

Toubib or not toubib...



Le diagnostic

r Vaucard



Comme la 309 qui avait ouvert la rubrique, la BMW 318 Ti Compact de Gérald André est une F2000, mais en version propulsion. Et comme son concepteur propriétaire possède une formation d'ingénieur, le dialogue avec le Doc fut peut-être un peu plus pointu, mais avec le même enthousiasme passionné qui caractérise tous les acteurs de la série.

Texte FREDERIC BILLET - Photos PHILIPPE MAITRE

Jean-Claude Vaucard se régale au contact de ces purs et durs amoureux de mécanique, eux-mêmes tout heureux de bénéficier des conseils précieux de notre Doc de choc. Alors pourquoi s'arrêter en si bon chemin, d'autant que les lecteurs en redemandent et que ces rencontres entre passionnés sont toujours pour nous un grand moment de qualité de la vie. En piste donc, du côté de Bressuire, pour y retrouver Gérald André et sa « Béhème ».

Natif des Ardennes et longtemps basé en Provence, notre homme, ingénieur chez Heuliez Bus, travaille aujourd'hui du côté de Cholet : « Lorsque mon métier m'a conduit à m'installer dans la région, Nicolas Saint-Martin, mon navigateur provençal, ne pouvait suivre tout le temps, alors j'ai trouvé une coéquipière locale, Amélie Arrivé. Après

la première spéciale de notre premier rallye ensemble, elle m'a lâché : « Vous, les pilotes de propulsion, vous êtes de grands fêlés ! » Mais elle a vite été conquise. »

Entre Gérald et BMW c'est une histoire d'amour : « La première fois que j'ai roulé dans une 323i de série, j'ai découvert des sensations intenses, que j'ai retrouvées en course, en montant une 323i E30, puis une M3 en Groupe N et Groupe A. Le pli était pris et j'y suis resté fidèle. »

Concevoir et fabriquer sa propre auto était un rêve de gosse : « J'ai passé quelques longues nuits sur des plans de fabrication, ensuite, en 2001, j'ai acheté d'occasion en Alsace la voiture qui a servi de base et dont nous avons conservé la coque, les portières, le tableau de bord, la traverse arrière, le berceau avant, tous obliga-



Dialogue fructueux entre ingénieurs : les conseils du Maître ont été respectueusement assimilés par un apprenti qualifié, ingénieux et motivé.

toires en F2000. Nous étions alors dans une maison de village provençale donnant sur une rue étroite. J'ai dû adapter un tourniquet pour accéder à l'auto et lui permettre de sortir! L'auto a fait ses premiers tours de roue fin 2004 et connu son baptême de course en mars 2005, après quelques essais qui m'avaient enchanté. Hélas des problèmes moteur nous ont longtemps embêtés. Nicolas et quatre amis m'ont aidé et remonté le moral. J'ai aussi eu la chance d'être soutenu par mon épouse, Brigitte. Quand on arrive le soir du boulot pour manger en dix minutes et descendre bosser pour remonter après minuit, après avoir "déblaxonné" une caisse, avec la fumée qui remonte à l'étage, il faut que Madame soit patiente! Arrivé au stade des finitions, j'étais fatigué, saturé. Alors, mon groupe d'amis et la famille se sont resserrés autour de moi, au moment où j'en avais besoin. Mon fils aîné, Stéphane, est lui aussi véritablement passionné et partie prenante dans l'aventure.»

Aujourd'hui, le rez-de-chaussée/garage de Gérald est un peu plus vaste, avec une fosse et un petit atelier adjacent: «J'ai acheté une fraiseuse, un petit tour et quelques manuels techniques du niveau CAP style "Le parfait tourneur-fraiseur" pour apprendre. Cela m'a permis de concevoir quelques pièces prototypes et de les tester.»

Le Doc Vaucard apprécie: «Cette réglementation F2000 concoctée par François Bernard est bien: ça n'oblige pas à acheter des pièces homologuées, souvent chères et on peut déjà faire de belles voitures.»

