

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 95 (1950)  
**Heft:** 6

**Artikel:** L'évolution des engins blindés  
**Autor:** Michelet  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-342480>

### **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:** 01.04.2025

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

# REVUE MILITAIRE SUISSE

---

Pour la Suisse :  
1 an fr. 12.— ; 6 mois fr. 7.—  
3 mois fr. 4.—

ABONNEMENT

Pour l'Etranger :  
1 an fr. 15.— ; 6 mois fr. 9.—  
3 mois fr. 5.—

Prix du numéro : fr. 1.50

RÉDACTION : Colonel-brigadier Roger Masson  
ADMINISTRATION : Av. de la Gare 33, Lausanne. Tél. 3 36 33. Chèq. post. II. 5209

ANNONCES : Société de l'Annuaire Vaudois S. A., Rue de la Tour 8, Lausanne

---

## L'évolution des engins blindés

---

L'objet de cette étude est d'apporter une réponse aux questions suivantes :

- Qu'est-ce qu'un engin blindé, du point de vue technique ?
- Quelles sont les diverses caractéristiques d'un engin blindé et quelle est leur importance relative, en ce qui concerne l'efficacité de l'engin sur le champ de bataille ?
- Comment peut-on évaluer l'efficacité d'un engin sur le champ de bataille ?
- Quelles sont les diverses catégories d'engins blindés ?

### INTRODUCTION

Un écrivain et critique militaire suisse de grand renom, le major Eddy BAUER, retraçant l'histoire de la 2<sup>e</sup> Guerre Mondiale, n'a pas hésité à intituler son livre : *La guerre des blindés*.

Et en fait, les campagnes victorieuses des Allemands en 1939 et en 1940, les campagnes d'Afrique, les opérations sur le front russe, et la bataille d'Europe occidentale du jour D au jour VE, n'ont été possibles que grâce à la participation de grandes unités blindées qui ont, bien souvent, frappé le coup décisif, et bien souvent aussi transformé une percée locale en un succès de grande envergure.

Mais les opérations des unités blindées postérieurement à 1940, n'ont pu être exécutées que sur un rythme progressivement ralenti, car les chars se sont dès lors heurtés à des difficultés sans cesse croissantes. Tout d'abord, les chars ont vu leur mobilité diminuée par l'emploi généralisé des champs de mines antichars, tandis que des canons antichars du type classique, mais de plus en plus puissants, échelonnés en profondeur, leur infligeaient des pertes sévères. Obligés, pour toutes ces raisons, de stopper leur avance, ils se sont vus contre-attaqués sur leurs flancs par les chars ennemis et par des chasseurs de chars. Les grenades, les charges et les projectiles incendiaires se sont multipliés et ont été utilisés avantageusement.

Un peu plus tard, une invention déjà ancienne, la charge creuse, a été adaptée aux projectiles de tous les canons antichars et de l'artillerie légère et moyenne, puis à ceux des canons sans recul. Des mines antichars, des bombes collantes et des grenades à fusil basées sur le même principe ont vu le jour.

Enfin, l'adaptation de la charge creuse au projectile-fusée a mis entre les mains du fantassin de première ligne le moyen physique de détruire à courte distance le char le plus puissant. Le chasseur bombardier avec ses canons automatiques, ses bombes et surtout ses projectiles-fusées, s'est révélé l'ennemi le plus formidable du char. Et la guerre a pris fin, avant que nous ayons pu voir l'effet produit sur les chars par la charge plate, le projectile antichars radioguidé et les armes atomiques.

Les chars, faute de pouvoir améliorer leurs performances, autant et aussi rapidement que leurs ennemis, ont vu décliner progressivement leur efficacité au combat, depuis la suprématie presque totale dont ils bénéficiaient en 1940, jusqu'à l'allure prudente qu'ils ont adoptée en 1944. A cette époque, l'aviation allemande, qui aurait été la menace la plus sérieuse contre les chars alliés, avait pratiquement disparu du ciel ; il était admis néanmoins que certaines missions particulièrement dures, comme la rupture d'une position fortement organisée, ne devaient plus être confiées aux chars.

L'histoire des chars, au cours de la Deuxième Guerre Mondiale, peut s'expliquer presque exclusivement par des considérations techniques. Nous irons même plus loin : parmi les armes combattantes des forces terrestres, il n'en n'est aucune où les caractéristiques techniques du matériel, ses possibilités et ses limitations, aient une importance aussi décisive que dans l'arme blindée. A une époque donnée, les possibilités d'un bataillon d'infanterie ou d'un groupe d'obusiers de 105 sont à peu près les mêmes dans toutes les armées du monde. Au contraire, les possibilités d'un bataillon de chars moyens dans deux armées adverses peuvent être grossièrement différentes ; l'un de ces bataillons peut parfaitement tenir l'autre en respect à une certaine distance, ou le manœuvrer à sa guise, grâce à une vitesse supérieure ou à des possibilités supérieures dans un terrain donné.

