

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** - (2022)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Des Leopard 1 pour l'Ukraine?  
**Autor:** Vautravers, Alexandre  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1044773>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 13.01.2026

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



Un char de combat de 1965 dans un conflit de 2022 ? Une idée improbable ? Modernisé et équipé de blindages supplémentaires, le *Léopard 1* permettrait aux pays occidentaux de fournir à l'Ukraine un millier d'engins : des chars de l'ancien Pacte de Varsovie et d'anciens chars standards de l'OTAN.

Ci-contre : *Léopard C2* canadien engagé en Afghanistan entre 2005 et 2011. Un escadron de 15 engins (et 5 engins de réserve) a été déployé au sein de l'ISAF. Ces engins ont reçu une tourelle de *Léopard 1A5* allemande modernisée, ainsi qu'un programme de surblindage baptisé MEXAS.

*Blindés et mécanisés*

## Des *Leopard 1* pour l'Ukraine ?

**Col EMG Alexandre Vautravers**

Rédacteur en chef, RMS+

**A**u « sprint » et à l'offensive éclair russe des premières semaines succède un « marathon » où la disponibilité de réserves et les limites de la logistique, la capacité et la volonté à durer primeront au final sur la qualité des matériels. Les combats prolongés, sur un front de près de 900 kilomètres, consomment des quantités d'armements considérables et les pertes sont à n'en pas douter substantielles des deux côtés.

## Soutien à l'Ukraine

Devant l'agression militaire contre l'Ukraine, de nombreux pays ont décidé de soutenir cette dernière en lui fournissant les moyens de se défendre. Cela d'autant que les autorités ukrainiennes admettent avoir perdu la moitié de leurs équipements lourds en cinq mois de guerre. La liste de matériels fournis atteint aujourd'hui plusieurs centaines de chars de combat et autant de véhicules blindés, plusieurs centaines de pièces d'artillerie, des dizaines de milliers d'armes antichars et des millions de cartouches.

Une pléthore d'articles traite déjà de la mise à disposition de pièces d'artillerie ou d'armes antichars à l'Ukraine. La

RMS+ a déjà évoqué la fourniture de chars de conception soviétique encore disponibles dans les inventaires européens. Ceux-ci peuvent en effet être mis en œuvre très rapidement au sein des brigades ukrainiennes, car même si certains engins disposent de systèmes d'observation ou de conduite de feu améliorés ou différents, la chaîne logistique est commune. L'instruction ne s'écarte donc guère des matériels déjà maîtrisés et en service. Une formation de quelques semaines suffit en principe à assurer la transition ou la formation des équipages.

Le problème est qu'aujourd'hui, les pays européens ont pratiquement épuisé le filon du matériel issu de l'ancien Pacte de Varsovie. Les parcs de réserve européens sont vides. La décision polonaise de donner ses PT-91 à l'Ukraine marque à ce titre un tournant significatif. Il faut donc désormais trouver d'autres matériels à fournir rapidement et en nombre à l'Ukraine – aux standards OTAN cette fois.

Ces matériels occidentaux sont cependant généralement en service ou doivent permettre de reconstituer, dans les prochaines années, des unités que les gouvernements européens ont annoncé vouloir remettre sur pied.

Fourniture de chars de combat à l'Ukraine entre le 24.02.2022 et le 1.08.2022 :

Origine	Type	Nombre	Notes
PL	T-72M1/M1R	>232 / 301	Ces engins sont une version d'exportation correspondant au T-72A et ne disposant pas de blindage composite, réduisant le poids à 37 tonnes. Le système de conduite de tir est également simplifié.
PL	PT-91 <i>Twardy</i>	* / 232	Le PT-91 est un engin considérablement amélioré par rapport au T-72, disposant d'une motorisation, d'un blindage réactif ainsi que d'une conduite de tir modernes.
CZ	T-72M1	>40 / 46	Il s'agit d'engins de réserve. A cela pourrait encore s'ajouter 30 engins modernisés localement T-72M4CZ, prévus d'être remplacés à l'horizon 2024.
SLO	M-84	* / 54	Seulement 19 utilisés pour l'entraînement, le reste en réserve. Le M-84 est une version améliorée du T-72A développé et produit en ex-Yougoslaviae.

NB : \* Nombre non précisé.

Source : Sebastian Clapp, European Parliamentary Research Service (EPRS), mai 2022.

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729431/EPRS\\_ATA\(2022\)729431\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/729431/EPRS_ATA(2022)729431_EN.pdf)



L'industrie européenne n'est aujourd'hui plus en mesure de fournir rapidement de nouveaux chars. Il faut donc jeter un coup d'œil du côté des matériels mis en réserve.

