

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 115 (1970)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Le renouvellement des matériels militaires  
**Autor:** Wattenwyl, Charles von  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-343613>

### **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:** 17.03.2025

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

# Le renouvellement des matériels militaires

## I. INTRODUCTION

En 1968, le colonel-divisionnaire Honegger, chef d'arme des troupes de transmission, parla à ses officiers de la nécessité de développer un système moderne d'exploitation pour l'armée. Cet officier général rappela que les entreprises industrielles considèrent la science de l'exploitation comme un élément majeur de la conduite de l'entreprise. A son avis, il serait temps pour l'armée, communauté fort complexe, d'utiliser tous les moyens susceptibles de faciliter un engagement objectif et un travail systématique sur le plan technique.

Reprenant l'idée émise par le colonel-divisionnaire Honegger, nous voudrions en définir les fondements valables, d'une part dans le secteur civil, d'autre part dans le secteur militaire. Il ne s'agit pas d'apporter une solution à des problèmes se rapportant à des matériels déterminés. Nous voudrions présenter une méthode de raisonnement conduisant à une appréciation générale des questions de renouvellement des matériels.

## II. PRINCIPES

Tout matériel traverse des périodes comparables, dans une certaine mesure, à celles que traverse la vie humaine. Cela débute par la naissance d'une idée, laquelle est suivie par une phase de développement. Après le plein épanouissement, le déclin commence et finit par la disparition. La durée de ces différentes étapes est extrêmement variable. Le problème consistant à trouver le temps optimal d'utilisation d'un matériel est au centre des réflexions sur le renouvellement des matériels. Ce problème a presque toujours un aspect financier.

Le temps optimal d'utilisation d'un matériel dépend des éléments suivants:

### 1. *La valeur utilitaire*

La valeur utilitaire est égale à la valeur de l'effet pouvant être obtenu d'un matériel. Elle représente le but pouvant être normalement atteint

et elle peut varier fréquemment dans le temps. C'est pourquoi on distingue la valeur utilitaire par unité de temps, par exemple en un an (VUA) de la valeur utilitaire cumulée, mesurée pendant toute la durée d'utilisation d'un matériel (VUC).

Voici un exemple: une nouvelle machine doit produire 10 000 bouteilles par an pendant 4 ans. Les prix de vente par unité sont estimés à Fr. 5.— en 1970, à Fr. 4,50 en 1971, à Fr. 4.— en 1972 et à Fr. 3,80 en 1973. Les valeurs utilitaires par an (VUA) sont donc:

$$\text{VUA}/1970 = 10\,000 \times \text{Fr. } 5.— = \text{Fr. } 50\,000.—$$

$$\text{VUA}/1971 = 10\,000 \times \text{Fr. } 4.50 = \text{Fr. } 45\,000.—$$

$$\text{VUA}/1972 = 10\,000 \times \text{Fr. } 4.— = \text{Fr. } 40\,000.—$$

$$\text{VUA}/1973 = 10\,000 \times \text{Fr. } 3.80 = \text{Fr. } 38\,000.—$$

La valeur utilitaire cumulée pendant la durée d'utilisation (VUC) est de Fr. 50 000.— + Fr. 45 000.— + Fr. 40 000.— + Fr. 38 000.—, ce qui donne une valeur utilitaire cumulée (VUC) de Fr. 173 000.—.

Cet exemple illustre d'une manière simple les fluctuations de la valeur utilitaire d'un matériel et les prévisions quant à sa valeur future. Toute négligence de celles-ci peut conduire à des décisions erronées pour ce qui est de son remplacement.

## 2. *Les dépenses totales*

Les dépenses totales comprennent:

- les dépenses d'achat, y compris celles des pièces de rechange et d'une partie des frais de développement;
- le coût de l'instruction des servants, que celle-ci soit initiale ou périodique;
- le service des intérêts du capital investi;
- les frais d'entretien, de réparation et d'achat de pièces de rechange supplémentaires;
- les frais d'exploitation (personnel, matériel auxiliaire, énergie, transports);
- les frais d'entreposage;
- les dépenses administratives (bureau, assurances, impôts, etc.).

Dans les dépenses totales, on déduira la somme représentant la valeur de vente du matériel au moment de son remplacement.