Il s'ensuit que les caractéristiques du matériel blindé n'entrent pas en considération uniquement dans le domaine des études, des essais, de la production, de l'entretien et de la réparation. Ces caractéristiques gouvernent également l'organisation des unités, l'instruction et le moral des équipages. Par-dessus tout, ces caractéristiques, comparées à celles des chars et armes antichars ennemis déterminent pour une large part la doctrine d'emploi du moment et dictent impérieusement la décision du Chef tactique sur le champ de bataille.

En matière de guerre blindée, comme en opérations aériennes ou navales, toute solution qui oublie de considérer les caractéristiques techniques des matériels amis et ennemis doit être rejetée, si brillante soit-elle du point de vue tactique. Le rapport des forces doit être établi non seulement quantitativement mais aussi qualitativement. Il ne saurait être exprimé par un rapport entre nombres de bataillons.

Pour toutes ces raisons, tout problème relatif aux blindés doit être résolu en premier lieu sur le plan technique.

#### CHAPITRE PREMIER

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES DES ENGINs BLINDÉS

#### 1. GÉNÉRALITÉS :

Les diverses caractéristiques techniques d'un engin blindé se rangent dans deux catégories : les unes sont susceptibles de mesure et peuvent s'exprimer d'une manière plus ou moins précise par des nombres : telles sont la vitesse initiale d'un projectile et la puissance d'un moteur. Les caractéristiques militaires, en particulier, sont celles qu'exige l'utilisateur.

D'autres se présentent sous un aspect purement qualitatif ou encore ne se prêtent, de par leur nature même, à aucune forme pratique de mesure ; et cependant nous devons les considérer si nous voulons nous faire une idée exacte de l'efficacité de l'engin blindé au combat. Telles sont par exemple :

- aisance et sécurité de direction,
- profillement des formes et facilités de camouflage,
- valeur des instruments d'observation, etc.,

A un point de vue entièrement différent, les caractéristiques peuvent être considérées soit comme actives, soit comme passives.

## 2. CARACTÉRISTIQUES ACTIVES :

Les caractéristiques actives sont celles qui correspondent pour l'engin blindé, à des possibilités d'action, ou se traduisent par des avantages. Elles se répartissent sous les trois rubriques : armement, mobilité, blindage.

### a) *Armement* :

Si nous laissons de côté pour l'instant les véhicules spéciaux armés de canons antiaériens, de lance-fusées ou de lance-flamme, l'armement d'un engin blindé moderne est soit un canon à grande vitesse initiale, soit un obusier.

1. Le canon à grande vitesse initiale est conçu avant tout en vue de tir contre chars et tire principalement un projectile perforant. L'efficacité de l'obus explosif est généralement assez médiocre dans ce cas, en raison du calibre forcément limité et de la grande vitesse initiale. La vitesse initiale est désignée par le symbole  $V_0$ . La longueur du tube, de la tranche arrière du manchon de culasse à la tranche de bouche, exprimée en calibres, est désignée par  $L/...$  La longueur d'un canon à grande vitesse initiale est supérieure à  $L/30$  et même généralement supérieure à  $L/50$ .

2. L'obusier (moins de  $L/20$ ) et le canon-obusier (entre  $L/20$  et  $L/30$ ) sont conçus avant tout en vue du tir contre personnel et tirent principalement un obus explosif. L'obusier ou canon-obusier aura forcément un calibre supérieur à celui du canon à grande vitesse initiale que l'on monterait sur le même châssis et avec le même mode d'articulation. Une telle arme peut aussi tirer un projectile à charge creuse qui est très efficace contre les chars, puisqu'il perce une épaisseur égale au calibre, et cela quelle que soit la distance. Cependant, sa précision, particulièrement dans le cas du but mobile, est inférieure à celle du canon à grande vitesse initiale.

3. Dans tous les cas, l'arme d'un engin blindé peut être considérée comme une arme puissante, sa puissance résultant suivant les cas, soit du pouvoir perforant d'un projectile à grande vitesse d'arrivée, soit de l'éclatement d'un projectile à grande capacité. Les caractéristiques et les possibilités de ces deux sortes d'armes se complètent mutuellement.

