

Vers un mariage du pneumatique et de la chenille

15 FÉVRIER 1966

par le Comte Giovanni BONMARTINI

La séance est ouverte à 18 h. 10, dans la salle de la rue de Presbourg, sous la présidence de M. Vichnievsky, Vice-Président de la Société des Ingénieurs de l'Automobile.

M. Vichnievsky :

Messieurs, cette réunion est organisée sous l'égide de notre 9^{me} Section et de son Président M. Jacques Garnier, en commun avec la Société des Ingénieurs de la Locomotion Hors Route, dont M. Garnier est également le Président.

Malheureusement, je suis obligé de vous présenter beaucoup d'excuses ce soir.

D'abord celles de notre Président Rapin qui comptait bien avoir le plaisir d'être avec nous ce soir et qui, au dernier moment, a dû y renoncer.

D'autre part, je dois également excuser le conférencier, le Comte Giovanni Bonmartini, ingénieur âgé de plus de 70 ans, habitant Rome, et qui est actuellement souffrant. Nous venons d'ailleurs de recevoir un télégramme où il s'excuse que son état de santé ne lui permette pas d'être parmi nous.

Nous avons heureusement une solution de rechange qui, je crois, sera excellente.

Le Vice-Président de la 9^{me} Section, M. Jean Rémus, qui est ingénieur à la Société Dunlop, a bien voulu accepter de lire la conférence, et nous lui en sommes très reconnaissants.

Voilà dans quel ordre cette séance va se dérouler.

M. Rémus nous parlera tout d'abord du Comte Bonmartini dont toute la vie a été consacrée à l'automobile et à l'aviation.

Il nous donnera ensuite un aperçu des réalisations du Comte Bonmartini dans le domaine de la chenille pneumatique.

Enfin, nous assisterons à un film d'environ 30 minutes sur divers essais effectués d'après ces réalisations.

Ensuite, M. Garnier et M. Rémus animeront une discussion et répondront aux questions que vous voudrez bien leur poser.

Je passe donc la parole à M. Rémus.

M. Garnier :

Auparavant, je voudrais lire le dernier télégramme de M. Bonmartini. Il nous dit : « Santé nous empêche venir - Avec vous - Meilleurs vœux ».

Je sais que le Comte Bonmartini est navré de ne pouvoir être parmi nous. Son fils qui devait venir avec lui est alité. Je précise d'autre part — et ceci est à son honneur et à sa gentillesse — que M. Rémus lui-même était aussi alité hier, et qu'il a dû faire un gros effort pour être parmi nous ce soir.

Donc, comme vous le voyez, nous étions sur le plan santé assez mal partis, mais enfin l'honneur est sauf.

Je ne voudrais pas vous faire attendre plus longtemps le plaisir d'entendre M. Rémus qui connaît parfaitement le problème et qui connaît aussi parfaitement M. Bonmartini.

Nous dirons donc à M. Bonmartini combien nous regrettons qu'il ne soit pas là, mais je suis sûr que M. Rémus, comme à l'habitude, ne nous décevra pas. Je lui passe le micro. Il va d'abord nous rappeler la carrière du Comte Bonmartini, avant de nous présenter ses réalisations.

M. Rémus

La carrière du Comte Bonmartini

Né à Padoue le 18.1.1896, le Comte Giovanni Bonmartini a été l'un des pionniers de l'automobile et de l'aviation en Italie.

Il créa dès 1922 la Compagnie Nationale Aéronautique et la Compagnie de Navigation Aérienne ainsi que la Société Pegna Bonmartini qui se spécialisa dans la construction d'avions de tourisme.

La Compagnie Italienne de Tourisme disposant de 72 avions, se consacra à l'école de pilotage et avait conféré 1.000 brevets de pilote en 1934.

Le Comte Giovanni Bonmartini conçut et réalisa en 1926 et 1927 l'aéroport civil de Rome (aéroport del Urbe) dont les installations et les ateliers surpassaient Tempelhof (Berlin) considéré comme le plus moderne aéroport d'Europe. Ces ateliers, en liaison avec la Compagnie Nationale Aéronautique, produisirent à leur tour des avions (tourisme et entraînement) et des moteurs.

A cette époque, le Comte Giovanni Bonmartini, aidé de ses collaborateurs les plus proches (Ing. Carlo Gianini, Ing. Ferdinando Bordeni et Chef pilote Commandant Gian Giacomo Chiesi) mit au point le premier train d'atterrissage chenillé pour avion amphibie (1930).

Mais il fallut attendre jusqu'à 1950 les progrès techniques pour la réalisation pratique de chenilles pour avion de construction et d'emploi faciles.

Ces réalisations attirèrent l'attention des constructeurs d'avions allemands et du Général Guderian.

Les premières chenilles terrestres à rouleaux furent réalisées en 1954.

Pour populariser la mécanique automobile en même temps que l'aviation, le Comte Giovanni Bonmartini, qui participa personnellement à de nombreuses compétitions nationales et internationales, fit construire une piste automobile sur l'aéroport de Rome. D'importantes épreuves y furent disputées.

La Compagnie Nationale Aéronautique construisit les motocyclettes « Rondine » qui battirent plusieurs records du monde dans la catégorie 500 cm³, et plusieurs types d'équipements pour l'armée.

En 1936, à la suite de la réquisition de ses usines par l'état, le Comte Bonmartini renonce à s'occuper du complexe industriel qui passe aux mains du groupe Caproni.

Il crée et finance une agence quotidienne d'informations aéronautiques, développe la revue « La Capitale Sportiva » et instaure un concours national de modèles volants.

Il organise en 1929 et 1930 le premier et le second Salons Italiens de l'aviation de tourisme.