Représentation graphique de la valeur utilitaire et des dépenses totales en fonction du temps

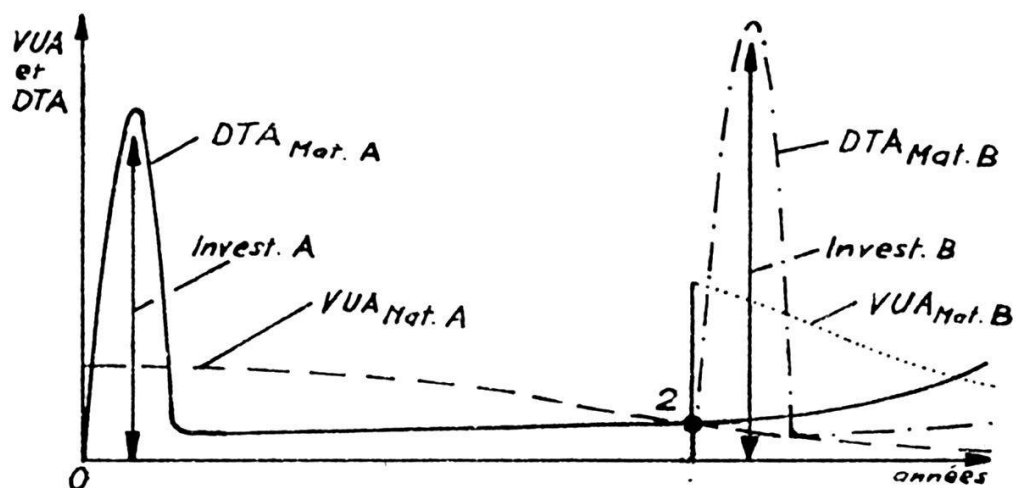


Fig. n° 1

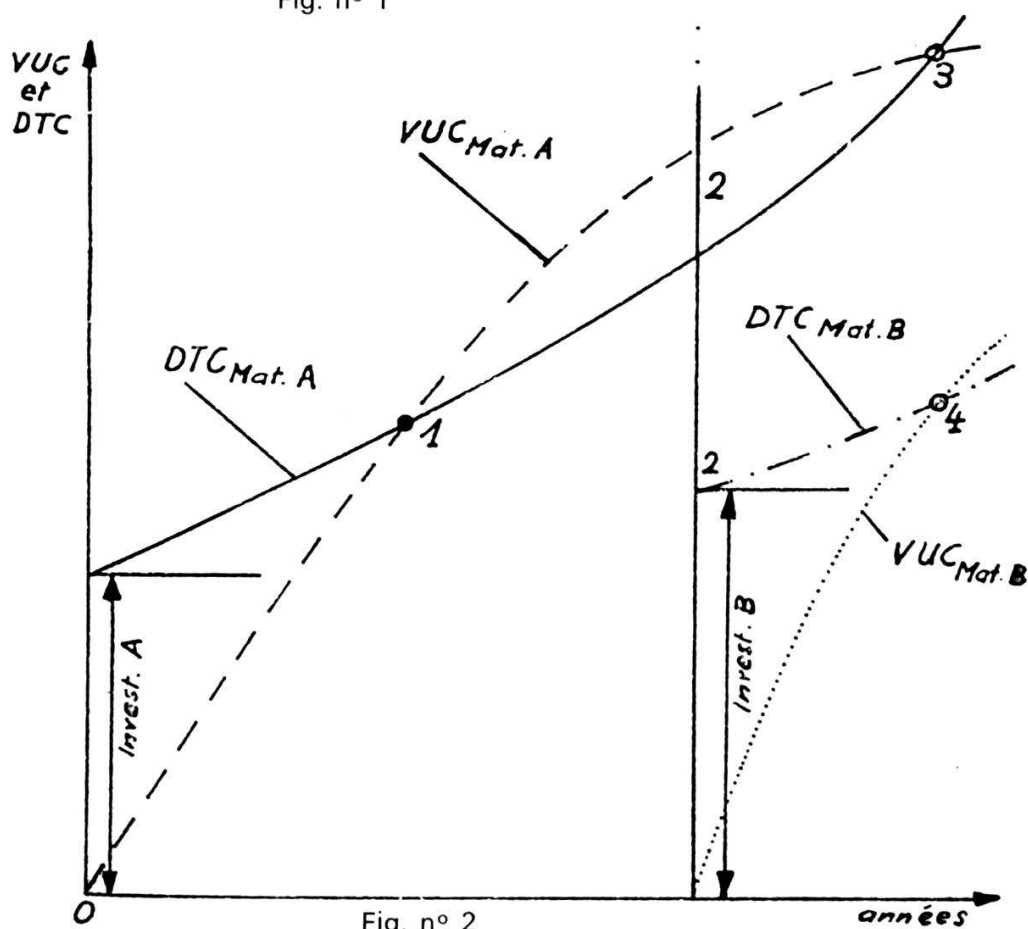


Fig. n° 2

A l'instar de la valeur utilitaire, les dépenses totales pourront être déterminées pour plusieurs années (DTA) et cumulées pour toute la durée d'utilisation du matériel (DTC).

