

DAIMLER TRUCK

Daimler Buses

eCitaro Fuel-Cell

Colloque technique UTP GARAGE 25
TPF/Givisiez

D.Maccagni & E.Cavin



OMNIplus

BUSSTORE

O405 & Citaro Fuel Cell

28 ans d'expérience...



- 1997 > O 405 N Fuel Cell (NEBUS)
- 2003 > O 530 Citaro (Gen CUTE*)
- 2009 > O 530 Citaro (FuelCELL-Hybrid)



* CUTE Clean Urban Transport for Europe

eCitaro Fuel-Cell Et maintenant!



2023 eCitaro G Fuel-Cell



2024 eCitaro Fuel-Cell

Une base technique commune

Les différents types de transmissions ZEV* sur le eCitaro



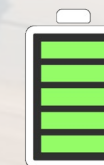
Véhicule électrique à batteries (eCitaro)

- ➔ Batterie
- ➔ La batterie est la seule source d'énergie elle est alimentée par une prise CCS 2



Véhicule à prolongateur d'autonomie (eCitaro Fuel Cell)

- ➔ Batterie + pile à combustible
- ➔ Différents modes de fonctionnement sont possibles (H2+Batteries / Batteries)
- ➔ Recharge des batteries via la prise CCS 2
- ➔ Ravitaillement en Hydrogène environ 10 min*



Conservation des éléments technique du eCitaro

Essieu avant type ZF RL 82 EC

- 8 tonnes de charge totale
- Sur la base de ZF RL 75 EC

Nouvel essieu moteur électrique ZF AxTrax 2 LF

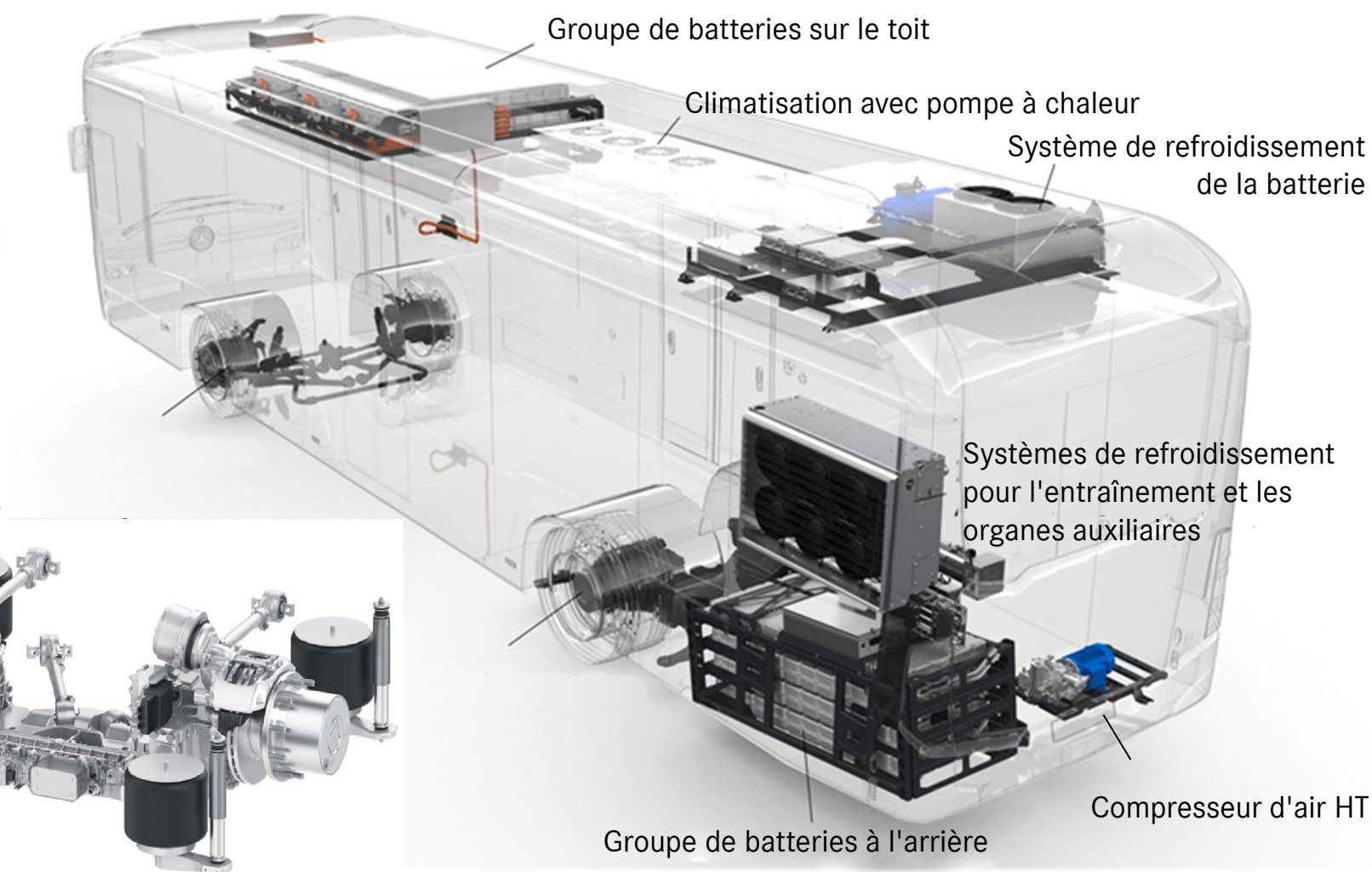
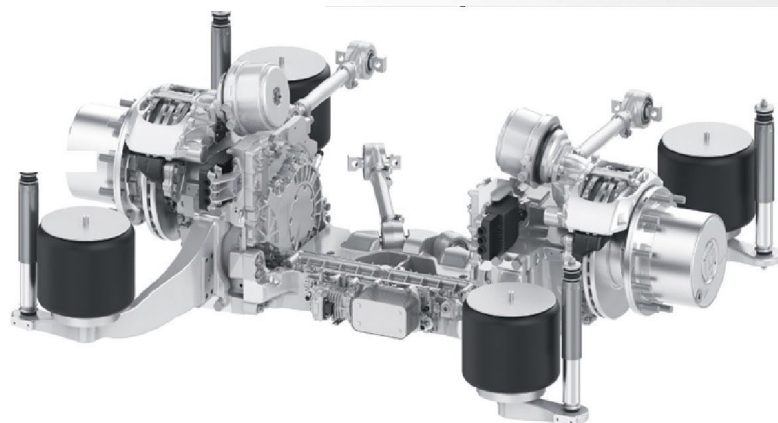
Un moteur électrique intégré dans chaque moyeu de roue, refroidissement par huile optimisé.

