



HYDROGÈNE, PILES À COMBUSTIBLE ET MOBILITÉ

bertrand.chauvet@symbiofcell.com

Directeur Marketing

Fondation Tuck - Conférence IDées

01-12-2014





L'HYDROGÈNE, UN COUTEAU SUISSE DE L'ÉNERGIE



Stockage de la
Production
d'Énergie
Renouvelable

Electrification de
la Mobilité
(Transports)

H₂

Production
d'Énergie
Stationnaire
(bâtiments...)

Production
d'Énergie
Portable
(nomadisme)

1840, W. Grove, Principe de la pile à combustible

1953, F. T Bacon, pile 1 kW puis 5 kW > Programme Apollo

Et maintenant, des piles dans toutes les applications énergétiques...



FCEV : LES PREMIERS VÉHICULES DE SÉRIE

Hyundai ix35



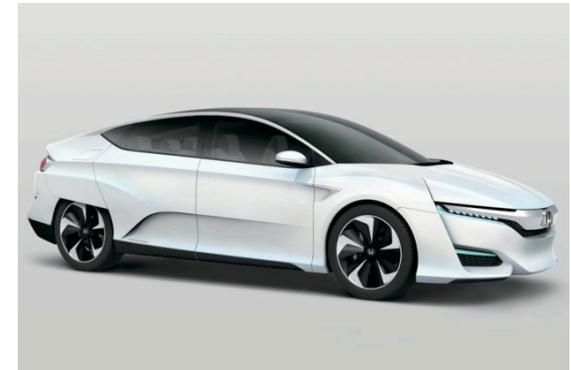
2014
500\$/mois
H₂ Fuel inclus

Toyota Mirai



Mars 2015
57 K\$

Honda FCX Clarity

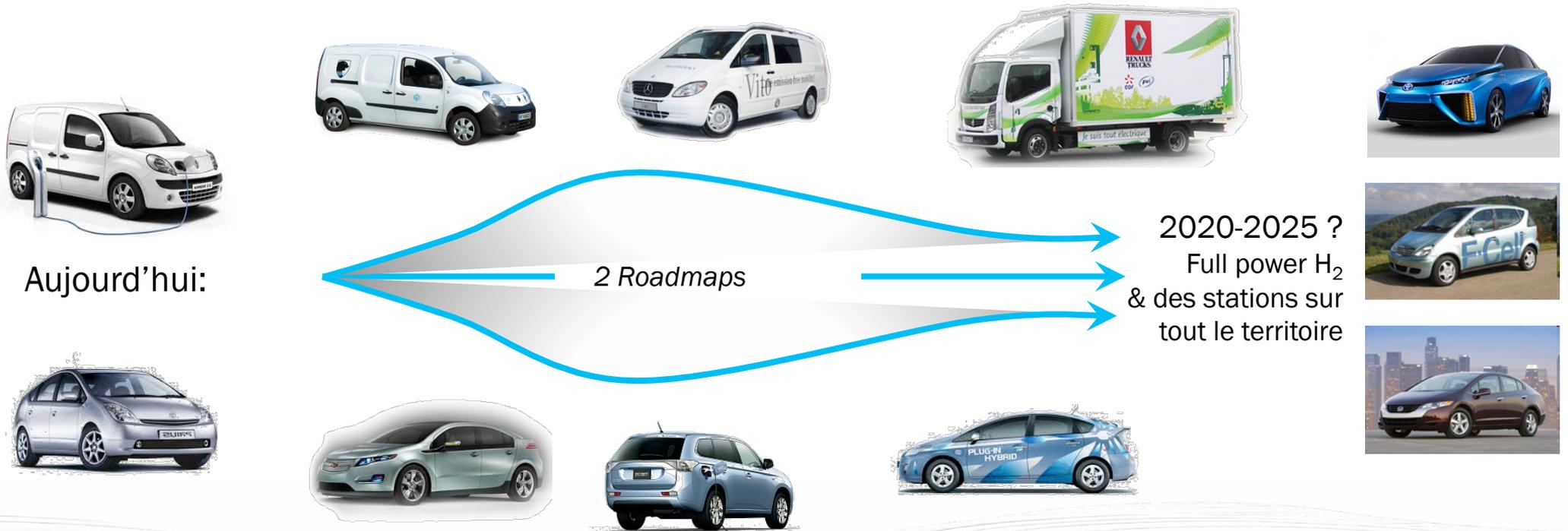


Mars 2016



LIVRAISON URBAINE PROPRE ET VÉHICULES PARTICULIERS : 2 ROADMAPS DIFFÉRENTS

L'hybride est difficilement acceptable en livraison :
→ Batteries + H₂ Range Extender