Gérald acquiesce: «Avec une auto comme la mienne, on en est à environ 50 000 €, sans parler des heures de boulot.» Lorsqu'on lui demande ce qui est le plus difficile pour un constructeur-pilote, il répond: «A un moment donné, il faut enlever sa casquette de préparateur et mettre un casque de pilote: ne plus penser aux mille petits bruits et se lâcher avec l'esprit libre n'est pas toujours évident...» Jean-Claude est bien de son avis: «Sur le routier, je guettais dans ma tête la cartographie des dix bruits de ma voiture, en cherchant s'il n'y en avait pas un onzième inattendu. On finit par être très précis au niveau de l'analyse auditive...»

Très vite, Jean-Claude et Gérald sont sur la même longueur d'ondes. La seule hésitation dans le dialogue technique qui suit concernera le passage alternatif et improvisé du vouvoiement au tutoiement. A vos chapitres!

Impression d'ensemble

Jean-Claude: «Sans vouloir être flatteur, quand on regarde l'auto, sa netteté, sa propreté, c'est au niveau d'une équipe d'usine. Impressionnant!»

Gérald: «J'y attache beaucoup d'importance. Pour la carrosserie, je me suis inspiré des modèles BMW pour faire réaliser les ailes et le spoiler en polyester, sur mesure, et à un prix défiant toute concurrence, chez un fournisseur trouvé en Tunisie grâce à Internet.»

Jean-Claude: «En tout cas c'est du beau travail. La déco est superbe aussi, avec ton toit en imitation carbone, mais attention: le noir n'est pas forcément une couleur idéale au niveau absorption de chaleur.»



L'habitacle est d'une propreté clinique et l'agencement mûrement réfléchi.

Moteur et boîte

Gérald: «J'ai acheté un moteur de 320 Supertourisme, 1 995 cm³/16 soupapes. La base BMW Motorsport donnait 285 chevaux, mais on a fait adapter les arbres à cames, pour déplacer le couple vers le bas. Au début, j'ai accumulé des problèmes incessants, avant de changer de pré-



Le 4 cylindres 2 litres de supertourisme a un peu perdu en puissance, mais gagné en souplesse, adaptation rallye oblige.

parateur. Aujourd'hui, plus aucun souci. la puissance est limitée à 260 ch à 8 000 tr/mn, mais avec de la souplesse. Faute d'avoir de vrai coup de pied au c.. à l'accélération, il est linéaire et efficace. J'ai acheté une boîte séquentielle Hollinger, six vitesses à crabots, pour 6 000 €. Le gars qui me l'a vendue l'a démontée devant moi et j'ai pris des photos et des notes de l'opération, puis on l'a remontée ensemble. Depuis, j'achète les roulements, et comme les pignons et les crabots ne bougent pas, la révision me coûte 800 € une fois par an. J'ai choisi un étagement plus conforme à ce qu'on utilise en rallye et conservé une pièce intermédiaire après le moteur, qui permet de reculer un peu la boîte vers le centre de l'auto.»

Jean-Claude: «C'est une bonne démarche de favoriser le couple et d'avoir un ensemble moteur-boîte fiable, car c'est un poste important dans un budget.»

Gérald: «L'embrayage est un tri disque et l'autobloquant est à disques, à 75 % dans les deux sens.»

Jean-Claude: «Tu pourrais avoir un peu moins de tarage en freinage, en usinant des angles différents. Je peux t'envoyer une feuille de données à ce sujet.»

Poids et ergonomie

Gérald: «L'auto pèse 1 030 kg avec sa roue de secours, ses deux protège-carter, quinze litres d'essence, et les casques. J'ai tenu à monter un extincteur automatique, et j'ai un radiateur de pont, avec une pompe, que je démonte pour les régionaux assez courts. Je compte au total vingt-cinq kilos non réglementaires, ce qui place le poids de la voiture "contrôlable" à 1 005 kg.»

Jean-Claude: «Elle est donc quarante kilos au-dessus du poids mini réglementaire de 960 kg. Comment en gagner?»