De 1934 à 1939, il réorganise le complexe de journaux du « Journal d'Italie ».

Il fut conseiller technique des Chantiers Navals de Dulmazia et Versilia, de la Société Italienne de Transports Maritimes, et d'Ansaldo.

Enfin, co-fondateur de l'Automobile Club d'Italie, il assume la charge de Président du Tribunal National d'Appel de cet Automobile Club.

Les réalisations du Comte Bonmartini

Messieurs,

Je sollicite par avance votre indulgence car j'appartiens à l'industrie strictement orthodoxe du pneumatique et, si j'ai eu l'occasion de voir et d'expérimenter les réalisations du Comte Bonmartini, je n'ai jamais eu l'occasion de collaborer à ses travaux.

Ce qui me fait doublement regretter l'absence pour raison de santé d'un homme dont la biographie industrielle n'indique qu'en partie la carrière exceptionnelle.

J'y ajoute au passage qu'il fut pilote combattant des deux guerres et le compagnon de Gabriel d'Annunzio dans l'expédition de Fiume. Depuis longtemps, il entretient de son action et de ses deniers le souvenir de ces soldats français du Second Empire qui, sur le champ de bataille de Solferino, tombèrent pour l'Indépendance Italienne.

La technique dont je vais vous parler n'est pas nouvelle car elle résume des travaux qui s'étalent sur plus de 30 ans. Ce n'est pas non plus une technique qui a connu de larges applications car elle a été seulement adoptée sur quelques centaines d'avions et de tracteurs. Mais, au moment où son inventeur ayant déposé une masse énorme d'énergie et d'argent pour résoudre des problèmes qui lui paraissaient fondamentaux, estime qu'il a atteint l'âge d'abandonner ses recherches, les progrès de la technologie permettent de passer à l'application véritable et de poursuivre ses travaux.

C'est un phénomène fréquent et il appartient à chacun d'en tirer profit.

La première idée remonte à 1928 à une époque où le Comte Bonmartini, constructeur d'avions, souhaitait réaliser un petit appareil de tourisme bi-moteur qui soit adapté à des terrains non aménagés. Cette libération de l'avion de tourisme devait en permettre une beaucoup plus large diffusion.

Jusqu'en 1941, de nombreuses expériences furent faites sur avions et hydravions, mais c'est seulement en 1949 que fut réalisée une série de chenilles tubulaires équipant des Pipers 65 CV. La production en fut réalisée en collaboration étroite avec la firme Pirelli. L'idée d'une chenille comme train d'atterrissage d'avion eut néanmoins beaucoup de peine à s'imposer et les autorités civiles et militaires envisageaient sans enthousiasme la perte de ce moyen de contrôle de l'aviation de tourisme que constitue la nécessité d'employer des terrains aménagés (Fig. 1).

Pourtant, les deux guerres avaient amplement prouvé que cette servitude limitait dangereusement les possibilités d'emploi de l'aviation tactique. La chenille créée en 14/18 à des fins militaires est restée depuis lors appliquée aux véhicules terrestres en préservant la plupart de ses défauts d'origine :

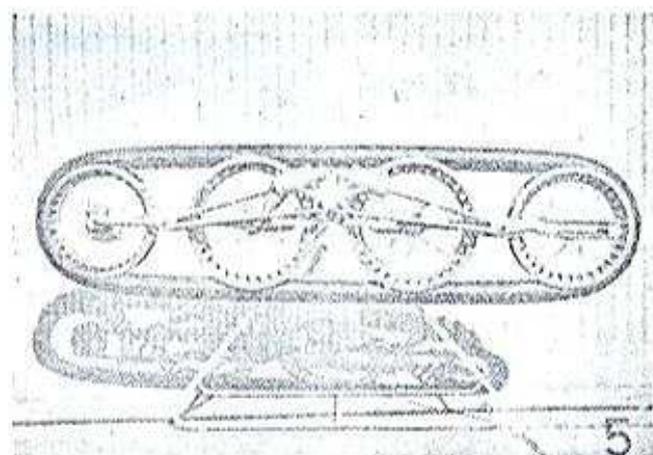


Fig. 1

- Friction très élevée sur sols durs,
- Dommages aux routes et vitesse limitée,
- Forte résistance à l'avancement,
- Ensemble coûteux et lourd qui annule pour une part la portance du véhicule,
- Liaison métal sur métal des patins entre eux et avec les organes d'entraînement.

Cependant, telle qu'elle est la chenille est le seul mode de locomotion qui permette les déplacements terrestres en sol inconsistant, mais pas sur les sols les plus inconsistants.

Un tiers de la chenille est en contact avec le sol là où le douzième seulement de la roue est en action.

On doit reconnaître que depuis quelques années la chenille a fait des progrès considérables dans le domaine de la légèreté, de la surface portante, de la suspension et de la vitesse.

Nous avons pu voir, lors des réunions S.I.L. toute une famille d'engins Polocate, Muskoxe, etc... plus récemment Nodwell, qui emploient le caoutchouc dans les éléments de la chenille elle-même et utilisent le pneu comme organe d'entraînement. Nous connaissons également les progrès réalisés par le groupe Hotchkiss dans le domaine des engins chenillés.

Mais la chenille proprement dite reste dans tous les cas une bande plate, discontinue ou non, et relativement rigide. Or, le problème est de remplacer cette bande métallique discontinue par une bande pneumatique continue.

La chenille tubulaire Bonmartini est constituée d'un tube annulaire construit comme un pneumatique de nappes de fils gommés prenant appui sur deux tringles, le tout enveloppant une chambre à air et entouré par une surface de protection en caoutchouc.

