

# Euphorie électrique

Un des premiers grands événements de 2012 sera sans conteste le salon automobile bisannuel qui en est déjà à sa 90<sup>e</sup> édition et qui attire traditionnellement des centaines de milliers de personnes au Heysel. En guise d'appât pour le grand public mais aussi pour les professionnels : l'électrification de l'automobile en tant que solution anti-pollution.



La vente de la Renault Fluence Z.E. débutera au salon de l'auto de Bruxelles. Elle coûtera 26.150 euros TVAC, location de la batterie non comprise à 82 €/mois TVAC et calculée sur base de 10.000 km/an sur 36 mois.

Comme c'est si souvent le cas au moment d'une évolution (technique) importante, les réactions sont vives et peu nuancées. C'est l'aversion ou l'euphorie. Dans le cas de la voiture électrique, c'est plutôt l'euphorie, mais la nuance est plus que conseillée.

## Diversité électrique

Le thème de la voiture électrique est sur toutes les lèvres mais au-delà, il y a les réalisations techniques, qui sont très diverses. En 1977, Toyota Prius lançait la Prius sur le marché japonais et se posait en pionnier de la propulsion hybride. Comprenez qu'un moteur à combustion classique (essence au départ, désormais aussi diesel) est, dans ce cas, assisté par un moteur électrique. Le moteur à carburant propulse l'essieu avant tandis que le moteur électrique transfère la puissance à l'essieu arrière. En fonction des conditions routières, les 2 moteurs peuvent fonctionner séparément ou ensemble pour plus de puissance. Cette collaboration permet au moteur à combustion de tourner à son point de fonctionnement optimal, avec une consommation et une émission minimales. L'alimentation du(des) moteur(s) électrique(s) est assurée par le véhicule lui-même qui transforme l'énergie cinétique lors du freinage

de la voiture en énergie électrique qui est alors stockée dans une batterie. Le fonctionnement purement électrique d'une propulsion hybride est très limité (quelques km). C'est pourquoi un hybride 'plug-in' a été développé reprenant le principe de fonctionnement de la propulsion hybride mais avec une batterie qui peut ne plus seulement être rechargée par le véhicule mais aussi par une prise (la nuit). Cela signifie qu'il y a davantage d'énergie électrique à bord, réduisant du même coup la consommation et les émissions de CO<sub>2</sub>. En fonction des différents paramètres, il est par exemple possible de rouler uniquement à l'électricité dans les zones urbaines. A terme, on s'attend à ce que l'hybride plug-in puisse parcourir 50 à 100 km en mode full électrique.

La zone urbaine est aussi la plus indiquée pour exploiter à 100 % les possibilités de la voiture électrique, voiture qui est uniquement propulsée par un moteur électrique et qui tire pour cela l'énergie nécessaire d'une batterie. Son fonctionnement totalement dénué d'émission et, de plus, silencieux sont ses plus grands atouts. Par contre, l'autonomie de la voiture dépend de la capacité de stockage de la batterie. Plus il est possible d'emporter de l'énergie électrique, plus grandes et lourdes sont les batteries...

### La batterie, le maillon faible

La batterie est un composant crucial dans la construction d'une voiture électrique. Bien que l'on ait enregistré au cours de cette dernière décennie une progression énorme, notamment grâce à la croissance explosive des téléphones et PC portables, la connaissance sur ce plan reste plutôt limitée. Outre la caractéristique défavorable selon laquelle davantage de capacité de stockage va de pair avec un poids supérieur, il y a aussi la forte sensibilité à la température. Le froid, surtout, est l'ennemi de la batterie. L'autonomie peut alors rapidement baisser à 60 % voire moins lorsque la température se rapproche du point de congélation. L'autonomie limitée est contrée par un certain nombre d'études qui montrent qu'une soixantaine de km suffisent pour les déplacements quotidiens moyens de 75 % des navetteurs européens. N'oublions pas non plus la durée importante de recharge : 8 heures à une prise de 16A pour une recharge complète qui vous mènera 100 à 150 km plus loin dans des conditions optimales. Il faudra 12 h si la prise ne peut fournir que 10A. Une recharge rapide dure en moyenne une demi-heure et peut injecter dans la batterie 70 à 80 % de sa capacité maximale. La vitesse de recharge de la batterie est significativement plus lente que le ravitaillement en carburant liquide.