## L'effort allemand

L'Allemagne a pris des positions très tranchées sur le conflit ukrainien. Le Gouvernement d'Olaf Scholz a manifesté son soutien à maintes reprises et des efforts importants ont été consentis. L'opinion publique soutient fortement cette position. Scholz a annoncé en parallèle un effort de réarmement – ou plutôt de rattrapage – dont le prix de 100 milliards d'Euro<sup>1</sup> a provoqué de fortes réactions – y compris en Suisse.

Mais l'Allemagne fait aujourd'hui face à un paradoxe : la faiblesse de sa propre armée et de ses réserves ne lui permet guère de soutenir directement l'Ukraine. Au cours des années 1990, il avait été possible de fournir de grandes quantités de matériels de l'ex-NVA<sup>2</sup> dans les Balkans, mais ces stocks ont depuis été entièrement liquidés. Il faut donc procéder de manière indirecte :

- En fournissant des matériels d'occasion encore disponibles, après une remise en état et/ou une modernisation sommaire. Il peut s'agir ici du parc de *Léopard 1* et *2* maintenus en réserve par la Bundeswehr ou par l'industrie.
- En contribuant, indirectement, par le renouvellement du matériel de certains pays ayant livré leurs systèmes de conception soviétique à l'Ukraine. Ce type de troc ou de *swap* est désormais désigné *Ringtausch* dans le vocabulaire diplomatique allemand. C'est ainsi notamment que quinze *Léopard 2* modernisés seront fournis à la République tchèque ou d'autres à la Pologne ; on évoque également la Grèce.<sup>3</sup>
- En mettant à disposition les ressources industrielles allemandes pour la remise en état, la modernisation de matériels à destination de l'Ukraine. On pense ici avant tout aux entreprises KMW,<sup>4</sup> Rheinmetall ainsi qu'une centaine de fournisseurs et sous-traitants.

Les informations ouvertes (OSINT) permettent de recenser ainsi les moyens fournis directement par l'Allemagne à l'Ukraine : 7 obusiers blindés Panzerhaubitze 2000 et la fourniture à terme de 100 pièces, un nombre indéterminé d'obus de 155 mm, dont des obus autoguidés *Smart 155*, un radar *Cobra* de contre-batterie, un système antiaérien IRIS-T-SLM, 50 chars de DCA *Gepard*, 100

camions Rheinmetall Man HX81, 2'000 lance-roquettes antichars *Panzerfaust 3*, 5'100 lance-roquettes antichars *C90 Matador*, 500 missiles anti-aériens *Stinger*, 2'700 missiles anti-aériens portables *9K32 Strela-2M* de l'ex NVA, des mines antichars, 5 millions de cartouches de 7,62 mm, 3 millions de cartouches de 5,56 mm, des drones de reconnaissance *Vector VTOL* de Quantum Systems.<sup>5</sup> Certaines sources font également état de trois lance-fusées MARS/MLRS livrés.



## Léopard 2 pour l'Ukraine ? Non.

Bien que l'Espagne ait promis la fourniture de *Léopard 2A4E*, la fourniture d'un engin de « troisième génération » pose de nombreuses questions et risques politiques. On se souvient, en particulier, des critiques essuyées en 2016-2017 lorsque la Turquie a engagé ses chars allemands en Syrie : 10 chars ayant été détruits ou mis hors d'état.<sup>6</sup> Ainsi, les offres de 40 puis de 10 chars *Léopard 2* d'occasion et en mauvais état technique ont été bloqués par Berlin.<sup>7</sup>

En attendant, les discussions en Allemagne portent sur la livraison de plusieurs dizaines voire de centaines de chars *Léopard 1*. Qu'en est-il de cette possibilité ? A-t-elle un sens dans le contexte actuel ? Satisferait-elle les besoins de l'Ukraine ? Et pour quels effets sur le champ de bataille ?

## Léopard 1 hier et aujourd'hui

Le *Léopard* est le premier char de combat développé et produit en Allemagne fédérale après 1945. Il succède

<sup>1</sup> Perun, « Germany, rearmament, and Ukraine – Why 100 billion Euro may not fix the German military, » Youtube, 3.07.2022. <https://www.youtube.com/watch?v=8jDUVtUA7rg&t=286s> (Tous les sites ont été consulté le 28.07.2022)

<sup>2</sup> Nationale Volksarmee (NVA): L'armée de la République démocratique allemande (DDR).