Gérald: «J'en grappille un peu à chaque nouvelle modification. Pour gagner 45 kg, il faudrait passer au carbone pour les baquets et le polyester, mais je n'en ai pas les moyens.»

Jean-Claude: «Une hypothèse moins chère est de retirer tout le superflu. Les charnières, sont en alu, les vitres sont en polycarbonate, c'est bien.

Après, au départ, une coque de BMW est assez lourde: elles n'ont pas que des qualités, les Allemandes!»

Gérald: «Réglementairement, on ne peut pratiquement rien faire. J'ai enlevé les ferrures d'accrochage, les attaches des ceintures de sécurité et tout ce qui était toléré, mais ça reste lourd.»

Jean-Claude: «Le triangle de sécurité est obligatoire, mais au lieu de celui du commerce, on peut découper un ensemble dans une plaque de kevlar, mettre de la peinture rouge fluo, et avoir un élément qui pèse vingt grammes. Sur les feux arrière, les protections intérieures peuvent être remplacées par des plaques plus légères. On peut aussi remplacer tous les joints de capot et portières, très lourds, par des joints adhésifs bien plus légers, ou même rien; là on n'en a pas besoin. C'est plus efficace de traquer la pièce qui ne sert pas, plutôt que de faire des trous

partout pour gagner dix pour cent de poids. En cherchant bien, on en trouve, des éléments inutiles, mais il faut réfléchir plusieurs fois avant de se décider à virer un élément, ou de le refaire différemment, en plus léger.»

Gérald: «J'ai peaufiné la répartition du poids, pour arriver à 52 % à l'avant contre 48 % à l'arrière. Le recentrage des masses a été un gros travail dès le départ.»

Jean-Claude: «C'est visible. La roue de secours ne pourrait-elle pas être plus basse et plus près des sièges? Vous perdriez un peu de masse sur l'arrière, mais vous seriez gagnant sur le recentrage. Dans le même esprit, si les bonnes d'amortisseurs sont placées très bas, grâce au flexible, on pourrait les mettre plus en avant en les laissant quand même accessibles, vu qu'ils sont réglables. Le réservoir m'a l'air naturellement bien placé, en position cen-

Hauteur de caisse et voies

Gérald: «La garde au sol, théoriquement de 120 mm est difficile à tenir avec des débattements de suspension cohérents, sachant que ce sont des pièces spécifiques. Je suis plutôt autour des 130 mm, à cause d'un débattement insuffisant en compression.»

Jean-Claude: «Pour moi, c'est 30 à 40 mm trop haut pour une voiture asphaltée. Il y a énormément à gagner en comportement en baissant l'auto. Pour y parvenir, il faut aussi qu'en dessous, ce soit homogène: une pièce de rien qui dépasse suffit à pénaliser la garde au sol. Là, on pourrait remonter le protège carter et la protection de bas de caisse. La traverse d'origine est un peu basse, mais on ne peut pas y faire grand-chose, réglementation oblige.»

Gérald: «A la Ronde de la Durance, en baissant la pression des amortisseurs à ressort pneumatique, nous sommes descendus tout près des 100 mm. J'ai effectivement senti une auto collée au sol, beaucoup plus facile dans les enchainements très rapides.»

Jean-Claude: «Avec une assise plus basse et une géométrie adaptée, vous allez m'en dire des nouvelles! Bien entendu, il faut harmoniser l'avant et l'arrière. Oubliez aussi l'angle de piqué: Avant, on plongeait pour gagner un peu en

aérodynamique, mais il est plus payant de descendre la masse partout: tant que ça ne touche par terre, on baisse. Quid des courses de suspension et de la répartition?»

Gérald: «J'ai 140 mm au total à l'arrière, et 100 à l'avant. Au niveau de la répartition, je suis à 50/50mm devant et derrière à 60/90 mm. Au niveau des voies, par rapport au maximum réglementaire, je suis à 10 mm derrière en largeur totale de voie, et à 25 mm devant: j'ai réduit pour rendre le train avant plus incisif.»

