



Ce camion d'expériences contient 308 instruments qui montrent exactement ce qui se produit dans le châssis pendant le fonctionnement.

L'Automobile de demain

DES nuages de poussière tourbillonnaient derrière deux camions à la carrosserie étincelante cependant qu'à toute vitesse ils prenaient les virages d'une piste de course désaffectée, dans le Sud du New-Hampshire. Un spectateur occasionnel aurait pu les prendre pour des camions de livraison qui auraient pris le mors au dent, sauf, cependant, que sur la toiture du véhicule de tête, un tube de Pitot semblable à celui d'un avion luisait au soleil, tandis qu'un anémomètre tournait à une vitesse vertigineuse.

Sur les tableaux de bord en acier inoxydable et les panneaux étincelants garnissant l'intérieur des deux camions, des lampes et des cadrans s'allumaient ou tournaient dans une indicible confusion. Des altimètres et des indicateurs de vitesse donnaient aux véhicules l'aspect d'un avion. L'essence se rendant au carburateur bouillonnait dans un grand tube de verre placé derrière le poste de pilotage; des lampes rouges brûlaient et des aiguilles tournaient chaque fois que le chauffeur appuyait sur l'accélérateur. Des colonnes de mercure montaient et descendaient à chaque tremblement ou à chaque murmure des cylindres. Une lueur verte dansait dans un tube cathodique placé à côté du chauffeur, reproduisant continuellement ce qui se passait à l'intérieur de chaque cylindre au moment de la combustion et à tous les degrés de charge et de vitesse. Par des écouteurs ultra-sensibles, le chauffeur pouvait écouter tous les bruits de sa voiture, depuis le tintamarre d'une soupape enrayée jusqu'au murmure imperceptible du métal qui s'use dans un roulement.

A l'arrière du véhicule de tête, un technicien manœuvrait des commandes, notait les températures de l'huile se trouvant en bas de la jauge, des soupapes d'échappement rouge cerise placées à l'intérieur des cylindres, bref, de tout ce qu'on peut imaginer.

Depuis des années, les ingénieurs de l'automobile savent que la chaleur et les vibrations sont les principales causes d'accidents mécaniques; que la conduite prudente donne le meilleur rendement de l'essence; que les démarrages-éclair consomment une quantité considérable d'essence. Mais pourquoi exactement en est-il ainsi et comment peut-on y remédier économiquement, voilà qui a fait couler beaucoup d'encre, sans résultat positif.

Il y a environ un an, Andrew J. White, le jeune directeur de la Gale Hall Engineering, à Boston, qui a le génie d'inventer des systèmes très simples pour réaliser ce que tout le monde considère comme impossible, estima que les discussions avaient assez duré et décida de trouver le mot de l'énigme.

Pour y parvenir, il acheta une ferme, en fit un laboratoire moderne et, dans ses moments perdus, se mit à équiper deux camionnettes Chevrolet jusqu'à leur donner l'aspect du laboratoire de Frankenstein monté sur roues. En fait, chaque véhicule est un dynamomètre roulant, destiné à indiquer exactement à l'opérateur ce qui se passe en n'importe quel point du véhicule à n'importe quel moment de sa course. Sur les panneaux d'acier inoxydable qui recouvrent l'intérieur, 308 cadrans, interrupteurs, lampes, instruments de me-



Les instruments extérieurs comprennent le tube de Pitot et l'anémomètre placés sur la toiture et, près du sol, un thermocouple, qui mesure la chaleur rayonnée par la route.

sures et indicateurs semblent vous regarder fixement. Le capot contient un enchevêtrement de fils aboutissant à des douzaines de thermocouples, tous reliés à des cadrans à l'intérieur du véhicule.