Nous reviendrons aux éléments pouvant influencer annuellement l'évolution de la valeur utilitaire et celle des dépenses totales.

Nous considérons la valeur utilitaire et les dépenses totales relatives à l'acquisition et à l'utilisation du matériel A, ainsi que la valeur utilitaire et les dépenses totales relatives à un matériel B destiné à remplacer le matériel A.

La figure 1 représente :

- la valeur utilitaire par an en fonction du temps (VUA);
- les dépenses totales par an en fonction du temps (DTA), y compris les dépenses pour l'achat, les pièces de rechange et une partie du développement.

La figure 2 représente :

- les valeurs utilitaires et les dépenses totales cumulées (VUC et DTC) relatives au matériel A et au matériel B.

On remarquera que la valeur utilitaire par an diminue en fonction du temps, alors que les dépenses totales par an augmentent en fonction du temps.

La diminution de la valeur utilitaire est provoquée, entre autres phénomènes, par l'apparition sur le marché de matériels plus modernes et par l'usure.

L'augmentation des dépenses totales est due au renchérissement continu d'une part, à l'augmentation des frais d'entretien et aux difficultés de se procurer des pièces de rechange pour un matériel déjà ancien.

L'étude comparée des figures 1 et 2 — ayant la même échelle de temps — conduit aux réflexions suivantes :

Dans une première période d'emploi, les dépenses totales cumulées (courbe DTC) dépassent la valeur utilitaire cumulée (courbe VUC), en raison de l'importance et de la nécessité des investissements. Si l'on négligeait ceux-ci, la valeur utilitaire cumulée serait d'entrée de jeu supérieure aux dépenses totales cumulées. Au point 1, la VUC atteint les DTC, ce qui indique le moment à partir duquel l'acquisition d'un

matériel est devenue rentable. Au point 2, la valeur utilitaire par an (VUA) et les dépenses totales annuelles (DTA) sont égales, ce qui indique que l'équilibre économique est atteint.

Si l'on conserve un matériel au-delà de ce moment, sa valeur utilitaire annuelle sera inférieure aux dépenses qu'il occasionne. C'est donc au point 2 que le remplacement du matériel A devrait avoir lieu. Mais chaque solution est généralement faussée par des éléments d'ordre économique. Néanmoins, si l'on ne remplace pas ce matériel A, on arrivera fatalement au point 3, où la VUC rencontre à nouveau les DTC; et le point 3 marque le moment où l'opération devient déficitaire. Si, en revanche, la mise en service d'un matériel B est possible au point 2, le processus se répétera et le nouveau matériel sera rentable à partir du point 4.

Nous voyons combien le choix du moment est important pour ce qui est du renouvellement d'un matériel. Les plans d'exploitation à long terme, lesquels comprennent et la préparation technique et la mise à disposition des crédits nécessaires, ont pour but de permettre un renouvellement du matériel au voisinage du point 2.

La courbe de la valeur utilitaire et celle des dépenses totales d'un matériel dépendent — nous l'avons dit — de différents éléments. Voici les plus importants :

- le degré d'utilisation, lequel dépend de l'intensité de l'emploi d'un matériel; plus élevé est le degré d'utilisation, plus tôt le matériel devra être remplacé, l'usure étant plus forte;
- le progrès technique qui fait que la valeur utilitaire d'un matériel peut diminuer, même s'il n'a jamais été utilisé. Une machine, qui a été « moderne » en 1950, n'aura plus la même valeur en 1970.

On pourrait négliger, dans une certaine mesure, le progrès technique s'il n'y avait pas la concurrence, qui en suit toutes les applications.

Ajoutons que, dans certains cas, un matériel dépassé quant à sa destination première, peut encore servir dans des utilisations secondaires.

