

Les aléas d'une innovation à échelons multiples

par François Andriussi (Aix-50)

Un jour de 1966 j'étais passé imprudemment devant la devanture du garage Balas, le concessionnaire grenoblois de Mercedes. On y avait exposé un rare coupé Mercedes 300 SE qui m'avait impressionné dès sa sortie en 1962 par l'ensemble de ses équipements, dont un beau six cylindres à injection et une boîte auto à quatre vitesses. Par ailleurs, née sous le crayon inspiré de Paul Bracq, sa ligne plaisait aussi à Monique.

Comme nos trois enfants se sentaient de plus en plus à l'étroit sur le mini siège arrière de notre Spider Alfa-Roméo Touring, le cabriolet fut laissé en dépôt-vente et remplacé par le large coupé 300 SE.

C'est par une étude éditée sur une revue allemande que j'avais pu compléter mes informations sur cette machine. Mercedes la produisait dans le but de rivaliser avec la DS Citroën sur le plan du confort. Entre autres perfectionnements, une suspension pneumatique reposait sur quatre vessies alimentées par un distributeur piloté par les organes de suspension. La voiture était très confortable, mais la comparaison avec sa concurrente était d'appréciation strictement personnelle, et je n'avais jamais utilisé de DS.

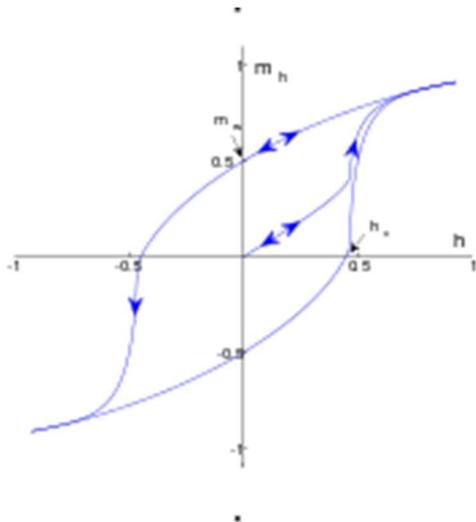
Mais j'avais noté un détail qui avait fort étonné le journaliste. À plein régime, le moteur dépensait 16 CV, soit 10 % de la puissance totale, pour entraîner le ventilateur de refroidissement. Et cette puissance, qui était supérieure aux 12 CV de la puissance totale de la 2 CV Citroën de l'époque, était dissipée en pure perte, la vitesse du véhicule suffisant alors à assurer un débit d'air convenable.

Par hasard, (le hasard est un acolyte inconstant du chercheur), je venais de prendre connaissance d'une étude sur de nouveaux accouplements magnétiques très appréciés dans l'industrie chimique. Un plateau magnétique était couplé à un second plateau magnétique sans contact physique, le mouvement du premier entraînait le second avec l'application d'un couple dont le chiffre était fonction de la taille et de la nature des aimants choisis.

Aussitôt, j'envisageais l'entraînement d'un ventilateur par un montage qui créerait un couple suffisant pour limiter sa vitesse au 1/3 de la maximale du moteur. On économiserait la plus grande partie de l'énergie perdue tout en assurant un refroidissement suffisant.

Monsieur Rouquès, un ingénieur de la société ALLEVAR-UGINE qui produisait des aimants permanents, me confirma la possibilité de dimensionner un tel assemblage pour fournir le couple de 2 mN que j'avais estimé.

Hélas, ce montage ne convenait pas à mon projet. En effet, si le couple résistant dépassait la limite, l'entraînement "décrochait", et ne se raccordait qu'après l'arrêt et le redémarrage. Très déçu, je réintérai mon bureau, mais



quelques jours plus tard, mon conseiller me proposait un dispositif qui répondait au problème.

Un plateau entraîné comprenait un anneau inducteur en FERRITE, une céramique magnétique à très fort champ coercitif, préalablement aimanté multipolaire.

Le plateau entraîné était un autre anneau réalisé en ALNICO (aluminium-nickel-cobalt), non initialement aimanté.

Mis en présence sans contact, l'aimant inducteur imprimait ses pôles dans

l'aimant induit, et l'ensemble fonctionnait au synchronisme sous un couple inférieur à celui défini par la taille des composants.

Quand le couple résistant augmentait, les pôles "cheminaient" dans l'ALNICO, chaque particule d'aimant passant alternativement de polarité (+) à (-), et ainsi de suite, en décrivant un cycle d'**hystérésis** qui maintenait le couple constant.

Le dispositif a pu être déposé sur un brevet bicéphale, avec deux inventeurs Andriussi / Rouquès, et deux propriétaires, Eurotechni / Allevard.Ugine.

Aussitôt un prototype avait été réalisé et installé sur la Peugeot 504 de Rouquès jugée plus populaire et plus représentative que ma Mercedes. Quelques essais dans les environs ont confirmé le bon fonctionnement, et nous l'avons présenté aux trois constructeurs français, avec des résultats mitigés.