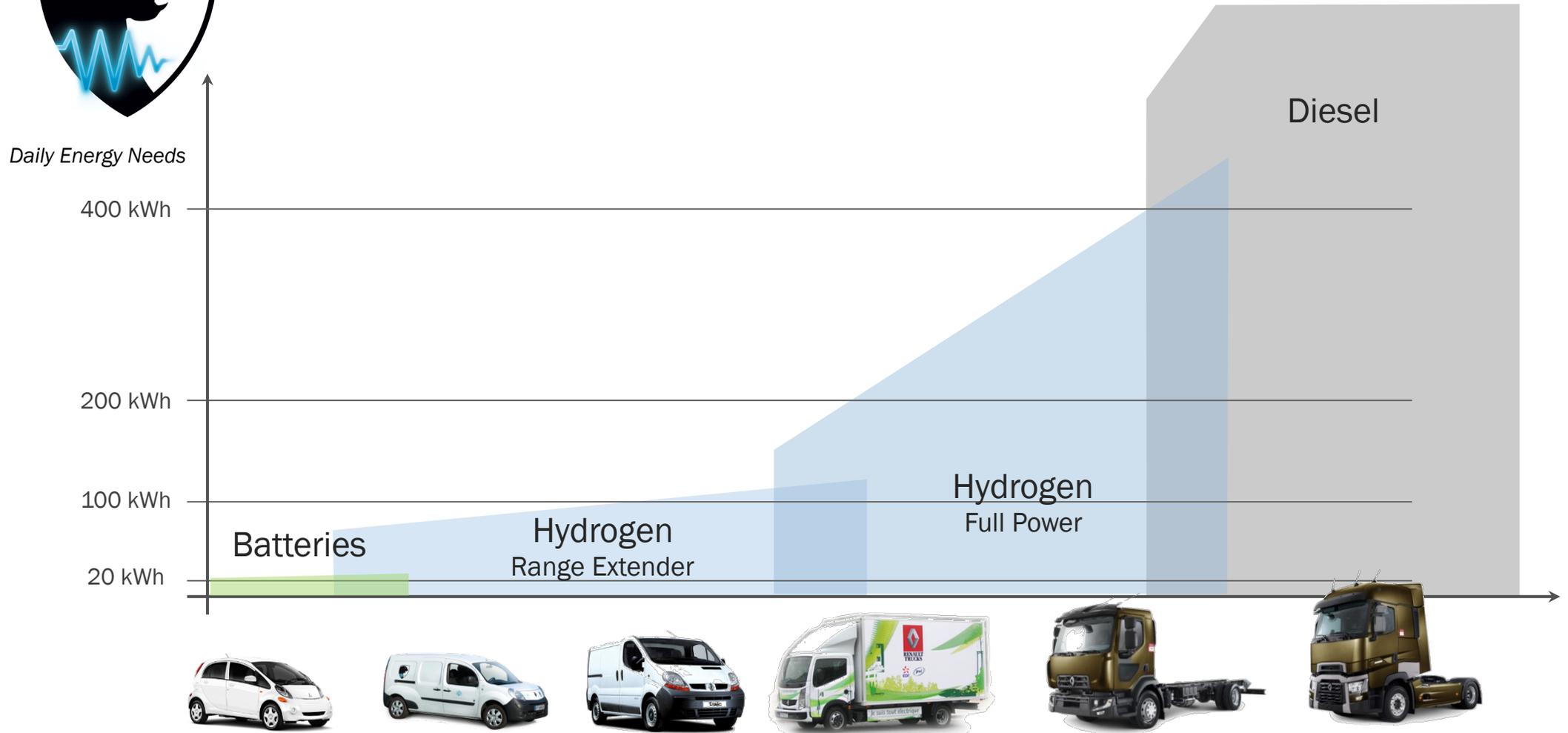


Pour le Grand Public, le référent consommateur est le véhicule thermique d'aujourd'hui
→ Solutions : hybrides, PHEV Full Power Hydrogen

