

# L'HERDO

N° 41, 12 octobre 1995

FS 4.50 FF 20.-

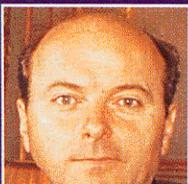
ET MAINTENANT, MILAN?  
HODGSON, LE HÉROS QU'ON S'ARRACHE



«SERPENTINE»

## Le véhicule du futur roule à Lausanne

NOS JUGES TROP CURIEUX DES «AFFAIRES» FRANÇAISES  
**La lettre piégée de Toubon à Koller**



# Une révolution nom

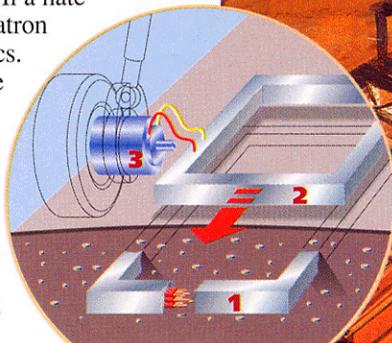
**TRANSPORT URBAIN** Serpentine, c'est un tout nouveau moyen de transport, inventé à Lausanne. Ces petits véhicules collectifs sont alimentés par champ magnétique. Hybrides, ils peuvent se transformer en autant de véhicules individuels. L'automobile conventionnelle est elle aussi en pleine évolution.

PIERRE VEYA

**C'**est un curieux véhicule. Un châssis en bois, surmonté d'une sorte de banquette et quatre roues dont les deux arrières mues par un moteur électrique. L'engin ressemble davantage à une caisse à savon bricolée par des adultes férus d'électronique qu'à une bête de course, parquée dans une écurie prestigieuse. A observer la dizaine de doctorants de l'École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) qui s'affairent autour, à les voir pianoter sur des claviers d'ordinateur, nul doute que cette caisse à savon cache une invention. On ne voit ni fil, ni batterie, ni contact au sol, ni volant et pourtant le véhicule, Serpentine c'est son nom, se déplace sans bruit le long d'une piste en bois, prend avec précaution les virages et s'arrête pile dès qu'un ordinateur lui en intime l'ordre.

A quelques mètres de l'engin, Bernard Saugy, l'inventeur du prototype, est sur-

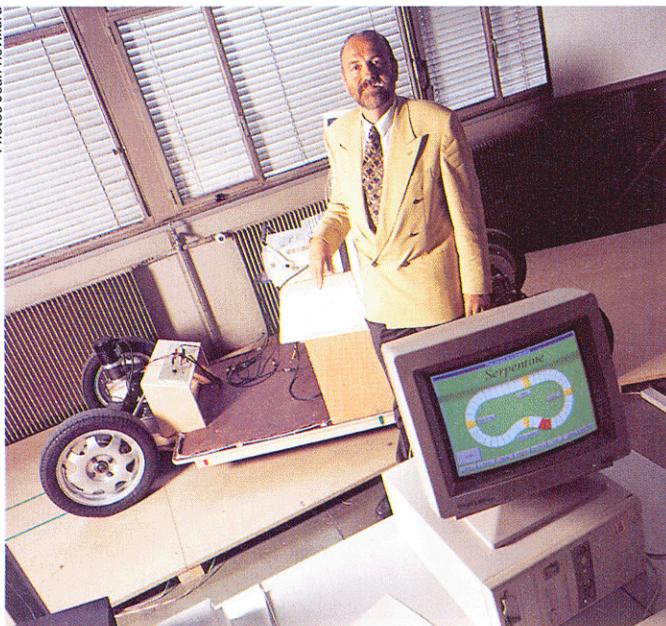
volté et laisse à peine le conseiller municipal lausannois Jean-Jacques Schilt poser pied à terre. L'ingénieur attend ce moment depuis deux ans. Il a hâte d'en parler avec le patron des Travaux publics. Certes, l'engin dont le développement a été financé en partie par la ville de Lausanne (100 000 francs sur un million) et les électriciens romands et suisses, n'a pas fière allure, mais il est le premier prototype de véhicule au monde à tirer son énergie électrique de la chaussée sans fil ni batterie. A plusieurs milliers d'exemplaires, les navettes Serpentine formeraient un réseau qui emprunte ▶



## Electricité sans fil

L'originalité de la Serpentine réside dans son mode de propulsion. Sous le bitume de la chaussée, une bande de conduction et de guidage 1 crée un champ magnétique à chaque passage du véhicule. L'énergie de ce champ, inoffensif pour les piétons, est récupérée 2 et transmise aux moteurs 3 de la Serpentine. Il faut s'imaginer une bande conductrice constituée d'une longue chaîne de bobines dont la mise sous tension ne s'opère qu'au passage du véhicule. Il n'y a ni fil, ni contact entre le châssis et la chaussée. Ce même système pourra être utilisé pour recharger les Serpentine équipées de batteries.