Chez Peugeot on ne m'avait pas attendu pour appréhender le problème qui était en voie de résolution, grâce à un embrayage électrique alimenté par un thermostat plongé dans l'eau du moteur qui branchait le ventilateur à la demande.

Chez Renault et Citroën, on nous avait reçus entre deux portes et on avait bien voulu accepter la notice avec la promesse très évasive de l'étudier plus tard.

Heureusement, mon PDG, Mr Bourdariat était membre du CNPF et connaissait beaucoup de monde. Il avait pu contacter Hermann Oestrich, un ingénieur allemand récemment retraité, qui avait proposé de nous introduire auprès des principaux dirigeants automobiles d'outre Rhin.

De 1938 à 1945, Hermann Oestrich était l'Ingénieur en Chef de BMW où il avait mis au point le BMW 003, l'un des premiers moteurs d'avion à réaction, ayant correctement fonctionné. À la fin des hostilités, il avait été installé par le gouvernement français, ainsi que ses principaux collaborateurs, dans l'Atelier Technique Aéronautique de Rickenbach (ATAR) en zone française d'occupation, pour continuer ses travaux. En 1946, ce petit monde, familles comprises avait été logé à Decize puis transféré à la SNECMA de Villaroche. Dès 1947, Hermann Oestrich fut promu directeur technique et acheva la lignée des célèbres moteurs ATAR.

Après 20 ans d'activité, il venait de prendre sa retraite et avait proposé d'organiser cette tournée de présentation de notre prototype.

Le 24 avril 1967, notre Peugeot avait pris la route à destination de Cologne, avec Rouquès et moi alternativement au volant.

Derrière nous, Oestrich était en compagnie de ma femme qui m'accompagnait souvent dans mes déplacements.

Rapidement, un thème les avait occupés : la "Drôme", un département que notre guide affectionnait au point d'y avoir fait l'acquisition d'une propriété dont il comptait profiter durant sa retraite. Comme la famille maternelle de Monique était d'origine Drômoise, ils avaient quelques points d'intérêt communs.

À Cologne, nous avons été reçus dans les bureaux du *Général Feuerstein*, un ami d'Oestrich, architecte de formation, dont le secrétariat avait organisé tout notre périple. Durant les dernières années de guerre, l'ancien architecte avait largement participé aux multiples reconstructions d'usines mises à mal par les incessants bombardements alliés.

Ses actions étaient probablement à l'origine de son titre plutôt du genre militaire. Pour estomper un passé probablement militant, il avait tenu à nous montrer une belle boîte à cigares en argent que De Gaulle lui avait offerte lors d'une rencontre.

Notre première visite avait été effectuée chez Ford dont les installations se trouvaient dans les faubourgs de Cologne. À chaque étape, nos deux accompagnateurs fileraient aussitôt dans les étages de direction, une sorte de réunion de promo pour parler du bon vieux temps, alors que les équipes techniques nous accueilleraient.

Ce premier contact avait été très positif, un ingénieur avait tenu à nous accompagner pour un essai sur route. Il avait pris le volant et nous avait amenés sur une route rappelant la côte du redoutable et célèbre col Grossglockner, pour vérifier le bon fonctionnement dans des conditions extrêmes. Rassurés, les techniciens avaient décidé d'approfondir cette adaptation. Toutefois, les suites éventuelles ne seraient décidées que par la Maison-Mère dans le Michigan.

En route pour visiter Opel à Rüsselsheim.

Feuerstein allait nous accompagner et nos déplacements se feraient désormais à 5 personnes, Monique restant insérée entre nos deux guides. Détail, ils étaient tous les deux borgnes, l'un de l'œil droit, l'autre du gauche. Convenablement disposés, ils pouvaient communiquer sans trop de contorsions.

Chez Opel, comme chez Ford, les techniciens s'étaient montrés vraiment intéressés, mais sans demander un essai extérieur, et, là aussi, les réponses ne pourraient venir que de la Général Motors américaine.

À Stuttgart, chez Mercedes, nous avons été fort cordialement reçus par des ingénieurs bien au courant sur le sujet qui avaient apprécié notre système. Ils promettaient d'approfondir cette étude, mais n'avaient pas caché qu'ils étaient déjà très avancés sur un système différent, à base hydraulique, proposé par ZF/Sachs, un grand équipementier allemand, déjà fournisseur de la marque.

Le soir, nous nous étions arrêtés dans un parc de Karlsruhe qui accueillait des Floralias.

L'après-midi avait été chaude et ponctuée de plusieurs arrêts où nos Allemands avaient consommé moult pâtisseries, ce qui n'était pas dans nos habitudes. Le soir venu, nous avions faim, mais pas eux. De plus, la température avait baissé,

Monique claquait des dents. Nous avons quand même pu survivre à ces inconvénients.

Le lendemain, chez BMW à Munich, Hermann Oestrich se retrouvait en famille.