(1) PHEV: plug-in hybrid electric vehicle

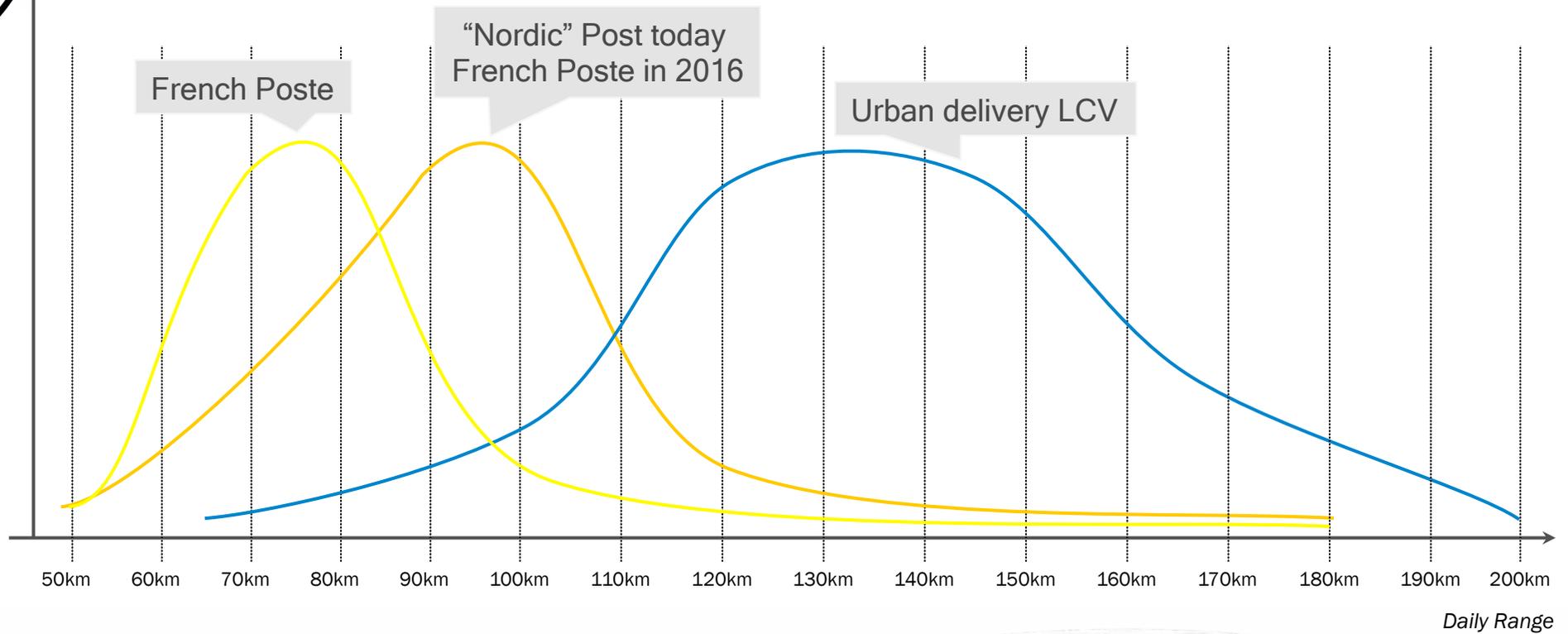


VERS UN MIX DE SOLUTIONS : BATTERIES, HYDROGÈNE, DIESEL, HYBRIDES





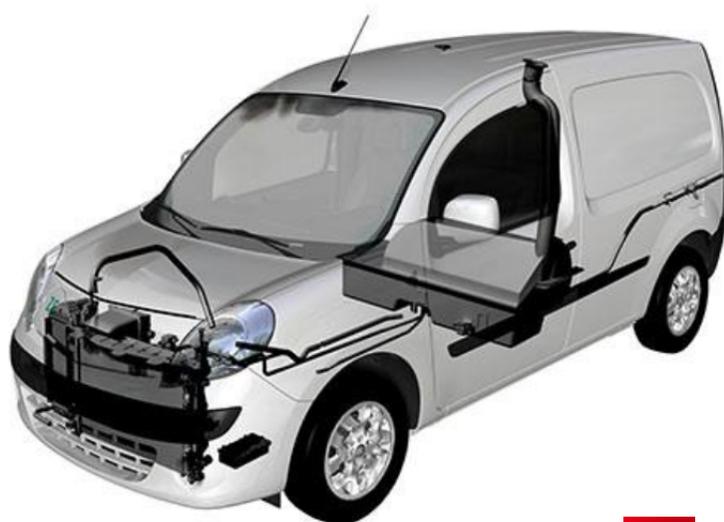
LES CYCLES D'USAGES DES VÉHICULES UTILITAIRES





LA SOLUTION KIT PROLONGATEUR D'AUTONOMIE UN HYBRIDE PARALLELE POUR VÉHICULES À BATTERIES

Kit intégré sur des véhicules de série, en commençant par le Renault Kangoo ZE