Jean-Claude: «Une bonne auto de rallye, c'est avant tout un train avant efficace. Réduire la voie est une perte de potentiel importante, et ça masque sans doute un défaut qu'on peut corriger par ailleurs. Quelles valeurs de déport au sol?»

Gérald: «28 mm en positif. J'avais défini au départ la voie à 25mm à l'avant. Les 10 mm de l'arrière, c'était pour ne pas prendre de risque avec la réglementation.»

Jean-Claude: «Dans les équipes professionnelles, on joue au millimètre près, mais pour un amateur, moins 10 mm, c'est bien. En revanche, moins 25 mm c'est trop!»



Augmentez la voie avant, mettez la caisse à l'horizontale, rabaissez le tout et les chronos tomberont!

Jean-Claude Vaucard

trale basse. La batterie est juste derrière le siège, mais on pourrait la caler encore de cinq centimètres vers le centre.»

Gérald: «J'ai fabriqué moi-même la colonne de direction en position re-

culée. Pour voir la route, je n'ai pas trop baissé mon baquet, mais j'ai fait au plus bas raisonnablement possible pour le siège du copilote également reculé, mais on est un peu coincé



par la batterie. Elle prend beaucoup de place, mais pour le même poids qu'une batterie compétition, elle coûte deux fois moins cher.»

Jean-Claude: «Ce serait quand même important de reculer l'équipage. En outre, ce n'est pas négligeable pour la sécurité.»

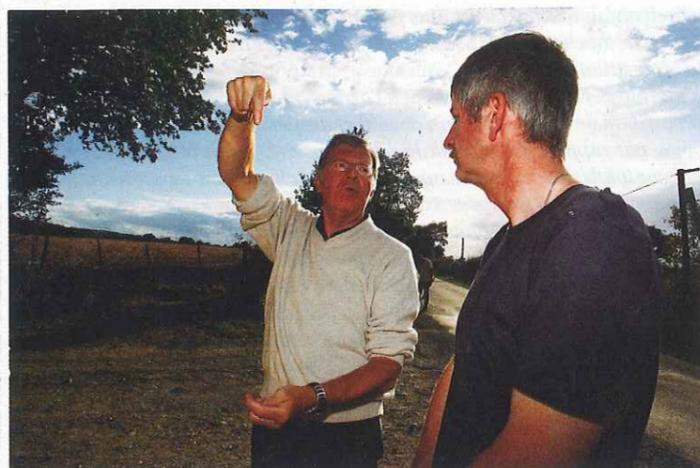
Gérald: «On pourrait gagner dix ou douze centimètres vers l'arrière, pour un budget raisonnable, en reculant aussi la colonne de direction et le pédalier. Pour ce dernier, je suis parti d'un ensemble de série, déjà léger et pas trop cher, en adaptant dessus un double palonnier avec deux maîtres-cylindres avant et arrière pour avoir une bonne répartition de freinage. Petite particularité, j'ai fabriqué un système mécanique, qui me dispense du talon-pointe: un palonnier me donne mécaniquement un filet de gaz en descendant les rapports. J'ai toujours eu

avec cette auto un feeling plutôt moyen en freinage, cela me permet de me concentrer sur la pression à la pédale du milieu. Les sièges Sparco pèsent moins de 7 kg: le meilleur rapport qualité-prix que j'ai pu trouver. Les glissières sont en alliage léger d'une épaisseur réglementaire.»

Jean-Claude: «Quid des infos au tableau de bord?»

Gérald: «J'ai un témoin d'alerte en cas de chute de pression d'huile ou de température d'eau, et au centre, deux afficheurs: j'ai développé les "softs" avec une petite société toulousaine pour avoir toutes les infos souhaitées sous les yeux dans un petit boîtier très léger. Enfin un capteur sur les jantes donne la température des pneus, lisible sur un boîtier dans l'habitacle. C'est important quand j'utilise des Hankook qui ne sont pas très tolérants en dehors de leur température idéale d'utilisation.»

