela explique qu'un véhicule électrique a une efficacité multipliée par rapport à une voiture à moteur à combustion.

Mais si l'on ne considère pas le besoin d'énergie total, mais seulement le courant qu'utilise un véhicule électrique, une électrification de tous les véhicules suisses (environ 4,5 millions d'exemplaires), le besoin d'électricité augmente bien sûr beaucoup. Cependant, si l'on part du principe que l'électrification de l'ensemble de la flotte de véhicules en Suisse prendra 20 ans, l'augmentation de la consommation électrique resterait quand même bien inférieure à la croissance actuelle du besoin en électricité (environ 1 %) sans véhicules électriques. La quantité d'électricité n'est donc pas un problème.

Mais il faut encore surmonter un obstacle important sur la voie de la mobilité électrique: la puissance actuellement insuffisante des centrales. Si par exemple les 4,5 millions de véhicules étaient chargés simultanément avec une puissance de 3 kilowatts chacun, il faudrait une puissance de centrale de 13 500 mégawatts. Ce défi n'est pas irréaliste, car la plupart des voitures électriques sont raccordées le soir et la nuit au réseau électrique, une grande partie de cette puissance serait donc nécessaire simultanément. Cela entraînerait forcément des surcharges avec le réseau électrique actuel. En cas d'électrification du trafic routier, il serait donc nécessaire de répartir dans le temps les charges à l'aide d'une technique de réglage correspondante de façon à ce que le réseau ne soit jamais trop sollicité. Ce réglage pourrait être effectué à l'aide d'une distribution d'électricité intelligente, un Smart Grid.

Une solution au sens de la Stratégie énergétique 2050 serait d'utiliser des énergies renouvelables aussi pour l'e-mobility, par exemple à l'aide d'une installation photovoltaïque. Ainsi, la voiture électrique pourrait même être utilisée avec le propre courant solaire. Mais à condition qu'il soit possible de charger son véhicule électrique à sa propre station pendant la journée.



#### 4. Sécurité

Les véhicules électriques se déplacent presque silencieusement, surtout à faible vitesse. Cela peut causer des problèmes, par exemple dans le trafic citadin lent, car il peut rendre plus difficile l'identification précoce de voitures électriques. Les piétons tout comme les conductrices et conducteurs de voitures électriques devraient en avoir conscience, même s'il n'y a pas de preuve statistique d'un nombre plus élevé d'accidents entre les piétons et les voitures électriques.

En outre, la batterie est souvent décrite comme un risque de sécurité, en raison du risque de court-circuit dans ses

cellules. Ce risque existe effectivement, mais il ne peut pas être utilisé comme un argument contre la mobilité électrique, car le risque d'incendie dans un véhicule électrique n'est pas supérieur à celui d'un véhicule à moteur à combustion.

Dans les crash tests normalisés, les véhicules électriques n'ont pas de résultats négatifs. Au contraire: le fait que l'entraînement prenne moins de place permet des zones de déformation plus grandes, qui peuvent mieux transformer l'énergie cinétique en énergie de déformation et augmentent aussi la sécurité des occupants.



L'entraînement presque silencieux des voitures électriques n'a pas d'effet négatif sur les statistiques d'accidents.

# Qui roule le mieux avec quelle solution de charge

Quiconque pense à l'e-mobility ne devrait pas oublier la solution de charge optimale. Cependant, étant donné que les connaissances des concessionnaires automobiles à ce sujet sont toujours très partielles, il peut être très utile de connaître les aspects relatifs à ce sujet décrits dans cet article.

Si quelqu'un souhaite acheter une voiture électrique, l'infrastructure de charge nécessaire n'est probablement pas abordée, ou seulement dans une certaine mesure lors de l'achat du véhicule. C'est pourquoi il est utile de s'informer à l'avance des différentes possibilités de charge. Le plus important à savoir dans ce domaine est que le chargement sur une prise domestique normale ou une prise CEE ne doit être envisagé que comme une solution de secours. En effet, ces deux prises ne sont pas équipées des dispositifs de sécurité optimaux prévus pour les véhicules électriques. C'est pourquoi il est conseillé de choisir une solution spécifiquement conçue pour le chargement des voitures électriques (station de charge à domicile, borne de charge ou station de charge rapide). Et de faire exécuter tous les travaux d'installation par un technicien relevant d'un concessionnaire.