« Si nous roulons à 140 et si nous voulons connaître la température de l'arrière », dit White, « il suffit de manœuvrer un interrupteur et de regarder. Notre lecture donne aussi la viscosité de l'huile à l'arrière. »

Tous les organes à peu près sont reliés à des indicateurs de température, les tuyauteries, l'intérieur et l'extérieur des parois des cylindres, le pot d'échappement, le tuyau d'échappement, l'air sous le capot, le haut et le bas du radiateur, l'air entrant dans le filtre et en sortant, l'essence du carburateur et du réservoir. Indiquez tel endroit que vous voulez et vous pouvez connaître sa température à tout moment.

Les voitures expérimentales ont déjà prouvé qu'une grande quantité de chaleur nuisible provient d'endroits autres que le moteur. Un thermocouple est relié à un petit fût chromé placé sous la voiture et qui capte la chaleur rayonnée par la route quand le véhicule passe. « Peu de gens se rendent compte », dit White, « que l'on peut faire frire des œufs sur une route bétonnée par une chaude journée d'été. Nous avons noté que l'air qui monte du sol vers le dessous de la voiture est à 100 degrés. Nos autres instruments nous ont appris que l'huile bouillait dans le carter. Sa viscosité était si basse qu'elle ne pouvait lubrifier le moteur convenablement. »

La consommation d'essence est un des sujets préférés d'Andy White et ses voitures expérimentales sont chargées d'instruments, destinés à trouver où, quand et comment l'essence se consomme.



À tout moment de la course, White peut prélever un échantillon d'huile dans le carter ou la boîte de vitesses pour vérifier sa viscosité et son état au moyen d'un instrument spécial.

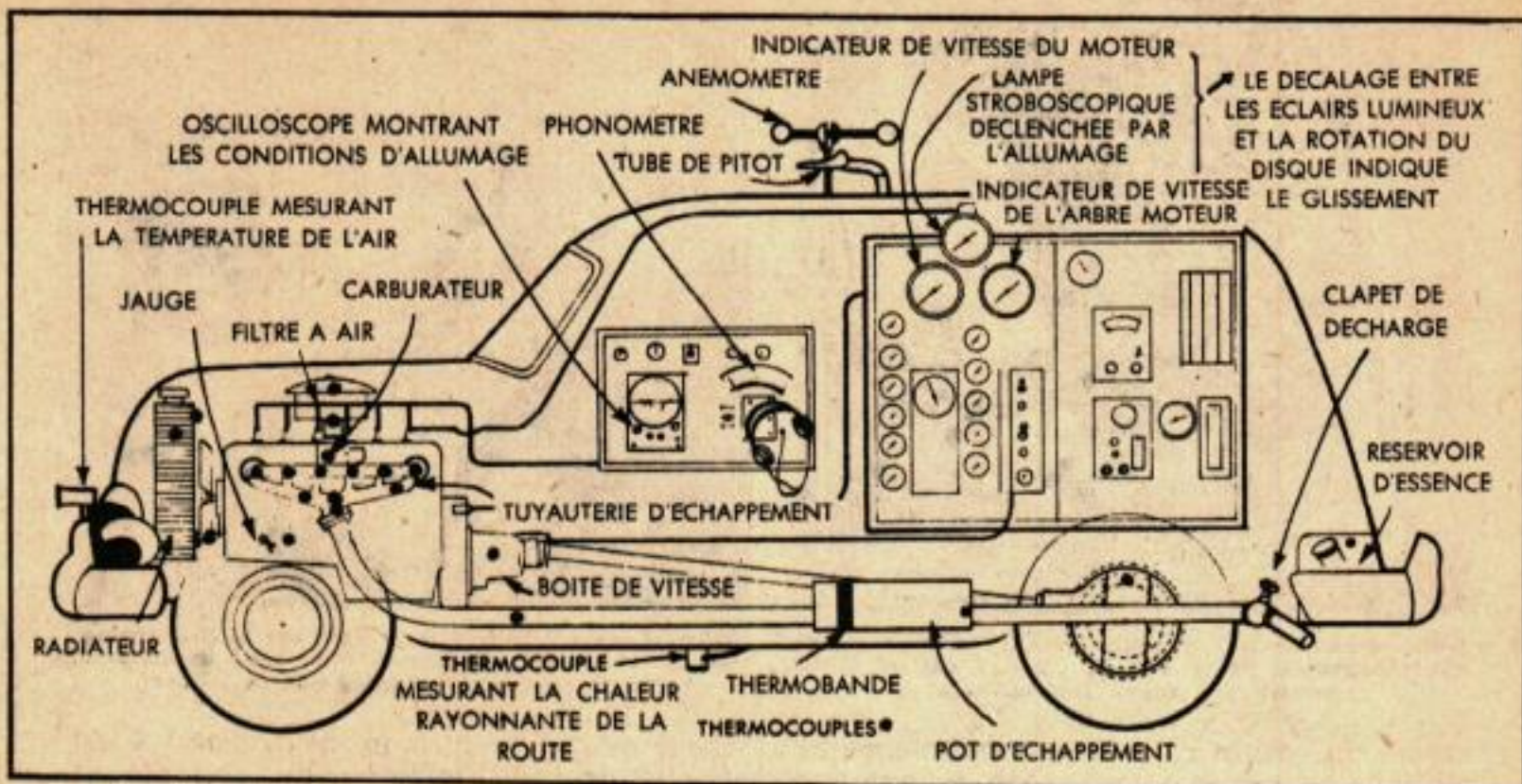
« Voulez-vous savoir comment obtenir un rendement détestable ? » demande-t-il. Il actionne un interrupteur sur une ampoule de verre fixée au tableau de bord et une quarantaine de centilitres affluent, venant de la tuyauterie d'alimentation. C'est un indicateur de débit avec échelle graduée. Un autre interrupteur met l'indicateur de débit en circuit pendant la marche et coupe la liaison avec le réservoir ordinaire. Le carburant baisse imperceptiblement dans la colonne de verre. Puis, il écrase quatre fois l'accélérateur contre le plancher comme un chauffeur nerveux devant un signal lumineux. L'essence baisse — environ d'un quart en une seule fois. Encore quatre fois et il n'en reste plus que la moitié. « Et nous n'avons pas avancé d'un centimètre » rappelle-t-il.