<sup>3</sup> Hans von der Burchard, « Germany announces new deal with Greece to send tanks to Ukraine », *Politico*, 31.05.2022. <https://www.politico.eu/article/germany-to-enable-ukraine-tank-swap-deal-with-greece-scholz-says/>

<sup>4</sup> Krauss-Maffei Wegmann (KMW) est la société qui a développé et produit les chars de combat *Léopard 1* et *2*.

<sup>5</sup> Marc Chassillan, « Les livraisons d'armes à l'Ukraine », *Raids* No. 432, juillet 2022, p. 53.

<sup>6</sup> Sebastien Roblin, « Germany's Leopard 2 Tank Was Considered One of the Best (Until It Went to Syria) », *The National Interest*, 27.01.2018. <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/germanys-leopard-2-tank-was-considered-one-the-best-until-it-24234>

<sup>7</sup> Melanie Amann, « Was wurde aus den spanischen Panzerlieferungen? », *Der Spiegel*, 10.06.2022. <https://www.spiegel.de/politik/deutschland/news-olaf-scholz-russland-ukraine-waffenlieferungen-afd-a-10bbf76f-bc59-4d16-ae68-11ba716dacfi>



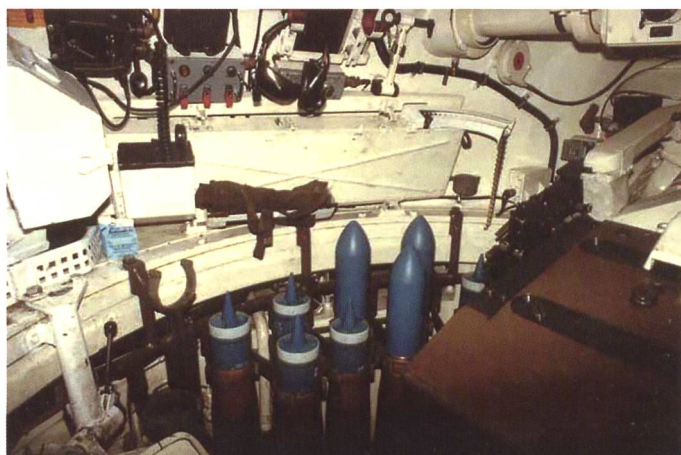


Les *Léopard* 1A5(BE) ont été plusieurs fois modernisés et les jupes d'acier ainsi que le viseur du pointeur sont mis en évidence sur cette illustration récente. La Belgique a reçu 334 engins, dont 132 ont été modernisés. Ceux-ci ont été mis en réserve et « remplacés » par les DF30 et DF90 sur châssis de *Piranha* III. Voir à cet effet l'encadré de la page 58 du présent numéro de la RMS.



Les Pays-Bas ont reçu 468 chars et seuls quelques engins spécialisés sont encore en service depuis leur remplacement par le *Léopard* 2 au début des années 1980.

Le poste du chargeur sur un *Léopard* 1 néerlandais. On voit à gauche du canon la « première préparation » de 13 obus, rangés verticalement dans le fond de tourelle. Typiques des années 1970, on reconnaît à gauche quatre obus APDS d'exercice et à droite, trois munitions HESH de 10,5 cm.



aux M-41, M-47 et M-48 mis à disposition par les USA à partir de 1949. Il était à l'origine prévu de réaliser un programme franco-allemand, l'Italie se joignant plus tard au projet, mais les partenaires ont finalement repris leurs

### Les cinq versions du *Léopard*

- La version A1 a été équipée de jupes de protection, de nouvelles chenilles, d'un manchon thermique pour le canon et surtout d'un système de stabilisation du canon de Cadillac Gage. Ces engins, produits pour la Bundeswehr, ont été plusieurs fois modernisés entre 1974 et 1977 en recevant un nouveau blindage espacé développé par Blohm & Voss (alors désignés 1A1A1), un intensificateur de lumière résiduelle PZB200 (1A1A2), de nouvelles radios SEM80/90 (1A1A3), ainsi que de systèmes de vision nocturne améliorés (1A1A4). On compte 1'225 engins de cette série.
- La version A2 dispose d'un blindage de tourelle renforcé. La plupart des 232 engins de cette série ont été exportés. Ceux-ci ont fait l'objet de programmes de modernisation nationales par la suite.
- Les 110 engins de la version A3 disposent d'une tourelle soudée d'apparence beaucoup plus massive, disposant de blindages durcis et améliorant le niveau de protection de 50%. Le volume de la tourelle est augmenté d'1,2 m<sup>3</sup>. Le commandant reçoit un périscope TRP 2A indépendant.
- La version A4 a été produite à 250 exemplaires, livrés à partir de 1974. Extérieurement similaire aux précédents, ils disposent d'un système de conduite de tir EMES 12A1. Certains véhicules ont reçu un périscope panoramique stabilisé pour le commandant, PERI R12. Les nouveaux équipements limitent la capacité en munition à 55 coups, dont 42 stockés dans la carcasse.
- La version A5 est une reconstruction d'engins de première série. La tourelle est réaménagée afin de pouvoir, ultérieurement, être rétrofitée avec le canon Rheinmetall de 120 mm L44. Une conduite de tir EMES 18 adaptée de celle du *Léopard* 2, permet le tir en marche. Un blindage espacé de nouvelle génération est ajouté et le poids passe de 40 à 42 tonnes. Les optiques de l'ancien télémètre optique – désormais redondant – sont supprimés. L'aménagement intérieur est revu de manière à fournir 15 coups au lieu de 13 à portée de main du chargeur. Le programme de modernisation, lancé en 1987 au sein de la Bundeswehr, consiste également en de nouvelles munitions flèche beaucoup plus performantes.