## Le bon modèle au bon endroit

La bonne station de charge dépend des conditions, des besoins et du nombre de détentrices et détenteurs du véhicule qui l'utilisent. En principe, les possibilités suivantes peuvent être choisies:

### Privé

Si c'est toujours le même véhicule qui est chargé, une station de charge à domicile peut être installée avec un raccordement câblé. Mais il faut noter que les autres véhicules de visiteurs ou les propres voitures électriques futures doivent avoir un raccordement identique si vous voulez utiliser la même station de charge.

Borne de charge publique avec deux points de charge.



Si différents véhicules sont chargés ou si plusieurs véhicules doivent être chargés sur la station de charge, le choix d'une station de charge avec prise est certainement le bon. Car généralement, chaque véhicule est accompagné de son câble de charge adapté afin de garantir le raccordement à ces stations.



Stations de charge murales avec et sans câble.

### Semi-privé / semi-public

Des stations de charge murales ou des bornes de charge peuvent être utilisées en fonction du domaine d'utilisation. Le plus important est d'utiliser des points de charge disposant d'une prise de type 2 et non d'un câble fixe. En effet, on ignore à l'avance qui souhaite charger quelle voiture et avec quel raccordement. C'est pourquoi la prise de chargement est la meilleure solution, car la conductrice ou le conducteur d'un véhicule électrique possède généralement un câble de charge adapté et le garde dans la voiture.

Avant de choisir un système de charge, il faut noter qu'il est recommandé de protéger la station de charge contre un prélèvement étranger indésirable à travers une autorisation. Il existe plusieurs variantes pour cela, par exemple interrupteur à clé, RFID, une application ou une minuterie. Si la quantité d'électricité prélevée est importante également, il faut choisir une station de charge avec compteur intégré.



Bornes de charge avec deux points de charge.

S'il faut pouvoir facturer l'électricité prélevée, il existe aussi plusieurs possibilités:

- **Semi-public**

(par exemple stations de charge devant les magasins):

1. Il est possible d'associer l'insertion d'une pièce à l'activation des stations de charge.

2. Les stations de charge intelligentes peuvent être connectées aux bornes de parking, ce qui permet de facturer un montant forfaitaire sur le temps de parking, chargement inclus.

- **Semi-privé**

(par exemple dans les immeubles):

1. Le prix d'une place de parking avec station de charge est majoré d'un montant forfaitaire déterminé.
2. Une station de charge avec compteur électrique intégré est installée. Il est possible d'affecter et de facturer les prélèvements d'électricité de chaque utilisateur par RFID ou application.
3. L'électricité prélevée est facturée aux utilisateurs de la station de charge par un fournisseur tiers. À travers une procédure Prepay, les utilisateurs potentiels peuvent charger un montant sur lequel le prélèvement d'électricité est déduit.

Il faut également noter qu'il est avantageux de savoir, si possible, avant l'achat du système de charge, si d'autres stations de charge doivent être installées au même endroit ou à proximité. Dans ce cas, il serait recommandée une station de charge avec une fonction maître.

Pour choisir le bon modèle, il est également important de se demander si la station sera à l'extérieur ou à l'intérieur. Pour l'extérieur, la station doit bien sûr être protégée contre les intempéries et une protection contre le vandalisme est également indiquée en fonction de l'emplacement. Et si la station de charge est disponible au public, il est préférable de l'identifier par une marque correspondante des places de parking et d'assurer un éclairage suffisant.

En outre, il ne faut pas négliger la question de savoir s'il doit être possible d'alimenter la station de charge en électricité de production décentralisée (installation PV, éolienne, etc.), car toutes les stations de charge ne proposent pas cette option, c'est pourquoi il faut clarifier cet aspect avant l'achat.

### Station de charge rapide publique

L'alimentation de tels systèmes de charge en électricité est souvent associée à la construction de nouveaux conducteurs plus grands et donc des coûts élevés, c'est pourquoi ces stations sont souvent installées à des endroits importants du point de vue du trafic. Leur avantage se situe dans la puissance de charge élevée, permettant un temps de charge relativement court, mais cela implique aussi une charge accrue pour la batterie du véhicule. Pour préserver la batterie, il est donc recommandé de ne pas utiliser la charge rapide lors de chaque chargement.