Suspensions



Jean-Claude: « Au départ, pour optimiser l'adhérence, on cherche à obtenir l'aire de contact du pneu au sol la plus grande possible, en mettant le plan de la roue le plus vertical possible. Pour ce faire, on joue sur la hauteur des centres de roulis avant et arrière, les centres instantanés de rotation, par rapport au sol. Si le centre de roulis est trop haut, en sollicitation latérale en courbe, l'auto monte, par ce qu'on appelle l'effet de cric. S'il est trop bas, l'auto va prendre un angle excessif en virage et nécessiter une grosse section de barre antidive souvent pénalisante, notamment sur le bosselé, où l'on perd une partie de l'indépendance des roues droite et gauche. On tend vers l'idéal en jouant sur plusieurs paramètres: le taux de variation de l'angle de carrossage est une valeur déterminante. Pour un débattement de 10 mm, combien as-tu de carrossage? »

Gérald: « C'est de l'ordre de 10 minutes à l'avant, mais le triple à l'arrière. »

Jean-Claude: « L'avant est bien, mais à l'arrière, c'est trop. Il faut absolument le baisser pour arriver à un équilibre global plus homogène. Quid du carrossage négatif initial avant et arrière? »

Gérald: « Je suis à 2°40' à l'avant et 0°40' à l'arrière. Je limite le carrossage pour avoir un bon compromis en motricité. »

Jean-Claude: « Pour composer avec la prise de carrossage plus importante à l'arrière, il vaudrait mieux remettre du négatif et baisser le taux. Pour que le plan de roue en virage soit perpendiculaire au sol, la roue est réglée, au repos, avec un carrossage négatif, qui tend à s'annuler sous l'effet du roulis. La déformation élastique latérale du train joue aussi sur la perte de carrossage. On doit corriger la prise de carrossage en débattement vertical, puis faire le total arithmétique de l'ensemble et voir comment fonctionne le plan de roue en virage: dans l'idéal, il doit être perpendiculaire au sol pour une surface de contact optimale et une bonne adhérence. Si le carrossage négatif est insuffisant au départ, si le train avant est trop flexible, la roue se couche en virage et le pneu ne travaille pas correctement. On ne peut pas être pile poil en permanence: le calcul de base doit être fait pour supporter les plus fortes charges sur le sec. Ces lois sont les mêmes pour une traction ou une propulsion. Enfin, pour ne pas pénaliser non plus le freinage au moment de l'attaque, il ne faut pas trop de carrossage négatif. Un moyen simple d'évaluation est l'observation de l'usure des pneus. Autre paramètre important, les variations de pince en débattement vertical jouent aussi. »

Gérald: « En regardant sur 40 mm vers la compression et la détente, j'ai très peu de variations avant et arrière. Je recherche les valeurs les plus neutres possible. »

Jean-Claude: « Bien! Jadis, on préconisait une prise d'ouverture avant et un peu de pince arrière, pour la stabilité en entrée de courbe. L'inverse rend une auto instable et très dure à conduire. Un réglage proche de zéro limite les variations néfastes sur les trous et les bosses, et c'est vraiment ce qu'il faut faire aujourd'hui. »