Source : Michael Jerchel, Peter Sarson, *Leopard 1 Main Battle Tank, 1965-1995*, Osprey, Oxford, New Vanguard No. 16, 1995.



billes en 1963.<sup>8</sup> L'Allemagne reprend alors le concept A du bureau de Porsche pour réaliser le *Léopard 1*, laissant la France développer de son côté l'AMX-30.

La première série d'engins est produite en 1965 par Krauss Maffei Wegmann (KMW) à Munich. Conçu pour être opposé aux chars soviétiques de son temps, il doit disposer avant tout d'une mobilité élevée, d'une puissance de feu permettant de mettre ses adversaires hors de combat à 1'500 mètres ou plus, ainsi que d'une grande précision grâce à ses optiques et son télémètre à coïncidence. Le niveau de protection fait les frais de ce choix de compromis : le blindage du *Léopard 1* varie de 10 à 70 mm d'acier – moins que le PzKpfw V *Panther* de 1943 et bien inférieur à la plupart de ses contemporains ! Le blindage déficient est cependant au moins en partie compensé par sa grande agilité et sa capacité à observer et engager le combat à partir du mouvement.

La Bundeswehr réalise en 1990 une comparaison entre le *Léopard 1A5* – qui est alors de loin le modèle le plus répandu – et le T-72M. Rappelons qu'à l'époque de la réunification, tous deux étaient disponibles en Allemagne.<sup>9</sup> Même si cette évaluation peut être considérée par certains comme orientée,<sup>10</sup> le *Léopard 1* paraît meilleur sur tous les points, sauf sur le plan de la protection.

## Disponibilité

Revenons à la question du jour : Pourquoi l'Allemagne céderait-elle des *Léopard 1* retirés de son inventaire ?

L'argumentaire est avant tout politique : il s'agit de contribuer à reconstituer l'armée ukrainienne sans pour autant fournir des engins modernes, utilisables ou exportables, dont le sort des armes sur le terrain pourrait mettre l'Allemagne dans l'embarras et serait susceptible d'être interprété comme une action d'escalade et de cobelligérance par la Russie. Le second argument est opérationnel et tactique : le *Léopard 1* est un contemporain du T-72, légèrement supérieur sur le plan des performances et disponible en grand nombre : 6'565 chars ont été produits entre 1965 et 1984.



L'Italie a utilisé jusqu'à 920 chars et 250 engins spéciaux de la famille *Léopard 1*. Ceux-ci ont été remplacés à la fin de 2008 par l'*Ariete*, de fabrication nationale. Ce sont ces engins que l'entreprise KMW a proposé de céder à l'Ukraine.



Le Brésil dispose actuellement de 128 *Léopard 1BE* et 250 *Léopard 1A5*.



La Turquie a reçu 170 A1 et 227 A3 comme les engins à la parade, ci-dessus. Les premiers ont été améliorés au standard 1T *Volkan*.

La Grèce a acquis 501 *Léopard 1A5GR* (photo ci-contre) et 19 A4GR. Depuis l'arrivée du *Léopard 2A6GR*, 85 A4GR ET 170 1V/NL ont été transformés en engins spécialisés ou cannibalisés. Le reste est prévu d'être détruit.