4. La grande puissance de ces armes est accentuée par une cadence de tir élevée. Mais la nécessité même de cette cadence de tir introduit une limitation dans la puissance. Il est, en effet, indispensable que la munition puisse être chargée facilement, à la main, et en un seul temps. Par conséquent, le poids et les dimensions du coup complet doivent être inférieurs à une certaine limite, appelée « limite du chargement manuel » et qui se situe actuellement aux environs des caractéristiques suivantes :

calibre 100 mm.	Vo. 1000.
calibre 105 mm.	Vo. 850.

Si cette limite est dépassée, il est nécessaire, afin de conserver une cadence acceptable, de faire appel aux dispositifs de chargement automatique, qui présentent généralement l'inconvénient d'être encombrants.

Dans tous les cas la cadence doit être considérée dans l'évaluation d'une arme de char, comme un élément de toute première importance.

5. L'armement principal, quelle qu'en soit la nature, peut être monté soit dans une tourelle à rotation totale, soit axialement avec un champ de tir en direction, assez réduit. Ce dernier artifice permet en général une silhouette plus basse, une arme plus puissante, et une économie de poids qui peut être reportée sur le blindage.

Mais il est clair que la solution d'une tourelle à rotation totale permet d'avoir une bien meilleure « souplesse de feu » qui est elle aussi une caractéristique active importante. Nous avons, en effet, dans ce cas un engin « non directionnel » c'est-à-dire que la direction de tir est totalement indépendante

de la direction de la marche. Dans le cas du montage axial, au contraire, ces deux directions sont assez étroitement liées entre elles : nous avons un engin « directionnel ».

Chacun de ces deux types de montage peut être adapté à un certain type de châssis, mais, pour différentes raisons, toutes choses égales par ailleurs, la solution du montage axial permet une arme d'un calibre et d'une puissance supérieures à celles du canon que l'on pourrait monter sous tourelles.

6. Le braquage maximum du canon vers le haut et vers le bas est très important. Le premier permet le tir aux longues distances et aussi contre des objectifs d'un site élevé, en montagne, par exemple. L'autre permet l'utilisation d'une position « à défilement de coque » derrière une crête. Il semble que le champ de tir en hauteur devrait être au moins de  $25^{\circ}$  à  $-15^{\circ}$ .

7. Les dispositifs de pointage mécanique en direction et en hauteur jouent un grand rôle du point de vue de la souplesse de feu.

8. La stabilisation gyroscopique du canon en hauteur et de la tourelle en direction confère la possibilité d'effectuer des tirs précis en marche.

9. Un équilibrage parfait du canon et de la tourelle est nécessaire. Si le canon doit être stabilisé gyroscopiquement, l'équilibrage du canon doit être réalisé par masses additionnelles et non pas par ressorts ou équilibreurs pneumatiques.

10. La précision, le grossissement, le champ et la clarté des instruments d'observation et de pointage ont une importance extrême.

11. Une autre caractéristique très importante est le nombre de coups complets transportés à bord du char. Ce problème devient de plus en plus difficile à résoudre à mesure que la puissance de l'armement augmente. Une réserve de 50 coups à bord doit être considérée comme le strict minimum.

12. L'efficacité, la souplesse de tir et la commodité du service des armements secondaires de défense rapprochée et antiaérienne comptent parmi les caractéristiques actives.



b) *Mobilité.*

1. Avant tout, une bonne mobilité exige un moteur puissant ou plus précisément une bonne puissance unitaire en chevaux par tonne, non seulement afin d'obtenir un effort de traction suffisant en première vitesse et une grande vitesse dans les combinaisons les moins démultipliées, mais aussi afin de permettre une direction aisée, étant donné que tout virage d'un véhicule à chenille intégrale absorbe une puissance considérable.

2. Un choix judicieux de l'échelle de démultiplication pour l'ensemble de la transmission permet d'obtenir à volonté un grand effort de traction ou une grande vitesse. L'utilisation des embrayages hydrauliques, et surtout des convertisseurs de couple (torque converter) hydrauliques, introduit dans le système une souplesse suffisante pour permettre de surmonter une résistance passagère sans avoir à changer de vitesse.

3. L'adhérence, qui résulte principalement de la forme du patin de chenille, doit permettre l'ascension d'une pente d'une certaine inclinaison.