A l'inverse du pneumatique classique, cet ensemble est clos sur lui-même ; les deux tringles ont pour but de donner une semi-rigidité à l'ensemble et d'empêcher le déjantage de la chenille. Chaque tube est monté sur un train de deux ou quatre roues à jantes profondes. Leur écartement réglable assure le contrôle de la tension et le freinage. Elles sont ou non reliées entre elles par des vérins selon que le train d'atterrissage possède ou non des amortisseurs. L'axe du train chenillé se relève vers l'avant lorsque l'avion quitte le sol et revient en position normale à l'atterrissage.

La solution améliorée mais de réalisation difficile consiste à donner aux tubes une section variable pour obtenir une chenille ondulée, ceci assure l'indépendance des contacts des anneaux successifs sur le sol.

Cette formule a été étudiée également par le Comte Bonmartini pour des pneumatiques.

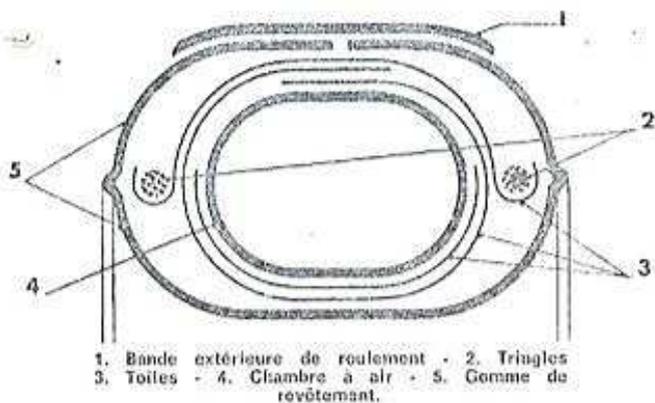


Fig. 2

- Chenille tubulaire : coupe schématique d'assemblage des éléments.
- Tubular caterpillar band : diagrammatic section of the assembling of the units.
- Oruga tubular : corte esquemático de unión de los elementos.
- Rohr-Raupenkette : schematischer Schnitt des Zusammenbaus der Bestandteile.
- Cingolo tubolare : sezione schematica d'assemblaggio degli elementi.

Si aucune application terrestre de cette dernière formule n'a été réalisée jusqu'à présent, on doit remarquer que les pneumatiques, ou ce qui en tient lieu, destinés aux véhicules lunaires sont précisément du type ondulé (réalisation Goodyear).

La chenille tubulaire supprime les articulations, réduit énormément le poids — même par rapport à des roues —. Elle constitue en elle-même une suspension et permet d'opérer aussi bien sur des terrains de très faible portance que sur des terrains très accidentés (comme vous le verrez dans le film).

Cette technique fut appliquée avec succès à différents types d'avions légers de fabrication italienne, allemande, américaine et anglaise, aussi bien à usage militaire qu'à usage civil.

Il était concevable qu'une telle formule fut également applicable à des engins terrestres.

Entre temps, le Comte Bonmartini avait développé pour les tracteurs à chenille un type de patin qui, bouleversant moins la conception classique, avait beaucoup de chance de ne pas rebuter les constructeurs.

Il s'agit d'un patin à rouleaux dont voici un spécimen et qui a été appliqué à des tracteurs Fiat, la partie de caoutchouc étant réalisée par Pirelli. Il s'agissait de donner à une chenille classique la possibilité de rouler rapidement et sans bruit sur sols durs et de limiter au maximum l'usure par ripage lors des manœuvres de braquage qui se font traditionnellement par blocage d'une chenille.

Les patins qui se fixent sans modification sur les maillons d'une chenille classique portent chacun deux bobines amovibles orientées dans le sens du déplacement et qui sont libres sur leurs axes. Sur sol dur, les bobines portent sur le sol. Sur le sol de faible portance, tout le patin est au contact. Au braquage, les bobines roulent transversalement sans ripage.

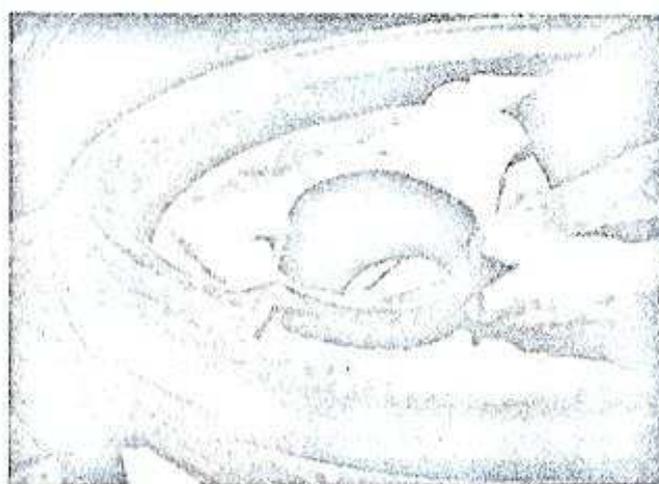


Fig. 3

- Chenille tubulaire : coupe laissant apparaître les triangles.
- Tubular caterpillar band : cross-section showing the rods.
- Oruga tubular : corte en el que se pueden ver las varillas.
- Rohr-Raupenkette : Schnitt, der das Gestänge freilegt.
- Cingolo tubolare : sezione che lascia visibili le aste.