La difficulté majeure réside évidemment dans le fait que les dépenses, et plus encore la valeur utilitaire, dépendent de circonstances ambiantes, se modifiant rapidement et, fréquemment, d'une manière imprévisible. En réalité, les courbes, que nous venons d'étudier, ne seront pas régulières,

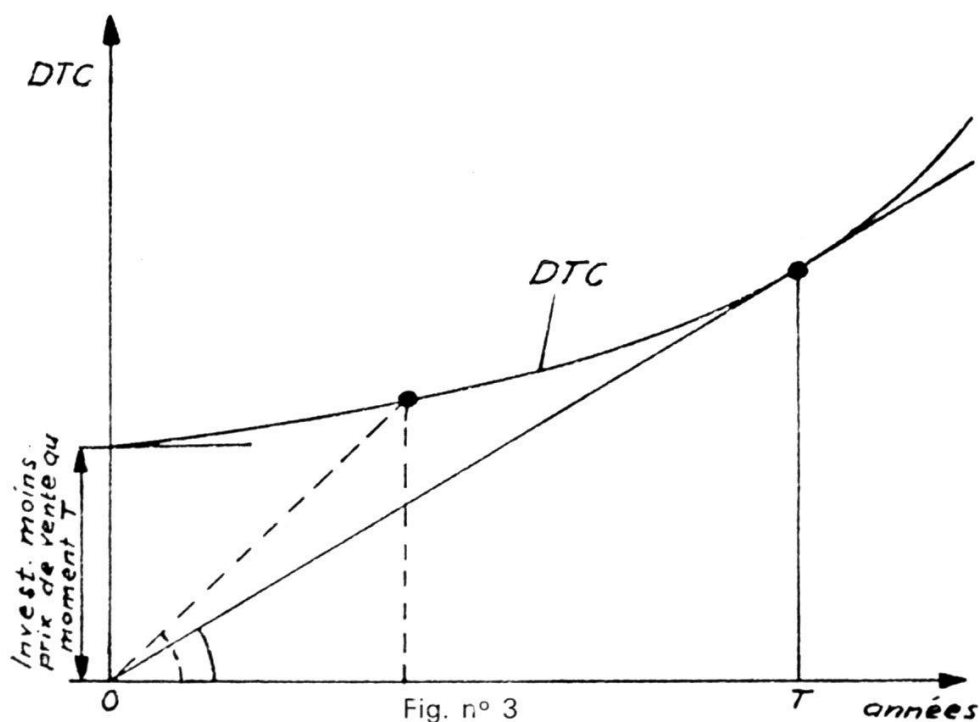
car toute nouveauté apparaissant sur le marché est susceptible de modifier d'une façon abrupte et immédiate la valeur utilitaire d'un matériel. Cette constatation ne doit toutefois pas faire oublier les principes sur lesquels se fonde notre étude.

### III. MÉTHODE SIMPLIFIÉE POUR LE REMPLACEMENT D'UN MATÉRIEL COURANT

Il est des matériels, tels que les véhicules à moteur, pour lesquels la valeur utilitaire est plus ou moins constante pendant une durée qui dépasse celle de leur utilisation pratique. Pour de tels matériels, on adopte, en règle générale, une méthode de remplacement plus simple, fondée uniquement sur les dépenses totales et ne tenant aucun compte de la valeur utilitaire.

La figure 3 contient de nouveau la courbe DTC. Toutefois, les frais d'acquisition sont diminués de la somme que l'on peut normalement attendre de la vente du matériel après son emploi.

Si l'on relie le point O avec n'importe quel point de la courbe DTC par une droite, l'inclinaison de cette dernière représente l'échelle des dépenses totales moyennes par an, à partir de l'acquisition et jusqu'au



moment où cette droite touche tangentiellement la courbe DTC. C'est en ce point tangentiel, qu'il faut vendre ou remplacer le matériel. Bien que cette méthode néglige la valeur utilitaire et ses changements, elle a l'avantage d'être simple et de permettre de déterminer le moment optimum de remplacement d'un matériel, en ne dessinant que la courbe statistique des dépenses totales cumulées.

#### IV. PARTICULARITÉS DU RENOUELEMENT DU MATÉRIEL DE GUERRE

Dans quelle mesure les principes exposés pour les matériels du secteur civil sont-ils applicables pour les matériels militaires? Il faut considérer, en premier lieu, les cas les plus nombreux, c'est-à-dire les cas où le renouvellement d'un matériel est un remplacement par un matériel plus moderne. Il s'agit, en règle générale, non d'un échange d'objets isolés, mais du remplacement de l'ensemble d'un système d'armement, en soi complexe, par un autre système plus perfectionné, en d'autres termes encore plus complexe.