« La voiture moyenne », dit-il, « peut faire 60 mètres sur quatre centimètres cubes d'essence. Mais chaque fois que vous appuyez un instant sur l'accélérateur, une quantité d'essence quatre fois plus grande passe par le moteur en pure perte. Quatre coups de pédale et vous sacrifiez un kilomètre de transport, huit coups et vous avez laissé partir près de deux kilomètres par le tuyau d'échappement. »

Vous pouvez voir l'aiguille d'un indicateur descendre en dessous de 5 litres aux 100 km quand la voiture descend une côte, puis elle remonte en flèche jusqu'aux environs de 100 litres quand le chauffeur appuie sur l'accélérateur pour dépasser une autre voiture dans une côte. Les départs en flèche sont ruineux et la vitesse la plus économique, d'après tous les instruments, n'est pas le 65 à l'heure, ainsi que vous l'avez entendu dire, mais le 35. Au-dessus de 80, toutes les aiguilles arrivent dans le rouge, c'est-à-dire dans la zone de rendement « très faible » et l'essence de l'indicateur coule comme de l'eau dans un entonnoir.

Avec ses indicateurs de consommation d'essence, White a vérifié un certain nombre de faits contribuant à faire baisser le rendement. Ses cadrans ont montré, par exemple, qu'un essuie-glace ordinaire, fonctionnant sans survolteur, augmente la consommation de 10 %.

« Comme l'indicateur de consommation fonctionne sur le réservoir à élévateur », dit



Les points indiquent les thermocouples mesurant la température en différents endroits pendant le fonctionnement. Le dessin montre d'autres instruments d'observation essentiels.