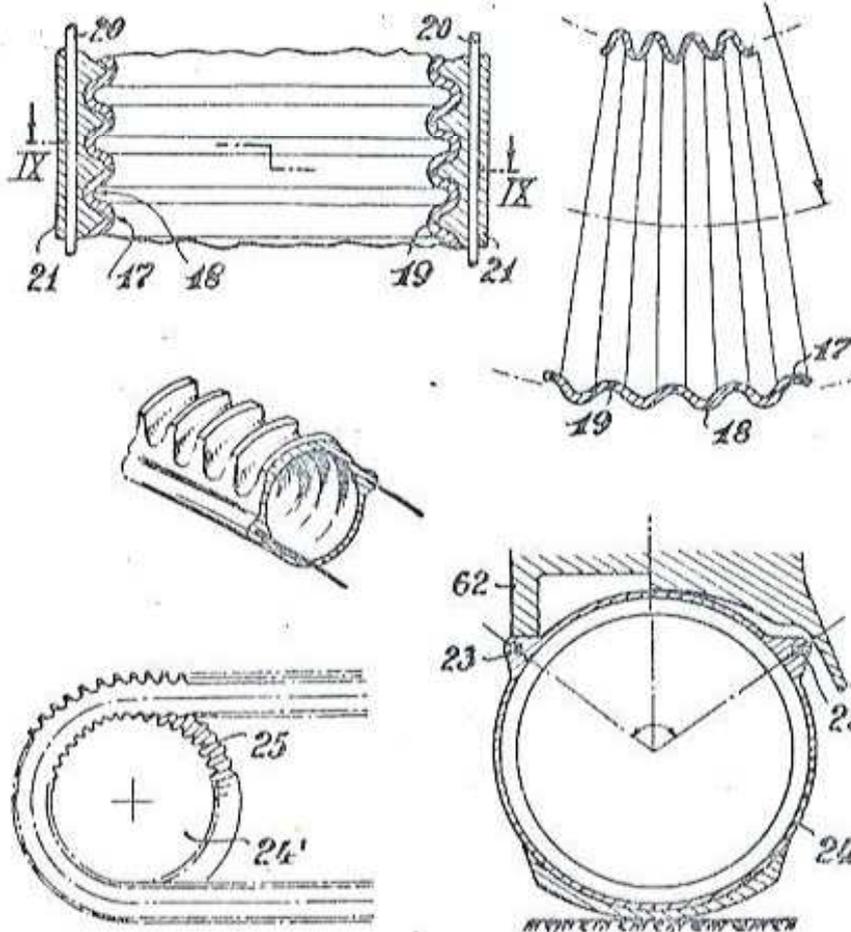


Fig. 4

- Etude de la chenille tubulaire ondulée.
- Study of the corrugated tubular caterpillar band.
- Estudio de la oruga tubular ondulada.
- Konstruktion der gewellten Rohr-Raupenkette.
- Studio del cingolo tubolare ondulato.

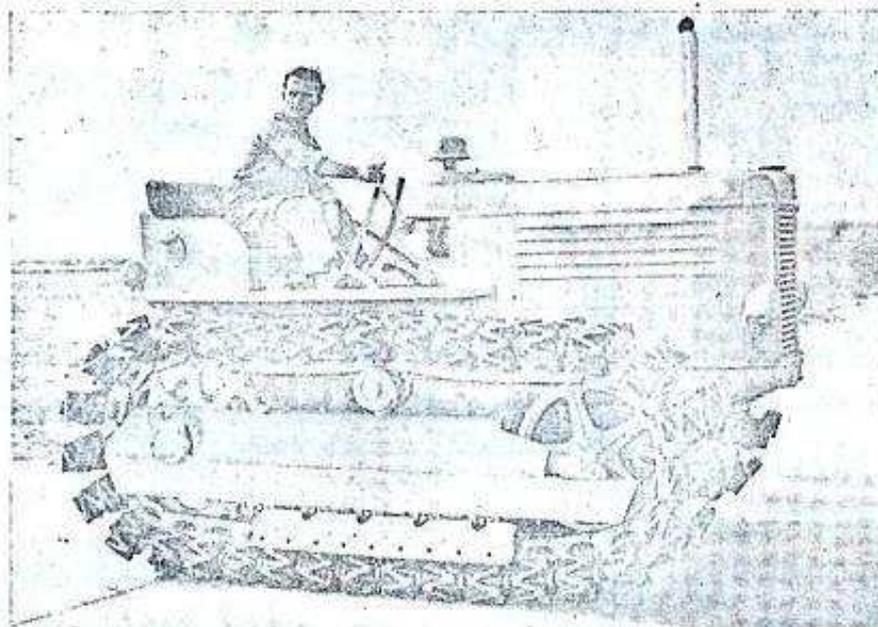


Fig. 5

- Tracteur FIAT 65 CV équipé de chenilles à rouleaux.
- FIAT 65 H.P. tractor fitted with roller caterpillar bands.
- Tractor FIAT 65 CV equipado con orugas de rodillos.
- FIAT-Schlepper 65 PS, ausgerüstet mit einer Rollen-Raupenkette.
- Trattore FIAT 65 CV equipaggiato con cingoli a rulli.