- Suppression du différentiel de l'essieu
- Valeurs d'accélération selon VDV 230

Moteurs

- Moteur asynchrone tension 650 / 750V
- **Puissance continue max. 360 kW** (2x 180kW)
- Puissance de pointe 440 kW (2x 220kW)
- Vitesse max. 86 km/h

Remarque: les puissances indiquées ci-dessus sont valables pour les bus articulés, pour les bus solo ces puissances seront réduites.



eCitaro Fuel Cell

Dimensions et caractéristiques

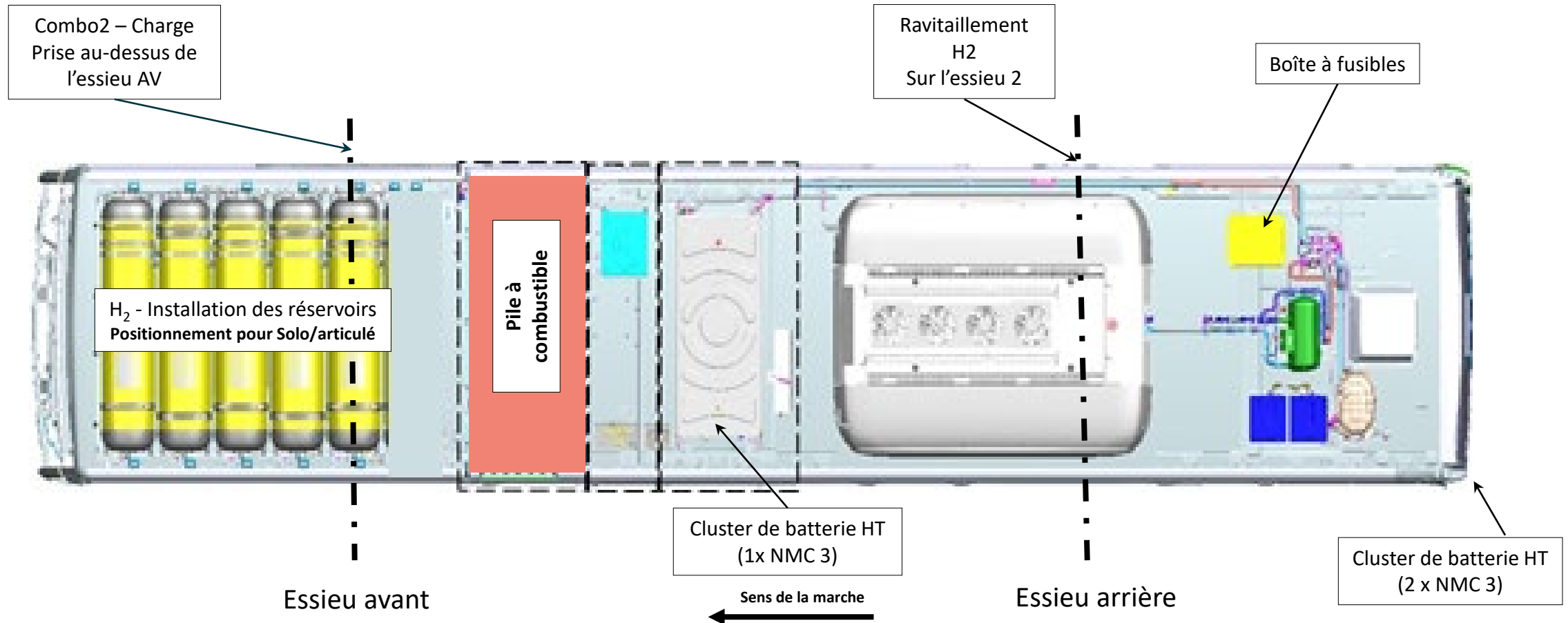