## Puiser de l'énergie à la maison

Il est très recommandé de disposer d'une station de charge au domicile, car c'est là que le véhicule se trouve généralement le plus longtemps. Cela devrait être possible dans la plupart des cas, car il existe des solutions pour presque toutes les situations.

Pour les (nouveaux) propriétaires de logements, il est un peu plus facile d'acquérir une station de charge, car ceux-ci peuvent décider largement eux-mêmes des mesures sur leur bâtiment. En principe, il faut distinguer deux situations différentes.

### **Bâtiment existant**

Si une station de charge doit être ajoutée à un bâtiment existant, il est utile dans tous les cas d'élaborer la solution optimale avec un spécialiste. En effet, il faut les connais-

sances techniques nécessaires pour tirer les câbles requis (câble électrique et éventuellement de données) dans les conduits des bâtiments existants.

### **Nouvelle construction**

Pour les nouvelles constructions, il faut absolument s'assurer que les conduits vides nécessaires aux câbles pour le raccordement de la station de charge sont déjà placés. Une station peut ainsi encore être raccordée sans problème ultérieurement.



Par contre, s'il faut une station de charge dans un objet de location, il faut impérativement en discuter au préalable avec le propriétaire, car son autorisation est nécessaire afin de pouvoir installer une station. Si le propriétaire accepte l'installation d'une station de charge à la place de stationnement du locataire, deux options sont disponibles:

1. Le propriétaire ne prend pas en charge les coûts d'achat et d'installation de la station de charge, ce qui signifie que le locataire doit payer lui-même. En outre, dans ce cas, le propriétaire peut aussi prescrire la remise dans l'état antérieur après la fin du contrat de location (obligation de remise en état). Dans ce cadre, il faut noter qu'une telle disposition doit toujours être consignée par écrit.
2. Le propriétaire prend en charge les coûts d'investissement, d'entretien et d'exploitation de la station de charge. Cependant, cela lui donne le droit d'augmenter le loyer.

Pour économiser des coûts, il pourrait être approprié d'installer des stations de charge auxquelles plusieurs locataires ont accès. Cependant, il faut noter que des mesures doivent être prises pour le cas où ceux-ci voudraient charger simultanément.



### **i** Le plein d'informations sur les stations de charge

[www.forum-elektromobilitaet.ch](http://www.forum-elektromobilitaet.ch)  
[www.e-mobil.ch](http://www.e-mobil.ch)  
[www.swiss-emobility.ch](http://www.swiss-emobility.ch)  
[www.opi2020.com](http://www.opi2020.com)

C'est à la maison qu'on est le mieux – cela s'applique aussi au chargement des voitures électriques sans perte de temps.

# Une voiture électrique est-elle judicieuse pour moi?

Avant d'acheter une voiture électrique, il faut réfléchir à certaines caractéristiques typiques de l'e-mobility afin d'éviter les problèmes futurs. La liste de contrôle suivante vise à déterminer si une voiture électrique vous conviendrait plus ou moins.

## 1. Type d'utilisation du véhicule:

a. Combien de kilomètres parcourez-vous en moyenne pour aller au travail (aller-retour).

5 à 50 km	15 pts
50 à 150 km	10 pts
> 150 km	5 pts

b. Quelle est la longueur du trajet régulier le plus long?

150 km	10 pts
300 km	5 pts
> 300 km	2 pts

## 2. Type de trajets:

a. Quelle est la topographie de la plupart des trajets?

Plate	12 pts
Vallonnée	6 pts
Montagneuse	2 pts

### 3. Infrastructure de chargement:

#### a. L'installation d'une station de charge à la maison est-elle possible?

Oui	15 pts
Peut-être	5 pts
Non	1 pts

#### b. Est-il possible de charger pendant le travail?

Oui	15 pts
Peut-être	5 pts
Non	1 pts

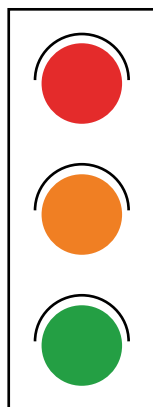
#### c. À quelle distance est la prochaine station de charge publique?

< 10 km	8 pts
10 à 20 km	4 pts
> 20 km	2 pts

### Évaluation:

<b>Total:</b>	<b>pts</b>
---------------	------------

D'après la somme des points de toutes les questions, vous pouvez déterminer dans quelle mesure une voiture électrique vous conviendrait:



#### 13 à 25 points:

Une voiture électrique pourrait vous convenir, mais la conduite d'une voiture électrique vous demanderait une certaine planification.