<sup>8</sup> Gard Wilcke, « Bonn to Build Own Tanks Despite Pact With France, Approval Is Sought », *The New York Times*, 17.02.1963. <https://www.nytimes.com/1963/02/18/archives/bonn-to-build-own-tanks-despite-pact-with-france-approval-is-sought.html> e68-11ba716dacfi

<sup>9</sup> Bundesarchiv Koblenz, BH1/19863 : v. Wittenburg, Gegenüberstellung KPz Leopard 1 A5 – T-72 (ehem. NVA), Munster, 1990. « T-72 vs Leopard 1A5: Trash vs Quality? », Military History Visualized, Youtube Channel. <https://www.youtube.com/watch?v=VxNFXIur5Co>

<sup>10</sup> On peut imaginer que la hiérarchie de la Bundeswehr craint que des décisions politiques les oblige à maintenir en service des chars du Pacte de Varsovie, à l'instar du MiG-29 au sein de la Luftwaffe – diminuant d'autant les crédits pour le développement de nouveaux systèmes d'armes.





Un *Léopard* 1BE, qui correspond au standard A2 allemand, prend une position de feu. Les optiques du télémètre optique sont ouvertes et bien visibles. Le boîtier fixé sur le bouclier du canon contient un projecteur de lumière rouge/infrarouge pour le combat de nuit.



Ce *Léopard* 1A2 ouest-allemand attend sa proie dans une position camouflée. On voit à gauche du projecteur un système de marquage -surnommé « Hoffman device »- destiné à simuler le départ du coup lors d'exercices dans le terrain.

Un *Léopard* 1 norvégien en embuscade durant un exercice de l'OTAN, dans son terrain de prédilection. Cette vue permet de distinguer le Turmzielfernrohr (TFZ) du commandant, qui permet l'observation mais pas encore le tir. Au moment d'engager le combat, le commandant est aussi responsable de manipuler le télémètre optique, dont les deux orifices sont visibles de part et d'autre de la tourelle.



Il faut noter cependant que seuls 4'744 de ces engins sont des chars de combat. Le solde a été bâti ou transformé : il existe une dizaine d'engins spécialisés servant essentiellement à l'appui au combat – comme par exemple des engins de dépannage ou du Génie. Malgré ces chiffres qui peuvent paraître élevés, quelle est la véritable disponibilité de ces chars, sachant que le matériel « actif » de la Bundeswehr affiche fréquemment des taux de disponibilité inférieurs à 50% ?

En avril 2022, le président de Rheinmetall a fait savoir que son entreprise était susceptible de livrer entre 10 et 20 engins en six semaines, puis 40-50 engins supplémentaires dans les trois mois suivants, via sa filiale italienne.<sup>11</sup> A peine quelques jours plus tard, Olaf Scholz explique que l'Allemagne ne fournira pas de chars de combat ou de grenadiers de manière directe.<sup>12</sup> Mais un mois plus tard, le projet revient à l'ordre du jour, chiffres à l'appui : il s'agit désormais de 88 chars de combat *Léopard* 1A5, 100 véhicules de combat d'infanterie *Marder*, ainsi qu'un lot de munitions de 10,5 cm.<sup>13</sup>

L'Allemagne n'est cependant pas la seule source de *Léopard* 1. La plupart de ces engins ont été vendus ou cédés. De nos jours, les parcs les plus importants se trouvent en Grèce (520), en Turquie (397 engins) et au Brésil (378 engins).

Les versions les plus à jour du *Léopard* 1 se trouvent en Belgique, au Canada et en Australie, qui les ont employés jusqu'à récemment. Ces trois pays avaient en effet investi dans des programmes de maintien de la valeur de combat de leurs chars dans les années 1990 – à l'instar des engins belges recevant une nouvelle conduite de tir Sagem et une visée thermique SABCA, ou des C2 canadiens dont la tourelle a été échangée pour des A5 allemands, renforcées avec un blindage additionnel important. En raison de leur âge, le maintien de ces chars en service a donc rendu nécessaire la « cannibalisation » de certains véhicules placés en réserve, en Allemagne comme ailleurs. Cette réalité est d'autant plus présente que certains pays emploient encore de nos jours des véhicules utilisant le châssis du char *Léopard* 1 – notamment dans le domaine du Génie ou du déminage.

### Un char de la guerre froide au XXI<sup>e</sup> siècle ?

Ces considérations quantitatives et temporelles ont jusqu'ici laissé de côté la question fondamentale des performances du *Léopard* 1 – entré en service en 1965

<sup>11</sup> Erbil Basay, « German defense giant ready to provide 50 Leopard 1 tanks to Ukraine », Anadolu Agency, 12.04.2022. <https://www.aa.com.tr/en/europe/german-defense-giant-ready-to-provide-50-leopard-1-tanks-to-ukraine/2561167>

<sup>12</sup> Georg Löffmann, « Germany's military muddle over Ukraine », *The Spectator*, 24.04.2022. <https://www.spectator.co.uk/article/germany-s-military-muddle-over-ukraine>

<sup>13</sup> Boyko Nikolov, « Germany allows: 105mm Leopard 1A5 tanks + APFSDS ammo go to Ukraine », Bulgarianmilitary.com, 22.05.2022. <https://bulgarianmilitary.com/2022/05/22/germany-allows-105mm-leopard-1a5-tanks-apfstds-ammo-go-to-ukraine/>



et retiré définitivement en 2003. Les quatre premières générations de ce char n'entrent guère en considération car ceux-ci sont obsolètes et il n'en reste pratiquement plus que dans des musées.