Photos Jean Revillard



**PROTOTYPE.** Bernard Saugy devant le premier prototype Serpentine, mis au point par l'EPFL. Premier plan: suivi informatique du véhicule



# mée Serpentine

## **Un véhicule hybride**

La Serpentine intègre non seulement des dispositifs de sécurité (radars de proximité, freins automatiques) mais également un système de liaison radio-vidéo permettant aux passagers de dialoguer avec la centrale de gestion du réseau. Une partie des véhicules seront équipés d'un poste de pilotage permettant aux usagers qui le souhaitent de quitter le réseau public pour gagner leur domicile. La Serpentine s'assimile alors à une petite voiture électrique. Autonomie prévue: 10 kilomètres. La recharge des batteries sera assurée par les différents dépôts.

## **Une Serpentine, s.v.p.**

A chaque arrêt du réseau Serpentine, l'utilisateur peut choisir sa destination en cliquant sur écran d'ordinateur tactile, qui se présente sous la forme d'une borne interactive. Si, aux heures de pointe, la Serpentine se présente sous la forme d'un convoi, l'utilisateur n'a plus à se soucier des horaires aux heures creuses. Il passe sa commande et, en quelques minutes, la centrale lui envoie un véhicule.

des chaussées normales, suivant et s'alimentant à partir d'une bande conductrice dissimulée sous le macadam (*voir dessin*). Hors des circuits publics, les véhicules Serpentine sont des hybrides qui se transforment en autant de voitures électriques indépendantes que l'on emprunterait pour regagner son domicile.

## LA FUSION DES MODES DE TRANSPORT

C'est tout simplement une révolution. Culturelle et technique à la fois. Transports publics et privés ne font pas bon ménage. A un moment donné, il faut choisir l'un ou l'autre. Avec Serpentine, les deux moyens de transport cohabitent, mieux ils fusionnent. Il faut s'imaginer des petits véhicules roulant entre 5 et 18 km/h comprenant une cabine de 2,2 m de longueur et 1,25 m de largeur dans lesquels prennent place debout deux à quatre passagers, bagages compris. Guidée par la bande de conduction incrustée dans la chaussée, la Serpentine forme sur les grands axes une chaîne continue de véhicules se déplaçant à une vitesse qui lui permet de se placer entre piétons et voitures, et de transporter jusqu'à 15 000 personnes à l'heure, tout en s'arrêtant le long des trottoirs (tous les 250 mètres par exemple).

La Serpentine s'apparente alors à une forme d'ascenseur horizontal dans lequel il suffit de monter et descendre. Aux heures creuses, l'usager commande un véhicule depuis un arrêt et attend moins d'une minute la prochaine Serpentine. Il n'a alors plus qu'à sélectionner sa destination et se laisser emmener à bon port. Étroite, Serpentine pourra se faufiler dans les vieilles villes, servir de navette dans les aéroports. «*La Serpentine allie en un seul mode de transport deux qualités généralement incompatibles: un mode de transport collectif et individualisé*», explique son inventeur.

## UN VÉHICULE HYBRIDE

Serpentine est bien plus qu'un système de transport automatique. Bernard Saugy, l'un des deux associés du Bureau lausannois de services et d'ingénierie (BSI), ne s'est en effet pas contenté d'imaginer des navettes automatisées, renouant avec les vieux projets de trottoir roulant de l'Expo universelle de 1900 à Paris. Il a fait mieux. Il leur a donné ce qui fait le charme du monde automobile: l'indépendance. Dans les rues électrifiées, la Serpentine suit un parcours immuable piloté par un système informatique centralisé, gérant les demandes, répartissant les véhicules selon les destinations. Hors de ce circuit, Serpentine devient

une voiture individuelle électrique. L'usager commute simplement l'alimentation du véhicule sur batterie et s'assied alors au volant. Avec 10 kilomètres d'autonomie, c'est largement suffisant pour que les citadins puissent regagner leur domicile ou que les banlieusards et autres pendulaires retrouvent leur voiture ou la gare la plus proche. Les contraintes d'horaire, la peur du bus bondé, autant d'obstacles résolus. Pour Bernard Saugy, il ne fait aucun doute que des entreprises pourraient louer des Serpentine, voire les acheter, une solution préférable à la construction de coûteux parkings en plein centre des villes.