### A quel point la prise est-elle verte ?

Dans la mesure où la voiture électrique est saluée comme la clé vers la mobilité verte, la question est de savoir si la recharge en courant vert est une réalité. La réponse ici est non ou, au mieux, elle est limitée. L'énergie électrique ne se stocke pas ou alors très difficilement. La production au moyen d'éoliennes et de panneaux solaires peut difficilement être adaptée aux besoins d'énergie actuels. Avec la sortie du nucléaire, il sera déjà particulièrement difficile, voire impossible, de couvrir les besoins de façon écologique. Alors répondre à la demande en forte croissance... Le réseau électrique déployé est destiné à fournir de l'énergie électrique, pas à la stocker. La capacité électrique transportée par le réseau d'éclairage vers les prises pour la recharge des voitures a aussi une limite. Cette limite est simplement la conséquence de l'impédance interne du réseau d'éclairage qui peut causer de sérieuses distorsions de tension et/ou des surcharges. L'énergie électrique nécessaire à la recharge des voitures s'ajoute à la consommation domestique déjà présente. De plus, le besoin d'énergie est présent en parallèle (soir) et donc s'additionne. Le professeur Dirk Uwe Sauer de la RWTH Aachen (université technique) voit la voi-

ture électrique dans les 20 prochaines années tout au plus comme une 2<sup>e</sup> voiture pour les courtes distances. Ceci n'empêche toutefois pas un gros potentiel commercial car dans un pays comme l'Allemagne, 10 millions de voitures sont utilisées comme 2<sup>e</sup> véhicule. Une enquête récente indique que 98 % des consommateurs allemands sont prêts à payer 25 % de plus pour une voiture électrique, mais ils attendent alors un subside des autorités. Une prime de 4.000 € est considérée comme adaptée pour prendre en considération l'achat d'une voiture électrique. Un subside de moins de 2.000 € n'entraînera pas de modification de comportement.

### Le juste milieu

Etant donné que la voiture à 100 % électrique présente un certain nombre d'inconvénients pratiques, le 'range extender' a été développé. La voiture est toujours propulsée de façon électrique, mais lorsque le stock d'énergie de la batterie est insatisfaisante, l'énergie électrique nécessaire est produite à bord par un moteur à combustion petit et donc économique. Ceci porte le rayon d'action à plus de 500 km dont les 60 premiers km – tant en ville que sur autoroute – sont parcourus en mode purement électrique, en d'autres termes sans consommation de carburant ni émission de CO<sub>2</sub>. Des tests ont montré qu'une voiture électrique avec range extender affiche une consommation de carburant combinée d'à peine 1,2 litre/100 km pour une émission de CO<sub>2</sub> inférieure à 40 g/km. Le fait que la voiture arrive à destination sans consommer de carburant dépend fortement de la distance parcourue et de facteurs tels que les bagages emportés, le nombre de passagers et l'utilisation d'équipements de confort comme l'airco. Novembre 2011 est en Belgique le mois de lancement officiel de la tant attendue Chevrolet Volt et de sa jumelle l'Opel Ampera. La Volt coûte 41.950 € ; l'Ampera est proposée à 42.900 € avec l'équipement de base et 44.500 € pour une version plus richement dotée. Les prix s'entendent toujours batterie comprise. En Amérique, la Volt bénéficie d'une garantie standard de 8 ans ou 160.000 km.

### Contre-courant

Fritz Indra, un ingénieur autrichien reconnu dans le monde entier en tant que spécialiste sur le plan du développement de moteurs et de véhicules, et qui a prouvé ses capacités chez Audi, BMW, Opel et GM – ce qui lui a valu le surnom de 'pape des moteurs' -, ne voit pas beaucoup d'avenir pour la voiture 100 % électrique alors que le moteur à combustion classique recèle, selon lui, encore un



Le Professeur Fritz Indra, bénéficie d'une reconnaissance mondiale en tant que spécialiste dans le développement de moteurs : « La voiture 100 % électrique n'avait et n'a aucun avenir ! »