Inside



Inside



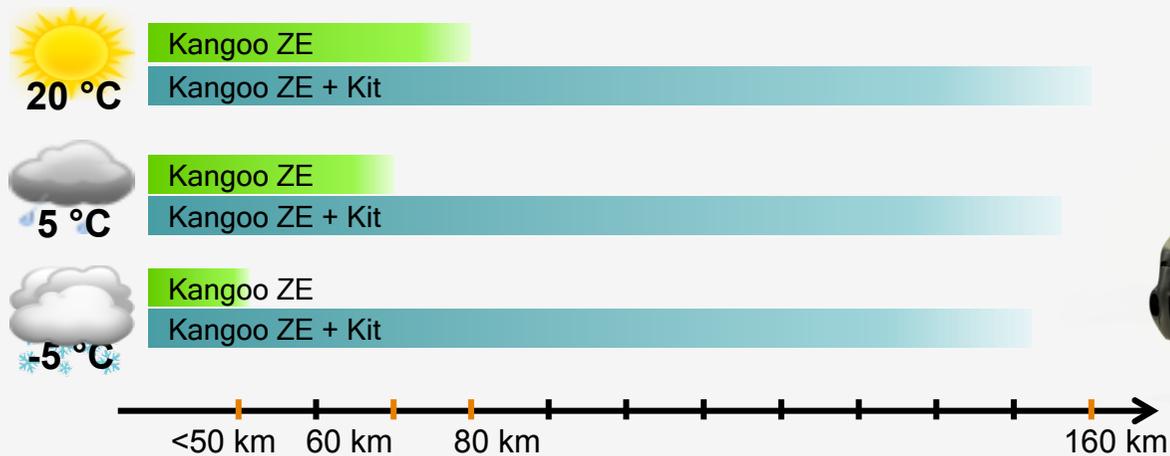


UN KIT POUR DOUBLER L'AUTONOMIE DES BEV ET GARANTIR LA CONTINUITÉ OPÉRATIONNELLE

48 kWh d'électricité, 24 kWh de chaleur

- 22 kWh Fuel Cell system + 26kWh batteries
- En hiver, la pile est utilisée pour chauffer le véhicule : pas d'impact du froid sur l'autonomie du véhicule⁽¹⁾