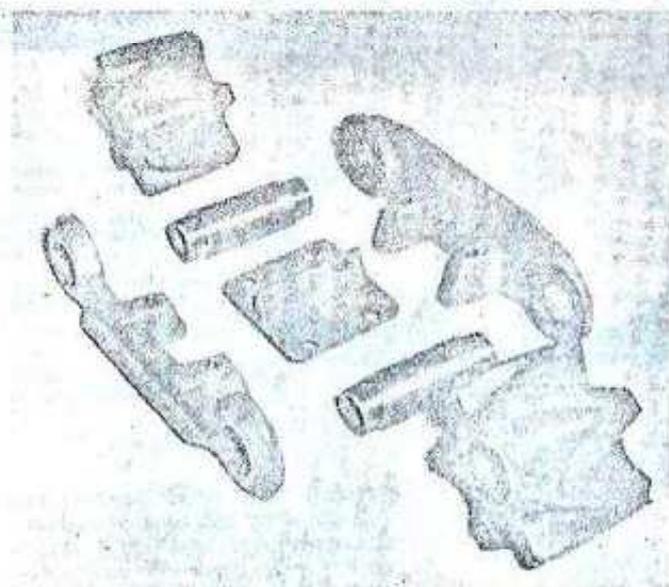


Fig. 6

- Patin de chenille à rouleaux : éléments séparés.
- Roller caterpillar band pad : separate units.
- Patin de oruga de rodillos : elementos separados.
- Rollen-Raupenglied : getrennte Bestandteile.
- Pattino di cingolo a rulli : elementi separati.

Pour éviter les mouvements de translation à flanc de coteau, les axes des bobines sont légèrement convergents.

On voit les avantages de ce système : pas de dommage aux routes, vitesse et silence accrus, limitation considérable de l'abrasion. Un jeu de bobines peut assurer 1.500 et 1.800 heures de service.

Le comte Bonmartini réalisa également des liaisons par silent-bloc entre les maillons pour remplacer les broches métalliques.

Vous verrez tout à l'heure l'évolution de tracteurs ainsi équipés. Vous pourrez remarquer à cette occasion que des remorques non motrices avec le même type de chenilles sont utilisées, alors que des remorques à chenilles classiques sont peu concevables en raison de leur résistance à l'avancement.

Mais la chenille tubulaire constitue un progrès plus important dans le domaine de la simplicité, du silence, de la vitesse, de la faible pression au sol.

Appliquée à des tracteurs Lombardini en transposant une partie des éléments du train d'atterrissage d'avion, les tubulaires ont permis d'en faire un véhicule évoluant à 70 Km/heure, exerçant une pression de 2 à 300 grs sur le sol et capable d'acrobaties interdites aux véhicules à roues ou à chenilles habituels. La durée de service d'un train de tubulaires peut atteindre 3.000 heures.

Enfin, pour répondre à la critique de vulnérabilité de la tubulaire en emploi militaires, le Comte Bonmartini a conçu toute une famille de chenilles dont les patins sont remplacés par des séries de pneumatiques de formes très particulières empilés côte à côte et dont la pression est constamment équilibrée.

Les pneumatiques sont montés sur des demi-jantes et chacune de ces demi-jantes est articulée sur celle du pneu suivant, jouant ainsi le rôle du maillon.

L'ensemble de 60 à 80 pneus par chenille se déplace rapidement et sans bruit et peut continuer à circuler avec plus de 50 % de ses pneus détruits. Les pneus sont réalisés par Pirelli.

Vous ne verrez pas ces chenilles dans le film qui sera projeté car elles font actuellement l'objet d'ex-

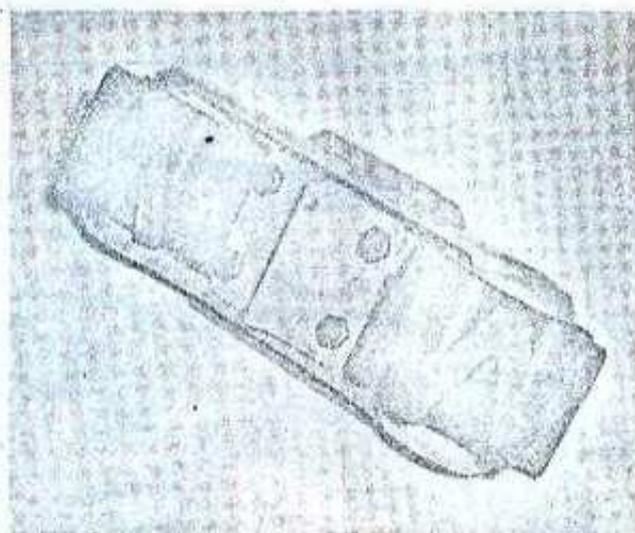


Fig. 7

- Patin de chenille à rouleaux : éléments assemblés.
- Roller caterpillar band pad : assembled units.
- Patin de oruga de rodillos : elementos unidos.
- Rollen-Raupenglied : zusammengebaute Bestandteile.
- Pattino di cingolo a rulli : elementi riuniti.

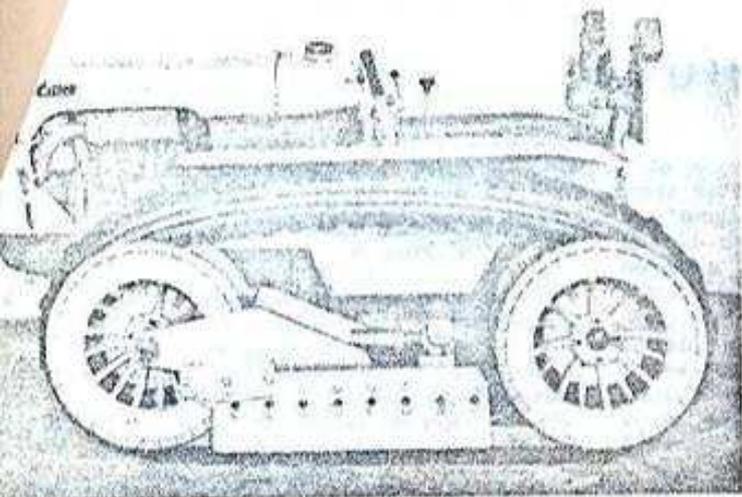


Fig. 8

- Chenille tubulaire équipant un tracteur CASTORO-LOMBARDINI.
- Tubular caterpillar band fitted to a CASTORO-LOMBARDINI tractor.
- Oruga tubular montada en un tractor CASTORO-LOMBARDINI.
- Rohr - Raupenkette, mit der ein CASTORO-LOMBARDINI Schlepper ausgerüstet ist.
- Cingolo tubolare equipaggiante un trattore CASTORO-LOMBARDINI.