### Recherche point de recharge

Le célèbre producteur néerlandais de systèmes de navigation est prêt pour l'électrification de la voiture : il a développé un nouveau système de navigation in-dash pour voitures électriques qui calcule la capacité restante de la batterie et détecte les points de recharge sur la route. La Renault Fluence Z.E. bénéficie en primeur de cet équipement. Le Carminat TomTom Z.E. Live est censé supprimer la peur panique des utilisateurs de voitures électriques de se retrouver au bord de la route avec une batterie vide. Le système de navigation TomTom intègre la gestion de la batterie de la voiture pour une information précise sur l'autonomie restante. Le système montre la voie vers un point de recharge. TomTom s'attend à pouvoir en identifier 5.000 d'ici à la fin 2011 en tant que P.O.I. dans l'information cartographique digitale.

potentiel d'économie de plus de 30 %. Peu avant l'ouverture de l'important salon automobile de Francfort, on pouvait lire dans une interview d'Automobilwoche, un magazine renommé dans le secteur : « La voiture 100 % électrique n'avait et n'a aucun avenir ! ». Selon le professeur Fritz Indra, la voiture électrique ne contribue pas à une baisse des émissions de CO<sub>2</sub> ni à la résolution du chaos routier. La technique est bien trop chère pour pouvoir l'appliquer massivement. L'autonomie limitée n'est pas acceptée et à la fin du cycle de vie, personne ne veut encore d'une telle voiture avec une batterie vidée. Les coûts de recyclage pour les voitures électriques et la batterie en particulier seront très élevés. Il croit davantage dans le développement de l'assistance électrique pour supprimer ainsi les pertes par frottement propres aux composants mécaniques. Par ailleurs, il voit un potentiel d'économie considérable pour les moteurs à essence avec la désactivation de cylindres en fonction de

la puissance nécessaire. Les moteurs au diesel de petite cylindrée n'ont plus beaucoup d'avenir et seront à nouveau supplantés par les moteurs à essence. Les systèmes start/stop comme on en voit de plus en plus souvent dans les modèles actuels sont intéressants mais ne devraient pouvoir être appliqués que dans les moteurs à essence.

Le fait que l'industrie automobile investisse autant de milliards dans la voiture électrique est bien dommage, selon le professeur Indra. Si l'argent était consacré à l'amélioration des techniques de propulsion conventionnelles, on pourrait faire quelque chose pour l'environnement beaucoup plus rapidement et efficacement. Et le professeur Indra de conclure : « Nous aurons encore besoin du moteur à combustion très longtemps, aussi longtemps que l'on ne travaillera pas sérieusement sur la production durable d'électricité ! »

Eduard CODDÉ ■



La ministre flamande de l'Innovation Ingrid Lieten est clairement séduite par la voiture électrique.

#### Conduite électrique et multimodalité durable

La ministre flamande de l'Innovation Ingrid Lieten est clairement séduite par la voiture électrique. Profacility lui a demandé pourquoi. Un déploiement massif des voitures électriques s'attaque aux effets externes de notre système de mobilité actuel : congestion, pollution de l'air, émissions de gaz à effet de serre et nuisance sonore. Cela concerne ici autant les voitures purement électriques que les modèles hybrides. Ces véhicules présentent 2 avantages importants. Ils n'émettent pas ou très peu d'émissions nocives (en tout cas pendant la conduite) et causent moins de nuisances sonores. Des atouts qui peuvent considérablement améliorer la qualité de vie en milieu urbain. Et la Flandre est précisément une des régions les plus urbanisées d'Europe, avec de nombreux déplacements courts sur un réseau routier dense. La conduite électrique doit s'inscrire dans une initiative plus large de multimodalité durable. En améliorant la connexion entre le transport électrique et les autres modes (comme le train ou le tram), davantage de gens seront prêts à passer à ces modes plus durables. La Commission européenne mise, elle aussi, sur le développement et le déploiement de véhicules électriques en Europe et a lancé en novembre 2008 l'European Green Cars Initiative. Un accent particulier est mis, dans ce programme, sur l'électrification du transport de personnes. Le Livre Blanc du Transport a été présenté en mars 2011 avec des objectifs ambitieux visant à réduire de 70 à 80 % les émissions de gaz à effet de serre du transport routier. En même temps, on s'attend à une croissance de 50 % du transport de passagers. Cet objectif n'est réalisable que si l'on favorise la multimodalité et le modal shift, mais aussi l'électrification de la flotte de véhicules. Le Livre Blanc vise une réduction de moitié de l'utilisation des véhicules traditionnels avec moteur à combustion dans le trafic urbain à l'horizon 2030 et leur bannissement complet dans les villes d'ici à 2050.