Pas d'effet « hiver » avec le kit RE-H2⁽²⁾



(1) BEV usual heating uses battery power

(2) Example of a city center delivery duty cycles



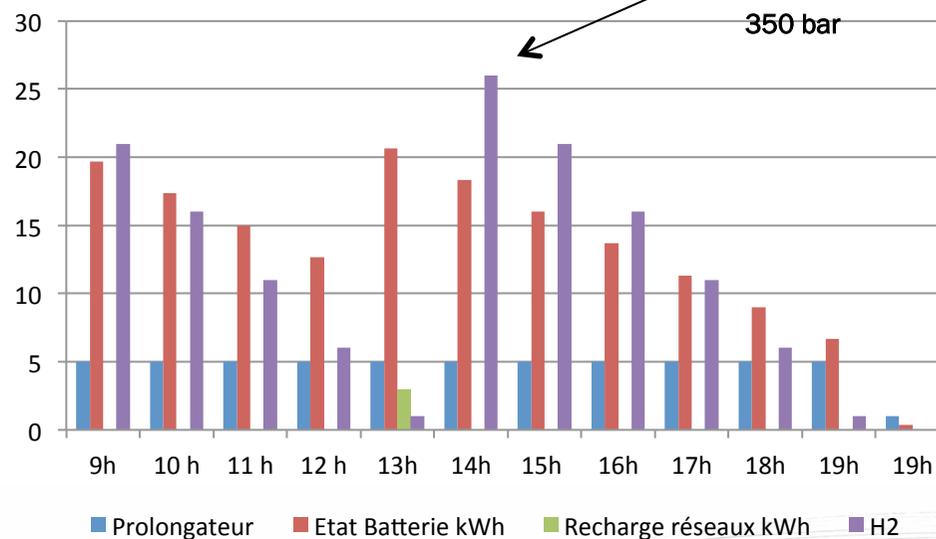
LES CYCLES D'USAGE

Exemple de fonctionnement continu:

- Cycle de consommation de 7,3 kWh pour 45 km par heure
- Fonctionnement du prolongateur d'autonomie en continu sur la journée
- un plein H2 à mi-journée
- Arrivée à 19 h = batterie et réservoir H2 vide



Deux charges H2:
478 km
parcourus
sur une journée !

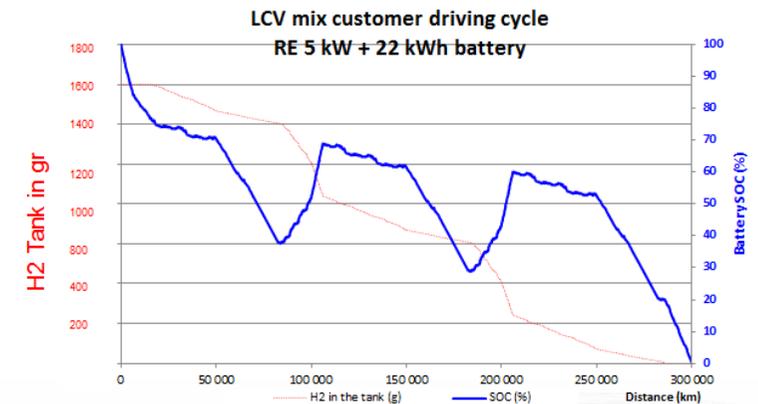




Les gains pour les sociétés

La continuité opérationnelle

- Quasi identique à l'exploitation du diesel, été comme hivers en usage quotidien
- le conducteur n'est pas rivé à l'état de charge de la batterie qui descend doucement
- En cycle urbain et périurbain, les besoins sont couverts à 100% par rapport à un véhicule thermique: peu de chauffeurs dépassent les 220 km/jour dans la pratique
- La recharge continue permet :
 - d'économiser la batterie en abaissant de 5kW sa décharge
 - de recharger la batterie lors des arrêts ou embouteillage





UN NIVEAU DE SÉCURITÉ IDENTIQUE AUX VÉHICULES CONVENTIONNELS



Protégé contre la concentration de H₂

- 3 détecteurs de fuite non contrôlée d'hydrogène et contrôle d'arrêt d'urgence
- 3 ventilateurs, jusqu'à 6 m³/heure de ventilation

Protégé contre le feu

- Séparation plancher avec les batteries
- TPRD valves de purge automatique contre toute rupture de réservoir
 - Le réservoir H₂ tank est vidé automatiquement en moins d'une minute en cas de feu