4. La pression au sol doit être réduite, afin de permettre la manœuvre en terrain mou.

5. La suspension doit être conçue en vue de permettre des vitesses élevées en terrain moyennement accidenté.

6. Les dispositifs de tension automatique de chenille permettent les vitesses élevées sur routes.

7. La contenance des réservoirs à carburant doit permettre une autonomie suffisante : six heures de marche constituent un minimum.

8. Le système de direction doit rendre possible le pivotement autour du centre de gravité, ou tout au moins, le virage serré autour d'une chenille bloquée. Il doit également permettre des vitesses suffisantes dans des virages de différents rayons.

c) *Blindage.*

Le blindage a pour but de limiter les dégâts qui peuvent être causés par un coup au but. La valeur de la protection conférée par le blindage en un point quelconque du char dépend des éléments suivants :

Épaisseur et inclinaison du blindage.

Qualité de l'acier, procédé de mise en forme et traitements subis.

Profilement.

Absence de concavités et de points faibles.

De nombreux engins blindés possèdent un blindage complet ; tels sont les chars, avec ou sans tourelle. D'autres n'ont qu'un bouclier frontal et des plaques très minces sur les côtés, sans aucune protection sur le dessus : c'est le cas de la plupart des automoteurs d'artillerie et de D.C.A. conçus jusqu'à ce jour.

## CARACTÉRISTIQUES PASSIVES :

a) Les caractéristiques passives sont celles qui correspondent, pour l'engin blindé, à des limitations où se traduisent par des inconvénients. Ce sont essentiellement l'encombrement et le poids.

b) 1. L'encombrement est sans aucun doute un inconvénient, et peut être le plus grand qu'un char puisse présenter : plus un char est gros, plus vulnérable il est au feu de l'ennemi, et plus il a de risques d'être détruit.

2. Un gros char est difficile à camoufler. Il utilise difficilement les couverts et la protection naturelle que confère le terrain, et ceci a une extrême importance en matière de combat de chars.

3. Un gros char manœuvre difficilement en terrain accidenté dans les agglomérations et les bois, dans les terrains rocheux et les chemins creux.

4. Un gros char présente des difficultés de transport par mer, par air et par rail. Il exige de larges ponts.

c) Le poids est aussi un grand inconvénient en matière de transports comme en matière de ponts. De plus, comme un char est fait d'acier et que l'acier est une denrée critique en temps de guerre, il y a intérêt à réduire le poids autant que faire se peut, sans diminuer l'efficacité du char.

#### 4. RAPPORT D'EFFICIENCE :

a) Le rapport d'efficacité est, en première approximation, le rapport entre l'ensemble des caractéristiques actives et des caractéristiques passives ; cette notion sera précisée ultérieurement. Le but de tout ingénieur qui conçoit un projet de chars, est de donner à ce char le meilleur armement, la meilleure mobilité et le meilleur blindage possibles tout en réduisant dans la mesure possible l'encombrement et le poids : il cherche donc à avoir le meilleur rapport d'efficacité possible. Le but du progrès technique et aussi de toute amélioration apportée à un type quelconque d'engin blindé est toujours l'obtention d'un meilleur rapport d'efficacité.

b) L'amélioration progressive des tank-destroyers américains en est un excellent exemple. Le premier de ces engins, le M. 10, fabriqué en 1942, avait les caractéristiques suivantes :

Canon : 3 pouces M. 3. Vo. 793 m/s.

Poids : 28 t.

Puissance : 400 CV.

Le M18 (T 70) produit en 1943, représentait un progrès puisqu'il possédait un canon très comparable au précédent, avec une puissance de 500 CH et un poids de 19 tonnes.

Le M36 (T 71) sorti un peu plus tard, représentait, lui aussi, une amélioration, puisqu'il avait un canon beaucoup plus puissant, le 90 mm. M3 Vo 793 m/s, un moteur de 500 CH. et un poids très voisin de celui du M10.

c) Autre exemple : le canon de 75 mm. M3 a été monté en 1942 sous tourelle sur les chars de la série M 4, de 32 tonnes. En 1944, un canon très comparable au point de vue balistique a été monté sur le M 24, de 20 tonnes. Dans l'intervalle, le char de 32 tonnes avait reçu un canon beaucoup plus puissant, sans aucun accroissement notable du poids total.

d) Un char devient périmé dès qu'un autre char de la même classe, ami ou ennemi, mais doté d'un meilleur rapport d'efficacité, commence à sortir en série.