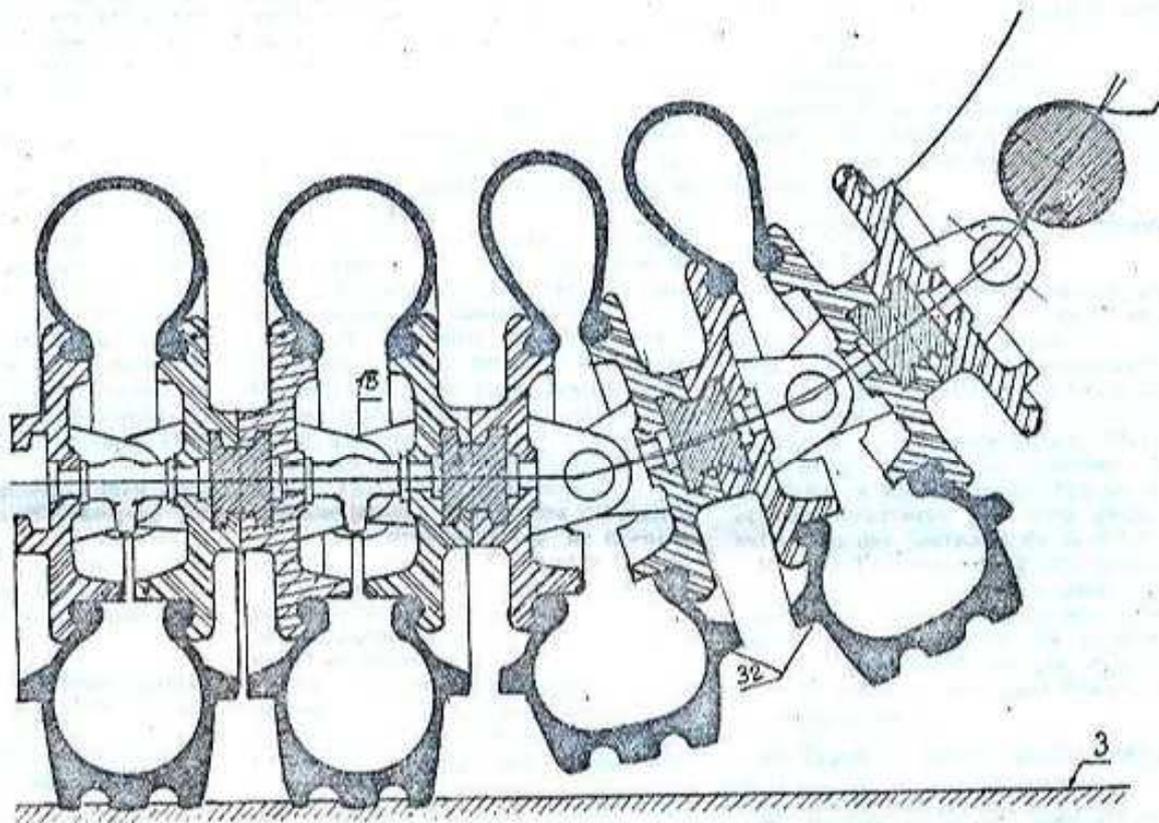


Fig. 9

- Chenille multipneumatique : coupe.
- Multi-tyre caterpillar band : cross-section.
- Oruga de muchos neumáticos : corte.
- Mehrreifen - Raupenkette : Schnitt.
- Cingolo multipneumatico : sezione.

périmentations. C'est une formule plus coûteuse que les précédentes, mais ceci n'est pas forcément un obstacle pour les militaires.

Où en sont actuellement tous ces travaux ?

Sauf pour la dernière catégorie citée, le Comte Bonmartini a cessé les recherches extrêmement coûteuses qu'il menait de ses seuls deniers depuis vingt ans. Ses brevets ont été achetés par la

General Tyre en particulier. Et à l'Est de l'Europe, dans la Russie où la densité routière est faible et les sols sont boueux une grande partie de l'année, des recherches sur les chenilles tubulaires se poursuivent.

Enfin, on peut considérer comme un parent de la chenille multipneu, un parent assez peu esthétique d'ailleurs, le véhicule expérimental P.A.T.A. de l'Armée Américaine.

Voici, Messieurs, tout ce que je crois devoir vous dire comme commentaire au film que vous allez voir et qui vous montrera l'utilisation de ces techniques, mieux que je ne puis le faire, moins bien que ne l'aurait fait le Comte Bonmartini lui-même.

Projection du film. - Applaudissements.

Fig. 10

- Véhicule américain : le P.A.T.A.
- American vehicle : the P.A.T.A.
- Vehículo americano : el P.A.T.A.
- Amerikanisches Fahrzeug : das P.A.T.A.
- Veicolo americano : il P.A.T.A.



DISCUSSION

M. Viehniévsky — Je pense qu'après cet exposé et la projection du film, de nombreuses questions seront posées.

La discussion est ouverte.

M. Garnier — Vous avez remercié M. Remus ainsi que M. Bonmartini par vos applaudissements.

J'ai moi-même quelques questions à poser, et en particulier sur l'allusion faite par M. Remus au sujet des réalisations militaires pour lesquelles le prix ne comptait pas.