## UNE INVENTION RÉVOLUTIONNAIRE

Sur le plan conceptuel, la Serpentine est séduisante. Elle l'est également sur le plan technique. Pour la première fois, et grâce au test grandeur nature réalisé par le laboratoire du professeur Marcel Jufer, l'un des inventeurs du Swissmetro, la validité technologique de la Serpentine est démontrée. Cette invention porte également un nom: le «magnéto-glisseur», dûment breveté et inventé il y a plus de dix ans à partir d'une vulgaire cuisinière électrique... Selon ce procédé, le transfert d'énergie électrique de la route au véhicule s'opère par champ magnétique, sans contact physique, ni

se contenter de modestes maquettes sur lesquelles il plaçait des poupées Barbie, suscitant souvent des sourires narquois et une écoute polie de ses idées.

«*Nous sommes très heureux d'avoir pu contribuer à l'étude de faisabilité technique car c'est un préalable indispensable à toute commercialisation*», commente Jean-Jacques Schilt, directeur des Travaux de la ville de Lausanne. Dans son plan d'aménagement, la Ville a prévu la construction d'un premier tronçon Serpentine le long des quais d'Ouchy (Tour Haldimand - Musée Olympique) dont la desserte par bus s'avère trop onéreuse. Selon les premières études, la Serpentine représenterait un investissement global de 4 à 6 millions de francs pour un coût de fonctionnement de moitié inférieur à une desserte par bus ou trolleys. En attendant, le prochain Comptoir de Lausanne devrait être le premier site de démonstration de la Serpentine. Le Comptoir Suisse et la Migros sont en discussion pour réaliser un tronçon pilote doté d'une dizaine de véhicules valant entre 30 000 et 40 000 francs par unité.

D'autres projets, encore plus ambitieux, sont envisagés: l'Expo nationale 2001 songe à passer commande... de 3500 véhicules pour assurer les déplacements terrestres de ses visiteurs dans les



**ESSAI.** Le magnéto-glisseur, la pièce maîtresse de la Serpentine, a été mis au point sur une vulgaire cuisinière électrique et un chariot bricolé par Bernard Saugy. Le procédé vient d'être validé par l'École polytechnique fédérale de Lausanne

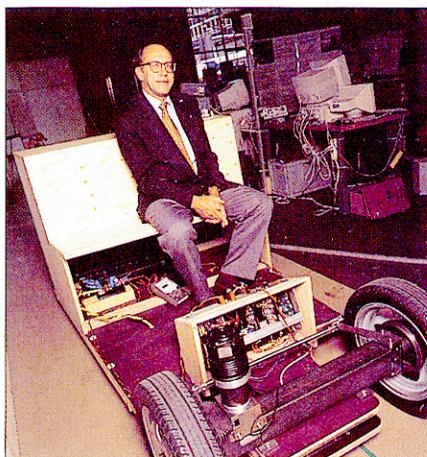
frottement d'aucune manière (*voir dessin*). Les premiers essais sont encourageants. Moyennant une puissance électrique équivalente à celle de l'éclairage public, un véhicule peut avaler sans difficulté une pente de 10%, en consommant moins d'énergie qu'une simple voiture électrique. De l'invention du concept au développement technique, le chemin a été long, semé d'embûches. Longtemps, pour présenter son projet, Bernard Saugy a dû

villes de Bienne, Yverdon, Morat et éventuellement Neuchâtel. L'Expo nationale disposerait ainsi en primeur d'un mode de transport totalement nouveau et testé à grande échelle. Une commande de 100 millions de francs à la clé qui pourrait servir de tremplin. Et pas forcément en Suisse. A l'autre bout du monde, la ville de Saïgon s'est déclarée intéressée à étudier un projet de Serpentine pour résoudre ses problèmes de transports urbains.