Protégé contre les crashes

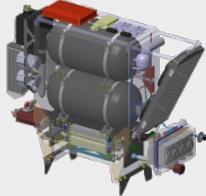
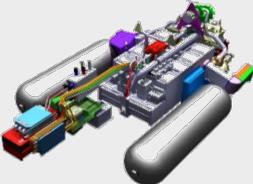
- Le réservoir H₂ est l'élément le plus solide de la voiture

Formation des pompiers

- 100% des brigades d'intervention françaises seront formées en 2015



STRONG VEHICLES PARTNERSHIPS

	5 kW Hydrogen Fuel Cell Range Extender		
	20 kW Hydrogen Fuel Cell Range Extender		
	5 kW Hydrogen Fuel Cell Range Extender		
	300 kW Hydrogen Fuel Cell system		

Symbio FCell



DES PROGRAMMES DE DÉPLOIEMENT DES STATIONS

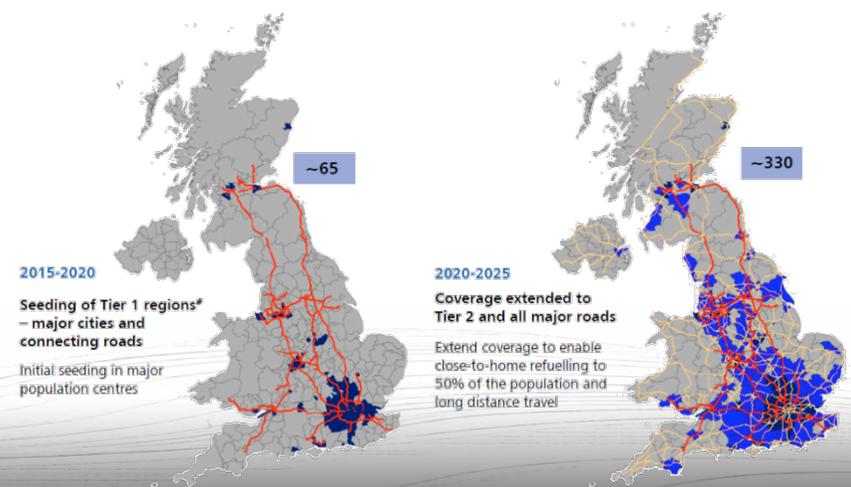
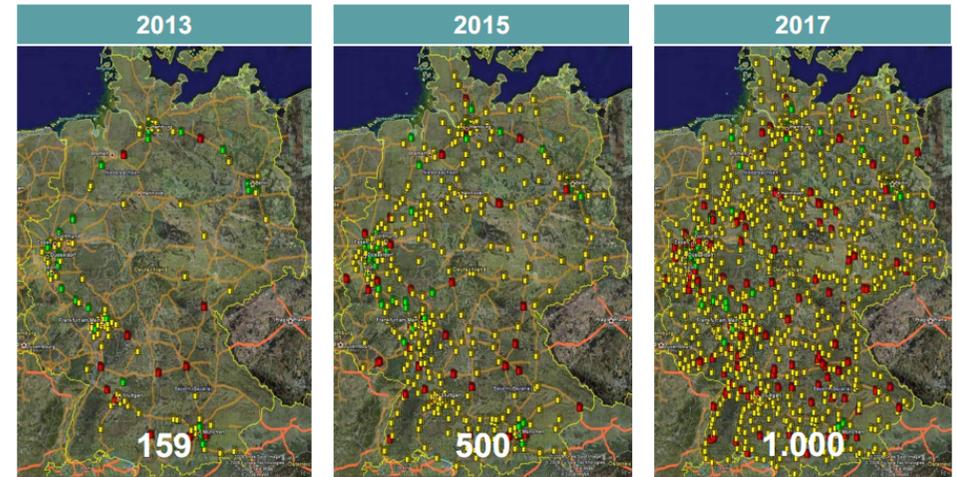
H2 Mobility Allemagne