Sur le plan de notre produit, les ingénieurs du constructeur se disaient peu concernés par ce sujet. D'après eux, leurs moteurs étaient suffisamment puissants pour entrainer un simple ventilateur de refroidissement et les clients à tendance sportive, ne s'intéressaient guère à ces détails. On nous avait écoutés poliment, mais sans manifester un véritable intérêt.

Monique était restée avec un peu de lecture, dans la voiture mal garée. Un agent de police était venu signaler ce manquement aux règles du stationnement munichois.

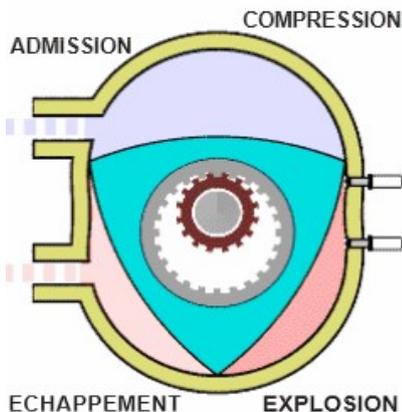
Mais elle ne connaissait pas un mot d'allemand et le flic pas plus de français.

C'est probablement après force sourires et gestes d'incompréhension que nous avons pu retrouver la voiture et son occupante indemnes.

Ce fut dans les bureaux de NSU, à Neckarsulm, que nous avons été écoutés avec la plus grande attention.

Dans les années 1950, NSU était le fabricant de motos le plus important au monde. Ses modèles étaient détenteurs de records de vitesse dans toutes les cylindrées, de 50 à 500 cm³. Avec la prospérité croissante du pays, il fut décidé de s'orienter vers l'automobile qui attirait de plus en plus la population.

Félix Wankel, un des ingénieurs de la marque, avait réussi à réaliser un moteur révolutionnaire dépourvu de pistons, de bielles, de vilebrequin ou de soupapes.



Un rotor triangulaire tournait grâce à un mouvement orbital dans un espace trochoïdal en forme de haricot.

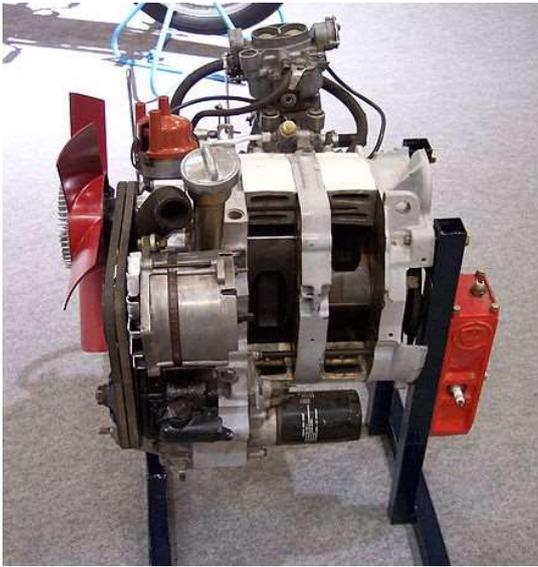
Ce système présentait des avantages très appréciables, compacité, légèreté, et une totale absence de vibrations.

La plupart des constructeurs, Citroën par exemple, ou Mazda au Japon, avaient acquis des licences.

NSU et Citroën s'étaient associés pour créer la société COMOTOR qui produira les moteurs Wankel pour la future NSU Ro80, la Citroën GS Birotor et quelques prototypes de la CX.

Le constructeur japonais Mazda a produit des voitures avec moteurs Wankel jusqu'au début des années 2000.

Mais la surface en contact avec les gaz brûlés étant plus importante sur le moteur Wankel que sur un moteur 4 temps classique, il était nécessaire de prévoir un refroidissement particulier, non seulement pour la trochoïde, mais également pour le rotor. Ce moteur s'était montré, de par sa conception, très difficile à



refroidir, alors qu'il supportait déjà un médiocre rendement thermodynamique. Ces défauts augmentaient la consommation ce qui allait rebuter les acquéreurs potentiels du modèle Ro 80, une voiture de luxe prête à être mise en production.

Les motoristes savaient que les formes géométriques mathématiquement imposées aux rotors et aux stators, ne permettraient aucune amélioration de ses performances.

Notre coupleur magnétique, qui permettait une sensible économie de consommation par la réduction de ces fortes pertes énergétiques, ne pouvait que leur plaire.

À gauche sur ce moteur COMOTOR, l'hélice rouge est entraînée par un coupleur à hystérésis monté en amont.

Après l'envoi de quelques coupleurs montés sur des modèles de présérie, un contrat fut établi et tous les moteurs produits par COMOTOR furent équipés des Coupleurs à Hystérésis d'ALLEVERD-UGINE, et ce jusqu'à la dernière Ro80 sortie en 1977.

Longtemps après NSU, ces coupleurs, montés sur des moteurs électriques, furent utilisés pour assurer le couple permanent d'enroulement des câbles assurant l'alimentation des grues portuaires circulant le long des quais où les porte-containers sont chargés et déchargés.