e) Il n'est pas si facile d'obtenir un bon rapport d'efficacité : dans un projet de char, comme dans tout problème technique, il y a un nombre limité de variables indépendantes, c'est-à-dire de grandeurs que nous pouvons choisir arbitrairement et indépendamment les unes des autres ; nous les appellerons *caractéristiques déterminantes*. Les autres caractéristiques se trouveront déterminées quasi automatiquement par le choix que nous aurons fait des premières, et aussi par le stade actuel du progrès technique. Ces dernières caractéristiques peuvent donc être appelées *caractéristiques résultantes*.

f) Par exemple, si l'utilisateur désire un char à tourelle et exige les caractéristiques suivantes :

1. Calibre et vitesse initiale de l'arme.
2. Champ de tir en hauteur de l'arme.
3. Equipage.
4. Nombre de coups complets transportés à bord.
5. Vitesse sur route.
6. Rayon d'action (en kilomètres ou en heures).
7. Pression maximum au sol.
8. Poids à ne pas dépasser,

toutes les autres caractéristiques se trouveront déterminées d'une façon presque mathématique ; en particulier :

1. Puissance du moteur.
2. Rapports de démultiplication de la transmission.
3. Largeur des chenilles.

4. Vitesse dans un virage de rayon donné.
5. Dimensions du char.
6. Poids à consacrer au blindage.

#### 5. FORMULE TACTIQUE :

a) Puisqu'il est impossible de choisir arbitrairement toutes les caractéristiques, le problème est en dernière analyse de trouver un *compromis*, il nous faut dessiner un char doté d'un armement, d'une mobilité et d'un blindage raisonnablement équilibrés. Nous nous efforcerons alors, dans le détail du projet, de réduire l'encombrement et le poids autant que faire se peut. Ce dosage harmonieux de toutes les caractéristiques actives ou passives, qui résulte d'un compromis heureux, s'appelle la *formule tactique* : c'est pour un char la clé du succès.

b) Si la formule tactique est excellente, il est possible, en modifiant un peu une ou plusieurs des caractéristiques déterminantes, d'obtenir des formules tactiques légèrement différentes, qui se trouveront être les meilleures, ou tout au moins aussi bonnes, à condition que les changements ne soient pas trop importants. Un excellent exemple est celui de l'amélioration progressive du char moyen russe.

	Canon		Blindage avant		Puissance	Poids	CH par tonne
	Calibre	Vo	Tourelle	Coque	Chevaux	Tonnes	
T 34 Modèle 41	76,2	610	70	52	500	26	20
T 34 Modèle 43	76,2	740	70	70	500	32	17
T 43	85	800	110	70	500	35	16

Mais si les changements apportés sont trop importants, une bonne formule tactique peut se transformer en une très mauvaise. Tel est le cas pour le char léger français *Renault*

modèle 35, qui devait peser initialement 6 tonnes, et qui a été progressivement surblindé à 10 tonnes. Comme la partie mécanique avait été prévue pour 6 tonnes, le modèle final s'est trouvé posséder une mobilité nettement insuffisante.

c) Une proportion importante du poids d'un char est consacrée au blindage. Le poids de blindage dépend de deux choses : l'épaisseur désirée, et les dimensions de ce que l'on veut enfermer dans le blindage. Mais, tandis que l'épaisseur, considérée en soi, est une caractéristique favorable, l'encombrement joue dans un sens défavorable à un double titre : en soi, pour des raisons de vulnérabilité ainsi que nous l'avons vu plus haut, et aussi par l'intermédiaire du poids. C'est pourquoi *tout projet de char est essentiellement un problème d'économie d'espace où il importe de lutter âprement pour chaque centimètre cube.*

L'ingénieur qui coordonne le projet doit examiner d'un œil critique l'utilité de chaque dispositif qui doit trouver sa place à l'intérieur du char et confronter cette utilité avec l'encombrement du dispositif. Il doit sans cesse insister pour faire réduire cet encombrement par les gens qui sont chargés de réaliser le dispositif. Il doit éliminer impitoyablement tout organe non essentiel qu'il estime trop encombrant. Il doit lutter sans cesse vers la réduction de l'équipage au minimum strictement indispensable.

Il doit pour cela s'efforcer de limiter le nombre de commandes et simplifier ces commandes à l'extrême. Il doit faire une étude *temps mouvement* des fonctions de l'équipage afin de fournir à chaque homme l'espace qui lui est nécessaire pour remplir sa mission *mais pas davantage*. Un char n'est ni une voiture *Pullman* ni un camion de déménagement : c'est une machine de guerre dans laquelle on vit quelques heures de combat. Les équipages seront les premiers à comprendre que le confort, dans un char, c'est l'encombrement et *l'encombrement c'est la mort.*

(A suivre.)

Cap. MICHELET.