H2 Mobility UK



Danemark, Suisse, Norvège... France





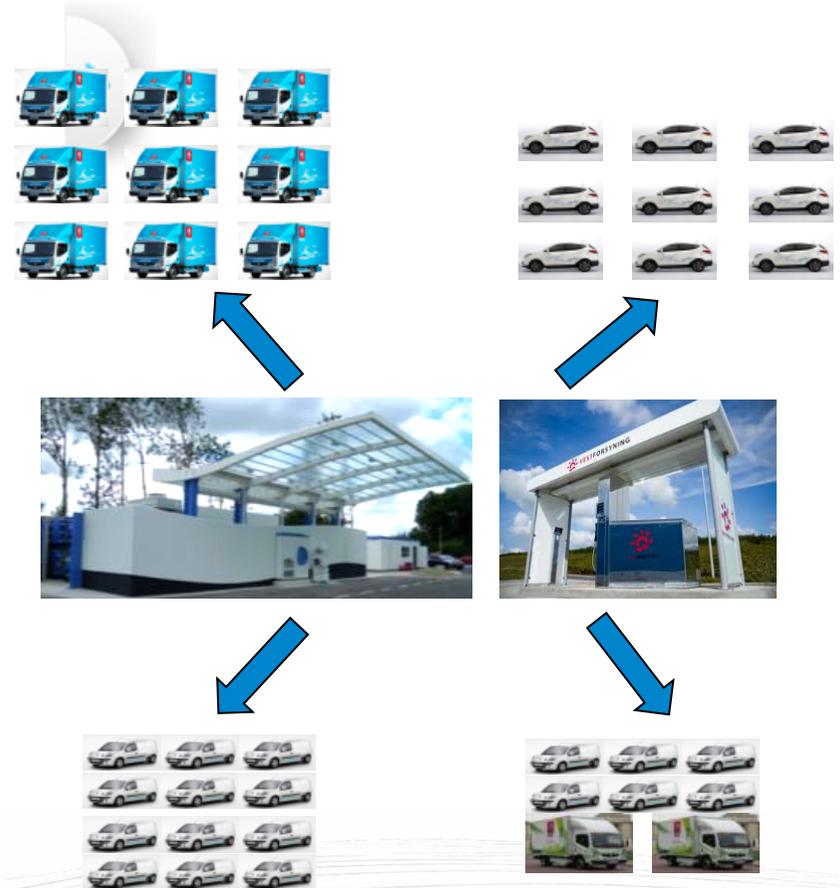
NOTION DE CLUSTER DE FLOTTES CAPTIVES

> Une Flotte Captive, c'est :

- Une flotte de véhicules avec des consommations prévisibles
- Qui rentre régulièrement au même parking la nuit

Un Cluster de Flottes Captives, c'est :

- Plusieurs flottes captives « multi-clients »
- Une ou plusieurs stations hydrogène



Symbio FCell



UN EXEMPLE CONCRET EN FRANCE :

LE PROGRAMME HyWay

HYDROGEN WIDE ACCEPTANCE YEAR



LE PROJET HYWAY



Vendre assez de véhicules...

- Pour implanter une station hydrogène rentable

Pour décarboner deux centres urbains

- Sur des véhicules à usage intensif générant des nuisances: particules, bruit, création d'embouteillage etc...



Pour valoriser l'électricité « perdue » des barrages:

- 50% de l'électricité de barrage de la Compagnie Nationale du Rhône ne peut pas être mis sur le réseau ERDF
- Des pénalités financières peuvent même être appliquées.
- L'hydrogène produit pour alimenter des véhicules urbains de faible à gros tonnages