Depuis qu'il a bricolé son premier magnéto-glisseur, il y aura bientôt quinze ans, en s'inspirant d'une bonne vieille cuisinière à induction, Bernard Saugy ne passe plus pour un doux utopiste, pour l'homme dont on admire les constructions intellectuelles et l'impertinence de l'ingénieur qui se méfie des idées conventionnelles. Son projet est désormais pris au sérieux. Rodolphe Nieth, chef du Service des routes de Lausanne et l'autre père spirituel de Swissmetro avec Marcel Jufer, est admiratif: «C'est vrai, Bernard Saugy dérange, il court après cent idées à la fois, brûlerait volontiers quelques étapes, mais il a une qualité fondamentale dont nous avons besoin: il anticipe les évolutions techniques. C'est visionnaire. Il serait triste, pour ne pas dire stupide, que les pouvoirs publics passent à côté d'un projet aussi séduisant. Ce pays, cette ville, ont toujours été à la pointe en matière de transports publics, il faut qu'on y reste!» Sur le plan technique, Swissmetro est directement intéressé au développement de la Serpentine. L'alimentation en électricité de l'éclairage et de la climatisation de la cabine de fusée ferroviaire helvétique utilisera les principes du magnéto-glisseur!

### IMPÉRATIF: TROUVER UN MARCHÉ

Quinze ans après en avoir développé le concept, prouvé la possibilité de transmettre une puissance électrique sans fil, Bernard Saugy sait pertinemment que la Serpentine ne fera peut-être qu'un petit tour dans une foire et finira dans les tiroirs des bonnes idées mort-nées. L'étape de la faisabilité technique réussie, il



**OFFICIEL.** Jean-Jacques Schilt, directeur des Travaux publics lausannois, a testé pour la première fois la Serpentine

reste à affronter le marché et l'industrialisation que cela suppose.

Depuis quelques mois, Bernard Saugy court la Suisse et a transformé son bureau d'ingénieurs qu'il partage avec Jean-Christophe Hadorn en salle d'exposition permanente. D'ici la fin de l'année, il espère parvenir à mettre sur pied Citynet SA, une société dont les premiers actionnaires intéressés sont des industriels comme Leclanché ou des bureaux d'ingénieurs, voire des villes. Citynet aura pour tâche de proposer à une ou plusieurs agglomération des projets Serpentine clé en main. Car sans perspective de commandes potentielles, il est fort peu probable que des industriels de la taille d'ABB ou de Schindler décident de se mouiller dans l'aventure Serpentine. A titre d'essai expérimental, elle n'a pas d'avenir, répliquée à grande échelle son marché est immense. Quant à la ville de Lausanne, ses finances lui in-

terdisent d'assumer seule les coûts de développement d'une nouvelle technologie. En revanche, si le projet est mûr pour la commercialisation, sûr du point de vue technique, le remplacement de lignes de bus ou trolleybus par des véhicules Serpentine est envisageable. Les études menées par la ville ont d'ores et déjà montré que les frais de fonctionnement générés par la Serpentine sont inférieurs à ceux d'une ligne de trolley.

Les premiers qui devront se prononcer sur la Serpentine, ce seront bien évidemment les services d'homologation de la Confédération. Et le moins que l'on puisse dire, c'est que la Serpentine leur pose une colle. Elle a tout d'une voiture électrique, mais elle n'en est pas une. Comme le dit un fonctionnaire fédéral, on pencherait plutôt «pour un train, mais elle n'en est pas un». Bref, la Serpentine exigera ce que les technocrates appellent des dérogations, une foule de dispositifs de sécurité (radars, freins automatiques, etc.). Soyez pourtant sûr d'une chose: Bernard Saugy ne renonce jamais. Avant beaucoup d'autres, son bureau a développé des réseaux informatiques, mis sur cadastre électronique les réseaux d'eau et de gaz des villes, promu une utilisation rationnelle de l'énergie.

A cinquante ans, après avoir failli y laisser sa santé, fait les fonds de tiroirs pour financer d'innombrables rapports et projets, il a la foi et l'intelligence de l'ingénieur qui avance plus vite que son époque. Et pour la première fois, Serpentine tombe au bon moment. Le transport sur longue distance a déjà son poulailler avec Swissmetro. Le trafic d'agglomération aussi avec la Serpentine.

