



## Gerald Killmann

Vice-président R&D de Toyota Europe

Né en Autriche en 1965, Gerald Killmann a étudié l'ingénierie mécanique à l'université technique de Graz, avec une spécialisation en moteurs à combustion interne. En 1992, il a rejoint Toyota Motor Europe en tant qu'ingénieur moteur, puis en 1996, Toyota Motor Corporation au Japon dans le département des moteurs diesel. Depuis 2014, il est vice-président R&D de Toyota Europe.

# “Engager des développements moteur dans toutes les directions”

**Voitures thermiques haut rendement, hybrides, électriques et à pile à combustible, comment est-il possible de gérer tous ces développements ?**

**G.K.** : Nous avons suffisamment de ressources pour développer toutes ces technologies. Nous sommes convaincus du déploiement des véhicules électriques à batterie ainsi qu'à hydrogène, mais le moteur thermique sera

bien présent pendant encore plusieurs décennies. Nous devons donc engager des développements dans toutes ces directions, et toutes les synergies nécessaires peuvent partir d'un point commun : la technologie hybride. Grâce à l'apport de l'électrification, le moteur thermique peut fonctionner à régime stabilisé et être encore plus optimisé. Le moteur électrique des hybrides peut être utilisé dans un

véhicule à batterie ou à pile à combustible, et dans une large gamme de puissance. On peut citer par exemple que la Mirai est équipée d'un moteur issu d'une chaîne hybride de grande diffusion. Les développements pour l'hybridation bénéficient donc à toutes les autres technologies. La plateforme TNGA, qui reçoit les 4-cylindres 2,0 l et 2,5 l optimisés pour l'hybridation, est également multi-énergie.



**Votre besoin en ingénieurs pour moteurs thermiques va-t-il être revu à la baisse ?**

**G.K.** : Le transfert progressif vers la propulsion électrique va réduire le besoin en motoristes thermiques, mais le nombre total d'ingénieurs ne baissera pas. Toyota a été le premier constructeur à investir dans l'hybridation haute tension de grande production et ce transfert de compétences a débuté il y a vingt ans. Nous avons déjà une longue expérience sur le développement d'électroniques de puissance ou de batteries.

**“La Technologie Hybride, le point commun à toutes nos synergies”**

**La Prius est une référence en termes de basse consommation, mais pourquoi son moteur n'est-il pas doté de la suralimentation ou de l'injection directe, alors que ces technologies sont devenues incontournables chez les constructeurs européens ?**

**G.K.** : Pourquoi la suralimentation et le downsizing sont-ils apparus ? Parce que les moteurs thermiques fonctionnent la plupart du temps à faible charge où le rendement est bas. Nos systèmes hybrides permettent de toujours exploiter le moteur dans sa zone de meilleur rendement, et de plus, un turbocompresseur n'est pas sans contrainte sur le bon fonctionnement du propulseur. Les autres avantages du downsizing ne compensent pas ceux de l'atmosphérique. Un moteur à

aspiration naturelle est mieux adapté à l'hybridation. En revanche, nous avons des moteurs à double injection, directe et indirecte, pour bénéficier des avantages de chaque système, mais ce choix dépend de la cylindrée et de la cible clients en raison du surcoût.

**Est-ce que Toyota commercialisera des moteurs à compression variable ou en combustion HCCI ?**

**G.K.** : Notre meilleur rendement est actuellement de 41 %, ce qui est une référence, mais notre souhait serait d'atteindre 50 %. Nous devons arbitrer entre le coût d'une technologie et le gain en performance qu'elle apporte. La compression variable est une solution très onéreuse que nous ne lancerons pas pour le moment, même si nous travaillons dessus, car son intérêt est moindre lorsque le moteur est accouplé à une transmission hybride. L'hybridation est notre voie technologique principale, et elle permet par ailleurs de simplifier le moteur thermique en le faisant fonctionner à des points régimes/charge stabilisés. Cela conduit aussi à démocratiser cette technologie : par exemple à la vendre sur une Yaris, bien que notre transmission nécessite deux moteurs électriques.

**Pensez-vous que les carburants synthétiques peuvent réellement jouer un rôle dans un avenir plus ou moins proche ?**

**G.K.** : Les carburants synthétiques peuvent procurer un bilan neutre en émissions de CO<sub>2</sub> mais le rendement et le coût de leur production restent

bas. Il sera peut-être plus rationnel de les employer dans le futur. Leur utilisation pourrait venir dans un premier temps en aéronautique car les avions ont besoin d'une source d'énergie de grande densité. Une introduction progressive dans les carburants actuels serait une bonne solution.