	eCitaro Fuel Cell	eCitaro G Fuel Cell
Longueur	12'135 mm	18'125 mm
Largeur	2'500 mm	2'500 mm
Hauteur	3'450 mm	3'450 mm
Motorisation	2x 180 kW	2x 180 kW
Capacité des batteries	295 kWh	295 - 392 kWh
Capacité H2	5 réservoirs H2 = 25 kg H2	6 - 7 réservoirs = 30 - 35 kg H2

eCitaro Fuel Cell

Disposition des composants Solo

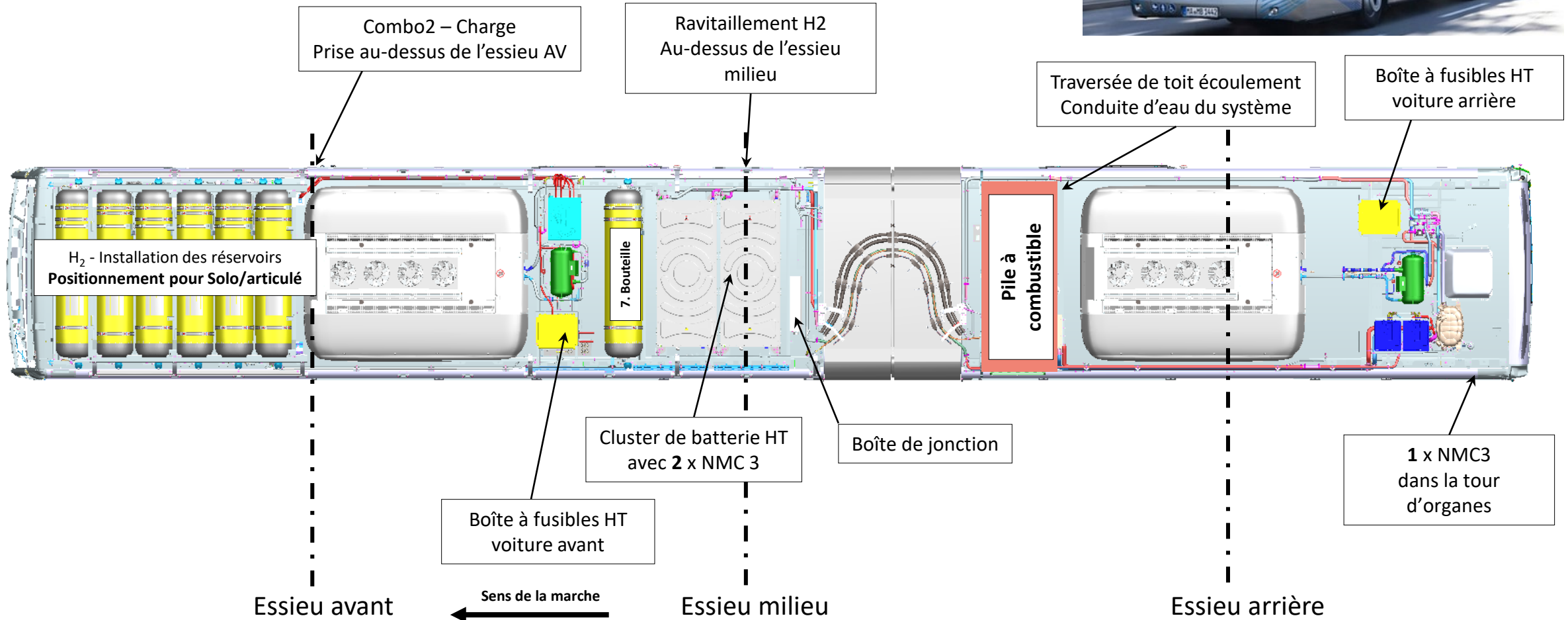
Configuration avec 3 cluster de batterie NMC 3 + 5 réservoirs H₂