P. VE.

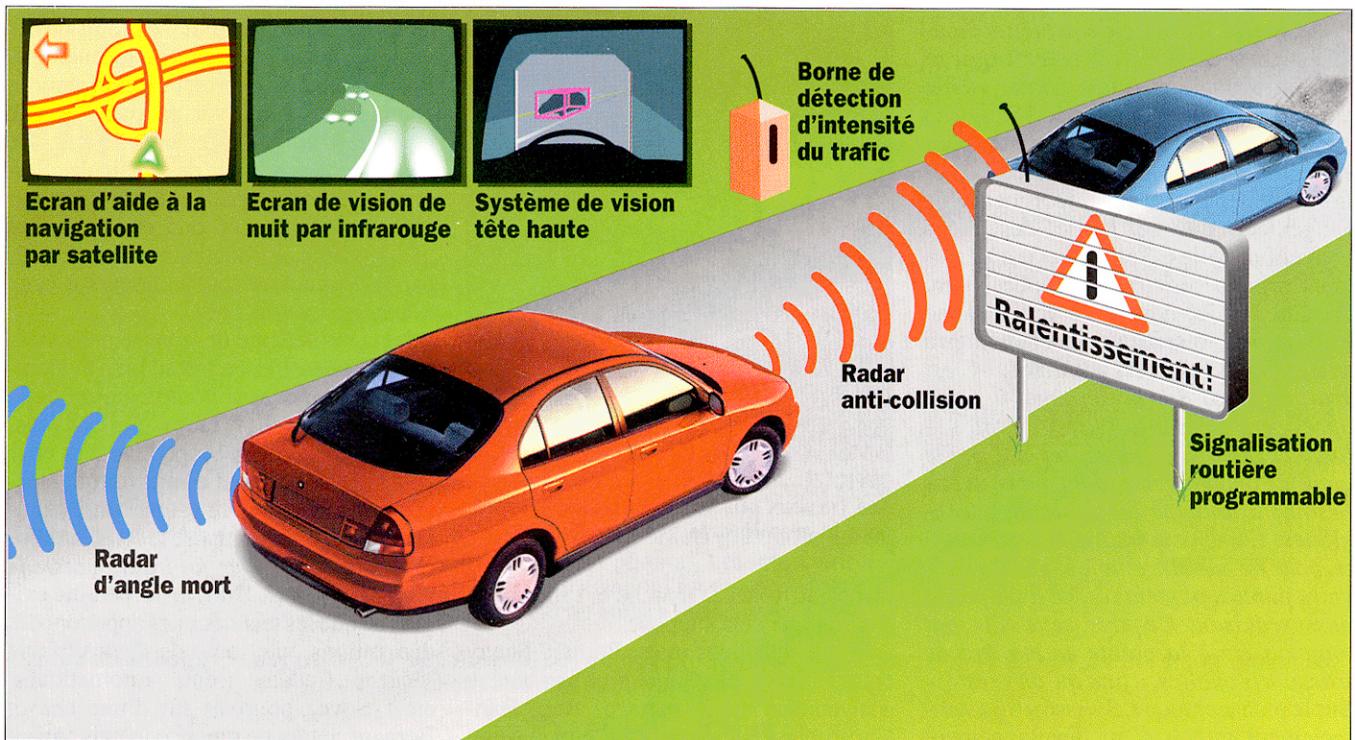
## En voiture comme en avion

**FUTUR** Dans les labos de recherche des grands motoristes, on prépare la voiture du XXI<sup>e</sup> siècle. A quand le pilotage automatique?

**D**emandez donc à votre imagination de vous dessiner le véhicule de demain. Il en ressortira souvent une forme douce et bombée, sculptée dans le verre fumé et l'aluminium, qui glisse sans bruit sur une route en linoléum vers votre lieu de destination, sans que vous ayez à vous préoccuper de la conduite. Or, un coup d'œil furtif du côté de la technologie actuellement développée permet de penser qu'on prend gentiment le chemin de ce rêve automobile.

Déjà, sur les berlines haut de gamme de certaines marques européennes, de riches amateurs s'orientent grâce à des cartes routières numériques contenues dans un CD-ROM et affichées sur un petit écran à cristaux liquides. Seul, ce système ne servirait guère qu'à déterminer le plus court chemin entre deux points et n'empêcherait pas le conducteur de se perdre. Voilà pourquoi il était nécessaire de le coupler avec un dispositif de localisation et de guidage.