Les éléments de mesure des matériels militaires sont-ils les mêmes que ceux des matériels de l'économie civile? Sans conteste, l'utilité d'un matériel militaire nouveau doit-elle être connue d'avance, comme c'est le cas de l'utilité d'un matériel du secteur civil. Néanmoins, sa valeur utilitaire est plus difficile à définir, l'échelle de mesure financière, pour ne citer que celle-ci, étant souvent incalculable. C'est pourquoi, on établit pour les matériels militaires des cahiers des charges extrêmement précis et des tableaux permettant de juger de leur valeur technique.

Les matériels militaires ont une période de développement et d'introduction analogue à celle des matériels du secteur civil. Et les dépenses totales, pendant la durée de leur emploi, se composent, en principe, des mêmes éléments que celles relatives aux matériels du secteur civil.

Pour ce qui est du problème qui nous intéresse, la différence entre les matériels civils et les matériels militaires ou de guerre réside dans les faits suivants:

- L'entretien et la fourniture des pièces de rechange des matériels de guerre ne peuvent pas toujours être confiés aux fournisseurs des dits matériels. Cela sera le cas en temps de tension internationale ou de guerre, lorsque ces matériels sont produits à l'étranger. C'est pourquoi



il est nécessaire de créer une infrastructure plus complète pour les matériels de guerre que pour les matériels du secteur civil.

- Une grande partie des frais d'exploitation et d'entretien des matériels de guerre est assurée par la troupe, dans le cadre de ses propres besoins d'instruction. Les frais spécifiques d'exploitation sont donc limités, ce qui augmente relativement les dépenses fixes.
- Le degré d'utilisation des matériels de guerre — est-il besoin de le dire — est en temps de paix inférieur, en temps de guerre supérieur à celui des matériels du secteur civil.
- L'influence du progrès technique peut être déterminante en ce qui concerne les matériels de guerre. En face, ne se trouve pas un « concurrent », mais un ennemi, en faveur duquel des matériels plus modernes peuvent créer la décision.
- Les emplois secondaires des matériels de guerre, remplacés par d'autres dans leur utilisation première, ne diffèrent guère de ceux des matériels du secteur civil.

La conclusion est que les éléments de mesure de renouvellement des matériels de guerre sont analogues à ceux des matériels du secteur civil.

Il n'en reste pas moins que l'application de la théorie de la valeur utilitaire et des dépenses totales en fonction du temps et de la durée d'utilisation rationnelle, est plus difficile dans l'armée que dans le secteur civil. Les militaires sont obligés d'estimer la durée d'emploi d'un matériel nouveau déjà au stade de la planification, afin de pouvoir calculer la réserve en pièces de rechange et les autres facteurs pouvant influencer sur le montant des crédits devant être alloués.

Comment estimer la durée d'emploi d'un matériel nouveau? Le général de division Grosgeorge, de l'Armée française, a défini comme « intervalle optimum de renouvellement », l'intervalle allant de l'introduction du matériel au point où l'équilibre entre les avantages que présente encore ce matériel et les inconvénients d'un changement est atteint. Sur nos figures 1 et 2, cet intervalle se trouve entre les points 0 et 2. Il est toutefois difficile de fixer ces points au stade de la planification. Aussi le général Grosgeorge suggère-t-il de prendre en considération, d'une part, l'histoire des matériels semblables dont sont dotés

les armées des grands pays, d'autre part, l'évolution des techniques qui interviennent dans la réalisation de ce type de matériel, compte tenu des recherches scientifiques connexes actuellement en cours ou prévues dans un proche avenir. La détermination de l'intervalle optimum repose sur une extrapolation, opération toujours dangereuse!

Nous voyons donc que les plans de renouvellement des matériels de guerre des puissances relativement faibles doivent se fonder et sur l'expérience et sur les informations obtenues à l'étranger. On prévoira d'abord une certaine durée d'utilisation d'un matériel nouveau. Mais on calculera les courbes des frais annuels et cumulés selon nos figures 1 et 2.

Plus difficile est l'estimation — en d'autres termes la calculation — de la valeur utilitaire d'un matériel de guerre. On peut, certes, en énumérer les avantages futurs pour une période de plusieurs années. Mais exprimer la valeur utilitaire d'un matériel de guerre en numéraire, aux fins de la comparer aux dépenses totales engagées, est beaucoup plus problématique. Voici un exemple hypothétique:

Quelle serait en 1975, la valeur utilitaire, exprimée en francs, du renforcement de l'armée, si chaque corps d'armée disposait en propre d'une artillerie de 36 canons, tirant quatre obus classiques de 60 kg par minute à une distance maximale de 50 km, avec une dispersion déterminée?