eCitaro G Fuel Cell

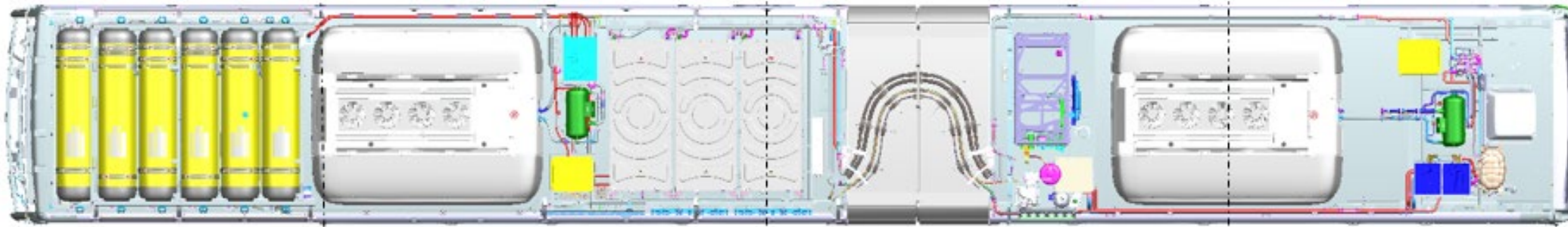
Disposition des composants articulé

Configuration avec 3 cluster de batterie NMC 3 + 7 réservoirs H₂

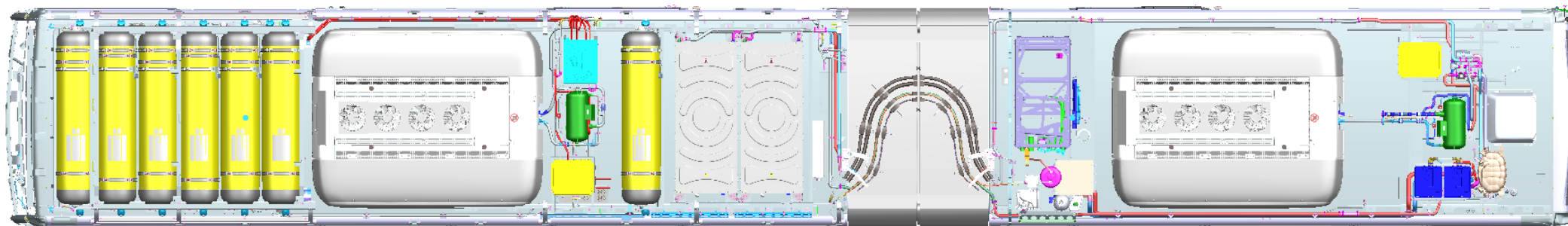


eCitaro G Fuel Cell

Variantes de configuration possible