White, « nous avons trouvé pourquoi. Avec un essuie-glace marchant à plein rendement, nous faisons baisser de 15 à 18 cm l'aspiration du moteur. Nous avons pris la température du moteur et appris autre chose : par suite de la perte d'aspiration, notre mélange était appauvri et la chaleur du moteur augmentait terriblement. La température des soupapes d'échappement marquait 1250°; or, elles commencent à se ramollir à 1150°. Il n'est pas étonnant que les cônes de soupapes se déforment et que de l'essence non brûlée s'échappe lorsque les essuie-glaces sont en marche. Des essuie-glaces électriques sur toute voiture, voilà la solution. On y viendra. »

D'autres épreuves sur route ont montré que, quand la pression des pneus est trop basse, de 4,5 kg, les voitures brûlent sept fois plus de carburant.

« Mais, par dessus tout », dit White, « nous avons constaté que l'économie de carburant disparaît sous le pied du chauffeur. »

Les instruments prouvent qu'un chauffeur nerveux, un homme qui prend les virages et les côtes à toute vitesse, augmentent la consommation de moitié. La conduite calme est la plus économique. « Lâchez quelquefois la pédale quand vous grimpez une côte » dit White. « La plupart pourront faire la moitié du chemin sans appuyer sur l'accélérateur, avant que la puissance ne diminue. En appuyant pendant la distance restante, on ne fait que gaspiller du carburant. »

De son siège, White peut, à côté de lui, voir l'écran de l'oscilloscope et vous dire exactement ce qui se passe à l'intérieur de chacun de ses six cylindres. Le rayon cathodique est activé par le système électrique de chaque cylindre. On peut voir les étincelles danser sur l'écran. Mais leur danse peut révéler une combustion incomplète, des sou-

papes qui fuient ou d'autres anomalies, suivant leur aspect. « Si un cône de soupape est sur le point de se déformer, nous le saurons avant que ce soit fait » dit-il avec fierté. « Et nos autres instruments nous en font connaître la cause. »

Un indicateur de débit d'eau amène dans la cabine le liquide du radiateur, de sorte que l'on peut le surveiller continuellement; un vélocimètre mesure l'air qui passe par le carburateur. Deux instruments placés derrière le siège du chauffeur indiquent la puissance développée par le moteur à tout moment. Les voltages dans toute l'installation électrique sont continuellement enregistrés sur des cadrans placés à l'arrière du camion.

Par les écouteurs, White entend n'importe quelle partie de son véhicule rien qu'en déplaçant le microphone. Il est si sensible que l'on peut percevoir le bruit d'une épingle tombant dans l'air à 10 mètres de distance. Grâce à cet instrument, White écoute le cliquetis de ses soupapes, le grincement des engrenages ou une minuscule vibration de l'arrière qui pourrait un jour provoquer une usure sérieuse.

Dans la voiture se trouve le dispositif de mesure du dérapage dans l'embrayage de la boîte de vitesses, cause importante de gaspillage de carburant et d'énergie. Sur une des parois intérieures du camion se trouve une lampe stroboscopique, actionnée par l'allumage d'un cylindre. Sa lumière arrive de l'autre côté où deux disques tournent, chacun portant un point noir sur le bord. L'un des disques est actionné par le vilebrequin, à l'avant de la boîte de vitesses; l'autre, par l'arbre moteur, derrière la boîte de vitesses. S'il n'y a pas de perte d'énergie dans la boîte de vitesses ou l'embrayage, les points tournent à l'unisson, passant simultanément devant un



