



[www.asprom.com](http://www.asprom.com)



[www.adelit.com](http://www.adelit.com)

**organisent en partenariat avec**



[www.captronic.fr](http://www.captronic.fr)

**VOITURE ELECTRIQUE** Quelles technologies ? Pour quels usages ? Pour quand ?

**Jeudi 17 et Vendredi 18 novembre 2011**

**FIEEC**

**11 rue de l'Amiral Hamelin 75116 PARIS**



**avec la collaboration de la société SCC**

# **La Voiture électrique**

## **Quelles technologies pour quels usages et pour quand ?**

**Jeudi 17 et Vendredi 18 novembre 2011**  
**à la FIEEC, 11 rue de l'Amiral Hamelin 75116 PARIS**

CO<sub>2</sub>, particules fines : les voitures sont devenues le symbole de la pollution.

Présenté comme une solution miracle, le véhicule électrique présente de nombreux avantages : pas d'émission de CO<sub>2</sub>, et pas de bruit, c'est l'idéal en ville. Encore faut-il comptabiliser les émissions pour produire l'électricité. Les batteries sont longues à charger et nécessitent des infrastructures lourdes. De plus, la sécurité des batteries, du moins pour certains types de modèles au lithium, ne serait pas encore totalement assurée.

Une voiture hybride dispose d'un moteur thermique (essence, gasoil, gaz ou biocarburant) et d'un moteur électrique, alimenté par des batteries, rechargées automatiquement en récupérant l'énergie lors de chaque freinage. Ce moteur électrique va agir dans deux situations : soit en appui du moteur thermique, pour donner plus de puissance à la voiture, soit seul, permettant au moteur thermique de rester éteint. Dans ce cas, on dira que l'on roule en "tout-électrique". Par ailleurs, de récents modèles de voiture hybride peuvent également se recharger sur une prise de courant. Enfin, inutile de s'inquiéter si les batteries sont vides, puisqu'alors ce serait le moteur thermique qui prendrait le relais, comme dans un véhicule classique.

La pile à combustible utilise de l'hydrogène pour produire de l'électricité, en ne rejetant que de l'eau. C'est séduisant. Des constructeurs allemands ont déjà des véhicules en test. Mais cette technologie est encore complexe et coûteuse.

Ce séminaire a pour objet de présenter les différentes technologies de véhicules électriques et d'examiner les conditions dans lesquelles pourraient se développer les différents types de véhicules. Pour ce séminaire, nous avons demandé à quelques-uns des meilleurs experts français de présenter les derniers développements en matière de véhicules électriques et d'indiquer comment l'usage des véhicules électriques pourrait ainsi se développer progressivement

## **Au sommaire du 17 novembre :**

### **9h15 – 10h : Quels seront les véhicules du futur ?**

*Par Alain BOUSCAYROL, Professeur à l'Université Lille1, co-ordinateur du réseau MEGEVH (Modélisation Energétiques et Gestion d'Energie des Véhicules Hybrides)*

Le réchauffement climatique et la diminution des ressources pétrolières remettent en question nos véhicules à carburant fossile. Les nouvelles technologies de propulsion, basées sur l'électricité, suffiront-elles à sauver notre mobilité exacerbée ? Elles n'offriront qu'une partie de la réponse, en complément avec une mobilité plus raisonnée utilisant plus de transports en commun. Quels sont les caractéristiques et défis des propulsions de futurs véhicules automobiles ?

Dans cette présentation, après l'analyse des caractéristiques du véhicule à propulsion thermique, diverses propulsions alternatives seront introduites : véhicule électrique, véhicules hybrides et véhicule à pile à combustible. Les avantages et inconvénients de chaque solution seront alors brièvement abordés, avant d'être repris en détail dans les présentations.