Quelle serait la valeur utilitaire par an de ce nouvel armement en 1980, 1985 et 1990?

Il est clair que les réponses données à ces questions resteront plus ou moins arbitraires, puisqu'elles dépendront de facteurs politiques, des personnes directement concernées et de l'opinion du public.

Admettant que la mission première de notre armée est de montrer qu'une attaque dirigée contre le pays n'est pas rentable ou payante, nous pourrions théoriquement définir la valeur utilitaire d'un matériel de guerre par cette double question:

- Quelle est, au regard de la défense nationale, la valeur de dissuasion de notre armée?
- Quelle est la part de cette valeur de dissuasion due à ce matériel durant son utilisation?

A l'époque des ordinateurs, il devrait être possible de rechercher une réponse concrète à cette double question. Force est néanmoins de

constater que l'application de la théorie économique du renouvellement reste aujourd'hui encore très problématique pour les matériels de guerre, étant donné le défaut d'une échelle de comparaison entre la valeur utilitaire et les dépenses totales. Cette constatation est peut-être la raison du peu de publications parues sur ce problème important.

En dépit de cette carence, il n'est pas inutile de connaître, d'une manière générale, les interdépendances existant dans le domaine du renouvellement des matériels de guerre. Cela permettra de tenir compte de l'ensemble des éléments apparaissant au cours d'une étude sur les intervalles de renouvellement des dits matériels. Il faudra retenir en particulier que :

- Les dépenses faites pour les pièces de rechange, les unités complètes de rechange et les ateliers d'entretien, augmentent progressivement avec la durée d'utilisation, ce qui peut conduire à réduire les intervalles de renouvellement initialement prévus.
- Les dépenses totales annuelles moyennes peuvent être réduites pour certaines catégories de matériels, en utilisant ceux-ci, après leur remplacement, dans d'autres formations et à des fins secondaires.
- Le fait de renoncer d'avance à une perfection exagérée et à une durée d'utilisation très longue permet de réduire les investissements totaux. L'intervalle de renouvellement sera donc réduit en conséquence. Toutefois, les dépenses pour l'instruction, en relation avec les changements de matériels, seront plus grands, sans parler de l'insécurité qui accompagne normalement toute période de renouvellement. Une armée de milice est très sensible sur ce point.
- La décision de principe prise pour le renouvellement d'un matériel entraîne ipso facto des recherches, des développements et des essais ; il ne faut pas oublier, dans ce contexte, la procédure devant amener à l'acceptation de l'autorité politique. Le tout nécessite un délai minimum de 5 ans, lequel peut se prolonger jusqu'à 10 ans.
- La concurrence battra son plein dès qu'elle aura l'impression que son modèle n'est pas retenu. Elle offrira aux responsables du choix des prototypes prétendument plus perfectionnés et alertera, le cas échéant, l'opinion publique. Si les responsables du choix croient sans discernement à de telles promesses, tout sera remis en question

et le renouvellement renvoyé aux Calendres grecques. Après l'introduction d'un nouveau matériel, on trouvera encore et toujours des « experts » qui, brandissant études, articles et autres notes journalistiques, s'en iront prétendre que ce matériel est démodé, suranné, dépassé ou surpassé.

#### V. CONCLUSION

Les éléments de mesure du renouvellement des matériels de guerre diffèrent peu de ceux appliqués dans le secteur civil. Par une analyse faite de manière systématique, on peut en faciliter l'appréciation objective. La difficulté réside dans le fait qu'il est problématique de trouver une mesure financière de la valeur utilitaire d'un matériel de guerre permettant d'établir un rapport avec les dépenses nécessaires à son acquisition, à son introduction et à son utilisation. Il faut donc se résoudre à user d'éléments empiriques.

Pour déterminer le moment où la réparation d'un matériel de guerre n'est plus rationnelle et où son remplacement s'impose, les militaires disposent de méthodes fondées sur le calcul et le graphique. Les méthodes sont analogues à celles employées dans le secteur civil. Ils se souviendront qu'un franc dépensé pour un investissement a la même valeur que le franc dépensé pour une réparation.

Major EMG Charles von WATTENWYL

#### BIBLIOGRAPHIE :

*Général de division Grosgeorge :*

Le renouvellement des matériels d'armement, « L'Armée » N° 47, avril 1965.