Configuration avec 4 cluster de batterie NMC 3 + 6 réservoirs H₂

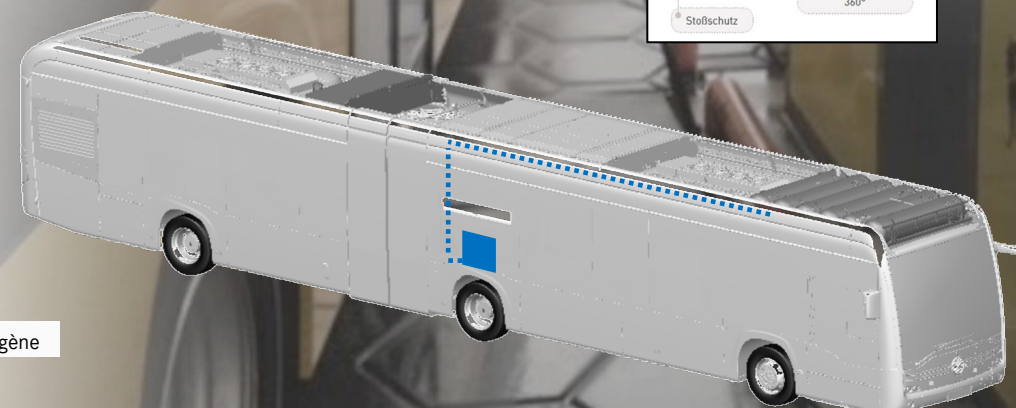
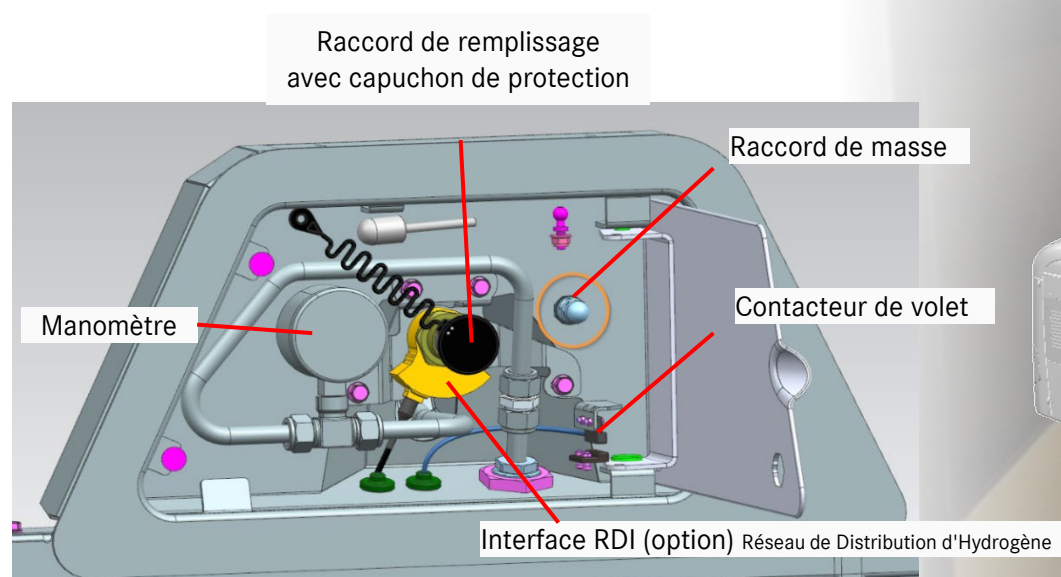
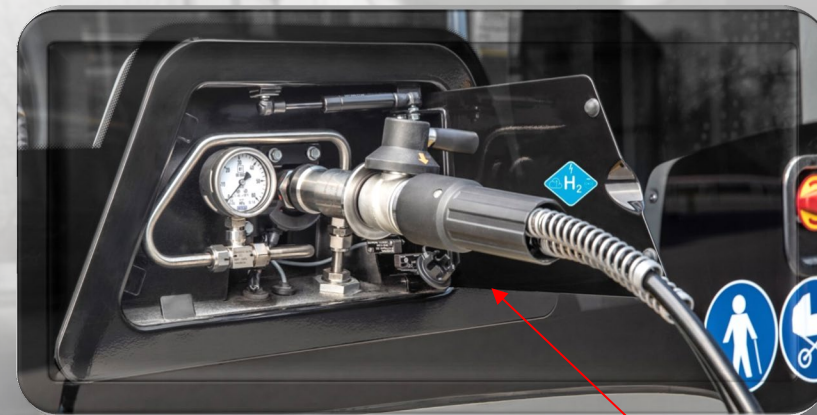


Configuration avec 3 cluster de batterie NMC 3 + 7 réservoirs H₂ (Autonomie max)