Je ne suis pas tout à fait sûr que ce soit l'avis général des personnes présentes, ayant moi-même par expérience à faire des marchés, je me suis aperçu qu'il fallait souvent faire attention aux prix.

Enfin, il est certain que l'on doit parfois résoudre un problème par n'importe quel moyen, comme c'était le cas dans le problème saharien où il fallait transporter quelque chose de lourd, et où le problème de prix passait au second plan.

En ce qui concerne l'avion et la limite de puissance et de la vitesse, j'ai l'impression qu'à 140 kilomètres à l'heure, il faut craindre l'inertie de la chenille et de son lancement au moment de la prise de contact avec le sol.

Il y a eu des problèmes bien délicats avec les appareils lourds, les « Boeing » et d'autres, où l'on a essayé parfois de lancer des roues, ce qui a dû être abandonné.

Cela ne présente-t-il pas un petit inconvénient ?

M. Remus — L'expérience prouve que jusqu'à 130 km à l'heure, il n'y a pas de problème.

Entendez par là que l'ensemble a une mobilité suffisante pour que l'inertie soit faible.

On est passé à des boudins plus larges sur 2 roues au lieu de 4 pour retarder le moment où la résistance due à l'inertie est trop lourde.

Car, il y a non seulement l'inertie de l'ensemble mécanique, mais aussi la formation sur ce tube à basse pression d'une onde de refoulement.

M. Garnier — Messieurs, avez-vous d'autres questions à poser à M. Remus ?

Je crois d'ailleurs que depuis quelques années on a vu un recul spectaculaire de la chenille dans un grand nombre d'applications, et un gain du pneumatique.

Il n'en reste pas moins que ce que disait M. Remus est toujours valable : la chenille est toujours nécessaire pour certaines applications.

On a même vu dans les Travaux Publics, des applications de pneumatiques à des engins qui, jadis, étaient à chenilles. Et il est vrai que si le joueu reprend du terrain, la chenille va essayer d'en faire autant.

Je pense justement que les réalisations de M. Bonmartini représentent une tendance qui se manifeste pour que la chenille reprenne l'avantage qu'elle a perdu dans certains cas.

Vous parlez tout à l'heure de déplacements à grande allure. Il est certain que les chenilles traditionnelles ont à très grande allure des effets d'inertie qui sont considérables et surtout une tenue en ligne droite difficile.

Avec les chenilles dont vous nous avez parlé, le problème doit être plus facile à résoudre. Mais le prix ne risque-t-il pas d'être tel, que cela en limite les possibilités ?

M. Remus — Pour le bilan du poids, M. Bonmartini ou ses collaborateurs vous répondraient mieux que moi, mais je crois qu'il est dans le rapport de 10 à 1.

Quant au bilan du prix, il est difficile à établir car il ne s'agit que de séries limitées qui ont nécessité des investissements considérables.

Si l'on fabriquait des tubulaires à la cadence où on fabrique des pneus tracteurs et si le poste matière premières restait ce qu'il est, il est probable que les tubulaires coûteraient moins du dixième des chenilles classiques (patins et maillons).

Actuellement, le prix des tubulaires est à peu près celui de la chenille classique, pour une durée plus longue.

Par conséquent, le bilan en heures est certainement favorable, mais il le serait encore plus si la réalisation était industrielle.

Pour cette réalisation, des progrès restent à faire. Diverses versions de la tubulaire ont été créées par le Comte Bonmartini (sans profil, avec profil, etc.).

Il reste à déterminer d'autres éléments (chambre à air ou tubeless, section optimum, etc.).

Le pneu Tracteur né en 1930 était pratiquement au point en 1945 mais a reçu néanmoins de nouveaux perfectionnements. On peut dire que par rapport au pneu, le tubulaire est la fin de cette première étape.

M. Marelet — Pensez-vous qu'il soit possible d'envisager ce système pour des véhicules beaucoup plus lourds, par exemple de l'ordre de 5.000 kilogrammes, et cela sans avoir un encombrement extraordinaire.

M. Remus — Tout dépend de la pression au sol à laquelle on veut se tenir.

Quel que soit le modèle de chenille utilisée, vous avez une relation déterminante entre le poids total et la surface au sol.

Il est bien certain que si vous devez concevoir des engins de grand volume, donc à poids élevé, et n'ayant pas un poids au sol de l'ordre de plus

de 200 à 300 grammes, vous serez amenés à ce moment-là à faire des tubulaires non seulement longues mais dont la section sera dans le même rapport.

Nous risquons donc, à la limite, d'avoir des boudins très importants et nous retrouverons alors des engins tels que l'appareil américain que vous avez vu en projection.

Le Musk-Ox canadien par exemple qui a 20 tonnes de charge utile est équipé d'un ensemble de pneumatiques roulant à l'intérieur d'une bande plate, il peut donc être large et loger sous l'ensemble du véhicule.

Pour des engins lourds et équipés de tubulaires, il faudrait examiner l'encombrement du dispositif de roulement. La chenille multi pneumatiques convient sans doute mieux dans ce cas.

M. Garnier — Messieurs, avez-vous d'autres questions à poser ?

M. Lerch — Existe-t-il des ouvrages en France à ce sujet et où peut-on se les procurer-le cas échéant ?

M. Remus — A ma connaissance, rien n'a été publié en France sur cette question.

Dans une conférence faite à la S.I.A. M. Viteau, traitant du problème des chenilles, a eu l'occasion d'en parler, et vous trouverez son texte dans la collection des journaux de la S.I.A.

J'ai ici l'ouvrage de M. Bonmartini qui est en italien et en anglais. J'en possède quelques exemplaires si quelqu'un souhaite l'avoir. Et il n'y a d'étude approfondie sur ce sujet, à ma connaissance, que dans des revues en langue russe.