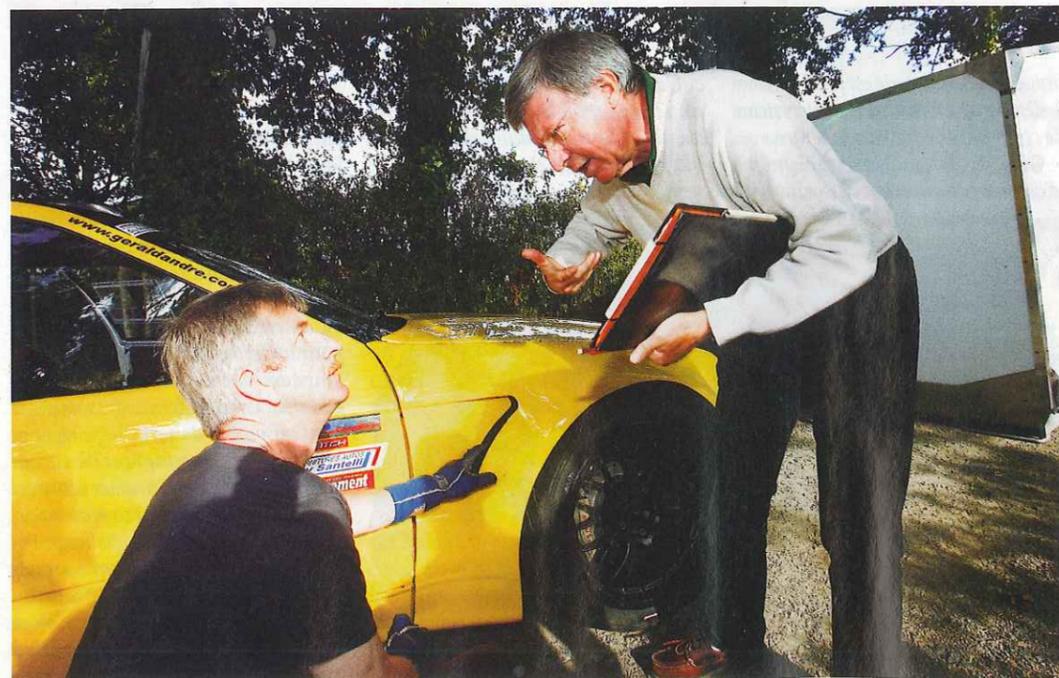
Gérald: « Sur le bosselé, le comportement de mon auto est vraiment satisfaisant. J'ai un pincement initial de 1,5 mm en positif à l'avant et 4 mm à l'arrière, pour chauffer le pneu un peu plus. Je suis monté en rotules Unibal partout, ce qui aide bien pour la solidité de l'ensemble. »

Jean-Claude: « C'est bien, à condition que la rigidité des trains suive. Au freinage, en accélérant, ou en appui en courbe, les variations de pince et de carrossage, sous l'effort longitudinal et transversal, induisent des perturbations qu'il faut prendre en compte. Il faut rigidifier les articulations, les traverses, les triangles, le montage des roulements, et même contrôler les barreaux des jantes. Faute d'un banc de mesure d'une équipe pro, on peut tirer entre les deux roues avec des plateaux de ripage, et mesurer les déformations de géométrie. »

Aérodynamique

Gérald: « J'ai lu avec grand intérêt l'attention que vous portez à l'aérodynamique: c'est un sujet que je connais très mal et que je n'ai pas développé. »

Jean-Claude: « Pourtant c'est payant! Ton aileron arrière est plutôt kit car. Il t'en faudrait un du type WRC. En rallycross, certains utilisent des ailerons moulés en polyester qu'il doit être possible d'adapter: il suffit de trouver la bonne inclinaison et le bon endroit de fixation, plus haut que celui actuel. Vitesse de passage en courbe, distances de freinage: on gagne partout et c'est gratuit. Même chose pour l'intérêt de caréner tout le dessous et de faire descendre le spoiler avant le plus possible, quitte à mettre de la matière souple en bas pour ne pas tout casser. Tout ce que j'ai dit lors du diagnostic sur la 309 de l'ami Michaud est valable pour cette BMW. A l'avant, il faudrait ouvrir l'arrière des passages de roues pour que l'air s'évacue plus facilement du dessous. »



Quand on regarde l'auto, c'est du niveau d'une équipe d'usine

Jean-Claude Vaucard

Freinage

Gérald: « J'ai toujours trop de freins sur l'arrière, alors j'ai monté des disques de 356 mm à l'avant et de 280 à l'arrière. En jouant sur les maîtres-cylindres et le limiteur pour essayer d'équilibrer la balance. On finit par avoir les mêmes niveaux de température. »

Jean-Claude: « Là, j'ai du mal à comprendre comment ça peut marcher avec un tel déséquilibre. Pour moi, il faut presque les mêmes diamètres de disques et la même qualité

de plaquettes pour une auto proche du 50/50 en équilibre. Il est possible que les arrière, plus petits, chauffent très vite et atteignent un degré de température qui les rend efficaces, alors que les avant ne sont pas encore assez chauds. D'où le déséquilibre. Ils faut au moins 400° pour que les freins soient efficaces. En outre, avec déjà une balance réglable entre les maîtres-cylindres, le limiteur est une source de complication inutile. »



Les disques avant et arrière (photo) de taille différente sont une mauvaise solution pour corriger le déséquilibre du freinage.