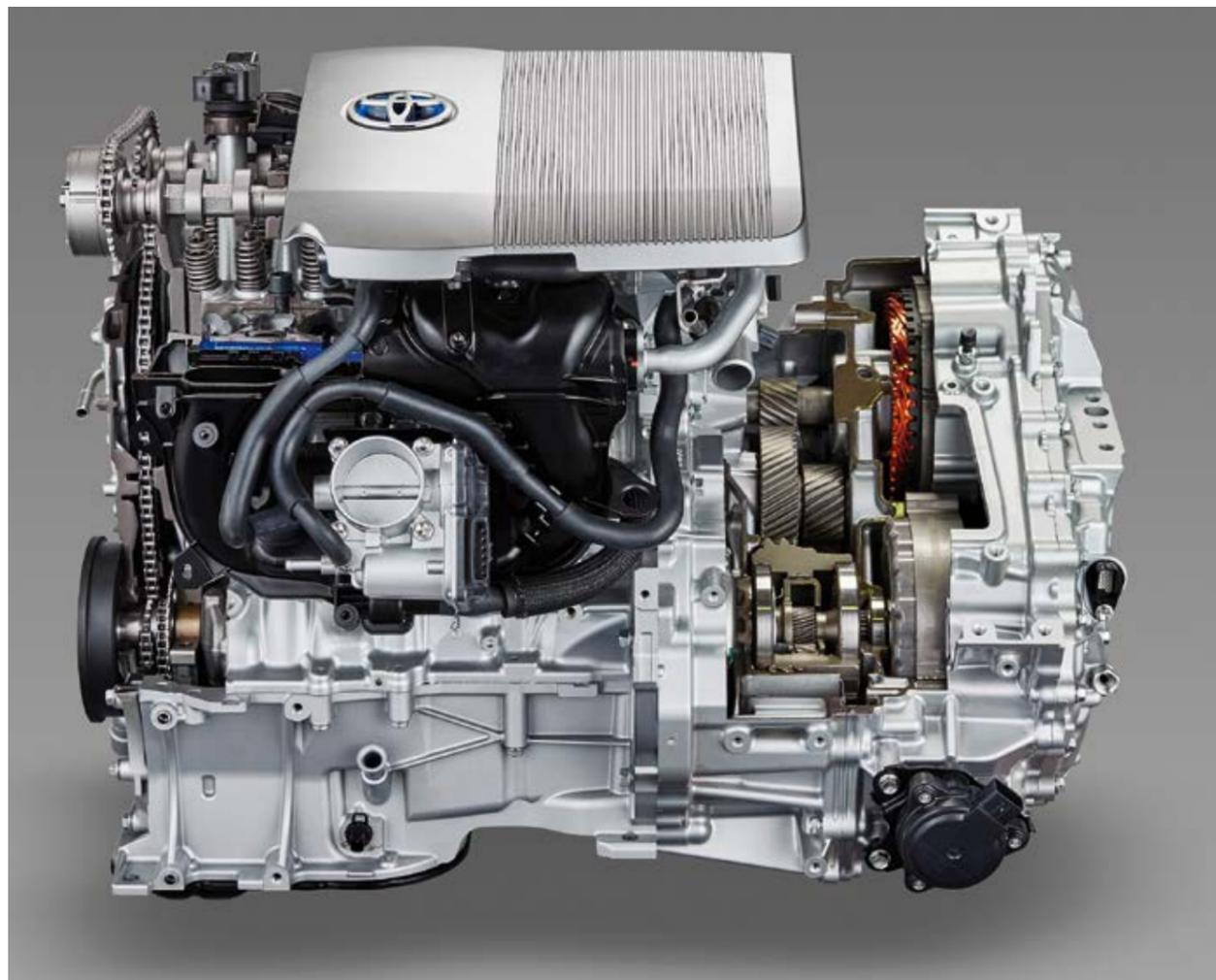
**“Arbitrer entre le coût d'une technologie et son gain en performance”**

**Quel est votre programme de véhicules électriques, du marché 48 V à celui de haute tension ?**

**G.K.** : Notre programme est basé sur du « full-hybrid », donc un emploi éventuel de 48 V sera limité à quelques applications non-hybridées et peut-être pas sur du tout-électrique. Les véhicules électriques font partie de notre plan car notre ambition est de vendre plus d'un million de véhicules zéro émissions en 2030, donc électriques ou à pile. Etant donné qu'il est difficile d'atteindre un grand volume de vente de véhicules électriques pour le moment, nous préférons faire bénéficier des avantages de l'hybridation à un grand nombre de clients.

**Quelle est votre feuille de route concernant le développement des batteries ?**

**G.K.** : La technologie des batteries est continuellement en évolution. Celles lithium-ion vont vers une version « solid-state » et d'autres changements sont attendus. Ces évolutions majeures génèrent des investissements



à haut risque dans les usines de production. Il faut donc des outils de production flexibles et d'un coût raisonnable. Les batteries « solid-state » apportent de réelles améliorations des performances en augmentant la puissance de charge et la densité d'énergie, mais nous devons rester réalistes car cette technologie est encore très loin de procurer la densité d'énergie des carburants liquides.

**L'autonomie des véhicules électriques continue de croître. Pensez-vous que les piles à hydrogène auront leur place à moyen terme dans les voitures particulières ?**

**G.K. :** Sur un véhicule du segment de la Mirai, les deux technologies peuvent être viables. Un client qui fait en moyenne 12 000 km par an a probablement besoin de sa voiture pour

faire couramment 15 km par jour, et dans ce cas un véhicule à batterie est bien adapté. Mais une voiture de dimensions identiques peut avoir une utilisation totalement différente, par exemple celle des taxis Hype à hydrogène qui sont en fonction 24h/24 et qui ont besoin d'être rechargés en quelques minutes seulement. Le choix

de la solution sur ces voitures de milieu de gamme se fera en fonction du coût, de l'autonomie et des préférences clients. Il est aujourd'hui trop tôt pour déterminer précisément ces deux marchés, mais la technologie doit être disponible ●

Propos recueillis par Yvonnick Gazeau

#### Centre R&D de Toyota Europe

Le centre R&D basé à Zaventem en Belgique se charge de la conception de la carrosserie, du groupe motopropulseur, du châssis et de l'électronique, ainsi que de la sélection et des tests des matériaux et des composants, de l'évaluation du moteur et de l'adaptation des caractéristiques de maniabilité des modèles Toyota.

Le centre emploie 740 personnes dans un bâtiment de 26 000 m<sup>2</sup>.

READY FOR  
THE ROAD AHEAD.



The world of mobility is changing, and so is the ride experience your customers will demand.

The future of mobility is being re-engineered on the wings of Monroe.

**MONROE**  
INTELLIGENT SUSPENSION

© 2018 TENNECO AUTOMOTIVE OPERATING COMPANY INC. | MONROEINTELLIGENTSUSPENSION.COM