M. Lerch — Est-ce vendu en France ?

M. Remus — On ne peut trouver ce livre qu'en Italie.

M. Lerch — Comment s'appelle-t-il ?

M. Remus — Voilà le titre en anglais : « The wheel Roads - The Track Natural Soils », autrement dit « La roue pour la route, et la chenille pour les sols naturels ». Et c'est édité à Turin. C'est une édition personnelle de M. Bonmartini, il n'est pas fait mention d'éditeur.

M. Delagarde — Quel est le coefficient de roulement par rapport au pneumatique ?

M. Remus — Il y a eu des essais comparés à la station expérimentale de Turin, entre des tracteurs à deux roues motrices quatre roues motrices, chenilles métalliques et tubulaires.

Je n'ai pas les résultats en tête mais, sur chaux, à poids égal, le rapport effort au crochet sur poids est

suite page 274

Candidats au Prix Charles FAROUX, faites-vous inscrire sans tarder

Nous rappelons que le règlement d'attribution de ce prix pour 1966 a paru dans notre numéro d'Avril 1966.

Les candidatures pour ce prix devaient nous parvenir avant le 1^{er} Mai.

Nous insistons pour que ces candidatures se manifestent. Que ceux de nos

lecteurs qui connaissent un journaliste qu'ils jugeraient digne de recevoir ce prix, veuillent bien en avvertir, soit un membre du jury, soit le Secrétariat de la S.I.A. Merci !

Demandes d'emploi

n° 55 D

Membre S.I.A., Ingénieur mécanique, 34 ans, anglais (diplômé H.N.C.), ayant 3 ans d'expérience comme « Mechanical

designer » aéronautique/automobile, recherche situation en France. Libre rapidement.

Ecrire au Secrétariat de la S.I.A. qui transmettra.

n° 56 D

Ingénieur E.T.P., 38 ans, expérience automobile et aéronautique (études et ordonnancement) recherche situation dans l'automobile ou industrie annexée.

Ecrire au Secrétariat de la S.I.A. qui transmettra.

COURS CONFÉRENCES

Cycles d'Études Supérieures de Mécanique Industrielle (C.E.S.M.I.) 20, rue Bourseul - Paris (15^e)

Colloque du Lundi 9 Mai à 15 h.,
Salle Chaleil, 11, avenue Hoche -
Paris (8^{me}).

Contributions à l'étude du choc

- 1 - Contribution à l'étude des chocs et de leur amortissement, par M. J. Morlon, ancien élève de l'École Polytechnique, Ingénieur Civil des Mines, Directeur Technique de la Sté Paulstra.

- 2 - Étude théorique et expérimentale du choc viscoélastique, par M. Vinh Tuong, Professeur à l'I.S.M.C.M.

- 3 - Comportement des liquides viscoélastiques soumis à des chocs et à des taux de cisaillement élevés, par M. F. Lagarde et M. M. Kennel, anciens élèves de l'École Polytechnique.

Colloque du Lundi 16 Mai à 18 h.,
Salle Chaleil, 11, avenue Hoche -
Paris (8^{me}).

Quelques récentes applications industrielles de la détermination expérimentale des contraintes résiduelles, par M. A. Kammerer, Professeur à l'École Centrale des Arts et Manufactures et à l'I.S.M.C.M.

Vers un mariage du pneumatique et de la chenille

(Suite de la Discussion de la page 262)

pour le tubulaire de 10 à 15 % supérieur à la chenille métallique — 25 % supérieur aux 4 roues motrices — 40 % supérieur aux 2 roues motrices.

M. Paramythiote — Et du point de vue résistance au roulement, en kilogramme par tonne ?

M. Remus — Il y a un certain malaxage au roulement. Par conséquent, la résistance est de l'ordre de 40 à 50 kg par tonne.

C'est-à-dire, si vous voulez, la résistance d'une remorque à 4 roues, agricole classique. C'est déjà très supérieur avec ce qui se passe avec le tracteur à chenille métalliques où il est de 120 kg par tonne. Déjà la chenille à rouleaux limite la résistance à l'avancement puisqu'il est possible d'utiliser des remorques non motrices munies de telles chenilles, ce qui est impossible en construction classique.

M. Garnier — Pas d'autres questions ?

Je vais donc redonner la parole à Monsieur le Président.

Je voudrais signaler que la Société des Ingénieurs de la Locomotion Hors Route, organise, fin mai, trois journées nationales « dont l'une sera consacrée à la Forêt, l'autre aux Travaux Publics et la troisième à l'Agriculture, et que ces journées se passeront à Angers, avec des conférences, des présentations de matériels et des films.

Les personnes qui seraient intéressées par ces journées, peuvent s'adresser à M. Remus, qui est aussi Secrétaire Général de la S.I.A., et qui organise actuellement ces journées.

M. Viehniévsky — Messieurs, je serai votre interprète en félicitant

M. Garnier et M. Remus pour avoir réussi en très peu de temps à rétablir une situation fortement compromise, et à nous avoir présenté une conférence intéressante qui a agité de nombreuses idées.

Pour moi personnellement, c'est la première fois que j'ai entendu parler de chenilles pneumatiques. Je crois que pour beaucoup d'autres c'est le même cas.

J'ai appris également qu'il existait une littérature soviétique sur ce sujet, et je tâcherai de me procurer le texte que je pourrai lire avec facilité.

Nous regrettons tous l'absence due à la maladie du Comte Bonnardot, et je vous prie M. Remus d'accepter pour lui la plaquette de la S.I.A.

Messieurs, la séance est levée

(Applaudissements.)

(La séance est levée à 19 h. 30)