### **10h – 10h45 : Les batteries lithium pour le véhicule électrique : technologies & enjeux**

*Par Florence Lambert, Chef du département de l'électricité et de l'hydrogène pour les transports et Eric LEMAITRE, CEA LITEN*

Jusqu'au début des années 2000, la France possédait le premier parc de véhicules électriques (VE) au monde suite au lancement dans les années 90 de plusieurs programmes allant dans ce sens avec notamment la mise en place de flottes électriques dans certains organismes publics (La Poste, EDF...). Parmi les véhicules commercialisés dès 1995, nous pouvons citer les Citroën AX et Peugeot 106 électriques suivies des Citroën Saxo et Berlingo ainsi que du Peugeot Partner. Ces premiers modèles de VE se sont vendus à plus de 10000 exemplaires au total. Ils étaient équipés de batteries Ni-Cd (SAFT) assurant une autonomie voisine de 60km.

Plus récemment, avec les risques de raréfaction du pétrole, certains constructeurs automobiles parmi lesquels Nissan, Mitsubishi et Renault ont décidé de prendre un virage important et d'investir dans la production de véhicules électriques à grande échelle. En 2010, les modèles Nissan Leaf, Mitsubishi I-Miev et son homologue Peugeot Ion ont été mis sur le marché. Renault de son côté a prévu la commercialisation de 4 véhicules, les modèles Fluence ZE et Kangoo ZE (VE sur des bases de véhicules thermiques) puis les modèles Twizy et Zoé (conception purement électrique).

Ils sont maintenant équipés de batteries Li-Ion leur permettant d'afficher une autonomie de l'ordre de 150kms (dans les meilleures conditions d'utilisation). Contrairement aux accumulateurs Li-Ion portables, ces batteries utilisent des électrodes positives à « base Manganèse », ces électrodes permettent de réduire significativement voir totalement la teneur en Cobalt de l'accumulateur, et de ce fait d'améliorer le comportement en sécurité de la batterie et de réduire son coût avec, comme contrepartie, une faible baisse de sa densité d'énergie.

Les pistes de développements technologiques à court et moyen terme au niveau international concernent le passage à d'autres types d'accumulateurs Li-Ion : (i) Des accumulateurs à plus forte densité d'énergie pour pouvoir améliorer l'autonomie des véhicules électriques ou plug-

in (ii) Dans une moindre mesure, des accumulateurs à très haute densité de puissance entrouvrant la possibilité de recharges très rapides sans dégradation de la durée de vie. Quelle que soit la piste choisie: coût, durée de vie et sécurité restent les 3 paramètres déterminants pour la sélection d'une nouvelle technologie.

### **10h45 – 11h15 : Pause Café – Présentation de Myway, trottinette électrique et possibilité de l'essayer**

### **11h15 – 12h : Le véhicule électrique populaire : Un axe stratégique pour Renault**

*Par Thierry KOSKAS, Directeur du Programme Véhicule Electrique chez Renault*

A partir d'octobre 2011, Renault lancera une gamme de 4 véhicules électriques ayant pour caractéristique majeure d'être proposés aux prix des véhicules thermiques équivalents. Thierry KOSKAS expliquera les raisons et les conditions de réussite d'un tel pari

### **12h – 12h45 : Des infrastructures de recharge adaptées aux enjeux économiques, environnementaux, sociétaux et d'usage des véhicules électriques.**

*Par Claude RICAUD, Directeur Innovation Schneider Electric / Power business, Président de la plateforme IRVE Gimelec et par Alain LE CALVE, directeur adjoint du GIMELEC*

### **12h45 – 14h : Déjeuner**

### **14h – 14h45 : Développement de l'infrastructure de recharge en relation avec le réseau public de distribution pour atteindre les objectifs éco-responsables des véhicules électriques.**

*Par Gilles BERNARD, Directeur des Projets chez ERDF Distribution*

Lors de cette intervention il sera exposé les conditions d'une bonne adéquation entre les besoins de recharge des utilisateurs de véhicules électriques et les contraintes techniques et économiques du système électrique amont, ainsi que de la rencontre entre le plan de développement de ces véhicules avec celui de productions à base d'énergies renouvelables locales.