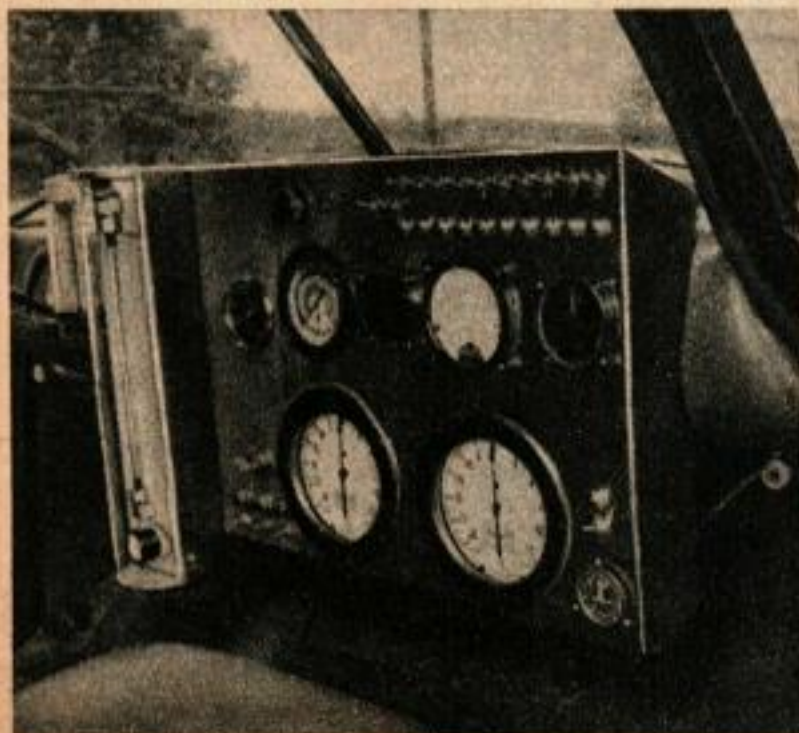
Garni d'un arsenal impressionnant de cadrans et d'interrupteurs, l'intérieur du camion est un laboratoire sur roues fort efficace.

repère du cadran et la lampe stroboscopique s'allume au même instant. Mais au moindre décalage, le point du disque correspondant à l'arbre moteur est de plus en plus en retard. En mesurant ce retard, White peut dire exactement quel est le décalage et quelle puissance est utilisée à échauffer l'huile ou les disques d'embrayage au lieu de faire tourner les roues arrière.

« Notre indicateur stroboscopique », dit White, « nous dira exactement combien de carburant supplémentaire l'on use en raison de cette perte d'énergie. Et nous allons aussi nous occuper de savoir combien de kilomètres l'on sacrifie dans les boîtes de vitesses automatiques pour le plaisir de ne pas avoir à changer. »

Le profil n'échappe pas aux calculs de White. Un petit instrument, placé à l'arrière du camion, mesure les déplacements d'air provoqués par la marche du véhicule. Son anémomètre et son tube de Pitot indiquent la

Le tableau de bord du deuxième camion expérimental porte des instruments spécialisés qui mettent en évidence les habitudes de gaspillage des chauffeurs.



White mesure l'influence du vent sur la consommation de l'essence au moyen d'un tube de Pitot et d'un anémomètre montés sur la toiture.

vitesse de l'air ayant la même origine. « C'est effarant de voir l'influence du vent debout sur la consommation d'essence » dit-il. « Nous avons déjà appris que la forme d'un camion est la plus mauvaise qui soit pour l'économie et la vitesse. L'arrière carré crée une aspiration qui commence vers le 30 à l'heure, freine terriblement la marche de la voiture dès que l'on dépasse le 80 et produit une consommation prohibitive. »

Le profil de l'avant n'y change rien, suivant les constatations de White au moyen des instruments de son camion. C'est la forme de l'arrière qui compte.

Le réalisme et les faits, voilà ce que cherche Andy J. White. Sa grande ambition est d'amener à Indianapolis ses dynamomètres roulants, et de les faire marcher à pleins gaz sur la piste, afin de pouvoir évaluer les défauts de chaque pièce. De cette manière, pense-t-il, il aura connaissance de diverses données encore inconnues de tous.

Grâce au casque qu'il porte, l'ingénieur peut écouter les bruits produits par les différentes parties du moteur et du châssis.