#### 26 à 49 points:

Une voiture électrique vous convient dans tous les cas. Vous devriez quand même vous faire bien conseiller à propos de la voiture électrique qui vous conviendrait le mieux.

#### 50 à 75 points:

La voiture électrique ne présente que des avantages pour vous: c'est pourquoi il serait judicieux pour vous de chercher une voiture électrique adaptée.

# Charger tranquillement à tout moment

**Cette maison individuelle de construction des années 80 est un modèle à divers points de vue. En effet, en plus de la rénovation énergétique, la domotique a également été amenée à la pointe de la technique. En outre, elle a été complétée avec une gestion dynamique du chargement et de la charge en mai 2017.**

La maison de la famille Diener sert aussi de modèle à l'entreprise Invisia AG. Et dans cette maison, qui en plus d'être un objet de démonstration pour les clients et personnes intéressées est aussi son laboratoire, comme le décrit le propriétaire de l'entreprise Georg Diener, toute la famille vit au quotidien l'optimisation de la consommation propre. «Les maîtres d'ouvrage, architectes ou planificateurs électriques intéressés sont toujours les bienvenus sur rendez-vous pour découvrir de près et en pratique ces solutions domotiques», propose Georg Diener.

Le propriétaire de la maison conduit une Tesla, alimentée en énergie dans le garage à travers une station de charge murale. Une autre station de charge alimente l'Audi e-tron de sa femme et une station de charge pour les visiteurs se trouve devant la maison. L'objectif est désormais d'utiliser ces trois stations de charge en optimisant la consommation propre. En outre, le besoin en énergie est enregistré en temps réel et optimisé dynamiquement dans toute la maison. La solution de chargement et de gestion de la charge de Phoenix Contact ainsi que la gestion de la charge et de la consommation propre d'Invisia en sont responsables.

La mesure de l'énergie de toutes les sources d'énergie dans cette maison individuelle – cela inclut l'alimentation de la centrale électrique, l'installation photovoltaïque et l'accumulateur – constitue la base de la gestion de la charge et de la consommation propre. Tous les grands consommateurs d'énergie comme les accumulateurs de chaleur ou les pompes pour le bassin de natation écologique sont également mesurés et commandés en temps réel. Naturellement, les trois stations de charge sont également intégrées à la gestion du chargement et de la charge avec un compteur chacune. Cela présente entre autres l'avantage que Mme Diener peut commander très facilement sur l'écran de la station de charge quand elle

veut charger complètement et le plus rapidement possible sa voiture lors du prochain processus de charge, si nécessaire aussi avec l'énergie du réseau électrique. L'alternative est de charger la voiture de façon aussi écologique que possible, c'est-à-dire en premier lieu avec de l'énergie venant directement de la propre installation solaire ou de l'accumulateur.

Si l'installation photovoltaïque ne fournit rien en raison de la météo et si l'accumulateur est vide, le véhicule est chargé avec de l'énergie du réseau, si possible au tarif bas. Cette priorisation ainsi que d'autres fonctions innombrables sont déjà intégrées dans la solution de gestion du chargement et de la charge de Phoenix Contact. Par exemple, en plus d'un utilisateur et de son besoin de charge momentané, il est également possible d'affecter une priorisation par station de charge.