C'est aujourd'hui chose faite grâce au Système global de positionnement (GPS) qui met en œuvre un collier de satellites planant à 20 000 kilomètres au-dessus de la Terre. Relié en permanence à ces engins spatiaux par l'intermédiaire d'un récepteur, l'ordinateur de bord peut dès lors calculer à tout instant la position de la voiture et la rapporter sur la carte numérisée. «Seulement voilà, le système GPS accuse une marge d'erreur de quelques dizaines de mètres, explique Patrick Four-



née, de Renault. *C'est pourquoi nous le doublons d'un dispositif de capteurs placés près des roues arrière et capables de reproduire, en détectant des oscillations, la trajectoire de la voiture. Il suffit ensuite de comparer ce cheminement aux données de la carte numérique.»*

## ATTENTION BOUCHONS!

Il n'empêche, le trajet idéal ne saurait être déterminé sur la seule base de données géographiques. La route la plus courte peut devenir un véritable enfer en cas d'embouteillages. Les pendulaires pressés en savent quelque chose. Aussi, Renault a-t-elle couplé à l'ordinateur de localisation un détecteur de trafic qui colore en rouge les routes surchargées. Bien évidemment, un tel service, à la différence du système GPS, exige une sérieuse infrastructure au sol: bornes de détection, capteurs noyés dans la chaussée, réseau de caméras, centres de contrôle routier et finalement émetteurs d'ondes hertziennes pour acheminer toutes les cinq minutes des nouvelles fraîches jusqu'au conducteur.

À côté de ces ordinateurs de bord qui participent au confort du conducteur, d'autres instruments, destinés cette fois au renforcement de la sécurité, font leurs premiers pas sur des prototypes. Il s'agit notamment de radars censés compenser le champ de vision limité du conducteur. Véritables vigies, ces détecteurs gardent par exemple la zone des angles morts,

prêts à donner l'alarme si une voiture traverse leur champ au moment d'un déboîtement. Mais ils peuvent tout aussi bien se fixer sur le devant du véhicule afin de balayer la route à la recherche d'un éventuel obstacle, parés, en cas de danger, à déclencher un avertissement ou même, dans les versions les plus sophistiquées, à se substituer au conducteur en activant les freins ou en décélérant.

C'est avec un tel système que BMW espère équiper ses berlines d'ici trois ou quatre ans. *«La base du dispositif, décrit Rudolf Probst chez le motoriste allemand, est un régulateur qui permet au conducteur de fixer la vitesse de son véhicule et de se passer de la pédale d'accélérateur sur les trajets d'autoroute. Mais il suffit de freiner ou d'accélérer pour passer à nouveau en "manuel". A cette base technique, nous ajoutons un télé-mètre laser ou infrarouge placé dans le capot de telle sorte que si la voiture en vitesse automatique s'approche d'une autre plus lente, elle calque alors son allure pour rester à une distance optimale de sécurité.»*

## LE PARE-BRISÉ MAGIQUE

Mais le fin de fin reste à venir, qui fera peut-être de la voiture de demain, un re-jeton né d'un tank et d'un avion de chasse. Du premier, elle pourrait bien hériter d'un système de vision infrarouge performant qui lui éclairerait les mondes opaques du brouillard et de la nuit. Ma-

gnifique installation mais qui, ajoutée au guidage par satellite, à la détection de trafic, aux différents radars anti-obstacles et autres alarmes de tous genres, pourrait contribuer à plonger le conducteur dans des abysses de perplexité et en fin de compte le déconcentrer. Comme le mieux est l'ennemi du bien, trop d'aide tue l'aide.

Pour éliminer en partie cet effet pervers, les constructeurs d'automobiles sont allés guigner du côté de l'aéronautique militaire, pour s'inspirer du principe de la vision tête haute. Appliquée à la voiture, cette technologie permettrait au chauffeur de rester sagement le nez sur la route, tout en lisant les informations incrustées dans une région de son pare-brise. Mais là encore, des tests sont en cours pour déterminer dans quelle mesure un tel dispositif ne finirait pas quand même par distraire le conducteur.

Alors pourquoi ne pas inventer une voiture tout automatique et entièrement autonome qui soulagerait l'homme des affres de la conduite? *«Cela peut s'envisager dans les villes avec un véhicule hybride autoguidé, un transport public individuel. Mais pas avec la voiture. Nous construisons des automobiles, et nous ne tenons pas à réinventer le train»*, lance Patrick Fournée.

Preuve s'il en fallait une que la voiture-liberté née au XX<sup>e</sup> siècle ne disparaîtra pas sans avoir auparavant vendu chèrement sa peau. ●

PIERRE-YVES FREI