### **14h45 – 15h15 : Un point sur les standards de la recharge**

*Par Olivier HERSENT, PDG d'ACTILITY*

Au cours de cette présentation seront abordés les points suivants

- la prise côté véhicule,
- la prise côté borne,
- la communication sécuritaire,
- la communication de haut niveau (Couche physique, SE2, 15118),
- l'identification,
- la communication intra-grappe,

- ce qui reste à faire...

Ce rapide tour d'horizon des standards est l'occasion de mesurer les progrès de la normalisation au cours des derniers mois, et d'évaluer ce qui est possible aujourd'hui, ce qui le sera demain, et les sujets qui restent à traiter.

### **15h15 – 15h45 : Les futurs écosystèmes de véhicules électriques et hybrides : la recharge, les applications**

*Par Olivier HERSENT, PDG d'ACTILITY*

Cette présentation sera l'occasion de présenter l'état de la réflexion sur deux écosystèmes majeurs en cours de construction :

- l'écosystème de la recharge, vu sous un angle holistique qui prend en compte aussi l'utilisateur final, les syndicats et services généraux d'immeubles, les gestionnaires de réseaux de distribution, opérateurs de mobilité, constructeurs, opérateurs de recharge.
- l'écosystème du véhicule. La directive eCall introduit un lien de communication dans tous les véhicules pour la sécurité. Nous partagerons nos perspectives sur le potentiel ouvert par ce canal de communication, qui nous semble devoir aller bien au-delà d'une simple perspective sécuritaire.

### **15h45 – 16h15 : Pause Café**

### **16h15 – 16h45 : Le Véhicule Electrique, chaînon manquant de l'optimisation énergétique ?**

*Par Pierre CLASQUIN, G2MOBILITY*

Nous évoquerons la problématique et les enjeux du VE dans l'environnement énergétique où il sera déployé. Nous identifierons ensuite les opportunités ouvertes sur le sujet, les pistes de travail en cours et les perspectives raisonnables.

### **16h45 – 17h30 : une des premières libertés, le déplacement**

*Par Georges GALLAIS, président de VU Log, Spin Off de l'INRIA et spécialiste des solutions de mobilité alternatives et par Olivier DELASSUS, directeur de PROXIWAY, groupe VEOLIA-TRANSDEV*

La mobilité est nécessaire pour accéder aux services que nous offrent les villes. Le premier de ces services est le déplacement lui-même. Nous passons d'un monde bipolaire, MA voiture ou LE bus à un monde plus flou où différentes options s'offrent : location, taxi, vélib, autolib, etc...

Nous présenterons comment l'informatique au sens général permet d'imaginer et mettre en pratique, comme les AutoBleues de Nice par exemple, des services d'autopartage innovants sur plusieurs domaines (voiture électrique ou voiture servicielle). Finalement nous verrons comment cette informatique s'auto évalue en apportant la preuve de son impact sur la sauvegarde de notre environnement et les économies d'énergie, si c'est bien l'effet recherché !

## **17h30 – 18h : Autolib : un service innovant en éco-mobilité**

*Par Patrick LE CŒUR, Ville de Paris, Direction de la Voirie et des Déplacements, Agence de la Mobilité – Pôle mobilités électriques*

Autolib va constituer une réponse en vraie grandeur en apportant un nouveau service qui s'inscrit dans une offre globale de déplacements. Ses dimensions à l'échelle de la métropole parisienne, en font une première mondiale tant dans son concept que dans la pertinence du dispositif. Autolib' sera aussi un vaste laboratoire pour mesurer l'impact dans un ensemble très large de thématiques : le champ de la mobilité urbaine, l'aspect comportemental des usagers, l'attractivité du véhicule électrique,...