## Il faut une priorisation de chargement partout

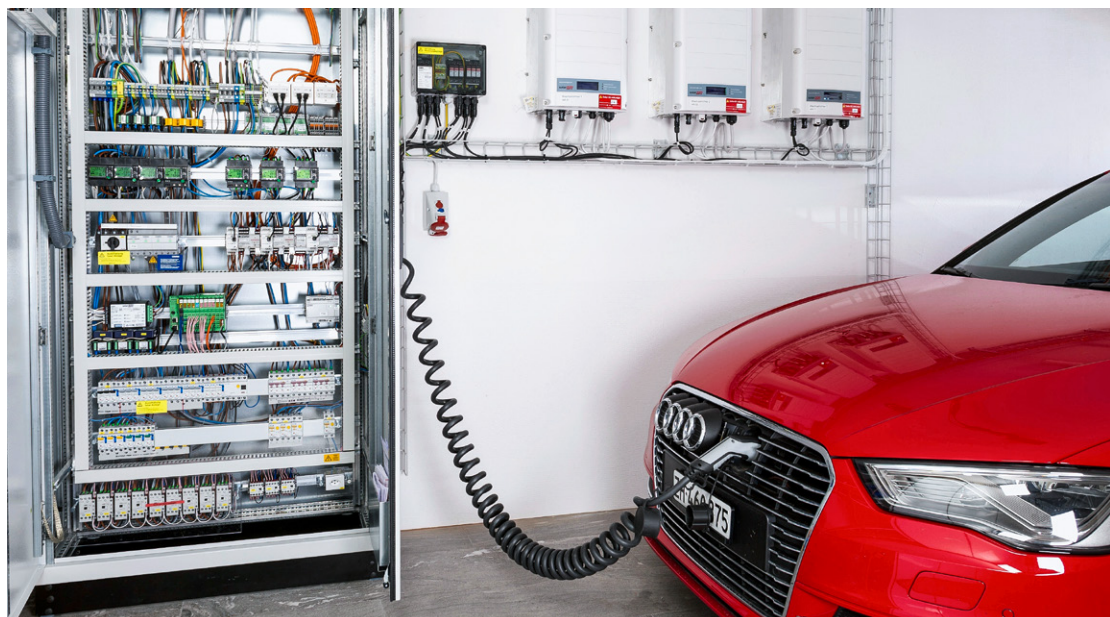
Dans un lotissement aussi, différentes priorités de chargement peuvent être affectées par exemple entre locataires et visiteurs ou dans les espaces commerciaux, entre les véhicules de la flotte et des collaborateurs par le biais de la base de données des utilisateurs de chargement intégrée.

Afin de maintenir des coûts d'acquisition bas, beaucoup de véhicules électriques ne sont conçus que pour un chargement monophasé. Les véhicules hybrides se





Armoire électrique avec gestion dynamique du chargement et de la gestion de la charge, y compris commutation de conducteur polaire pour trois points de charge (pertinent pour le chargement monophasé), installation PV et accumulateur.



chargent pratiquement toujours de manière asymétrique. Si plusieurs véhicules se chargent en monophasé et simultanément, cela provoquera des décalages de phase indésirables dans notre courant triphasé. Pour éviter cela, la solution de chargement et de gestion de la charge comporte déjà un dispositif correspondant afin d'activer au besoin un arrêt de protection situé en amont.

Les conduites pour VE de la plupart des bâtiments commerciaux ou d'habitation ne sont pas conçues pour charger plusieurs voitures à la fois sur le plan de la technique de raccordement. Cela signifie que l'énergie tout juste disponible doit être mise dynamiquement à la disposition

des véhicules à charger de façon optimisée selon les conditions individuelles. Une base de données déjà intégrée prévoit que l'administrateur puisse saisir très facilement les utilisateurs de l'infrastructure de charge. Une autorisation, par exemple avec une carte RFID, est également déjà prévue. En outre, cette solution de chargement et de gestion de la charge permet une facturation très facile, sur la base du prélèvement d'énergie réel par véhicule, tout comme la facturation de la chaleur avec la facturation des frais annexes que les locataires connaissent bien. Invisia AG élabore déjà une solution qui devrait être très intéressante pour les gestions de lotissements.



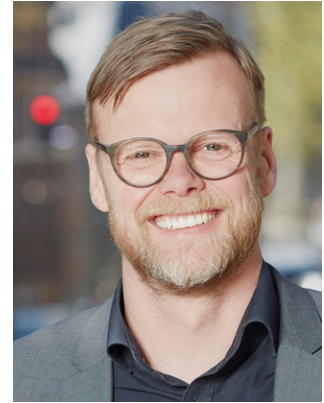
La solution de chargement et de gestion de la charge se base sur une commande industrielle de Phoenix Contact, utilisée dans le monde entier. Son avantage est la grande capacité de développement de ce système évolutif. Sur demande, il est également possible de signaler par SMS quand le véhicule est chargé ou si le processus de charge dure plus longtemps que prévu car il y a moins d'énergie à disposition. Les visualisations complexes de situations de parkings ainsi que de flux d'énergie entre les sources d'énergie et consommateurs d'énergie et les logos d'entreprise peuvent être facilement intégrés à la commande et affichés sur les appareils de restitution souhaités tels que des écrans ou dispositifs portables.