eCitaro Fuel Cell

Ravitaillement en hydrogène

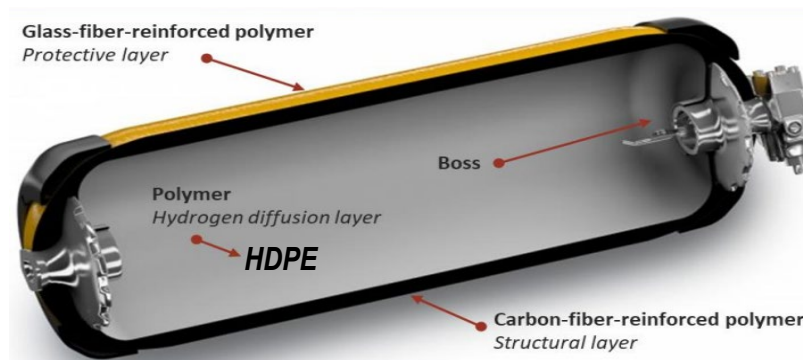
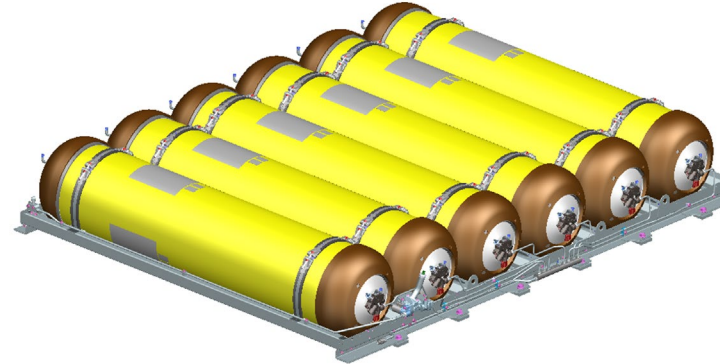
- H₂ -Position de ravitaillement : au-dessus de l'essieu 2 à droite (autobus standard + autobus articulé)
- Pression du système **350 bar**
- Temps de ravitaillement ~ 10 min*
- Quantité de H₂ pro véhicule : 25-35 kg (selon équipement)
- Prévention du démarrage lors du ravitaillement
- Tubulure de remplissage standard selon **ISO 17 268**
- Température environnante : -40/+40 °C
- Interface infrarouge RDI pour l'échange de données avec la station-service option
- La pression et la température du système de réservoir du véhicule sont transmises à la station-service pour un ravitaillement rapide



eCitaro Fuel Cell

Réservoir H2

- Pression du système 350 bar
- Réservoir de type 4
- Quantité de H2 : env. 5,5 kg
- Volume : 237 litres
- Poids : 86 kg
- Pression maxi : 430 bar
- Min. Pression : 3 bar
- Plage de température : -40 °C/+85 °C
- Durée de vie : 15 ans
- Détection de la pression de chaque réservoir
- Certifié selon ECE R 134, y compris les tests de collision et de vibration
- Disposition transversale : meilleure accessibilité



*HDPE = Polyéthylène Haute Densité

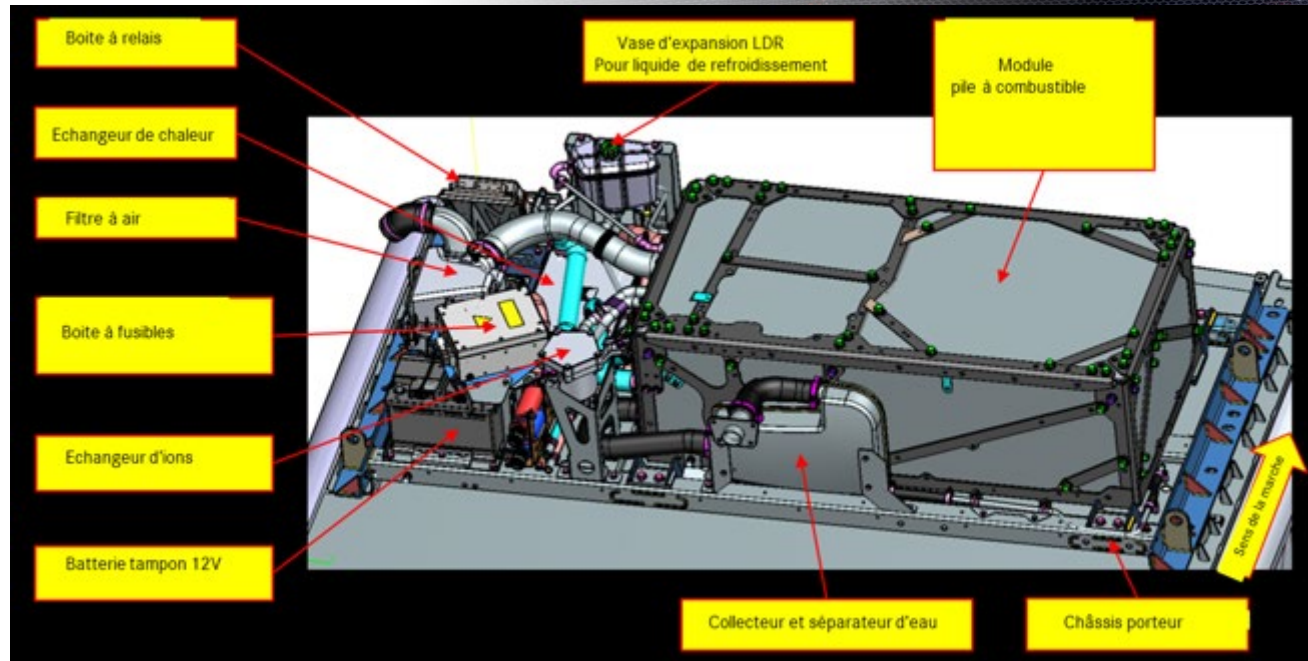


OTV (vanne de réservoir)