Les performances du A5 sont équivalentes ou supérieures au T-72B mais nécessiteraient l'ajout d'un blindage supplémentaire pour lui permettre de survivre sur le champ de bataille moderne. Pour augmenter le niveau de protection du vénérable *Léopard*, plusieurs options sont ouvertes :

- La solution classique consiste à ajouter des plaques de blindage supplémentaires, de manière fixe ou amovible, de préférence à une certaine distance du blindage principal. Ce blindage « passif » apporte un surcroît d'efficacité important, déjouant totalement les munitions HESH,<sup>14</sup> une protection très importante contre les munitions à charge creuse (HEAT<sup>15</sup>) et une protection significative contre les munitions flèche (APFSDS<sup>16</sup>). Mais cela se fait au détriment de la mobilité, car un blindage passif supplémentaire peut peser de 3 à 15 tonnes – on dit qu'un millimètre de plus sur le pourtour du char représente au final une tonne de poids additionnel. Le *Léopard* 1A5 dispose déjà de protections espacées supplémentaires sur le pourtour de la tourelle, mais celles-ci sont en gomme renforcées avec de l'acier. La conception puis la production d'un nouveau kit de blindage passif prendrait des mois et n'apporterait qu'une solution très partielle au problème de l'insuffisance de la protection de ce char.
- La deuxième solution est la fixation de briques de blindage réactif sur le *Léopard* 1. Dans ce domaine, l'industrie ukrainienne ou polonaise disposent de solutions rapidement adaptables, à l'instar des briques de première génération *Kontakt-1*, qui sont suffisamment petites et disponibles en grand nombre pour pouvoir être rapidement fixées sur le pourtour de la tourelle, ainsi que sur le glassis avant et les flancs de la caisse. Ces deux pays ont entre-temps produit des blindages plus performants, *Nozhe* en Ukraine ou *ERAWA* en Pologne. Cette nouvelle génération de briques réactives permet non seulement d'annuler l'explosion d'une charge creuse légère tirée par un lance-roquettes, mais permettrait de diviser par deux la capacité de perforation d'une flèche tirée par un canon de char. Cette solution est clairement la plus rapide à mettre en œuvre, la moins chère et simultanément la plus efficace et polyvalente.
- La troisième solution implique l'installation de système de protection actifs : un réseau de capteurs et d'effecteurs, capables de projeter des projectiles capables de détonner ou de dévier un missile à plusieurs dizaines de mètres de l'impact. Ces systèmes sont coûteux et complexes à adapter et leur efficacité est faible contre les obus flèches.

Dans le domaine de la puissance de feu, il y a de bonnes et objectives raisons pour lesquelles les tubes de 105 mm rayés ont été remplacés à l'aube des années 1980 par



Un *Léopard* 1A3 danois en embuscade. Les versions A3 et A4 sont reconnaissables à leur tourelle anguleuse, plus large et renforcée.



Le Danemark a reçu au total 230 engins désignés A5DK. Une dizaine d'engins spécialisés sont encore en service à ce jour. Certains ont été engagés en Bosnie Herzégovine à partir de 1995.



Le Canada a reçu 114 *Léopard* 1A3 renommés localement C1 en 1978-1979. Plus tard, 66 engins ont été modernisés au standard C2 en leur ajoutant une tourelle A5 ainsi qu'un blindage renforcé.

L'Australie a reçu 90 *Léopard* 1A4, désignés AS1. Ceux-ci ont été remplacés en 2007 par 59 M1A1 *Abrams* vendus par les USA.