JEAN-CLAUDE VAUCARD

- 68 ans.
- Ingénieur retraité.
- Réside à Verdun.
- 1964 Début en rallye sur R8 Gordini.
- 1965 à 1981 Employé au Centre d'Etudes châssis Simca, Chrysler, Talbot, puis Peugeot et pilote-préparateur amateur.
- 1981 Champion de France 2^e division et vainqueur du Trophée Talbot.
- 1982 à 1992 Ingénieur chez Peugeot-Talbot Sport puis Peugeot (309 GTI, 205 Turbo 16, 405 Rallye-Raid, 905...).
- 1993 à 2005 Ingénieur chez Citroën Sport (ZX Grand Raid, Xsara kit car et WRC, C4 WRC).



Merci aux bénévoles du rallye Nord Deux Sèvres, à la famille André, à Nicolas Saint-Martin et bien entendu au Doc Vaucard, avec lesquels nous avons passé un excellent moment de pure passion. NB: pour en savoir encore plus sur Gérald et sa « Béhème », rendez-vous sur le site www.geraldandre.com

Verdict



Une fois de plus, le Doc n'a pas hésité à s'embarquer à bord, et même à prendre le volant.

Sur un morceau de spéciale du rallye Nord Deux-Sèvres, dûment fermé par des membres dévoués de l'ASA idoine, l'essai dynamique de la voiture, avec Jean-Claude comme passager de Gérald, puis lui-même au volant, confirmera l'impression laissée par l'observation statique.

Jean-Claude: « La base d'essai est quand même exigeante, et l'auto semble vraiment très saine. La direction ne transmet pas d'information parasite. Il y aurait un peu d'optimisation en amortissement vertical, ensuite, le train avant n'est pas encore assez incisif pour moi, pas assez directif à mon sens. L'effort de freinage est encore assez élevé, d'autant que l'auto est légère. D'autre part, la loi de course d'accélérateur est un peu trop brutale au départ: elle demanderait à être adoucie pour faciliter le dosage: on peut mettre un escargot sur le câble de commande d'accélérateur. Il faut revoir la voie avant en priorité, mettre la hauteur de caisse à l'horizontale, et rabaisser le tout, et vous verrez que les chronos vont tomber! »

Gérald: « C'est vrai que la marge de progression me semble encore importante au niveau des liaisons au sol, de la motricité et de la stabilité du train arrière. L'aérodynamique et la hauteur de caisse abaissée devraient apporter un gros plus. En plus les voies avant, c'est du temps et du travail, mais pas trop d'argent, et je crois que le jeu en vaut la chandelle. L'hiver va être studieux! »

Renseignement pris, l'échange se poursuit par courriels et téléphone entre Jean-Claude et Gérald, qui s'est déjà remis au boulot. A suivre... ■

GÉRALD ANDRÉ

- 50 ans.
- Natif des Ardennes, son parcours automobile s'est fait essentiellement en Provence où il résidait encore il y a 5 ans.
- Réside aujourd'hui à Saint-Aubin du Plain (Deux Sèvres).
- Responsable bureau d'étude chez Heuliez Bus.
- DÉBUTS véritables en 1992 sur BMW M3 groupe N, après quelques épisodes en Berlinette A110 et BMW 320 groupe F.
- DE 1992 à 1995 11 victoires en groupe N, avec la M3 groupe N.
- DE 1995 à 2000 2 victoires et 12 podiums scratch avec la M3 groupe A.
- RETOUR régulier à la compétition avec la Compact F2000 depuis 2009, dans les rallyes du Pays de Loire et en Provence.