## **Au sommaire du 18 novembre**

### **9h – 9h45 : Les communications temps réel au service du Véhicule électrique et de la mobilité durable**

*Par Samuel LOYSON, Directeur Marketing pour les automobiles connectées chez ORANGE*

Le conférencier expliquera pourquoi les communications temps réel sont de première importance pour le développement du véhicule électrique.

### **9h45 – 10h30 : Véhicules électriques automatisés : expérimentations et perspectives**

*Par Fawzi NASHASHIBI, Directeur de recherche à l'INRIA, responsable de l'équipe IMARA*

De nouveaux concepts de mobilité voient le jour et s'appuient sur des véhicules ou flottes de véhicules électriques. Parmi ces concepts : le car-sharing, les véhicules de service intra-site, les véhicules de services publics (poste, véhicules de mairies, etc.). La gestion de ces flottes est astucieuse et problématique puisqu'elle nécessite de trouver une solution au problème de recharge électrique mais aussi au problème de la redistribution et rapatriement des véhicules vers les espaces de stationnement dédiés. Pour apporter des solutions concrètes à ces problèmes, il existe des modèles et démarches différentes.

Dans cet exposé, nous évoquerons donc ces défis et montrerons comment l'automatisation de la conduite et les techniques avancées héritées de la robotique et des systèmes de transport intelligents peuvent apporter des éléments de réponses. Nous y exposerons différents exemples à travers des expériences canoniques menées par des équipes de recherche publiques privées et à travers des projets en cours de réalisation. Nous parlerons ainsi concrètement de conduite en peloton, de recharge automatique, de parking automatique voire de conduite automatique et nous nous appuierons sur des projets connus tels que HAVEit, ABV, VisLab, DARPA Challenge... Enfin, nous parlerons de l'avenir des véhicules électriques automatisés et de la conduite automatique en général.

## **10h30 -11h : Pause Café**

### **11h 11h45 : La technologie HYbrid4 PSA Peugeot-Citroën**

Fruit de nombreuses années de recherche et développement en matière d'hybridation, la technologie HYbrid4 PSA Peugeot-Citroën repose sur un certain nombre de fondamentaux :

- Choix d'une association hybride Diesel
- Choix d'une architecture hybride parallèle
- Choix original d'intégration de la propulsion électrique
- Modularité du système hybride

La Peugeot 3008 HYbrid4 qui lance cette nouvelle technologie en 2011, sera le premier hybride Diesel au monde. Mariage d'une silhouette en elle-même déjà hybride (Crossover) et de cette innovation, la 3008 HYbrid4 évoluera ainsi dans un univers de hautes prestations (200 ch, 4 roues motrices, mode zéro émission) en conjuguant de nouvelles sensations de confort, de silence, de plaisir de conduite avec des consommations en rupture : à partir de 99 g/km de CO<sub>2</sub> et 3,8l/100 en cycle mixte d'homologation.

### **11h45 – 12h : ECOMOBILYS, constructeur automobile français de véhicules écologistes**

*Par Damien BIRO, PDG d'ECOMOBILYS*

ECOMOBILYS a développé une gamme de véhicules électriques et électriques à prolongateur d'autonomie (hybrides). Le système BIRO INSIDE, Grand Prix du concours Lépine 2009, permet d'utiliser le véhicule électrique sans soucis d'autonomie (lorsque les batteries sont déchargées, le système permet de rouler plusieurs centaines de kilomètres avec un petit réservoir d'essence).

### **12h – 12h35 : Intégration des voitures électriques dans les réseaux**

*Par Gaizka ALBERDI, EDF*

L'impact du déploiement à grande échelle des transports électriques va affecter toute entreprise électrique et son organisation interne : dans un premier temps, pour faire face à la demande accrue en énergie et en puissance due à la recharge des véhicules électriques ; dans un deuxième temps, pour mettre en œuvre les applications dites « V2G ».