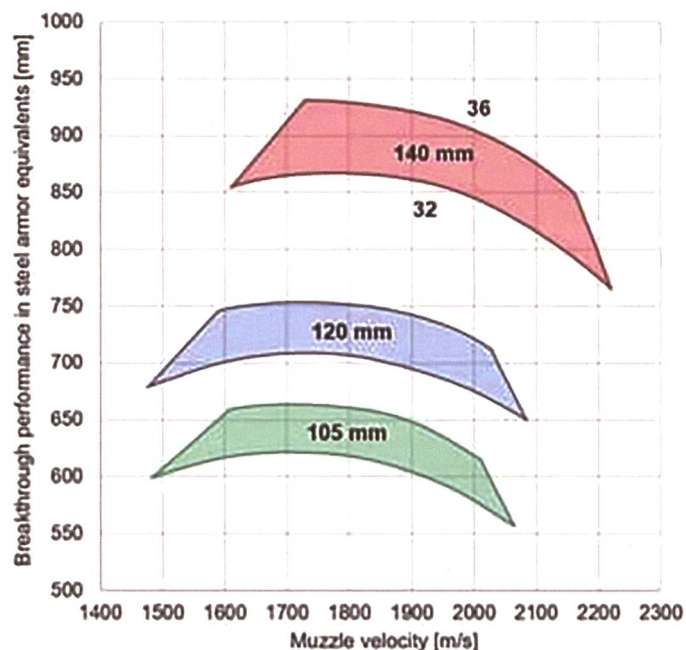
<sup>14</sup> High Explosive Squash Head (HESH).

<sup>15</sup> High Explosive Anti-Tank (HEAT).

<sup>16</sup> Armor Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot (APFSDS).



Comparaison de performances entre la pénétration d'un obus flèche tiré par un canon de 105 mm (en vert), 120 mm (en bleu) et potentiellement 140 mm (en rouge). Les valeurs correspondent à une épaisseur d'acier RHA et à la vitesse initiale en mètres par seconde, respectivement.



Un *Léopard A2* prototype équipé d'un canon de 105 mm IWS reconnaissable à son frein de bouche, permettant de diminuer le recul d'environ 25%.



Vue de détail du système de fixation des blindages espacés B&V sur un char d'origine néerlandaise. Ce système est très léger et permet de réduire sensiblement l'efficacité des lance-roquettes antichars à courte portée. Sur cet engin, un « œil » du télémètre optique est encore visible avec son clapet blindé. Ce système a été remplacé par un télémètre laser au cours des années 1980.



des tubes lisses de 120 mm : la capacité de perforation d'un projectile à charge creuse est proportionnelle à son diamètre et inversement proportionnelle à sa rotation angulaire. Mais surtout, les munitions flèches ou cinétiques, nécessitent une vitesse et donc une quantité de poudre propulsive toujours plus importante : un projectile de 105 mm permet d'atteindre une vitesse initiale de 1'500 à 2'000 mètres par seconde ; il est alors possible de percer entre 600 et 650 mm d'acier. Avec des vitesses similaires, un canon de 120 mm permet de percer entre 700 et 750 mm d'acier.<sup>17</sup> On considère que les meilleurs blindés russes aujourd'hui ont des indices de protection dans cette seconde zone. Un T-90 peut donc être découpé comme du beurre par un obus de 120 mm, mais un coup au but de 105 mm pourrait ne produire que des dégâts mineurs.

A la fin des années 1980, deux solutions sont alors élaborées pour renforcer les capacités de l'armement de 105 mm. Mais aucune n'est mise en œuvre, car à cette époque le *Léopard 1* est en voie de remplacement en Europe :

- La société britannique Royal Ordnance – à l'origine du développement du canon L7 alors produit sous licence dans de nombreux pays – développe un tube amélioré en 1989, désigné Improved Weapon System (IWS). Cette arme, associée à un nouvel obus-flèche plus long et 40% plus lourd, permet d'atteindre des vitesses supérieures tout en réduisant les forces de recul de 25%. L'arme étant très similaire à son illustre prédécesseur, elle était sensée pouvoir être échangée par les formations logistiques en campagne. Un prototype de *Léopard 1A4* allemand ainsi qu'un C1 canadien ont été ainsi transformés à des fins d'évaluation. Mais aucune commande n'a jamais été placée pour une production en série de cette arme ou de ses munitions.<sup>18</sup>
- L'Italie a construit au moins un prototype de *Léopard 1A5* montant le canon Rheinmetall de 120 mm L44, baptisé *Léopard 1A6*. Des modifications intérieures de la tourelle et des installations intérieures – notamment pour loger les obus sensiblement plus gros – s'avèrent nécessaire, limitant par là même la capacité d'emport en obus.
- Une dernière solution serait de n'employer que le châssis du *Léopard 1* – on peut même imaginer le recours à des versions antérieurs au A5 – auquel une tourelle moderne pourrait être ajoutée. C'est la solution préconisée par l'entreprise belge Cockerill, qui a développé une tourelle compacte, capable d'être configurée pour emporter une arme de moyen calibre (25-40 mm) ou un canon de 90, voire de 105 mm rayé, rechargé automatiquement. La tourelle M3105 présentée à Eurosatory cet été permettrait ainsi de revaloriser rapidement un grand nombre de châssis obsolètes, grâce à une tourelle téléopérée et stabilisée.<sup>19</sup>

