

# ARCHE A PNEUS OU ARCHE A CHENILLES

par J. LE RAY,

*Division des Exploitations Forestières au C. T. F. T.*

## LOGGING ARCHES ON TYRES OR TRACKLAYER LOGGING ARCHES

### SUMMARY

*Logging arches mounted on tyres instead of tracklayers have been in operation since a few years. After exposing in short the origin of the logging arch on tracklayers, the Author studies the conditions under which logging arches on tyres had been experimented and the results thus achieved, hinting specially on African dense forest exploitations. The conversion of tracklayer arches into tyre mounted arches can be readily and economically achieved. It may be stated that tyre arches should be a substitute for all tracklayer arches now in operation.*

## ARCOS MADEREROS DE NEUMÁTICOS O ARCOS MADEREROS DE ORUGAS

### RESUMEN

*Esos últimos años han visto la aparición de arcos madereros con neumáticos en lugar de orugas. Después de haber evocado en breve el origen del arco de orugas el Autor estudia las condiciones en las cuales fueron experimentadas los primeros arcos de neumáticos, dando por lo mismo los resultados ya obtenidos y mas particularmente en las explotaciones ubicadas en el bosque denso africano. La transformación de arcos de orugas en arcos de neumáticos es facil y economica. Se añade que los arcos de neumáticos pueden substituirse a los arcos de orugas actualmente en servicio.*

L'arche de débardage a presque toujours, été considérée par les exploitants forestiers américains de la Côte Pacifique comme le complément indispensable du tracteur à chenilles employé au débar-

dage. Ce n'est pas le tracteur seulement qui est l'engin de débardage mais l'ensemble du tracteur et de ses accessoires comprenant : treuil forestier, angledozer et arche.

### DU TRIQUEBALLE A L'ARCHE :

Dans l'ensemble du matériel d'exploitation forestière l'arche de débardage est actuellement un des rares éléments qui soient étroitement spécialisés au « logging ». Avant d'examiner les possibilités des arches à pneus, nous rappellerons quelques aspects de l'évolution qui a abouti à la conception

de l'arche telle que nous la connaissons, à partir du triqueballe classique utilisé dans les forêts de plaine de l'Europe de l'Ouest.

Ces changements se sont produits sous la double influence des besoins de l'exploitation et des possibilités accrues de la traction. Dans les forêts de la

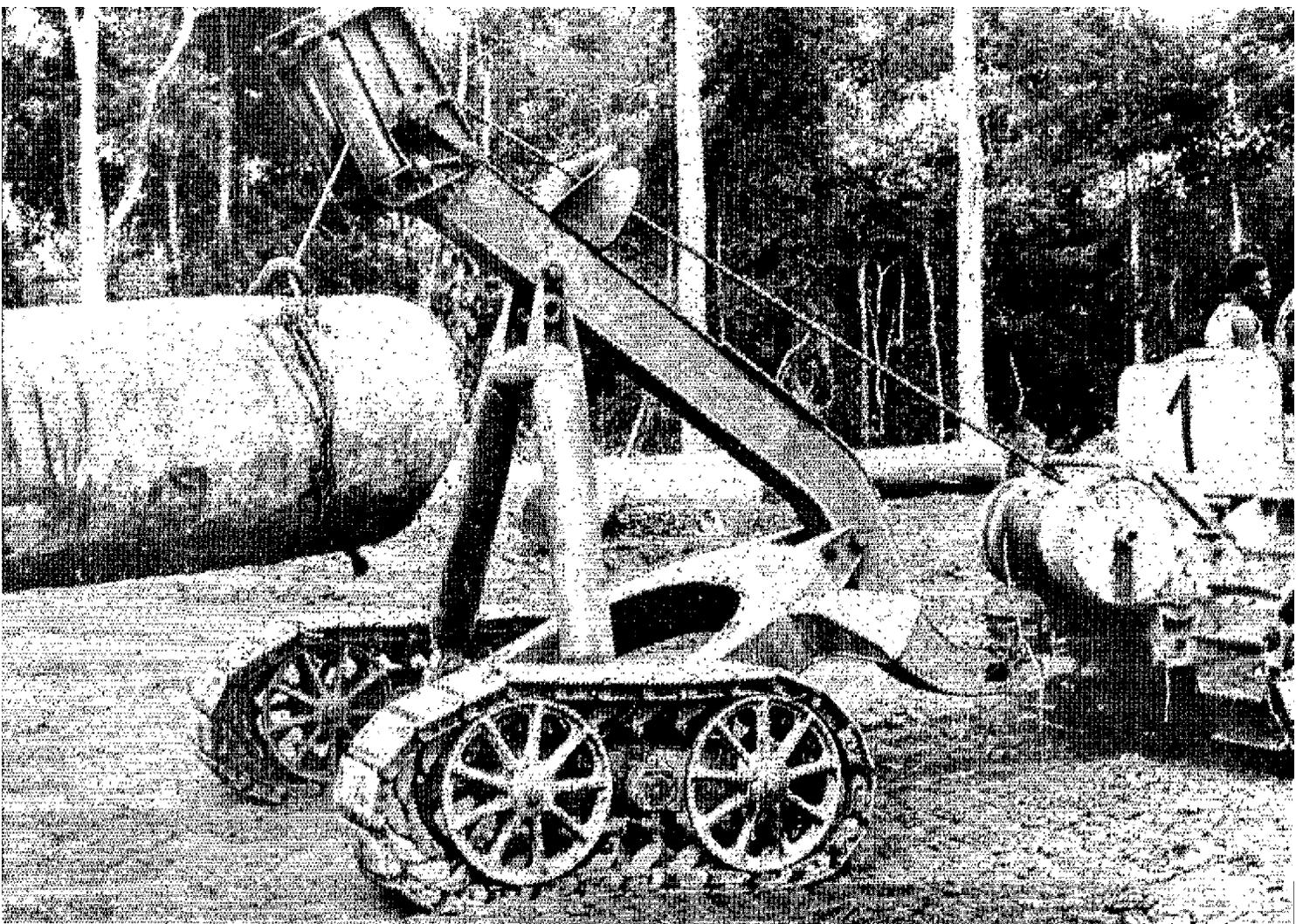


Photo Lepître.

*Arche à chenilles Hyster classique.*

Côte Atlantique et du Sud-Est des Etats-Unis les exploitants américains ont utilisé au début les méthodes du vieux continent. Comme dans les forêts françaises le débardage était assuré par des chevaux ou des mules attelées à un triqueballe. L'évolution a successivement porté sur les deux éléments constitutifs de l'arche : le bâti et le train de roulement. A mesure que l'expansion vers l'ouest des Etats-Unis (dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle) provoquait la mise en exploitation de zones forestières où les pionniers rencontraient de plus gros résineux, le triqueballe dut se modifier : le diamètre des roues a été augmenté tandis que l'essieu coudé devait supporter des billes plus lourdes.

En même temps, le tracteur à chenilles, dont le premier ancêtre semble être né en Californie vers 1904, subissait une évolution rapide et devenait une machine robuste qui put remplacer en forêt les attelages d'animaux : bœufs, mules ou chevaux. Les efforts accrus, dus à la traction mécanique ont permis d'accroître la charge du triqueballe. Cet

engin renforcé restait difficile à manœuvrer après la mise en charge de sorte que la souplesse du tracteur à chenilles n'était guère utilisée. C'est pour améliorer la facilité de manœuvre des premières arches que leur forme s'est éloignée peu à peu de l'essieu coudé, qui est encore celle des « sulkies » pour tracteur de puissance moyenne, pour se rapprocher du type actuel où la flèche supporte l'effort principal en s'appuyant sur un bâti en A. Les premières machines qui peuvent être considérées comme les ancêtres des arches actuelles ont vu le jour chez WILLAMETTE HYSTER, vers 1932 et PACIFIC CAR AND FOUNDRY Co au début de 1931. Du côté du train de roulement, les roues ferrées des gros triqueballes furent remplacées par des trains de chenilles. Les chenilles du tracteur et de l'arche ouvrirent à ce matériel l'accès des forêts situées sur les pentes basses des zones montagneuses des Etats d'Oregon et du Washington. Les bois pouvaient alors être descendus vers des routes construites plus facilement dans les vallées. A ce stade, le triqueballe construit pour le transport des grumes sur le



Photo Lepitre.

*Arche à chenilles Hyster (transformation Legras).*

par terre des coupés et sur les voies forestières avec une traction animale est devenu pour le seul débar-

dage hors des chemins, une arche forestière tirée par un tracteur à chenilles puissant.

#### ROLE DE L'ARCHE DE DÉBARDAGE :

En soulevant l'avant des grumes l'arche a un rôle multiple :

- Elle permet le rassemblement des grumes qui vont constituer la charge.
- Elle diminue la résistance au glissement des grumes sur le sol.
- Elle facilite le débusquage ou sortie du fourré des arbres après leur abattage.
- Elle accroît la rapidité du débardage.
- Elle évite les efforts dangereux que provoqueraient les obstacles constitués par les rochers

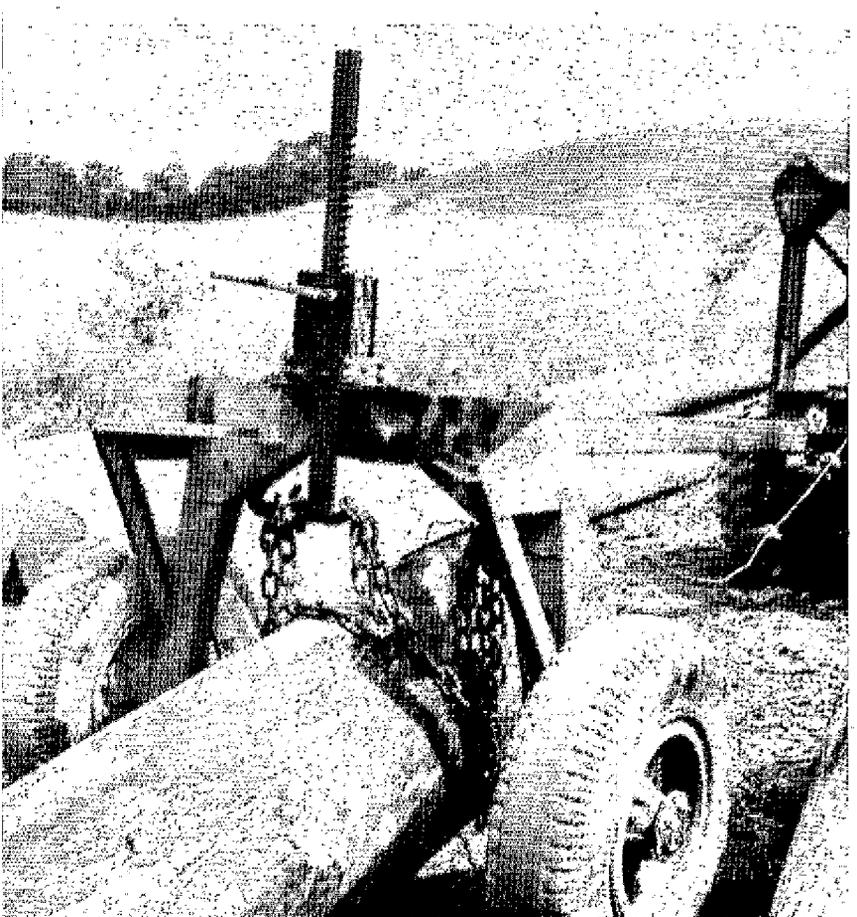
et surtout les souches et les racines situées sur les pistes de débardage.

A ce stade de son évolution l'arche de débardage, d'origine américaine, robuste, bien adaptée, n'a guère qu'un inconvénient : l'usure relativement rapide des chenilles du train de roulement. Cet inconvénient ne paraissait guère pouvoir être évité et l'on admettait que seules des chenilles pouvaient circuler derrière un tracteur lourd sur un mauvais terrain. En zone tropicale, les sols forestiers, mous en saison sèche, détrempés en saison des pluies, semblaient exiger exclusivement l'usage des chenilles en dehors des routes

#### LES PNEUS GÉANTS A BASSE PRESSION :

Cependant de leur côté les entreprises de travaux publics utilisant aussi des tracteurs à chenilles s'orientaient vers un emploi de plus en plus général

des pneus, du moins pour les tombereaux, dumpers et wagons scrapers tractés. Des pneus de grosse dimension équipant les scrapers, apparus en



1931-1932, ont rapidement fait de grands progrès. Les tracteurs à pneus sont enfin apparus les derniers, vers 1949, consacrant ainsi une évolution des pneus géants telle que ceux-ci étaient devenus des concurrents pour la chenille sur les engins tracteurs.

Quel est le comportement de ces pneus géants à basse pression sur les terrains mous et meubles ?

— le pneu réduit sensiblement l'effort de traction par rapport à la roue à bandage d'acier ;

— la surface de contact avec le sol devient plus grande qu'avec la roue à bandage d'acier ou le pneu normal à haute pression ;

— la puissance de traction nécessaire à une vitesse donnée est plus élevée, pour le pneu de petite dimension à haute pression que pour le pneu géant à basse pression.

— la pression unitaire sur le sol est légèrement plus grande que la pression de gonflage du pneu, d'où l'intérêt de réduire cette pression sur les sols à faible pouvoir porteur ;

— la pression unitaire sur le sol est pratiquement indépendante de la charge pour une pression de gonflage donnée, car le pneu s'aplatit à mesure que la charge s'accroît.

— la pénétration du pneu dans le sol provoque un accroissement de la résistance au roulement de 5 à 6 kg par cm. En sol humide et mou, mauvais porteur, on aura avantage à limiter la pression intérieure de gonflage.

— pratiquement, la pression de gonflage varie suivant le sol. Elle peut descendre à 0,7 kg/cm<sup>2</sup>. On la maintient le plus souvent vers 1,4 kg/cm<sup>2</sup> (1).

L'expérience acquise par les entrepreneurs de travaux publics a incité les forestiers à essayer en forêt les pneus géants à basse pression qui donnaient de bons résultats sur les chantiers de terrassement.

Sans doute les petites arches de débardage ou « sulkies » utilisées avec les tracteurs de faible puissance étaient depuis longtemps équipées de roues à pneus qui avaient rapidement remplacé les roues à bandages en fer.

#### L'ARCHE A PNEUS :

C'est à la fin de 1951 que la première arche à pneus pour tracteur type D7 est arrivée sur un chantier du Sud du Gabon où elle a commencé à

(1) soit 20 lbs sq. inch.

De haut en bas :

Sulky de débardage avec routes en fer pour petites grumes.

Triqueballe Titan utilisé comme une arche derrière un tracteur Latil H. 14 TL. 10.



Photo M. Tuffier.

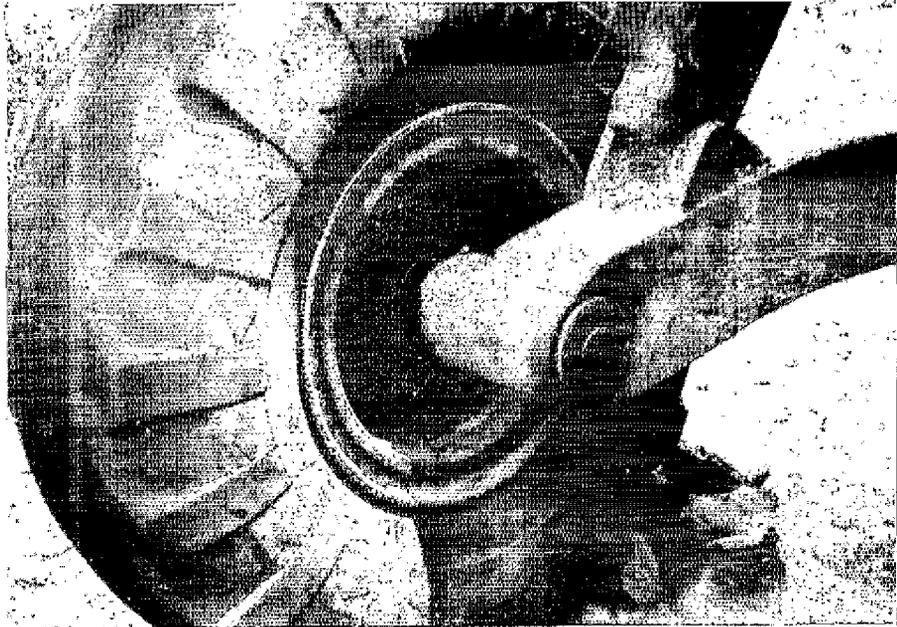


Photo Le Ray.

De gauche à droite : Pneu sur arche Legras après 3 ans de service.  
 Détail du montage de la fusée d'une roue de DW 10.

travailler en 1952. A notre connaissance cette arche construite en France serait une des premières arches à pneus en date pour tracteur d'une puissance nominale de 90 CV. Une arche transformée à pneus a été mise en service vers 1952, en Gold Coast. D'autre part les tracteurs à pneus Letourneau ont poursuivi leurs essais de débardage forestier dès 1949 avec une arche à chenilles équipée de pneus.

On pouvait éprouver de sérieuses craintes sur la tenue des pneus roulant sur les pistes de débardage. Comment se comporterait la couche de roulement des gros pneus ? Quelle serait la résistance des flancs de ces pneus à l'action répétée des bois durs déchiquetés par les chenilles ou coupés en sifflet ? Les premiers pneus de la première arche sont restés en service respectivement 3 et 4 ans sans incident grave ; ces durées dépassent les prévisions initiales. Les flancs des pneus à basse pression absorbent les chocs et se déforment sous leur action ; les nombreux plis de la carcasse donnent à ces pneus souplesse et résistance. Comme ils ne circulent qu'à une vitesse très réduite les déchirures qui peuvent se produire sont susceptibles d'être réparées. Les plaques de protection destinées à protéger les pneus des chocs des billes débardées, dont on avait cru devoir munir les arches, se sont avérées inutiles et ont dû être enlevées.

#### TRANSFORMATION DES ARCHES A CHENILLES :

La transformation d'une arche à chenilles en arche à roues est en effet assez facile : la principale opération consiste à retirer les axes autour desquels le balancier pivote à la partie basse du châs-

Depuis 1952, le nombre d'arches à pneus mises en service pour tracteur type D6, D7, D8, a crû régulièrement. Le tableau ci-dessous concerne les territoires de Côte d'Ivoire, du Cameroun, du Gabon et du Moyen-Congo.

	1952	1953	1954	1955	1956
Gabon .....	1	3	6	12	18
Moyen-Congo...	—	—	—	1	1
Cameroun .....	—	—	1	3	4
Côte d'Ivoire ..	—	—	—	—	3
<b>Total .....</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>26</b>

Leur origine se répartit ainsi :

— arches neuves : 12 dont 5 venant de France, 1 de Grande-Bretagne et 6 des Etats-Unis ;

— arches à chenilles transformées : 14, dont 8 ont été transformées avec du matériel français.

En 1956, plus de la moitié des arches de débardage achetées aux Etats-Unis était des arches à pneus (1).

Ces quelques chiffres indiquent que de nombreux exploitants n'hésitent pas à abandonner les chenilles pour le pneu sur leurs arches.

sis en A de l'arche et à les remplacer chacun par un demi-essieu avec fusée de roue.

(1) D'après CARR, dans *F. P. R. J.*, févr. 1956.

Pour les arches attelées à des tracteurs de type D7 ou D8, on choisit des pneus 2 100 × 25-24 plis que l'on peut monter sur des jantes 25 × 15.00 ou des pneus 21.00 × 24-24 plis que l'on peut monter sur des jantes Michelin 24 × 15.00. Les jantes 25 × 15.00 sont celles des roues arrière des tracteurs Caterpillar DW 10 et DW 15.

On a cru pouvoir assurer la transformation des

anciennes arches à chenilles, en remplaçant chaque chenille par des roues jumelées, équipées de pneus F 20. Ces essais n'ont pas en général donné des résultats satisfaisants. D'une part, ces pneus à haute pression tendaient à s'enfoncer dans les sols mous. D'autre part, des débris végétaux, en se coïncant entre les pneus, entraînent une destruction plus rapide des enveloppes.

#### AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS DE L'ARCHE A PNEUS : (1)

Du point de vue technique et financier l'arche à pneus présente des avantages sensibles qui peuvent se résumer ainsi :

L'arche à pneus est moins lourde que l'arche à chenilles. La différence de poids est de 1.400 à 2.000 kg suivant les modèles. Cette réduction de poids mort est d'autant plus intéressante que le poids propre de l'arche ne joue aucun rôle dans l'adhérence du tracteur.

La différence de poids au détriment de l'arche à pneus entraîne une certaine diminution de stabilité. Au cours de la mise en charge, lors du débusquage, le tracteur, l'arche et la bille à tirer doivent être aussi alignés que possible, ce qui a l'avantage d'économiser les câbles de débardage. S'il arrive que par une fausse manœuvre l'arche soit renversée, il est facile de la redresser à l'aide du treuil en passant le crochet du câble autour d'un petit arbre voisin. Sur tous les terrains même les plus mauvais et accidentés, l'arche à pneus conserve ses avantages.

L'entretien du train de roulement se limite au graissage des roulements. Tandis qu'une paire de chenilles pouvant servir un an à un an et demi, coûte environ 700.000 C. F. A., une paire de pneus

qui coûte environ 400.000 C. F. A., peut durer deux à trois ans. En outre, on peut toujours équiper une arche de pneus partiellement usés après qu'ils aient déjà effectué un certain service sur des scrapers, ou des tracteurs à pneus.

En conclusion. — Il paraît dès maintenant indispensable d'examiner la solution pneus sur une arche de débardage, qu'il s'agisse d'un projet d'achat de matériel neuf, ou de la remise en état d'une arche à chenilles. La solution la plus économique s'avère presque toujours l'achat d'une arche à pneus ou la transformation d'une arche à chenilles en arche à pneus.

#### (1) Constructeurs d'arches à pneus.

Parmi les principaux constructeurs d'arches à pneus, on peut citer :

**France** : LEGRAS, 59, av. J.-Jaurès, Epernay (Marne).  
Pour D. 6. D. 4. — SCHUMACHER, 5, rue Andrieux, Paris (8<sup>e</sup>).

**U. S. A.** : HYSFER, 1800 Adam Street, Peoria, Illinois.  
CARO (Pacific Car & Pounding Co). RENTON, Washington.

**Grande-Bretagne** : DYSON, ONIONS, Bilston, Staffs.

**Allemagne** : MENCK, Hamburg Altona.

**Australie** : LETOURNEAU WESTINGHOUSE Pty. Rydalmere.



Photo Lepître.

Arche Legras en service.