- Électrovanne
- Vanne mécanique
- Valve de dégazage
- Fusible TPRD (temp. 110 °C)
- Capteur de pression (0 bar – 500 bar)
- Protection contre rupture de conduite

eCitaro Fuel Cell

Module de pile à combustible - Toyota



- L x l x H : 1 270 x 630 x 410 mm
- Poids: 240 kg
- Courant Puissance: 60 kW
- Tension : 400 – 750 V
- Altitude de fonctionnement : Maximum 3400 m
- Heures de service: env. 40 000 h (7-10 ans)

eCitaro Fuel Cell :

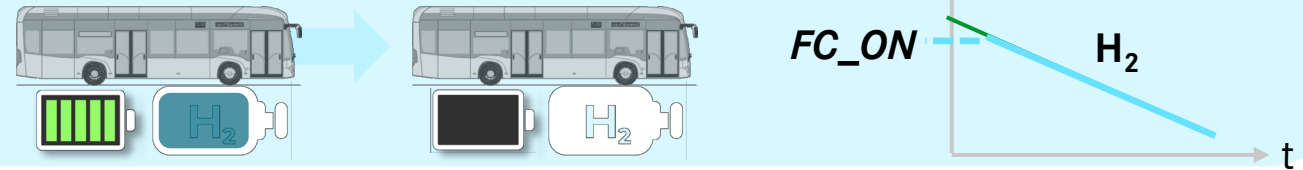
Stratégie de fonctionnement

Stratégie de marche intelligente

- Différents modes de fonctionnement :
 - Autonomie maximale
 - Utilisation optimale de l'hydrogène
- Consommation d'électricité et d'hydrogène en fonction du mode de fonctionnement

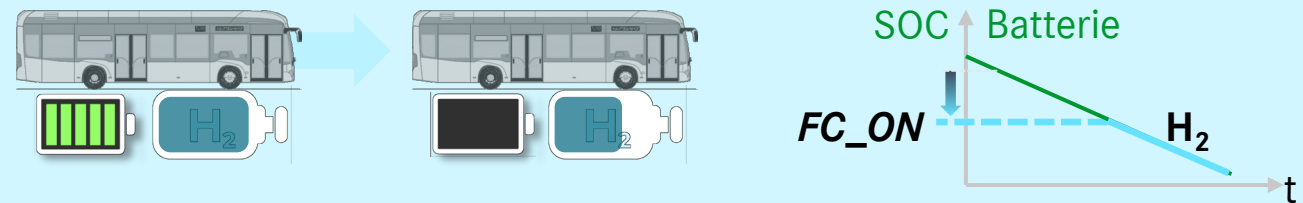
Autonomie maximale (réglage par défaut)

- Aucune information concernant la longueur du trajet
- Stratégie de fonctionnement pour une autonomie maximale



Utilisation optimale de l'hydrogène

- Trajets connus
- Consommation minimisée de H₂
- Trajet de courtes distances uniquement possible avec la batterie

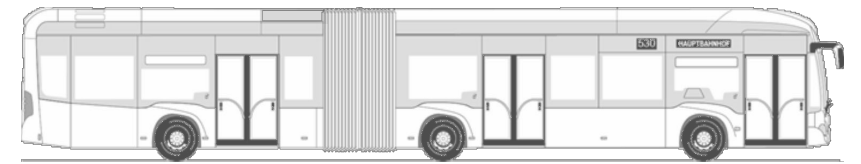


eCitaro

Autonomies

Autonomie

en km



e Citaro,
Batterie lithium-ion NMC 3

280



220



et prolongateur d'autonomie

Citaro,
**Batterie lithium-ion NMC 3 et
H₂**

> 400



> 400



Véhicule à batterie équipé d'une capacité de la batterie maximale, utilisation typique d'un bus urbain, dérivée de SORT 2

Un scénario de température critique, une topographie plane, le profil du trajet et les influences spécifiques du conducteur peuvent influencer considérablement l'autonomie possible.