Symbio FCell



CNR ENERGY

Production Energie



Distribution opération
Station H2

McPhy
energy

Electrolyseur et
Stockage H2



Fournisseur
Gamme de véhicules

STEF

Hébergement station Lyon
Utilisateur PL et Charriot



Hébergement station
Grenoble

LE CONSORTIUM



Coordination projet

COFELY
GDF SUEZ

Stockage et hébergement
électrolyse H2



Monitoring
et analyse

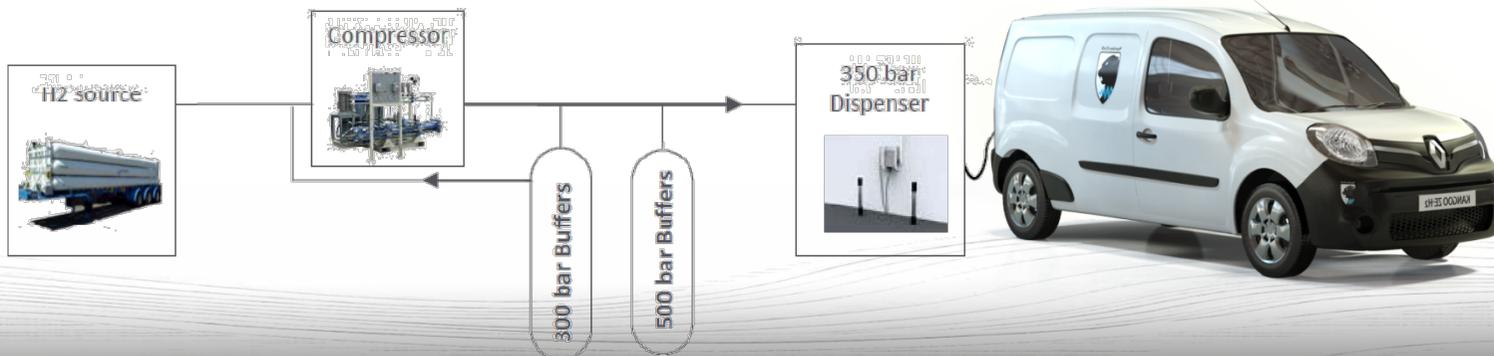


Objectif

- Validation de l'acceptation commerciale et l'usage des véhicules
- Démontrer la logique économique de stations et des TCO véhicule

Déploiement d'une flotte de 50 véhicules de type Kangoo Hybrides H₂

- Vendus en Multi clients et pour couvrir de vrais besoins opérationnel





- Sur deux sites à Lyon et Grenoble
 - Prévus pour évoluer vers la production d'H2 sur le site
 - Augmenter en capacité pour desservir du poids lourds



Symbio FCell



QUELQUES CLIENTS...



LA POSTE





PHASE 2: GÉNÉRATION D'HYDROGÈNE SUR SITE

> A partir de fin 2015:

Afin d'alimenter une petite station d'hydrogène, un électrolyseur générant ~40kg d'hydrogène jour.

Soit 2 modules d'environ 1 tonne chacun de 1,70m de haut, 1,20m de large et de profondeur.



Symbio FCell



Fostering a better life
through sustainable mobility

PARCOURS EN CONDITIONS MIXTES AVEC DÉNIVELÉ

Bibendum Challenge Rallye 2014 - 170 km



LES DONNÉES DE BASE

Circuits Mixte orienté forte consommation:

- Autoroute: 50 km
 - Moyenne 85 km/h (3 péages)
- Périphérique 10 km
 - Embouteillage stop & go
- Montagne 42 km:
 - Dénivelé de 1500 m au total, sommet à 2000m
- Route de campagne 68 km
 - Moyenne 50 km/h

170 km route:



Plein H2 à 338 bar

- 10° température externe

Etat de charge batterie

- 100% 22 kWh



Symbio FCell



LE CYCLE ÉNERGÉTIQUE

170 km route:



1 H



62% 81 bar



73% 239 bar



88% 297 bar



41% 31 bar



92% 338 bar



32% 20 bar

Symbio FCell



CHALLENGE BIBENDUM 2014 SPECIAL AWARD



Symbio FCell



MERCI

© 2013 SymbioFCell. All rights reserved. SymbioFCell Proprietary Information. The information contained in this document is protected by international laws relating to intellectual property. This document and the information contained herein may not be summarized, translated, modified, copied or otherwise adapted to a third party's needs without the written permission of SymbioFCell. All information is subject to change without notice and SymbioFCell does not warrant the information's accuracy or correctness. SymbioFCell and the SymbioFCell logo are trademarks, service marks or registered trademarks or service marks of SymbioFCell