Afin de répondre aux futurs enjeux du distributeur relatifs au défi que constitue le déploiement du VE/VEHR en France, le projet INTER (INTégration du Transport Electrique dans le Réseau) vise à analyser l'impact du véhicule électrique dans le réseau de distribution et à préparer la future infrastructure de recharge « intelligente » associée, en fort lien avec les solutions de « SmartGrids » actuellement envisagées.

Lors de cette présentation, une revue des travaux menés au sein du projet INTER sera présentée ainsi que les premiers résultats techniques en vue de la montée en charge progressive du VE/VEHR sur le territoire national.

### **12h45 – 14h : Déjeuner**

### **14h – 15h : Hydrogène ; l'avenir de la voiture ?**

*Par Pierre BEUZIT, Président d'ALPHEA Hydrogène, Président du CNRT Ineva  
et par Jean-Baptiste MOSSA, AIR LIQUIDE*

Une idée, largement partagée dans le monde, est que la voiture du futur sera électrique. Les raisons sont à la fois techniques, économiques et sociologiques. Malheureusement, l'électricité se stocke difficilement dans des batteries coûteuses, peu performantes et dont la durabilité n'est pas garantie. Le mode hybride (thermique électrique) est complexe et coûteux. Dans ce contexte, l'hydrogène et la pile à combustible apparaissent comme des challengers intéressants, évitant les inconvénients des autres solutions. L'hydrogène se trouve à peu près partout dans la nature et s'extrait avec n'importe quelle source d'énergie et des rendements élevés. Son stockage se fait sous différentes formes, suivant l'usage qui en est fait. La pile à combustible, produite en grande série est d'ores et déjà compétitive en coût et durabilité, avec un rendement de conversion beaucoup plus élevé que celui d'un moteur à combustion interne. Il est donc naturel que plusieurs constructeurs envisagent sa commercialisation à relativement brève échéance.

### **15h – 15h15 : Hydrogène : les piles à combustibles par l'exemple**

*Par Bertrand CHAUVET, responsable marketing et business development de SYMBIOFCCELL*

SymbioFCcell est une jeune entreprise française, partenaire du CEA de Grenoble, qui développe des systèmes complets Piles à Combustible hydrogène dans des gammes de puissance de 5 kW à 300 kW, pour les marchés des véhicules roulants, de la marine et de l'aéronautique. Le conférencier présentera quelques réalisations autour de la pile à combustible.

### **15h15 – 16h : L'hybridation : du concept à la philosophie**

*Par Rochdi TRIGUI, Chercheur à l'IFSTTAR<sup>1</sup>, co-animateur du réseau MEGEVH (Modélisation Energétiques et Gestion d'Energie des Véhicules Hybrides)*

Le véhicule hybride thermique électrique est aujourd'hui une réalité. Malgré la complexité et le surcoût longtemps redoutés par les constructeurs automobiles, le premier véhicule hybride mis sur le marché date de 1997 et est toujours vendu aujourd'hui. Les bus et les camions ne sont pas en marge dans ce domaine. Des prototypes et des véhicules en séries sont proposés par plusieurs constructeurs. Il n'en demeure pas moins nécessaire de travailler encore sur ce type de véhicules afin d'optimiser son bilan économique et environnemental. Les domaines d'actions sont multiples et interdépendants. Un tour d'horizon sur les possibilités d'hybridation et leurs apports sera fait dans cette présentation. Au-delà de la version thermique électrique, le concept de l'hybridation est plus général. La philosophie de l'hybridation pourrait gagner les différentes possibilités futures : Pile à combustible, véhicule électrique avec prolongateur d'autonomie, véhicule multi-sources ....

### **16h – 16h30 : Pause**

### **16h30 – 17h30 : Table ronde : l'auto-partage : un modèle économique rentable ?**

---

<sup>1</sup> Le LCPC et l'INRETS ont fusionné, le 1er janvier 2011, pour donner l'IFSTTAR Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux.



