

Equinox à pile à combustible de Chevrolet

Guide
d'assistance
routière
et de
secours
d'urgence



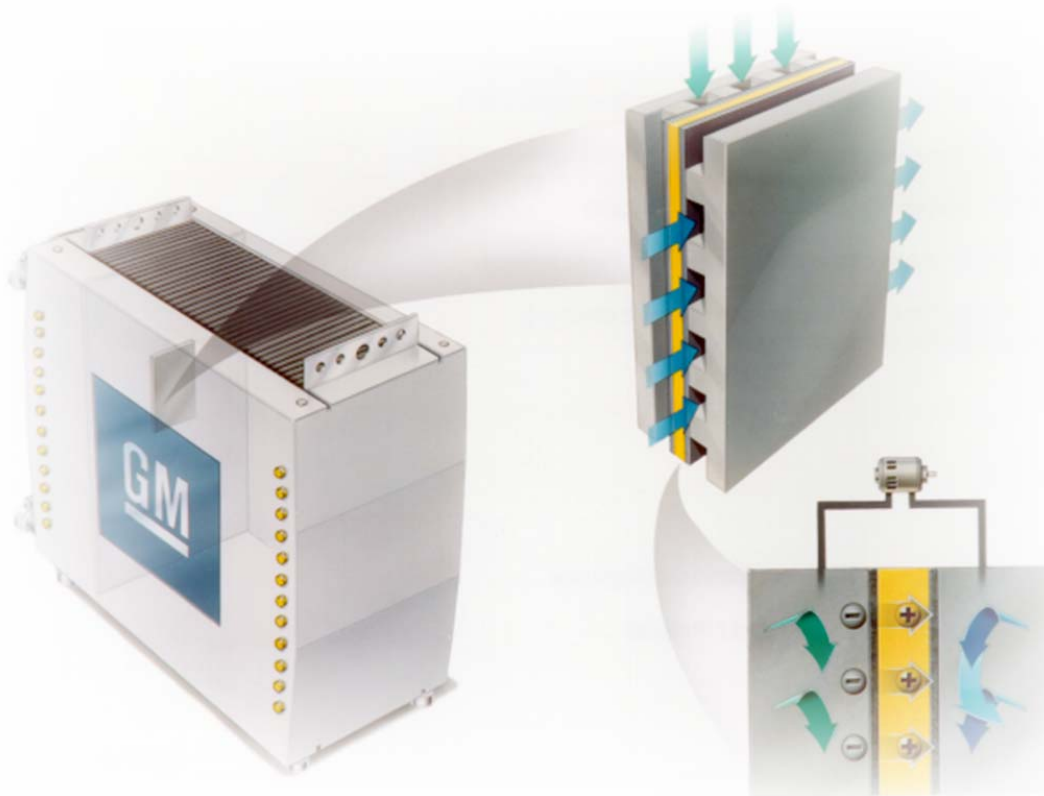


Le présent guide traite tout particulièrement de l'Equinox à pile à combustible de Chevrolet.

La majorité des pièces qui composent cet hybride sont similaires à celles qu'on retrouve dans les véhicules GM classiques, mais il existe toutefois certaines différences qui pourraient avoir une incidence sur le déroulement des opérations de sauvetage.

Nous allons nous arrêter sur ces différences et mettre en évidence les façons de distinguer facilement l'Equinox à pile à combustible de ses contreparties traditionnelles.

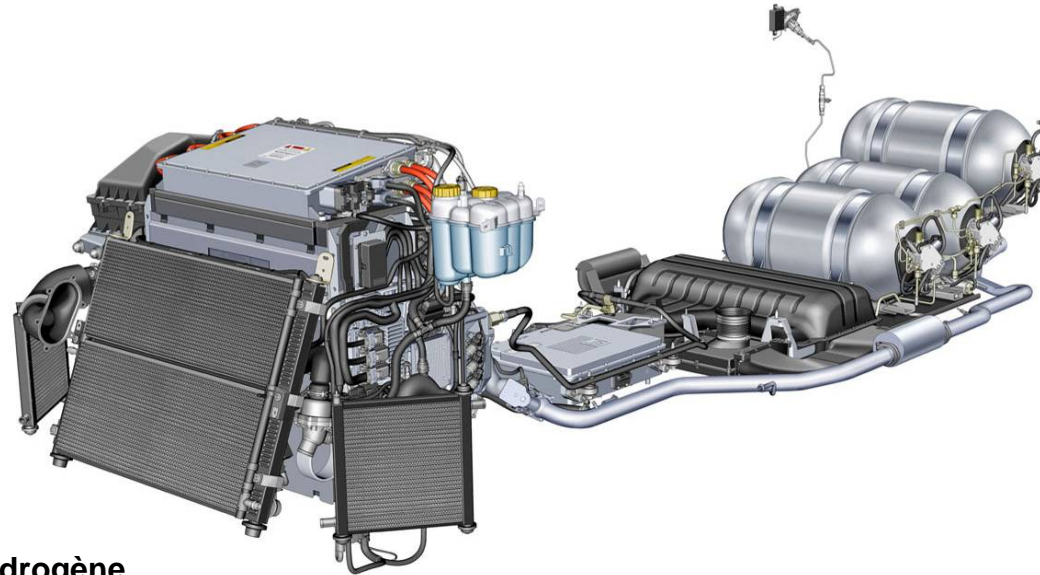
Pour terminer, nous indiqueront les emplacements des zones à NEPASDÉCOUPER pour que vous puissiez extraire les occupants d'un Equinox à pile à combustible en toute sécurité.



Fonctionnement du système

L'Equinox à pile à combustible est un véhicule électrique doté d'une pile à hydrogène qui fait appel à des systèmes électriques à haute et à basse tension. Ce véhicule a d'abord fait l'objet d'un essai dans un marché contrôlé afin d'obtenir et de compiler les commentaires des consommateurs.

Au lieu de la propulsion classique par un moteur à combustion interne, l'Equinox à pile à combustible est alimenté par des centaines de piles à combustible empilées qui convertissent l'hydrogène en énergie pour propulser le véhicule. Le système à pile à hydrogène n'émet pas d'émissions polluantes, car il n'y a pas de combustion dans ce type de propulsion.



Propriétés de l'hydrogène

Le carburant qui alimente l'Equinox à pile à combustible est de l'hydrogène gazeux. L'hydrogène monte deux fois plus rapidement que l'hélium et six fois plus rapidement que le gaz naturel. Puisque l'hydrogène est beaucoup plus léger que l'air, il se disperse très rapidement.

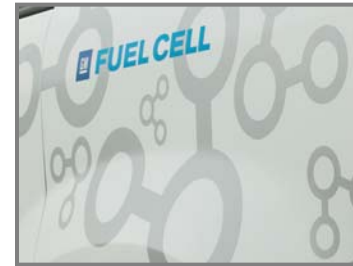
Bien que l'hydrogène et l'essence partagent des caractéristiques semblables, ils présentent également plusieurs différences. L'hydrogène et l'essence peuvent tous deux servir de carburant. Toutefois, l'essence n'est dispensée que sous forme liquide alors que l'hydrogène peut être dispensé sous forme gazeuse ou liquide. L'Equinox à pile à combustible est alimenté uniquement au moyen d'hydrogène gazeux.

Une autre différence qui distingue l'hydrogène gazeux et l'essence est que leur auto-inflammation se produit à des températures différentes. L'auto-inflammation se produit quand une substance atteint la température à laquelle elle s'allume spontanément sans l'aide d'une étincelle ou d'une flamme. Selon l'indice d'octane, l'auto-inflammation de l'essence se produit à une température se situant entre 230 °C et 480 °C (450 °F et 900 °F). L'auto-inflammation de l'hydrogène se produit pour sa part à une température de 570 °C (1058 °F), de sorte qu'il est moins susceptible de s'allumer spontanément.

L'énergie d'allumage minimale de l'hydrogène, ou l'énergie la plus basse possible qui a pour effet d'allumer un mélange inflammable par une décharge électrique, est plus basse que celle de l'essence. Cela signifie que des étincelles produites par l'électricité statique ou des décharges des circuits électriques peuvent allumer plus facilement un mélange hydrogène-air qu'un mélange essence-air. L'hydrogène gazeux dégage généralement des flammes qui ne sont visibles que dans l'obscurité.

Identification du véhicule

L'Equinox à pile à combustible se reconnaît aux dessins qui ornent l'extérieur du véhicule.



Les dessins montrés ici sont typiques de ce qu'on peut voir sur les Equinox, mais ils peuvent varier d'un véhicule à l'autre.

Identification du véhicule (suite)

Un emblème spécial est fixé au hayon.



Identification du véhicule (suite)

Le couvercle spécial du système de pile à combustible, situé sous le capot, aide à identifier l'Equinox à pile à combustible.



Identification du véhicule (suite)

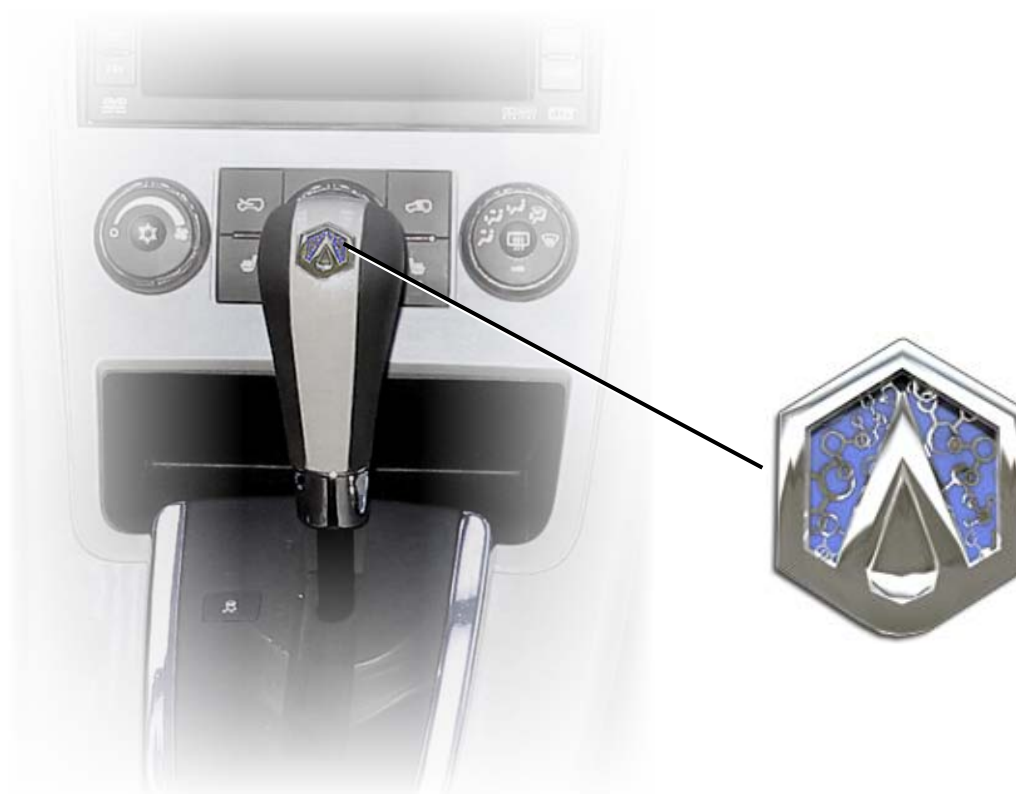
Un indicateur de puissance est installé à la place du compte-tours dans le tableau de bord.

L'indicateur de puissance montre la puissance, en kilowatts, que fournit le système de pile à combustible.



Identification du véhicule (suite)

Le levier de vitesses de l'Equinox à pile à combustible a été modifié pour fins d'identification de ce type de véhicule. Cette modification consiste en un emblème illustrant un véhicule à hydrogène.



Classifications des tensions

L'Equinox à pile à combustible fait appel à un système haute tension, semblable à celui des véhicules hybrides, et DOIT être manipulé avec prudence.



Classifications des tensions (suite)

L'électricité est classée comme tension basse, intermédiaire ou haute.

- Basse tension : de 0 à 30 Vc.c. ou de 0 à 15 Vc.a.
- Tension intermédiaire : de 30 à 60 V.c.c. ou de 15 à 30 Vc.a.

REMARQUE : La tension intermédiaire n'est pas utilisée dans ce véhicule.

- Haute tension : toute tension supérieure à 60 Vc.c. ou 30 Vc.a.

Classification	Basse tension	Tension intermédiaire (Bleu)	Haute tension (Orange)
Plages de tension	c.c. \leq 30 V c.a. \leq 15 V ^{RMS}	c.c. : 30 à 60 V c.a. : 15 à 30v ^{eff}	c.c. > 60 V c.a. > 30 V ^{eff}

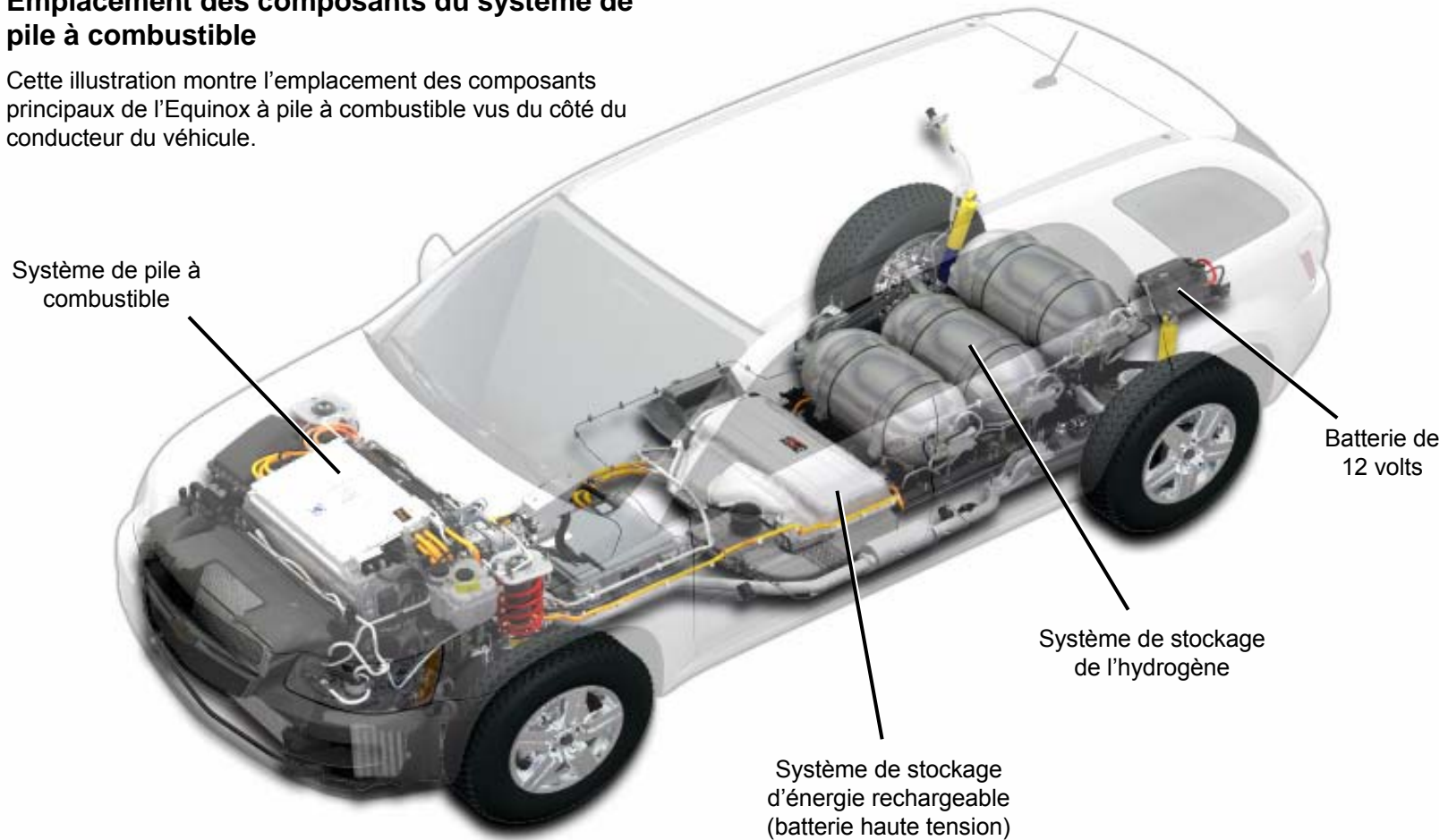
Un code de couleurs est utilisé pour identifier les différents niveaux de tension. L'orange indique la haute tension.

Remarque : À l'heure actuelle, il n'existe aucune norme de l'industrie qui sert à identifier la tension intermédiaire.

GM a choisi le BLEU en raison de la couleur du câblage. La tension intermédiaire n'est pas utilisée dans l'Equinox à pile à combustible.

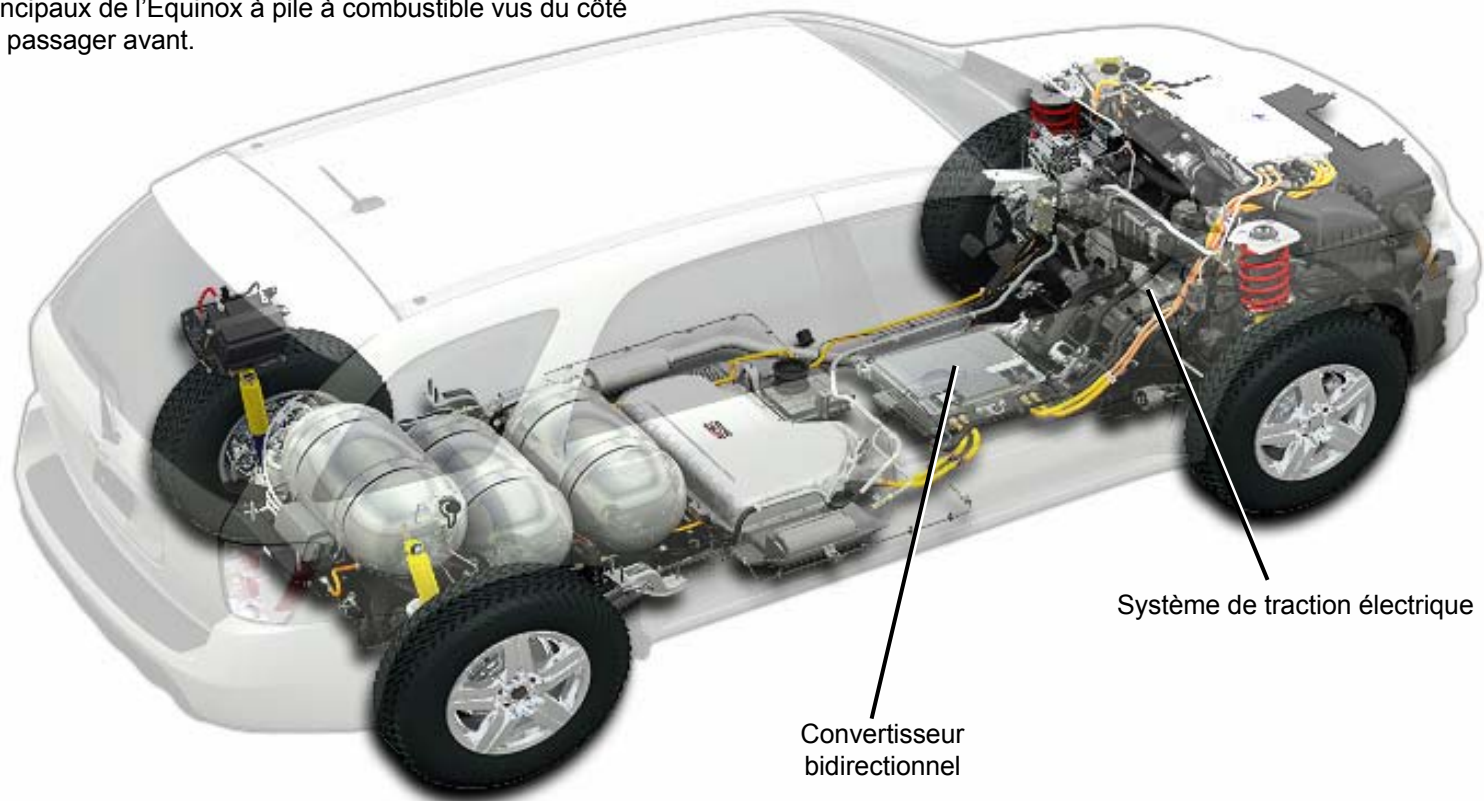
Emplacement des composants du système de pile à combustible

Cette illustration montre l'emplacement des composants principaux de l'Equinox à pile à combustible vus du côté du conducteur du véhicule.



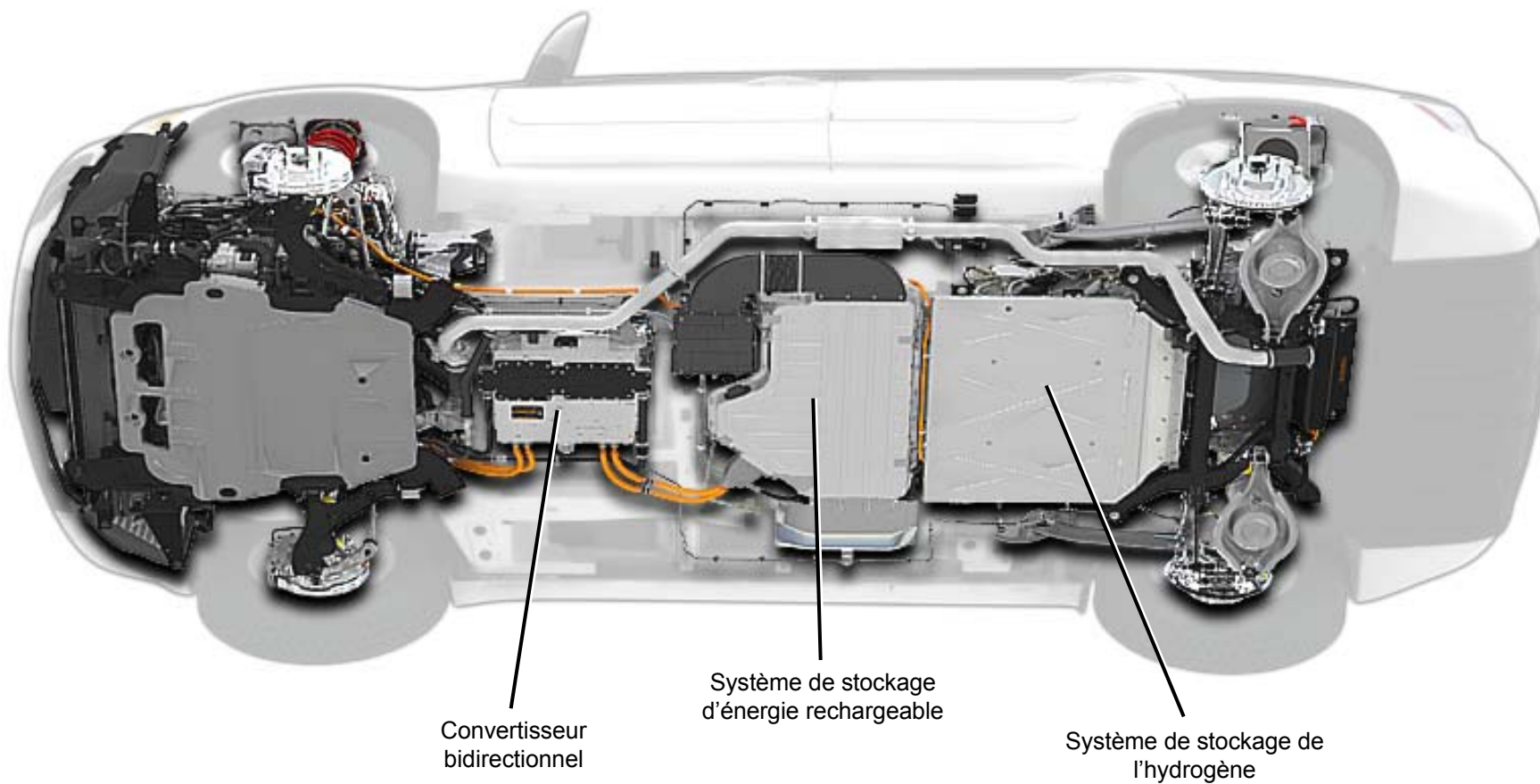
Emplacement des composants du système de pile à combustible (suite)

Cette illustration montre l'emplacement des composants principaux de l'Equinox à pile à combustible vus du côté du passager avant.

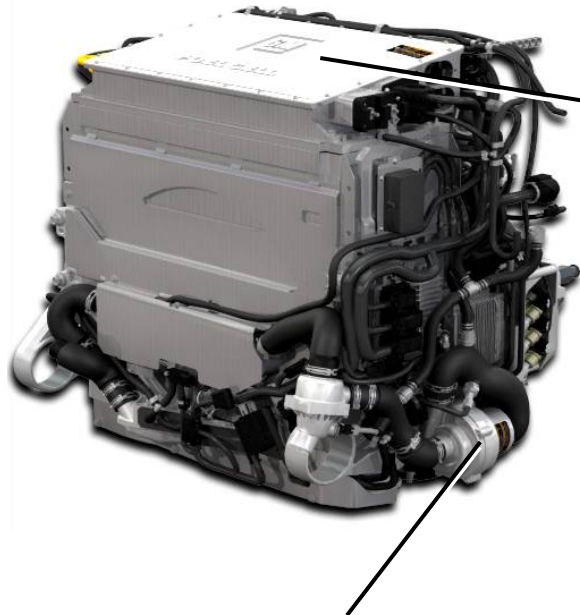


Emplacement des composants du système de pile à combustible (suite)

Cette illustration montre l'emplacement des composants principaux de l'Equinox à pile à combustible vus du dessous du véhicule.



Vue de face



Module de gestion et de distribution de l'alimentation électrique

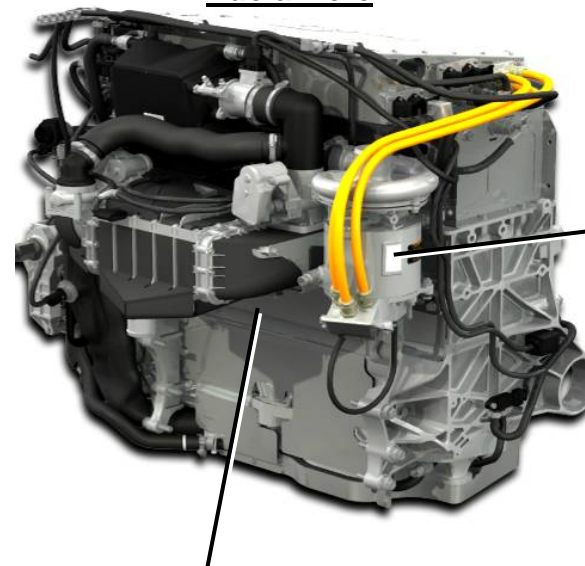
Pompe à chaleur et à liquide de refroidissement.

Fonctionnement des composants du système de pile à combustible

Le système de pile à combustible alimente les composants haute tension à l'aide d'un empilage de piles à combustible. Le système de pile à combustible comprend :

- L'empilage de piles à combustible;
- Un module de gestion et de distribution de l'alimentation électrique;
- Un compresseur d'air électrique;
- Une pompe à chaleur et à liquide de refroidissement.

Vue arrière



Compresseur d'air électrique

Empilage de piles à combustible

Fonctionnement des composants du système de pile à combustible (suite)

Le système de stockage d'énergie rechargeable (batterie haute tension) recueille l'énergie produite par les systèmes de traction électrique et de pile à combustible. L'énergie est ensuite emmagasinée dans la batterie haute tension pour usage ultérieur.

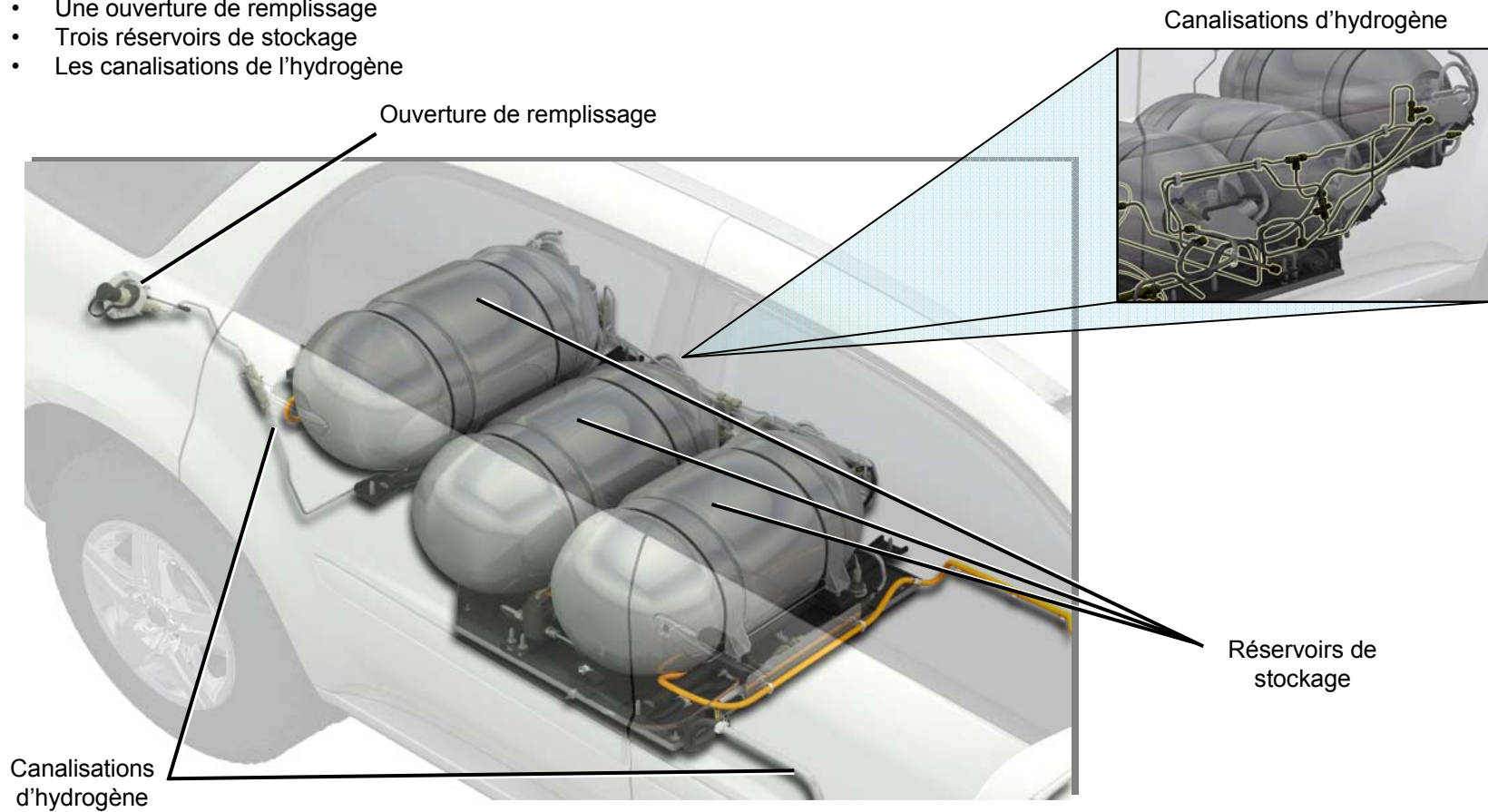


Fonctionnement des composants du système de pile à combustible (suite)

Le système de stockage de l'hydrogène, situé à l'arrière du soubassement, emmagasine l'hydrogène comprimé qui est utilisé par l'empilage des piles à combustible.

Le système de stockage comporte les éléments suivants :

- Une ouverture de remplissage
- Trois réservoirs de stockage
- Les canalisations de l'hydrogène



Fonctionnement des composants du système de pile à combustible (suite)

La batterie de 12 volts se trouve à l'arrière du véhicule, du côté du conducteur, sous un panneau de garniture. Cette batterie de 12 volts alimente tous les accessoires lorsque le moteur de l'Equinox à pile à combustible est ARRÊTÉ.



Fonctionnement des composants du système de pile à combustible (suite)

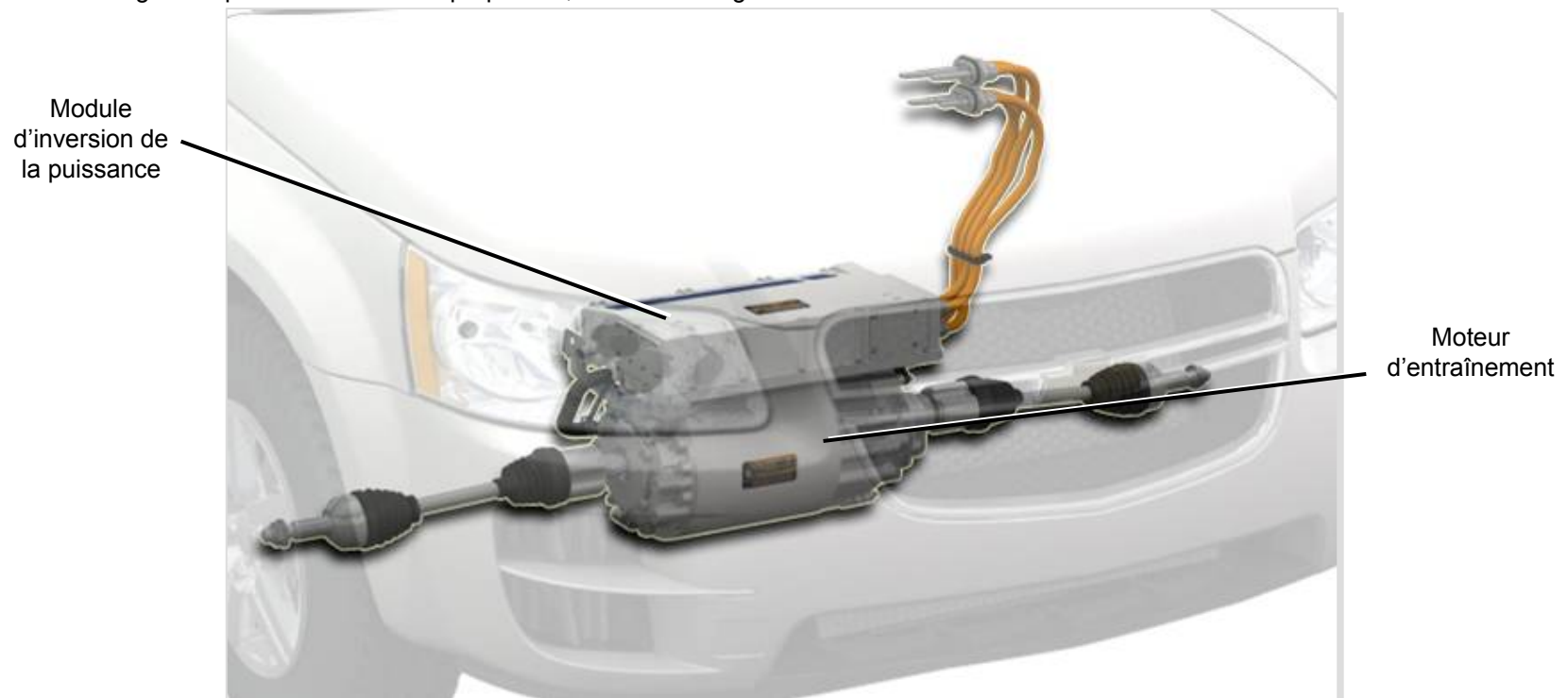
La fonction principale du convertisseur bidirectionnel est de contrôler le débit énergétique entre l'empilage des piles à combustible et le système de stockage d'énergie rechargeable.



Fonctionnement des composants du système de pile à combustible (suite)

Le système de traction électrique se compose du module d'inversion de la puissance et du moteur d'entraînement. Le moteur d'entraînement est le seul moteur à propulser le véhicule, ce qu'il fait à l'aide de l'alimentation électrique provenant à la fois du système de pile à combustible et de la batterie haute tension. Le système de traction électrique récupère en outre l'énergie provenant de la décélération, afin de recharger la batterie haute tension.

La fonction principale du module d'inversion de la puissance est de convertir le courant continu (c.c.) provenant du système de pile à combustible en courant alternatif triphasé (c.a.) destiné au système de traction électrique. Le module d'inversion de la puissance convertit aussi l'énergie récupérée du moteur de propulsion, afin de recharger la batterie haute tension.

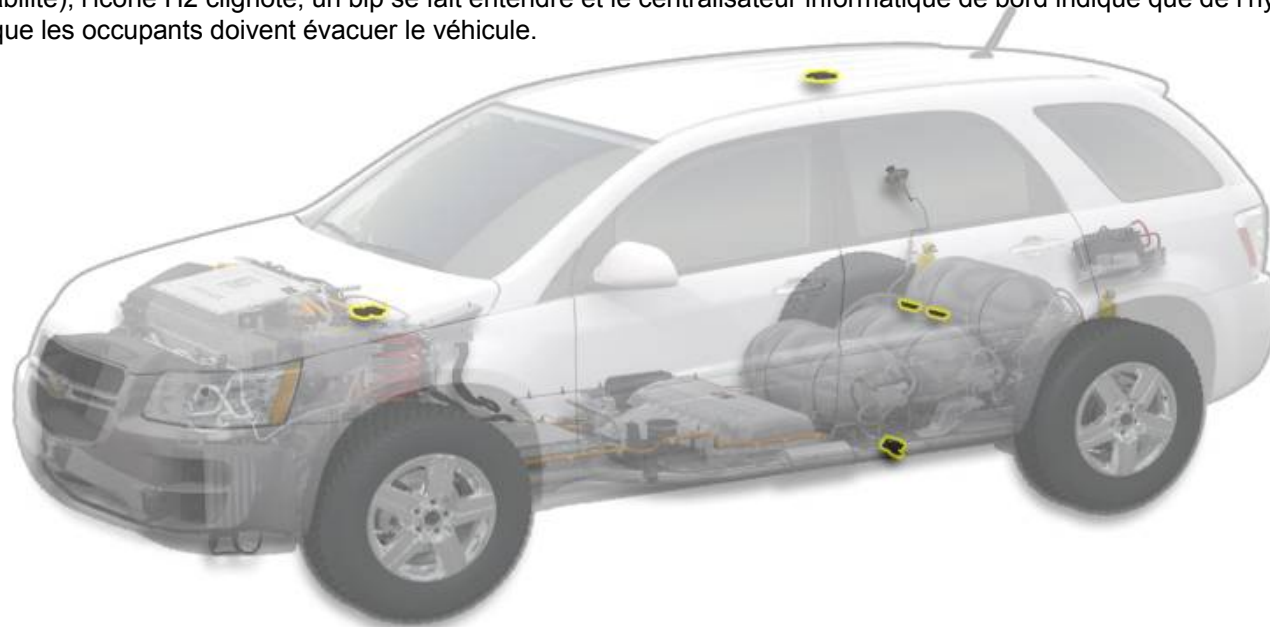


Détecteurs d'hydrogène

Un total de sept capteurs d'hydrogène sont installés dans l'Equinox véhicule à pile à combustible :

- Deux capteurs sous le capot;
- Deux capteurs fixés au-dessus du revêtement du pavillon dans l'habitacle;
- Deux capteurs situés près des réservoirs de stockage de l'hydrogène;
- Un capteur situé à l'intérieur du système d'échappement.

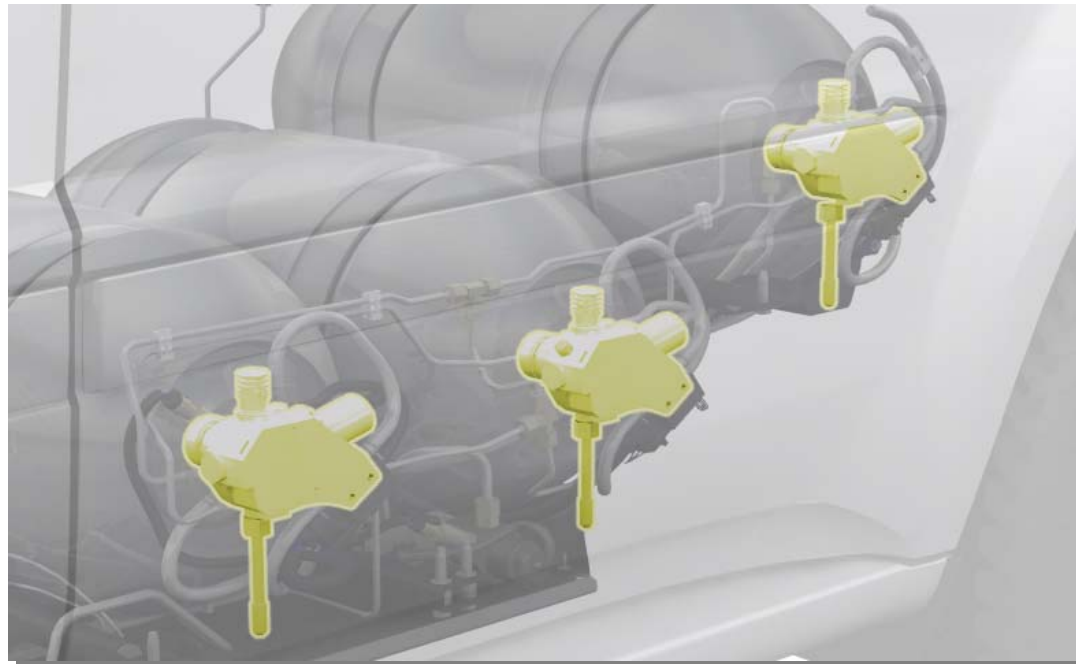
Lorsque le système de propulsion est actif, ces capteurs surveillent en permanence la concentration en hydrogène de chacune des zones. Si de l'hydrogène est décelé à un **niveau d'avertissement** (plus de 12 % au-dessus de la limite inférieure d'inflammabilité), le conducteur est averti par l'icône H2 située dans le groupe d'instruments du tableau de bord. Le centralisateur informatique de bord affiche alors que de l'hydrogène a été décelé. Si de l'hydrogène est décelé à un **niveau d'alarme** (plus de 50 % au-dessus de la limite inférieure d'inflammabilité), l'icône H2 clignote, un bip se fait entendre et le centralisateur informatique de bord indique que de l'hydrogène a été décelé et que les occupants doivent évacuer le véhicule.



Intervention sur le véhicule

Le système de stockage de l'hydrogène de l'Equinox à pile à combustible est doté de soupapes de décharge de carburant. Ces soupapes sont conçues pour réduire la pression d'hydrogène lors d'un incident thermique, l'incendie du véhicule par exemple, afin de réduire le risque de surpression d'un réservoir de stockage. Si vous percevez un fort sifflement provenant de l'arrière du véhicule lorsque vous vous en approchez ou lorsque vous effectuez une intervention, il pourrait s'agir d'hydrogène libéré par une soupape de décharge de carburant. La décharge d'hydrogène peut durer jusqu'à une minute. Chacun des trois réservoirs est muni d'une soupape de décharge de carburant. Chaque réservoir peut se décharger à un moment différent, en fonction de l'emplacement de la source de chaleur. Même si l'hydrogène qui se décharge se disperse rapidement, il pourrait s'enflammer et brûler si une source d'allumage est présente. Ce genre de situation doit être pris en considération dans la planification de l'extraction d'un passager. Les soupapes de décharge sont situées sous la section arrière du véhicule, du côté du conducteur.

Remarque :
L'hydrogène gazeux dégage généralement des flammes qui ne sont visibles que dans l'obscurité.

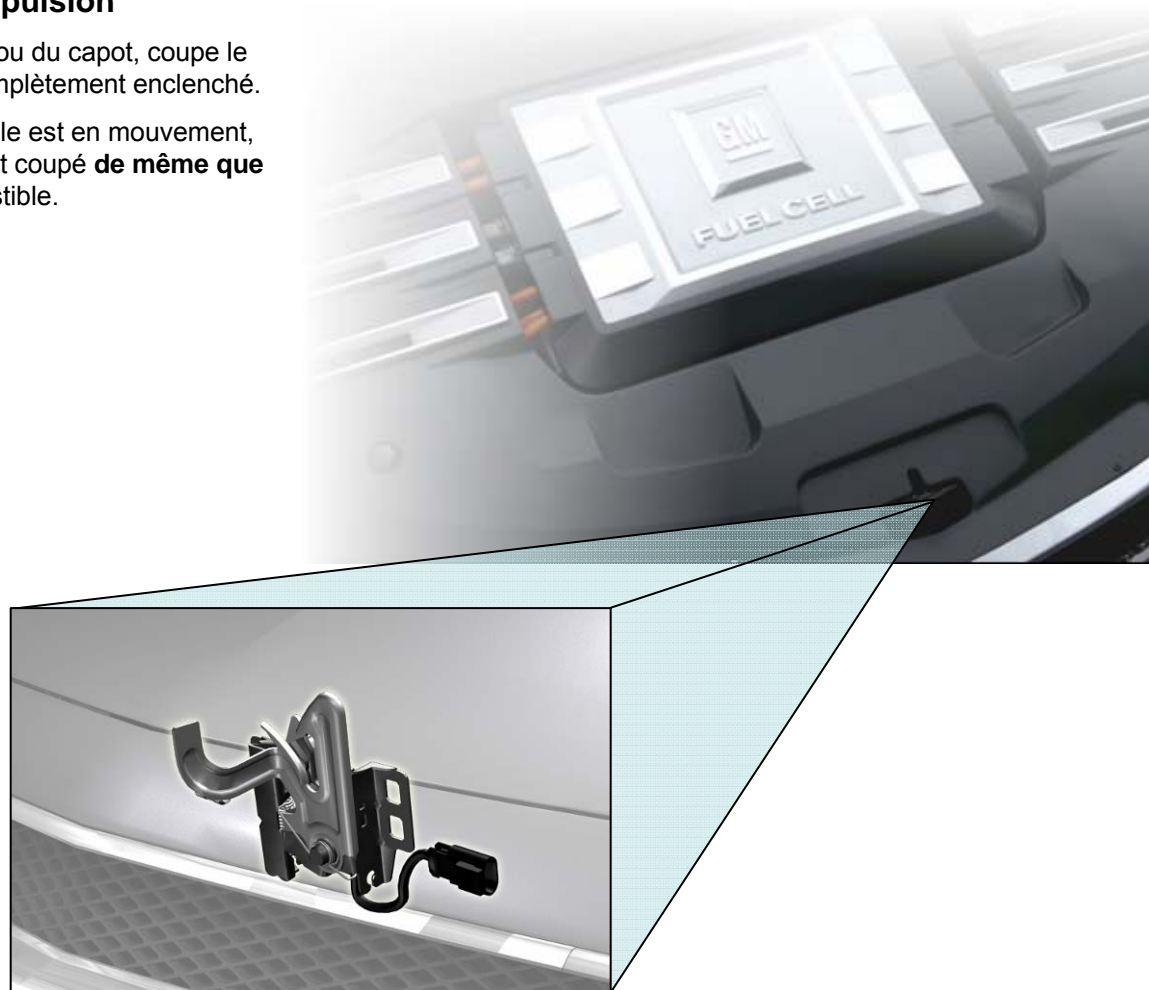


Vue du côté du conducteur

Désactivation du système de propulsion

Un contacteur de capot, situé près du verrou du capot, coupe le débit d'hydrogène si le capot n'est pas complètement enclenché.

Si le capot est entrouvert lorsque le véhicule est en mouvement, le passage du courant de haute tension est coupé **de même que** le débit d'hydrogène dans la pile à combustible.



Déploiement des sacs gonflables*

Si des sacs gonflables se déploient à la suite d'une collision arrière, des contacts situés à l'intérieur de la batterie haute tension sont conçus pour s'ouvrir, ce qui a pour effet de couper le débit d'hydrogène en direction du système de propulsion. Cela a pour effet d'isoler la haute tension dans le système de stockage d'énergie rechargeable. De plus, la réserve d'hydrogène est isolée dans trois réservoirs de stockage.

Afin d'assurer votre sécurité, il est essentiel de couper l'alimentation de 12 volts si l'un des sacs gonflables ne s'est pas déployé. Reportez-vous à la section sur la coupure de l'alimentation, ci-dessous, pour étudier cette procédure.



* Pour de plus amples renseignements sur les sacs gonflables, cliquez sur le lien Renseignements à l'intention du personnel d'urgence du site www.gmstc.com.



Après avoir coupé l'alimentation de 12 volts, ATTENDEZ au moins 10 secondes afin de permettre à l'énergie des sacs non déployés de se dissiper avant de découper le véhicule.

Coupure de l'alimentation

Effectuez toutes les étapes suivantes afin de désactiver le système électrique de 12 volts. Cela inclut l'alimentation des sacs gonflables.

1. Coupez le contact avec la clé.
2. Tirez sur le dispositif d'ouverture du capot. Cette action interrompt la procédure normale d'arrêt du système de pile à combustible et coupe l'alimentation en courant haute tension de même que le débit d'hydrogène en direction du système de propulsion.
3. Retirez le couvercle de la batterie de 12 volts et débranchez ou sectionnez le câble négatif.
4. ATTENDEZ au moins 10 secondes afin de permettre à l'énergie des sacs non déployés de se dissiper avant de découper le véhicule.

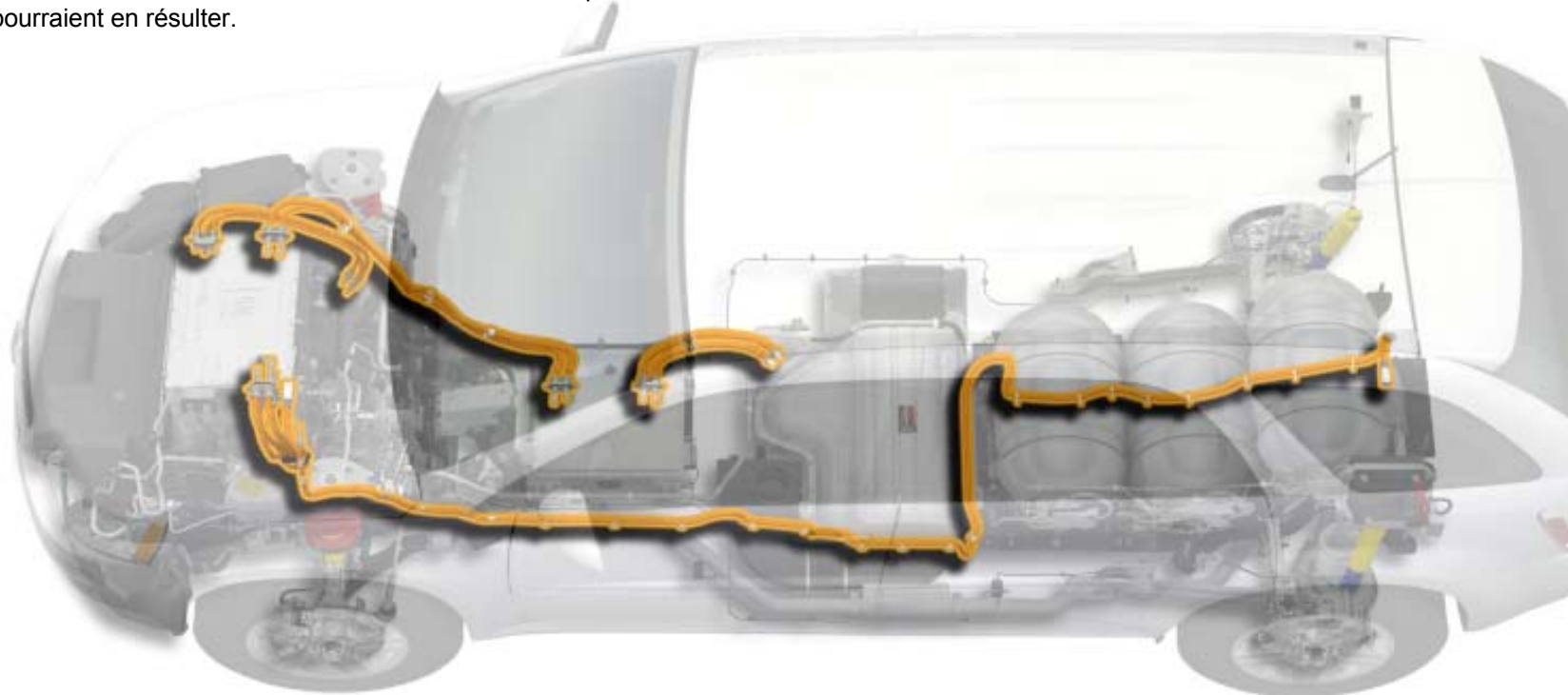


Systeme électrique haute tension

Exécutez tout d'abord la procédure de coupure de l'alimentation expliquée à la page précédente afin de couper le flux de courant dans le système électrique de 12 volts. Cela a pour effet d'interrompre le passage du courant haute tension.

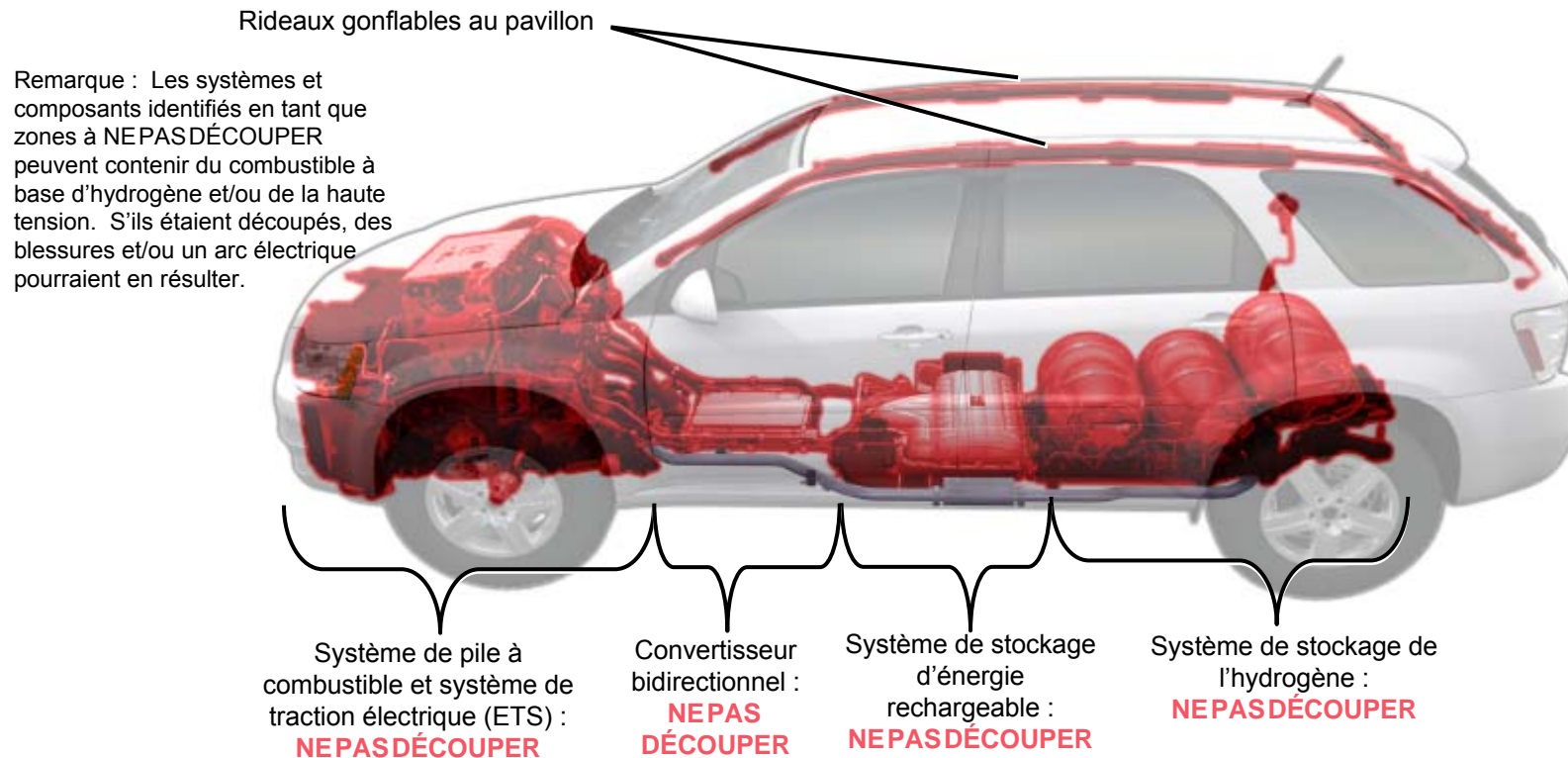
Avertissement : Même si le passage du courant haute tension a été interrompu, il demeure important de ne JAMAIS sectionner les câbles haute tension orange. Si ces câbles étaient sectionnés, des blessures et/ou un arc électrique pourraient en résulter.

AVERTISSEMENT : Même si le passage du courant haute tension a été interrompu, il demeure important de ne JAMAIS sectionner les câbles haute tension orange. Si ces câbles étaient sectionnés, des blessures et/ou un arc électrique pourraient en résulter.



Zones à NEPAS DÉCOUPER

Danger : NE découpez JAMAIS le véhicule tant que les systèmes électriques n'ont pas été désactivés et isolés. Le fait de découper le véhicule avant d'avoir déconnecté et isolé les sources d'électricité peut causer un arc électrique et/ou des blessures.



NE JAMAIS, peu importent les circonstances, découper les éléments suivants :

- Le sous-châssis du véhicule entre les rails structurels. Les câbles haute tension et les canalisations d'hydrogène qui sont acheminées sous le véhicule.

Des blessures et/ou un arc électrique pourraient en résulter.

- Les longerons de toit entre les montants de pare-brise et les panneaux de custode. Il s'agit de l'emplacement des rideaux gonflables au pavillon, qui peuvent causer des blessures.



Remarque : Une **fiche de référence rapide** pour l'Equinox à pile à combustible, destinée aux premiers répondants, peut être téléchargée à partir du site <http://www.gmstc.com>. Cliquez sur Premiers répondants, puis sélectionnez Fiche de référence rapide pour l'Equinox à pile à combustible de Chevrolet.

Conclusion

Les innovations apportées aux technologies de la propulsion automobile changent la manière dont les véhicules sont construits. Une sensibilisation aux nouvelles technologies et aux modifications apportées aux systèmes des véhicules aide les intervenants dans leurs interventions. Les renseignements contenus dans ce guide d'assistance routière et de secours d'urgence pour l'Equinox à pile à combustible aideront les intervenants à mieux se préparer aux opérations de sauvetage. Dans ce guide, nous vous avons sensibilisé à l'Equinox à pile à combustible :

- Identification
- Emplacement et fonctionnement des composants
- Risques potentiels et dangers
- Sécurité des sacs gonflables
- Procédures de désactivation
- Zones à NEPASDÉCOUPER

Nous sommes confiants que ce guide vous aidera à atteindre cet objectif.

Remarque : À l'instar de nombreux véhicules de GM, l'Equinox à pile à combustible est équipé du système OnStar, qui pourrait informer les services d'urgence de votre localité si un accident se produisait.