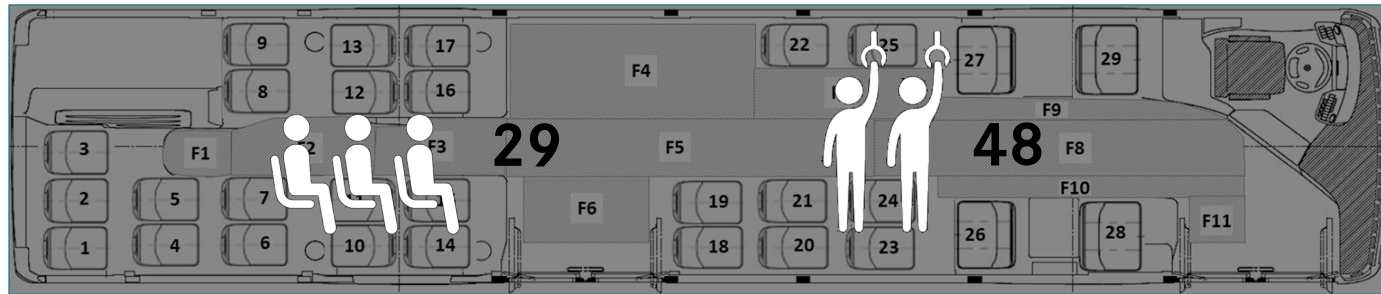
eCitaro Fuel Cell

Capacité passagers

eCitaro Fuel Cell Solo

Capacité totale* :

77



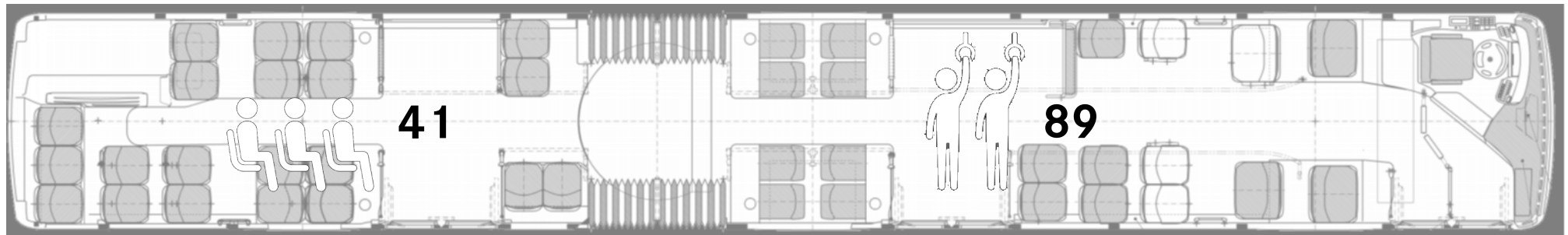
2 x portes, 1 x essieu moteur, 3 x batteries haute tension, 5 x réservoirs H₂

Exemple de calcul

eCitaro G Fuel Cell articulé

Capacité totale* :

130



3 x portes, 1 x essieu moteur, 3 x batteries haute tension, 7 x réservoirs H₂

eCitaro Fuel Cell

Avantages:

- Flexibilité d'utilisation du véhicule.
- Autonomie accrue grâce à deux sources d'énergie.
- Possibilité d'adapter la stratégie de fonctionnement pour réduire la consommation de H2.
- Augmentation de la capacité de transport des passagers.
- Coûts de maintenance réduits grâce aux nombreuses pièces commune avec le eCitaro.
- Pile à combustible éprouvés et fiables de deuxième génération de Toyota.
- Coûts d'hydrogène réduit (la pile à combustible fonctionne toujours avec un rendement optimal).
- Puissance de traction constante lors de forte sollicitation de la pile à combustible.
- Optimisation de la gestion thermique de l'habitacle en récupérant la chaleur dissipée par le pile à combustible (pas besoin d'un chauffage d'appoint fossile).
- Intégration du système H2 à la mise en réseau électronique du véhicule (diagnostic simplifié via OBD)
- Dimensions identiques au eCitaro.
- Agrément de conduite identique au eCitaro.
- Prise en mains du véhicule facilitée pour les conducteurs.

DAIMLER TRUCK

Daimler Buses

Vos interlocuteurs:



Nicolas Stutz

Vente autobus de ligne suisse romande

Tel +41 58 105 34 50

Mobile +41 79 518 09 57

nicolas.stutz@daimlertruck.com



Damiano Maccagni

Chef de projet autobus de ligne suisse romande

Tel +41 58 105 34 62

Mobile +41 79 688 29 42

damiano.maccagni@daimlertruck.com

Daimler Buses Schweiz AG, Wieshofstrasse 120-122, 8408 Winterthur, Schweiz

ch.buses.daimlertruck.com



Merci pour votre attention !

