

COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

LE PÔLE D'AUBEVOYE

La part qu'occupent l'électronique et les calculateurs dans une voiture ne cesse de croître. Leur fonctionnement ne doit pas être affecté par les rayonnements électromagnétiques. Réciproquement, le véhicule ne doit pas être à l'origine d'émissions parasites venant polluer l'environnement électromagnétique.

Le Centre Technique d'Aubevoye dispose, depuis début 2006, de moyens de mesure exceptionnels pour contrôler ces points.



L'ESSENTIEL

Lors de ses déplacements, une voiture peut être soumise à une multitude de «pollutions électromagnétiques». Les émetteurs de radio, de télévision ou de téléphonie mobile constituent des sources radiofréquences qui peuvent être particulièrement intenses. Le voisinage de lignes haute tension peut aussi être à l'origine de perturbations électromagnétiques intenses.

Plus simplement, un orage ou la foudre peut engendrer de véritables flashes électromagnétiques. Enfin, les appareils électroniques comme les téléphones mobiles, mais aussi les consoles de jeu portables, les micro-ordinateurs ou autres lecteurs multimédias, constituent également autant de sources radiofréquences au sein de la voiture elle-même. Réciproquement, une voiture peut aussi générer des parasites

électromagnétiques. Tout le monde a en mémoire le mauvais antiparasitage de certains cyclomoteurs qui venaient brouiller la réception d'émissions de radio ou de télévision. Si des soins particuliers ne sont pas pris pour l'antiparasitage d'une voiture, elle peut être à l'origine de problèmes similaires. Par ailleurs, les calculateurs eux-mêmes peuvent être la source de parasites.

- Sécurité
- Environnement
- Vie à bord
- Mobilité

▸ **Compétitivité**

EN RÉSUMÉ

LE FONCTIONNEMENT DES CALCULATEURS D'UNE VOITURE NE DOIT PAS ÊTRE AFFECTÉ PAR L'ENVIRONNEMENT ÉLECTROMAGNÉTIQUE AUQUEL CELLE-CI EST SOUMISE. DE MÊME, LE VÉHICULE NE DOIT PAS NON PLUS CONSTITUER UNE SOURCE DE «POLLUTION ÉLECTROMAGNÉTIQUE» RISQUANT DE BROUILLER DES PROGRAMMES DE TÉLÉVISION, LA RADIO OU LES COMMUNICATIONS DES TÉLÉPHONES MOBILES. LES TROIS CAGES DU PÔLE DE COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE D'AUBEVOYE SONT DÉDIÉES À L'OPTIMISATION ET À LA VALIDATION DES CHOIX TECHNIQUES.

Or, justement, les calculateurs sont très sensibles aux perturbations électromagnétiques. Qui n'a jamais vu son PC «planter» à la suite d'une saute de tension. Pourtant, à bord d'un véhicule, il est inenvisageable que l'un des calculateurs fasse de même. Il est tout aussi impensable que, par les parasites qu'elle engendrerait, une voiture interdise l'utilisation d'un téléphone mobile, d'un ordinateur portable à son bord

ou de tout équipement voisin. Les voitures doivent donc répondre à un double critère vis-à-vis de leur environnement électromagnétique : «immunité» – donc insensibles – et «mutisme» – donc non génératrices de perturbations. Pour soumettre la voiture à des contraintes radioélectriques très supérieures à celles qu'elle rencontrera au long de son existence, mais aussi traquer les émissions qu'elle est susceptible

d'engendrer, il faut des moyens spécifiques. Après avoir utilisé pendant plus de vingt ans les moyens de l'industrie spatiale puis ceux de l'Utac, Renault s'est doté sur le Centre Technique d'Aubevoye de trois cages de mesure. Leurs performances, la qualité des résultats et la rapidité avec laquelle elles les délivrent sont une première mondiale.

COMMENT ÇA MARCHE ?

Le pôle de compatibilité électromagnétique d'Aubevoye possède trois cages de Faraday,

donc des salles totalement isolées du monde extérieur sur le plan électromagnétique, aux dimensions spectaculaires.



La première a pour mission de valider l'immunité du véhicule, c'est-à-dire de contrôler que la présence de rayonnements électromagnétiques extrêmes n'affecte en rien le fonctionnement des calculateurs. Les champs électromagnétiques mis en jeu sont de 100 volts par mètre dans une plage de fréquences s'étendant de 100 kHz à 3 GHz. Des conditions qui dépassent de très loin le rayonnement à proximité des émetteurs les plus puissants. Un niveau d'émissions qui interdit d'ailleurs toute présence humaine à bord du véhicule lors des tests. Ce sont des robots pneumatiques qui prennent en charge la manipulation des accessoires ou qui agissent sur les pédales de la voiture pour vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble des calculateurs. Le sol de la cage est équipé de quatre rouleaux indépendants pour simuler des conditions de roulage réelles.

Les performances du moteur, le bon fonctionnement de l'ABS, de l'ESC, ou la réponse d'une boîte robotisée, par exemple, sont ainsi contrôlés dans un environnement électromagnétique pollué à l'extrême. Pour maîtriser totalement la direction, l'intensité et la localisation des émissions, les murs, le sol et le plafond de la cage sont revêtus d'éléments qui s'opposent aux réflexions des ondes. En effet, les réflexions pourraient être à l'origine de phénomènes indésirables risquant de dégrader la précision des mesures. Ici, l'isolation par cage de Faraday est essentiellement destinée à protéger l'environnement du banc de mesure des émissions qu'il génère. Sans elle, son rayonnement pourrait induire des interférences sur les émissions de radio, de télévision ou de téléphonie mobile plusieurs kilomètres à la ronde.

La deuxième cage de Faraday a pour mission de mesurer les émissions intrinsèques de la voiture et de déterminer leur impact sur les antennes radio et GPS qui l'équipent afin de préserver une bonne qualité de réception. Ici, la cage de Faraday permet de s'affranchir de toute émission provenant du monde extérieur. Ce «silence radio» est



indispensable pour quantifier la part de rayonnement provenant réellement de la voiture.

La troisième cage de Faraday (cf. photo recto), enfin, est capable d'établir une véritable cartographie en trois dimensions des sources «intentionnelles» de rayonnement électromagnétique que comporte la voiture. Pour cela, elle est portée par un plateau tournant tandis qu'une arche de 12 m de diamètre dotée de 132 sondes (des antennes spécifiques) la surmonte. Un dispositif réversible : les sondes peuvent se transformer en émetteurs pour soumettre, très localement, la voiture à des rayonnements électromagnétiques. Ce troisième outil de mesure permet, d'une part, de choisir encore plus précisément l'emplacement des antennes destinées aux systèmes SSPP (système de surveillance de pression des pneus), VSC (véhicule sans clé), à la mise au point des antennes de l'autoradio et au GPS (voire télévision TNT embarquée) pour bénéficier de conditions de réception optimales, et, d'autre part, de valider les choix de passage de câbles, par exemple. Enfin, les solutions techniques mises en jeu et la puissance de calcul dédiée à cette cage permettent d'obtenir des diagrammes 3D de rayonnement électromagnétique de la voiture en moins de deux heures alors que, auparavant, il fallait deux jours pour obtenir un diagramme en deux dimensions seulement.