La solution de chargement et de gestion de la charge de Phoenix Contact est distribuée exclusivement par le biais d'intégrateurs de système autorisés tels que l'entreprise Invisia AG Winterthur.

Images en bas: Maison modèle à Hettlingen d'Invisia AG.

## «Malin écologiquement et économiquement»

La voiture électrique avance. Mais il y a encore beaucoup d'adversaires et de sceptiques. Jörg Beckmann de Swiss eMobility répond aux arguments typiques sur la faible portée, l'origine de l'électricité, la possibilité d'une voiture électrique aussi pour les locataires ou la charge environnementale des batteries.



Dr Jörg Beckmann est directeur de Mobilitätsakademie AG et directeur de l'association Swiss eMobility.

**Jörg Beckmann, il y a heureusement de plus en plus de voitures électriques dans les rues. Mais les arguments des adversaires persistent avec acharnement. Que faut-il pour que la voiture électrique devienne encore plus attrayante en Suisse?**

La voiture électrique est déjà très attrayante en Suisse. En Europe, nous faisons partie du «top cinq» en matière de nouvelles autorisations. En outre, en Suisse, le moteur électrique a laissé loin derrière lui tous les autres entraînements alternatifs, en particulier les véhicules au gaz. Ce qu'il faut désormais, c'est encore plus de perspective et de conscience des coûts lors de l'achat d'une voiture, car les voitures électriques sont judicieuses, non seulement du point de vue écologique, mais aussi économique.

**Quand des locataires veulent acheter des voitures électriques, où peuvent-ils les charger?**

De plus en plus de locataires, de loueurs et de propriétaires d'étages équipent leurs parkings souterrains de possibilités de charge. Ceux qui ne peuvent pas encore charger chez eux peuvent peut-être s'associer avec quelques voisins afin d'équiper et de partager une ou plusieurs places de parking. De plus en plus d'employeurs transforment aussi les parkings en places de chargement, afin que les employés puissent aussi charger pendant la journée. Dernièrement, le réseau de chargeurs accessibles au public s'est encore densifié dans toute la Suisse.

**Plus il y a de voitures électriques en circulation, plus nous avons besoin d'électricité. D'où doit venir celle d'électricité?**

Par exemple de nos toits. Du point de vue économique, il est sûrement judicieux de rendre la production d'électricité nationale décentralisée et renouvelable afin d'alimenter des véhicules propres et énergétiquement efficaces. Actuellement, nous dépensons chaque mois un milliard de francs pour des produits pétro-

chimiques provenant en partie de pays très problématiques afin d'alimenter les moteurs à combustion. Ces produits réduisent énormément le bilan climatique de notre mode de transport le plus performant et augmentent aussi la pollution de nos villes.

**«La portée reste un problème dans la voiture électrique», nous entendons régulièrement cet argument.**

Je l'entends de moins en moins. Les prix des batteries baissent. En même temps, les portées sont de plus en plus grandes et il y a de plus en plus de stations de charge publiques. Plus les voitures électriques peuvent parcourir de longues distances, plus les packs de batterie doivent être grands.

**Le lithium, qui est un composant important des batteries, n'est pas disponible en quantités illimitées. Qu'en dites-vous?**

Contrairement à l'essence, au diesel ou au gaz naturel, le lithium et les autres matières premières de la voiture électrique ne sont pas brûlés, mais recyclés après l'épuisement de la batterie. Ou les batteries vivent une «deuxième vie» comme accumulateurs stationnaires dans nos garages afin de transformer l'énergie solaire en courant d'entraînement. D'après moi, nous ne manquerons pas de lithium.

**Même avec la charge rapide, le chargement dure bien plus longtemps que faire le plein des voitures à essence. Ne faut-il pas compter sur des longs temps d'attente aux stations de charge avec l'augmentation du nombre de voitures électriques? D'après vous, quelle sera la solution?**

C'est très simple: à l'avenir, il faut encore plus de stations de charge encore plus rapides avec un accès encore plus facile à tous les conducteurs de voitures électriques.

# Découvrir une efficacité énergétique revigorante – chez vous à domicile



Le magazine pour les maîtres d'ouvrage, les électriciens  
et les architectes. Avec des solutions de produit, des  
avis d'experts et des projets de référence sélectionnés.



Votre électricien: