

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 76 (1931)  
**Heft:** 11

**Artikel:** La guerre des moteurs. II., Évolution technique des engins cuirassés  
**Autor:** Stackelberg, S. de  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-341392>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 31.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# La guerre des moteurs.<sup>1</sup>

## II

### *Evolution technique des engins cuirassés.*

(218 av. J. C. - 1918)

Les expériences de motorisation des unités de combat et les essais des nouveaux chars et autos-mitrailleuses, destinés à appuyer ces unités, l'apparition de toute une série d'engins cuirassés à emplois spéciaux — camions blindés pour le transport de l'infanterie, canons d'accompagnement immédiat, mitrailleuses cuirassées dites « one man tank », chars du génie — ont été poursuivis à diverses reprises depuis trois ans par toutes les grandes puissances armées.

Effectués sur une grande échelle et dans des conditions de terrain parfois très difficiles, ces essais ont révélé d'importantes innovations techniques apportées aux modèles primitifs en usage pendant la dernière période de la guerre mondiale. Comme le sous-marin et l'avion, le char de combat a profité des progrès de la technique moderne et l'accroissement considérable de ses qualités mécaniques, joint au renforcement de son armement, a posé maints problèmes d'ordre stratégique et tactique, qui, sans être complètement résolus, ont été sérieusement étudiés à l'occasion des manœuvres des grandes unités.

Les manœuvres, effectuées plus ou moins simultanément en Angleterre, en France et aux Etats-Unis, ont autorisé des conclusions à peu près identiques. Le char de combat, ou plutôt l'engin cuirassé, car il s'agit de toute une gamme de modèles spécialisés, — dont le char proprement dit fut l'ancêtre, — commence à jouer un rôle de premier plan, non seulement pendant les engagements massifs, mais aussi et

<sup>1</sup> Voir *Revue militaire suisse*, octobre 1931 : « La guerre des moteurs ». I : Historique des engins d'accompagnement. (Réd.)

surtout dans les engagements partiels : combats d'avant- et d'arrière-gardes, marches d'approche en présence de l'ennemi ainsi que pour l'occupation des principaux points stratégiques en pays ennemi.

Au lieu de demeurer une arme subalterne, l'engin cuirassé exerce, de plus en plus souvent, une influence décisive sur certaines phases des opérations. Il transforme la cavalerie hippomobile en une cavalerie motorisée qui devient une sorte d'infanterie à grand rayon d'action<sup>1</sup>. Transportée sur des chars-camions, celle-ci peut aussi remplir les missions tactiques de la cavalerie lourde, dont les interventions massives décidaient autrefois de l'issue des batailles. L'artillerie elle-même se trouve englobée dans l'universalisation des engins blindés ; les pièces d'accompagnement immédiat de l'infanterie, protégées par de forts blindages et mises sur chenille, suivent leur infanterie partout. D'autres pièces, assemblées sur de grands chars, canons de 75 mm. et jusqu'aux 155 mm., forment de véritables batteries mobiles exécutant des tirs de contre-batterie, des tirs fumigènes, et dotées de moyens susceptibles de rompre les fronts ennemis fortement organisés.

On peut dès lors affirmer qu'une armée démunie d'engins cuirassés n'est pas une armée moderne, et si de forts obstacles naturels ne lui viennent en aide, elle demeurera incapable de soutenir, même un combat de petite envergure, contre un adversaire motorisé et cuirassé, quelles que soient ses qualités morales et son endurance guerrière.

Le char de combat proprement dit, qu'il soit du type « léger », — de 8 à 9 tonnes — ou « moyen » — jusqu'à 25 tonnes, — reste toujours une arme liée au combat de l'infanterie employée dans des opérations massives.

Mais les qualités combattives du char se sont à ce point accrues qu'il n'exige de la part des armes principales, l'infanterie et l'artillerie, qu'un minimum de servitudes en sa faveur. Au lieu de l'arme subalterne, du moyen de seconde main qu'il était au cours de la deuxième période de la guerre mondiale, le char de combat s'individualise.

<sup>1</sup> Régiments de « dragons portés » en France.

Cette individualisation s'affirme déjà très marquée dès qu'on observe les engins cuirassés qui ont développé le principe originel du char : les camions à chenille des dragons portés et les autos-mitrailleuses chenillées « tous terrains ». En même temps le char de combat devient char d'infanterie, canon blindé d'accompagnement, auto-mitrailleuse de cavalerie.

L'état actuel de la question, à la suite de l'individualisation des chars, qui en viennent à se passer des servitudes des autres armes principales, permet de considérer comme une éventualité favorable l'emploi des engins cuirassés dans les diverses phases des opérations militaires, par groupes cuirassés motorisés possédant les caractéristiques essentielles des trois armes principales.

\* \* \*

La dernière « Instruction française sur l'emploi tactique des grandes unités », définit comme il suit le char de combat d'infanterie :

« ... véhicules cuirassés... sorte d'infanterie blindée, capable de prendre part aux diverses phases de la bataille depuis la prise de contact jusqu'à l'exploitation. » (Titre II, art. 1, alinéa 15.)

Les Américains, avec leur fougue habituelle, manifestée chaque fois qu'il s'agit d'un progrès technique, lancent le « char modèle 1940 », et, en raison de sa grande vitesse (68 km. sur le terrain et près de 100 km. sur route), proclament l'individualisation absolue des engins cuirassés et le divorce entre l'infanterie et le char.

Ces deux constatations caractérisent les deux principaux facteurs du développement du char de combat contemporain — *armement* et *vitesse* — et pour être extrême, le raisonnement américain garde toute sa valeur, appliqué non pas intégralement, mais pour des engins rapides, issus des chars de combat, à savoir les autos-mitrailleuses « tout terrains », dites de cavalerie.

La citation empruntée à l'instruction française démontre qu'avec leur réalisme et leur pondération habituels, les Fran-

çais ne s'emballent pas pour la grande vitesse des chars, mais portent l'attention sur leur armement et leur solidité, quittes à s'en tenir à des vitesses moyennes. Etant données plusieurs classes d'engins cuirassés, il n'est pas déraisonnable d'uniformiser la vitesse de chaque classe d'après le rôle tactique que tel char est appelé à jouer.

Si un char « M. 1940 » ne peut être logiquement employé pour coopérer avec l'infanterie, cela n'infirmes nullement le principe d'utilité de cette coopération. Loin de se contenter de la vitesse de tortue des anciens chars, les Français tiennent compte du caractère « gastroleur » de cet engin, pour collaborer avec l'infanterie à l'exécution des différentes phases de la manœuvre générale, en les affectant à plusieurs grandes unités, à tour de rôle.

Dans ces conditions, l'accroissement de la vitesse sur route, — vitesse stratégique du char, — acquiert une très grande importance. La vitesse tactique sur le terrain augmente en proportion de la première et sert à des opérations de chars exécutées *sans* appui de l'infanterie, réalisant des effets de surprise dont l'importance tactique peut être considérable. Mais de là aux vitesses d'une torpédo, la distance est grande, et l'on comprend facilement que sa réalisation, dans les conditions d'encombrement des routes ou au combat même, soit d'un médiocre rendement pratique.

D'autre part, les formations cuirassées motorisées, plus légères et plus maniables que les formations de chars proprement dits, celles d'autos-mitrailleuses chenillées, affectées aux unités de cavalerie, prennent le caractère de cette dernière et sont animées du même esprit d'initiative, de décision et d'intervention foudroyante. Dans ce cas les grandes vitesses se montrent réellement utiles, partout où les conditions s'y prêtent : dans les combats d'avant-gardes et les opérations partielles en général, à caractère de raids lointains.

Ainsi posé, le problème se trouve ramené au réel. Il ne peut être question de divorce. Mais on est obligé d'admettre qu'il existerait des chars se prêtant peu ou pas au mariage et voués au célibat en raison de leur individualité trop prononcée.

## L'AUTONOMIE DU CHAR.

Les constructeurs modernes ont résolu, en grande partie, le problème de l'autonomie du char, c'est-à-dire la réduction, voire la disparition en sa faveur, des servitudes des trois armes principales.

Rappelons ces servitudes. Pour l'artillerie, des groupes spécialement affectés au tir de contre-batterie et aux tirs fumigènes, afin de faciliter la progression des chars et d'assurer, dans la mesure du possible, leur sécurité ; ces groupes obligeaient le commandant de division à prélever un nombre de pièces de campagne, parfois important, au détriment du plan de feu d'artillerie. Pour l'infanterie, les servitudes en faveur des chars se montraient particulièrement lourdes : l'obligation de révéler aux chars maints obstacles actifs ou passifs, étant donnée la mauvaise faculté de vision et d'observation de ces engins ; la protection des chars pour éviter leur capture par l'ennemi ; la destruction des buts vivants, en l'occurrence les garnisons des centres de résistance, bref, le rôle d'éclaireur et de gardien. Pour l'aviation, c'était l'obligation de couvrir le bruit des moteurs du char, pour ne pas révéler à l'ennemi leur rassemblement sur les positions de départ. Pour couvrir le bruit caractéristique de ferraille produit par les chars en marche, des avions furent spécialement détachés pour exécuter des vols, autrement inutiles, et courir des risques que rien ne justifiait, sinon la construction défectueuse des chars eux-mêmes.

L'autonomie du char est fonction des propriétés ci-dessous ; plus elles sont complètes, mieux elles sont résolues, plus grande est cette autonomie.

1. *Armement.* — Il doit permettre : la destruction des engins anti-chars et des résistances ennemies organisées en avant et en arrière de la première ligne de défense, tels que nids de mitrailleuses et « centres de résistance ». Ils doivent pouvoir, sinon détruire ces ouvrages d'emblée, au moins rendre leur tir impossible ou difficile, en les encadrant de rideaux fumigènes. Ceci implique un armement suffisant et



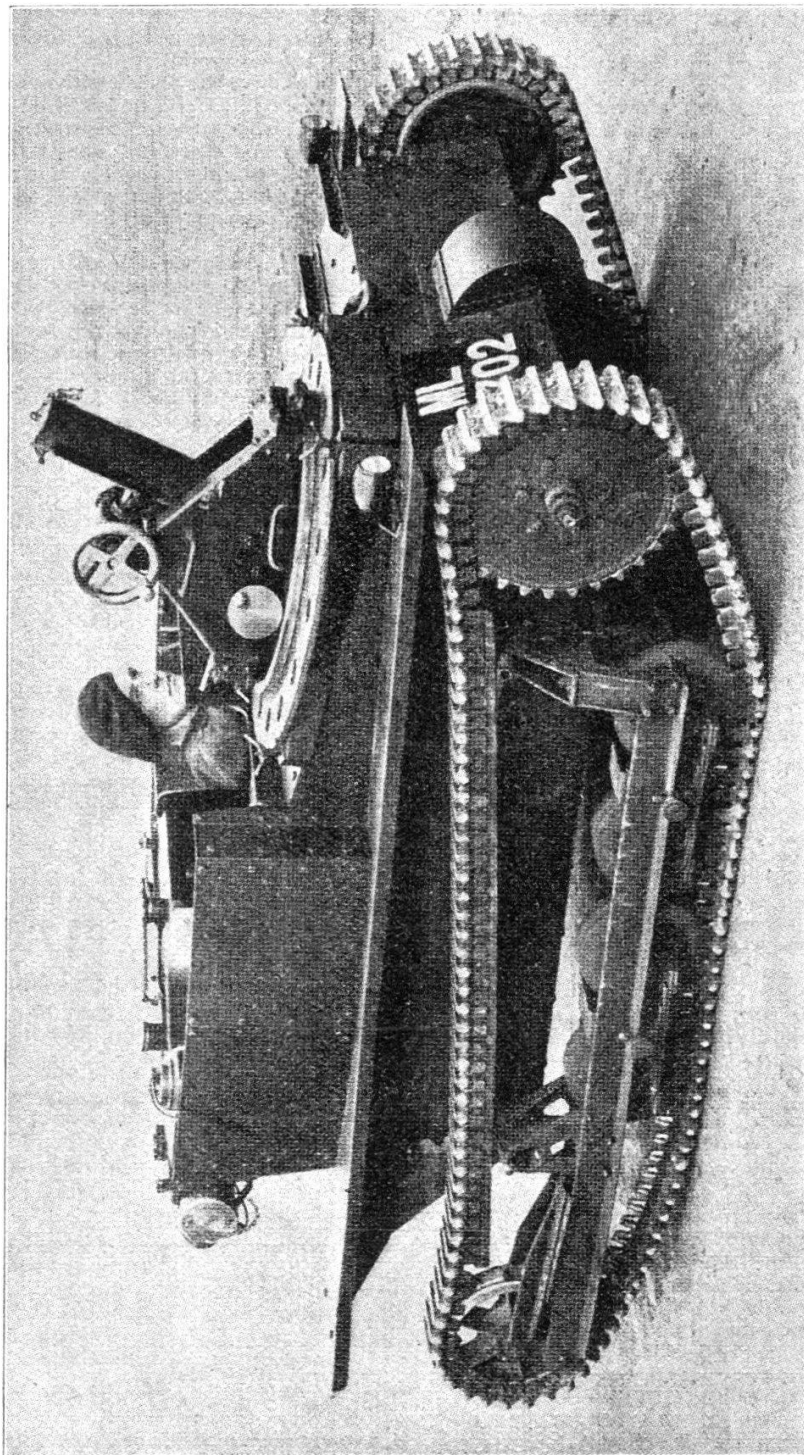
la possibilité d'exécuter des tirs fumigènes par le char lui-même.

Pour se rendre compte de ce que doit être cet « armement suffisant », il est nécessaire de prévoir que, dans une prochaine guerre, les centres de résistance avancés auront le caractère de petits fortins, munis d'un canon d'au moins 75 mm. à tir tendu, d'un certain nombre de petits canons automatiques de 20 mm., tirant des projectiles brisants et perforants, à la vitesse initiale d'approximativement 1000 m./sec., et à la cadence de 150 coups à la minute.

Le char doit être muni d'un armement mixte, 1 canon de 75 mm. et 2 mitrailleuses au moins, pour le char léger ; 1 obusier de 105 mm. et 4 mitrailleuses pour le char moyen. L'ancienne subdivision des chars légers en chars-canon et chars-mitrailleuses n'est désormais plus justifiée, chaque char léger devant comporter au moins une mitrailleuse ou un petit canon antichar pour la destruction des chars ennemis, lors d'un combat de char à char ; une mitrailleuse d'infanterie pour sa propre défense contre l'attaque directe par l'infanterie ennemie et un canon de 75 mm. pour les tirs de destruction contre les fortins ennemis et les tirs fumigènes en vue d'aveugler ces derniers. Le problème de la destruction des chars ennemis peut être résolu par la création de canons anti-chars, blindés et chenillés, accompagnant les chars proprement dits et se portant à leur secours, au moment où ils engagent un combat de char à char.

2. *Vitesse sur route* (vitesse stratégique) pas inférieure à celle d'un camion, soit de 40 km. à l'heure au maximum, afin de permettre le transfert des chars d'un secteur du front à un autre, pour renforcer les grandes unités prenant successivement part à l'exécution du plan de manœuvre et demandant l'appui d'un contingent supplémentaire de chars.

3. *Indépendance absolue dans les déplacements sur route.* — Pour effectuer leurs déplacements stratégiques, les chars doivent se passer des camions de transport. Ils doivent pouvoir rouler par leurs propres moyens et sans occasionner des dommages aux chemins qu'ils sont obligés de suivre. A cet effet, les anciennes chenilles agrippantes métalliques sont remplacées



D.  
Tracteur Garden-Lloyd, portant mortier de campagne, muni d'une chenille métallique modèle spécial, permettant une grande vitesse et une adhérence parfaite au sol. Ce même tracteur peut porter une mitrailleuse et se transformer en un char léger, dit « char à un homme » — one man tank. (Armée britannique.)  
(*The Royal Tank Corps Journal*, 1929.)



soit par des chenilles métalliques lisses, incurvées pour assurer leur adhérence au terrain, soit par des chenilles métalliques munies de sabots en caoutchouc, soit par des chenilles métallo-caoutchoutées. Les chars Renault modèle 1917, qui ne faisaient que 8 km. par heure sur route, ont augmenté leur vitesse stratégique jusqu'à 15 km. grâce aux chenilles métallo-caoutchoutées et au train de roulement sur caoutchouc.

4. *Vitesse en terrain varié* (vitesse tactique) au moins double de la vitesse normale de l'infanterie (en terrain difficile) et quatre fois supérieure (en terrain facile), soit de 8 à 16 km. à l'heure au minimum. Cela nécessite des moteurs plus puissants que par le passé et une construction plus robuste en général. Le calcul de la force du moteur, qui pendant la guerre s'établissait sur la base de 6 CV. par 1000 kg. de poids, est établi actuellement sur la base de 12 CV., parfois même 20, 30 et 50 CV., pour certains types, mis récemment à l'essai, ce qui permet d'atteindre, sur le terrain, des vitesses dix à quinze fois supérieures à la vitesse normale de l'infanterie; c'est le cas des autos-mitrailleuses rapides et des chars à emplois spéciaux, actuellement en projet, mais non encore mis en service. La vitesse sur le terrain favorise les actions de surprise. Elle permet de devancer l'infanterie s'il le faut.

5. *Grand rayon d'action*. — Ce facteur est fonction de la vitesse. Il implique de grands approvisionnements en carburant, une construction robuste et bien étudiée, car le char à grandes randonnées ne peut pas regagner sa base de ravitaillement et de révision avant d'avoir rempli sa mission. Le rayon d'action des chars modernes a passé de 40 - 50 km. à 115 - 200 km.

Les caractéristiques que l'on vient d'énumérer se rapportent à l'autonomie tactique et stratégique du char. Elles sont d'une importance capitale.

6. *Faculté de vision*. — Etant admis que les chars opèrent seuls, soit en devançant l'infanterie, soit en liaison avec cette dernière, soit engagés dans une opération de surprise ou dans un plan de manœuvre massif et scrupuleusement étudié, ils auront pour mission principale la destruction des

obstacles actifs (points de résistance, nids de mitrailleuses, petits fortins) et passifs (réseaux de fils de fer).

Les obstacles actifs sont difficiles à découvrir. Ils sont camouflés et s'ils ont des raisons de ne pas se révéler aux chars et évitent de tirer contre eux, ce n'est pas une preuve suffisante de leur inexistence. Tout au contraire, c'est au char que revient le rôle d'éclaireur, car s'il faisait preuve de manque de vigilance et ne découvrirait que ce qui s'offre à sa vue, il serait responsable du désastre qui suivrait ; car les obstacles non découverts et non neutralisés se découvriront plus tard, après le passage des chars, et s'acharneront sur l'infanterie. Quelle que soit sa protection immédiate, elle ne serait pas de taille à affronter les points de résistance que les chars n'auraient pas découverts.

Cette infanterie sera immobilisée, dans l'impossibilité d'avancer, tandis que les chars, une fois séparés d'elle par un réseau de résistances actives, ne pourront plus la rejoindre. Toute l'opération sera compromise, l'infanterie obligée à une retraite précipitée, les chars désemparés, leurs équipages déprimés, forcés de se frayer un passage dans des conditions difficiles, sinon impossibles. Destruction des chars, retraite de l'infanterie, pertes écrasantes — telles seraient les conséquences du manque de vigilance des chars.

Or, la vigilance d'un aveugle est toute dans l'ouïe, et le sens de l'ouïe n'est pas le propre du char. Ce sera trop tard, lorsqu'il entendra les projectiles ennemis perforer et écraser son blindage. Il lui faut, avant tout, la vue et une vue perçante et étendue.

Ce n'est pas en regardant par une petite fente, aménagée dans le blindage, ligne noire très nette, point de mire commode pour tout tireur ennemi habile, qu'on acquiert un coup d'œil perçant, en risquant, par surcroît, de recevoir dans l'œil une balle ou des éclaboussures de plomb fondu.

Comment peut-on par un certain nombre d'étroites fentes, petites « meurtrières » aménagées dans le blindage, avoir, à la fois, la vision de l'horizon complet ? Comment dérober ces fentes, points de mire, à la vue du tireur ennemi ? Com-

ment préserver des balles et des giclements de plomb fondu celui qui regarde par ces fentes ?

En voici le principe scientifique, réalisé dans la pratique : lorsqu'on regarde par une ouverture large, devant laquelle on fait passer à grande vitesse un écran opaque percé d'un certain nombre d'ouvertures étroites, il se produit une accommodation optique de l'œil, la rétine recevant à travers ces ouvertures étroites une grande quantité (300 à 400 par minute) d'impressions lumineuses, au point de ne plus pouvoir enregistrer les ombres provenant des parties opaques de l'écran. Dans ces conditions, l'œil voit par les fentes, qui se présentent constamment devant lui, comme s'il s'agissait d'ouvertures larges.

De cette manière un double but est atteint : le champ de vision s'agrandit et l'observation devient commode, tout en s'étendant sur l'horizon entier, si l'écran opaque, percé de fentes, est de forme cylindrique.

Tel est le principe du « stroboscope », appareil composé : 1° d'une tourelle intérieure fixe, munie de grandes ouvertures, et, 2° d'une tourelle extérieure blindée, mobile, percée de fentes étroites et tournant de 300 à 400 tours à la minute. Cette vitesse ne permet pas au tireur ennemi de viser les fentes, puisqu'il ne les voit plus et met le conducteur du char à l'abri des éclats des balles qui pourraient frapper la tourelle extérieure, à l'endroit des fentes. Les risques d'être aveuglé sont très réduits, car il n'y a que peu de chances qu'une balle, tirée sans viser, puisse toucher une fente. Il sera plus vraisemblable qu'elle touche la paroi blindée, dont la vitesse de rotation ne permet aucune précision de tir. Et même cela étant, la distance de 10 cm. et plus, qui sépare la tourelle mobile extérieure de la tourelle fixe intérieure et la vitesse de rotation de 5-6 tours à la seconde, diminueraient de beaucoup, pour l'observateur, le risque d'être aveuglé; l'éclat d'une balle frappant une fente se porterait entre les deux parois et loin de la figure de l'observateur, étant donné l'écart que la fente subirait entre temps, à cause de la rotation de la tourelle.

L'« épiscopo », système de périscopo permettant une vision

circulaire avec l'agrandissement des images, depuis l'intérieur du char, est employé pour les petits chars où l'installation d'un stroboscope n'est pas possible, faute de place ou en raison du surcroît de force qui serait imposé au moteur et de l'augmentation de poids qui en résulterait.

L'épiscope permet aussi l'observation dans une sécurité parfaite et évite l'obligation de se pencher en dehors, de passer la tête par le toit pour s'orienter, et d'ouvrir la lucarne pour dresser le périscope simple de tranchée; ce moyen, employé dans les derniers mois de la guerre par les Français, est très imparfait au point de vue sécurité de l'observateur, et dangereux en cas de tir ou d'attaque chimiques de l'ennemi.

Tourelles doubles, possibilité d'observation depuis l'intérieur du char, embrasures étanches en forme de petites coupes, nous permettent déjà de concevoir un char étanche par rapport au milieu extérieur, de même qu'un sous-marin est étanche par rapport à l'eau. Cette étanchéité serait précieuse pour mettre les occupants du char à l'abri des gaz de combat, à condition d'établir à l'intérieur du char une aération suffisante, avec filtration de l'air extérieur, qui serait pris aussi haut que possible, au moyen de cheminées amovibles (télescopiques), hissées au moment du danger et reliées à une pompe aspirante, avec filtre anti-chimique installé entre la prise d'air et la pompe. D'autre part il faudrait pouvoir disposer d'un ventilateur refoulant et d'appareils à oxygène pour le cas d'endommagement du char et de pénétration des gaz à l'intérieur.

7. *Double propulsion.* — Si un char n'a que la chenille pour se déplacer, sa vitesse sur route ne peut pas être augmentée au delà d'une certaine limite; si par contre il n'avait que des roues, il ne pourrait pas se mouvoir sur le terrain sans s'enliser; il ne pourrait pas, non plus, gravir les pentes, ni traverser les obstacles en largeur.

Le problème de double propulsion est loin d'être résolu. Les constructeurs ont pensé initialement à munir les chars légers, à la fois, de roues et de chenilles. Les roues, moyennant un système de levage hydro- ou électro-pneumatique, peuvent

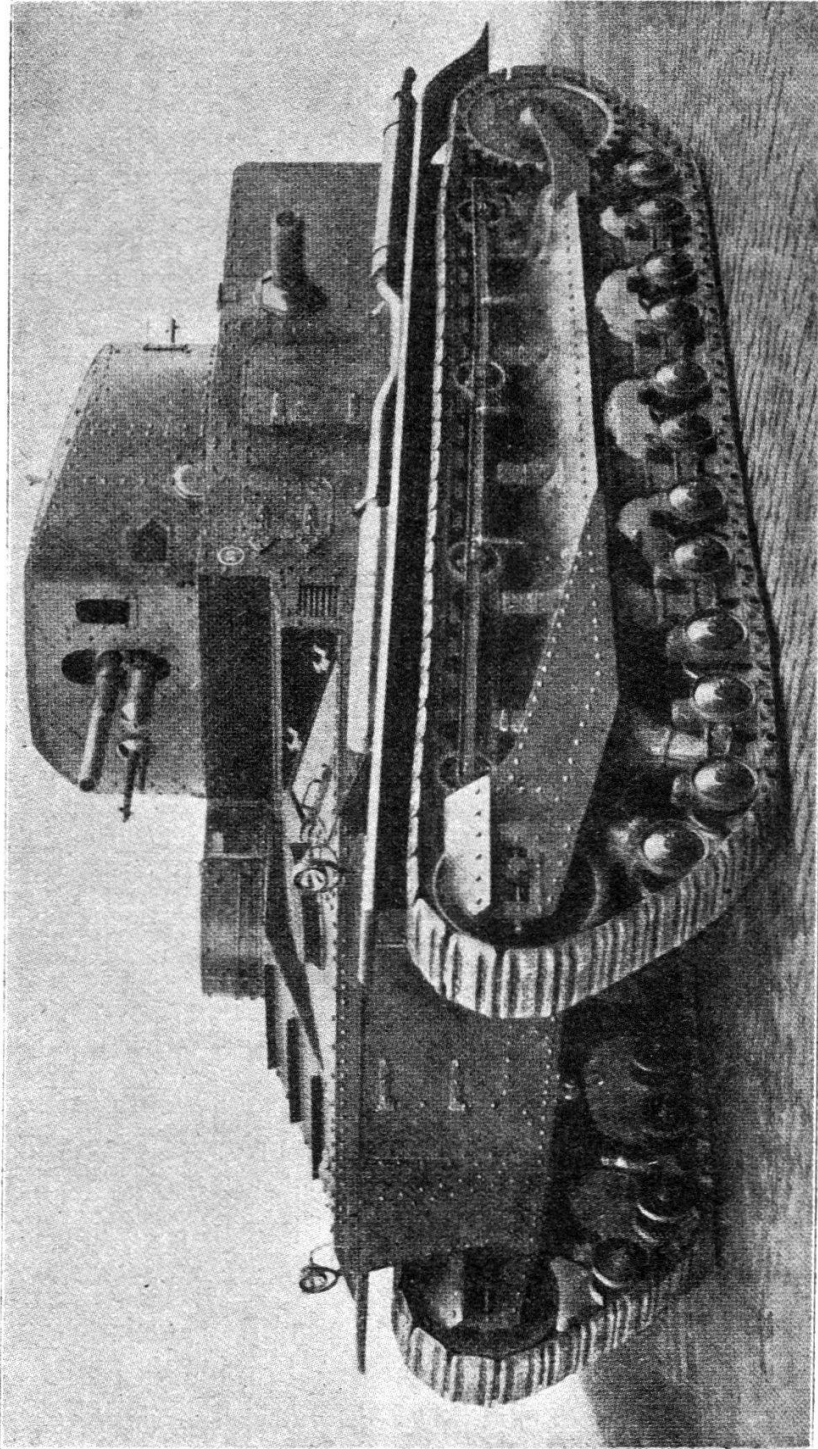


s'effacer, en laissant le char rouler sur la chenille, en dehors de la route. C'est le système St-Chamond. Ou bien, les roues restant inamovibles, c'est la chenille qui pouvait être abaissée ou soulevée, selon qu'il s'agissait de rouler sur le terrain ou sur la route. C'est le système Vickers-Woolseley, en usage pour certains modèles d'autos-mitrailleuses, dans l'armée britannique. Ou bien la chenille peut être montée sur roues, généralement huit, lui offrant une tension suffisante. C'est le système Christie, depuis plusieurs années soumis à des améliorations constantes, adopté pour des camions de transports militaires, remorquage de canons et pour certains modèles de chars de combat, non encore officiellement introduits, comme l'est d'ailleurs en France le système de roues à effacement St-Chamond.

Tous ces systèmes ont un inconvénient commun : l'arrêt du char pour passer d'un mode de locomotion à l'autre, provoquant un temps mort de 3 à 10 minutes. Ce temps mort est plus long lorsqu'il s'agit de monter la chenille sur les roues que lorsqu'il s'agit simplement de l'effacement mécanique des roues ou de la chenille, comme chez les St-Chamond ou Woolseley. Mais dès qu'il s'agit de l'opération inverse, ces deux systèmes accusent, eux aussi, un temps mort de manœuvre assez long.

Les constructeurs italiens tâchent de résoudre le problème d'une façon originale. Ils munissent le char de deux paires de roues de grand diamètre (système Pavesi) ou d'un avant-train articulé permettant une adaptation parfaite aux inégalités du terrain et facilitant les virages. L'avant-train articulé pivote sur l'arrière-train et obéit au moindre mouvement du volant (système Ansaldo). Dans les deux cas il n'y a pas de chenille, les roues étant à « cingolis », s'agrippant au sol lorsque le char est sur le terrain, remplacées par des bandages caoutchoutés lorsqu'il roule sur route. Le grand diamètre des roues permet le franchissement des obstacles en largeur, la faculté de grimper de fortes pentes, un accroissement de vitesse intéressant sur route et en terrain varié.

Les constructeurs français, comme Citroën-Kegresse, adoptent le système de six roues, dont quatre arrière sont à chenilles



E.

## VÉHICULES CUIRASSÉS A CHENILLE MÉTALLIQUE

Char de combat moderne de 16 tonnes, à grande vitesse et puissamment armé (char Vickers, à la vitesse maxima de 50 km. à l'heure sur route et de 25 km. sur terrain varié. Cette vitesse obtenue sur chenilles démontre le degré de perfectionnement de la traction sur chenille depuis la guerre mondiale, où la vitesse sur terrain ne dépassait pratiquement 2 km. à l'heure. Le modèle de char rapide en question a suggéré des principes nouveaux de tactique des forces motorisées, qui se trouvent exprimés dans l'Instruction britannique sur l'emploi tactique des chars de combat et des engins cuirassés en général, de l'année 1928-29).

(The Royal Tank Corps Journal, 1929.)



métallo-caoutchoutées permanentes, établies à demeure et inamovibles, et sont motrices, tandis que les roues-avant à bandage double caoutchouté ne comportent aucune chenille. Un rouleau en tôle ou deux rouleaux, un par roue-avant, sont destinés à trouver l'appui lors du franchissement d'obstacles. D'autres constructeurs français, comme Berliet, adoptent le système à six roues symétriques, reliées entre elles par des barres à charnières, reposant sur des ressorts élastiques, à compression. Ce système permet une bonne adaptation aux inégalités du sol et une rapide traction sur route, sans exiger aucune manœuvre spéciale. Mais il ne paraît pas assez solide et ne serait pas indiqué pour des véhicules blindés lourds, la roue médiane étant parfois obligée de porter, selon la position momentanée du char, la totalité du poids.

Jusqu'à ce jour, et dans le domaine de la double propulsion permanente, c'est le système Citroën-Kegresse, installé sur les autos-mitrailleuses françaises avec cuirassement Schneider, modèles 1928 et 1929, dont le dernier est déjà voisin d'un char léger, qui paraît le mieux répondre aux exigences de la traction des véhicules blindés « tous terrains ». Le problème de double propulsion permanente est d'un intérêt capital pour les chars et les autos-mitrailleuses rapides, destinés aux opérations d'avant-garde, et aux actions partielles, surtout en pays ennemi et au début de la guerre, ainsi qu'au cours de la poursuite. Il permet au char de contourner instantanément les obstacles qui pourraient être dressés sur son chemin — barricades, frises, mines superficielles. S'il était obligé de s'arrêter pour procéder au montage de la chenille, il risquerait d'être pris sous le feu d'une embuscade, établie à dessein à proximité de l'obstacle, tandis que s'il peut contourner l'obstacle en vitesse, s'engageant sur le terrain sans subir le moindre arrêt, il déjoue l'embuscade préparée.

Pouvoir aller partout avec la même facilité, quitter la route instantanément, demeure une qualité indispensable en prévision des attaques aériennes contre les colonnes de chars ou d'autos-mitrailleuses en marche. En effet, les véhicules blindés ne sauraient trouver leur salut que dans une dispersion exécutée rapidement, dès qu'il y a danger d'attaque aérienne.

8. *Caractéristiques de la marche.* — La marche doit être souple et autant que possible silencieuse.

Souple pour permettre le tir en mouvement, car le char ne doit pas s'arrêter pour viser et si la marche est cahotante, son tir n'a aucune précision. Silencieuse, pour ne pas éveiller l'attention de l'ennemi, lorsque les chars se rassemblent sur des positions de départ, c'est-à-dire ne pas faire de bruit susceptible d'être perçu à une distance de 5-6 km.

La souplesse de la marche est obtenue grâce à la suspension élastique de la caisse du char, sur des ressorts verticaux en fortes spirales remplaçant les ressorts plats à lames, employés dans les anciens modèles. Les chars actuels peuvent tirer en marche et le confort de l'équipage se trouve considérablement augmenté par suite de la suspension élastique.

La marche demeure toujours relativement silencieuse, le moteur produisant du bruit. Mais le bruit de ferraille est supprimé totalement, parce que la chenille, munie de dents de caoutchouc sur la surface interne, roule sur des galets à bandages caoutchoutés. Elle se trouve mue, dans certains modèles, par des roues d'entraînement (barbotins) où les dents métalliques ne jouent qu'un rôle auxiliaire, les dents de caoutchouc de la chenille se trouvant en prise avec des alvéoles, aménagées entre le double bandage caoutchouté de la roue d'entraînement. D'autre part, le bruit du moteur peut être à peu près supprimé chez certains chars modernes lorsqu'ils marchent en première vitesse, ce qui se produit lors des rassemblements sur les positions de départ. L'ennemi ne perçoit en somme que des bruits indistincts, dont la véritable origine lui échappe.

9. *Sécurité du char.* — Il est évident que la sécurité du char doit être recherchée dans la hardiesse des chefs des formations cuirassées, dans l'armement, la promptitude de la manœuvre, le secret de la préparation et la surprise tactique.

Mais à côté de cette *sécurité active*, non moins importante est la *sécurité passive*.

Le char doit être fortement blindé pour résister aux balles des mitrailleuses anti-char et, dans certains cas, aux coups directs des 75. Les chars légers actuels portent un blindage de

3 cm. d'épaisseur en acier trempé spécial, à haute résistance à la perforation, même à de petites distances. La résistance du char aux coups directs est augmentée par l'aménagement du blindage des parties avancées en plans inclinés ou en surfaces convexes. La robustesse générale de construction est de rigueur, aussi bien pour augmenter la résistance, que pour éviter les pannes et les révisions fréquentes en cours d'exécution des missions de combat.

La sécurité contre l'incendie est aussi très importante. Dans les anciens chars, des hommes ont été brûlés vifs, l'intérieur du char ne comportant qu'un seul compartiment et un coup porté dans le réservoir à essence faisant enflammer tout le compartiment et sauter les munitions. Il est nécessaire d'établir deux ou trois compartiments séparés — chambre du pilote, chambre de combat avec artillerie et munitions, chambre des machines, avec moteur, généralement à l'arrière du char. Ce dernier compartiment se trouve séparé du compartiment de combat par une cloison étanche, double, avec de l'eau entre les parois. Les réservoirs à essence doivent être aménagés des deux côtés du compartiment des machines, en dehors de ce dernier et non à l'intérieur. Ainsi la coupe transversale de ce compartiment prendrait la forme d'un T.

10. *Moteurs.* — Il est préférable d'installer deux moteurs par chenille si le char est de grande dimension et un moteur par chenille pour les chars de moyenne et petite dimensions. Les changements de direction s'obtiennent en arrêtant les moteurs du côté opposé à la direction du virage; le char ne roule alors que sur une seule chenille, l'autre servant d'appui. Toute manœuvre de force étant malaisée, il est nécessaire de gouverner les grands et les chars moyens avec un système de transmission électro-mécanique <sup>1</sup> comprenant deux moteurs à essence et une dynamo qui fournit le courant pour couper les gaz, changer de vitesse, embrayer, débrayer, accélérer et mettre en marche.

Le refroidissement à air et l'emplacement de la machinerie

<sup>1</sup> Système pétroléo-électrique inventé par les constructeurs autrichiens au cours de la guerre mondiale, adapté aux premiers chars St-Chamond et qui a été beaucoup perfectionné depuis lors (Note de l'auteur).

à l'arrière du char sont des conditions essentielles pour réduire les risques de pannes, provoqués par le feu de l'ennemi.

Le moteur mis à part, la chenille est un organe essentiel des véhicules cuirassés « tout terrain ». Aussi les constructeurs ont-ils constamment porté leur attention sur l'amélioration du roulement sur chenille. Les Français ont adopté le type Kegresse-Hinstin, chenille métal-plastique, précédemment décrite. En revanche les constructeurs anglais sont restés fidèles à la chenille entièrement métallique.

Ils l'ont améliorée au point d'obtenir des vitesses égales, même supérieures aux vitesses des véhicules cuirassés et chenillés français. Les plateaux métalliques anglais sont lisses, mais découpés en creux. Pendant la marche sur route, il n'y a plus d'angles, qui autrefois rendaient les routes impraticables, après le passage d'une seule unité de chars. En outre, pendant la progression sur le terrain, les creux des plateaux assurent une adhérence parfaite au sol. La chenille entière roulant intérieurement au moyen de dents en caoutchouc sur les galets munis de bandages lisses également en caoutchouc, le roulement est rendu quasi silencieux et, la suspension du char étant assurée par des ressorts verticaux à grande élasticité, la marche des chars modernes est à ce point régulière et confortable que le tir précis est assuré même sur terrain varié.

*(A suivre.)*

S. DE STACKELBERG, *ing.*