<sup>17</sup> Valeur normalisée d'acier roulé homogène (RHA). Le graphique ci-dessous présente l'enveloppe de performances de canons de 105, 120 et 150 mm. Source : Defense Politics Asia, 1.01.2020. <https://m.facebook.com/defensepolitics/photos/a.785480645266938/785478898600446/?type=3>

<sup>18</sup> Army Guide, « IWS ». <http://www.army-guide.com/eng/product3633.html>

<sup>19</sup> Pour une description détaillée des produits de Cockerill, voir page .



## Conclusions

Malgré son âge, le *Léopard 1* reste un engin relativement mobile sur le champ de bataille, avec un ratio de 19,6 chevaux par tonne. C'est beaucoup mieux que le T-64 (15 PS/t) et légèrement mieux que les T-72 A ou B (18 PS/t). Il est ainsi capable de mener un combat mobile, de contre-attaquer, de rechercher le duel dans les flancs ou les arrières de l'adversaire, voire dans un combat de rencontre. Jusqu'ici, ce type d'action ne faisait pas partie de la doctrine ukrainienne, mais l'encerclement et les reculades de Severodonetsk démontrent qu'il est essentiel de mener un combat mobile pour maintenir le front linéaire et pour couvrir le repli des formations menacées d'encerclement.

L'armement du *Léopard 1* est théoriquement capable de percer les chars de sa génération à une distance de 1'500 mètres. Le canon de 105 mm risque de ne pas suffire pour percer les versions du T-72M ou T90 les plus récents, mais ceux-ci sont rares et leurs flancs sont moins protégés que l'arc frontal. Il faut ajouter que même si le canon de 105 mm fait pâle figure aujourd'hui, il est cependant bien supérieur aux capacités des T-64 et aux autres chars ukrainiens, qui pour la plupart ne disposent pas d'appareils à imagerie thermique, ni de stabilisation, ni de munitions flèches performantes. Les seules munitions flèches disponibles en Ukraine aujourd'hui sont des copies locales du 3BM-42 *Mango* entré en service en 1986, capable de percer seulement 500 mm d'acier à 2'000 mètres.<sup>20</sup>

Le défaut principal du *Leopard 1* par rapport à ses potentiels adversaires sur le champ de bataille ukrainien –en premier lieu les T-72B– est le fait que contrairement aux engins russes, il n'a guère été modernisé au-delà des années 1990 alors qu'aujourd'hui encore, l'industrie russe (sans parler d'autres pays comme la Pologne, la Chine, la République tchèque, la Serbie...) poursuivent des adaptations et revalorisations des chars de l'époque soviétique. Le *Léopard 1* gagnerait donc être revalorisé avant d'être fourni à l'Ukraine. Or comme nous l'avons dit plus haut, une modernisation rapide est possible, en ajoutant des briques de blindage réactifs polonais ou ukrainiens – qui réduisent de 40-50% l'efficacité des obus de chars flèche et sont extrêmement efficaces contre les armes antichars à courte portée. Une modernisation de la tourelle complète est aussi possible, ce qu'ont bien compris certains industriels occidentaux : cette solution ne nécessiterait pas de surblindage : la tourelle étant téléopérée depuis la caisse : l'équipage disposerait ainsi d'un très bon niveau de protection.

Ensemble, ces solutions permettraient d'équiper en quelques mois une à deux brigades mécanisées ukrainiennes, afin de les rendre aptes à mener des contre-attaques ou un combat retardateur efficace.

A+V



La décision de moderniser ou de fournir à l'Ukraine des chars *Léopard 1* dépend beaucoup de la disponibilité, de l'état technique et de l'homogénéité des engins encore disponibles dans les réserves. Ici des chars entreposés au Danemark.

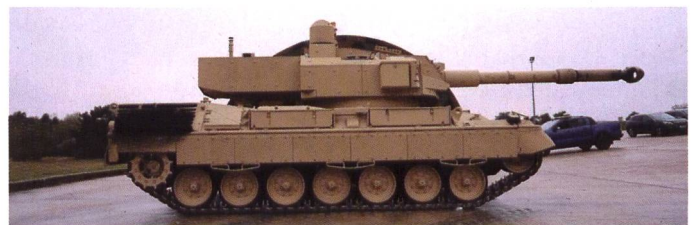


Aujourd'hui la majorité des engins disponibles en réserve sont au standard A5.



Même s'il n'est pas l'engin le plus moderne ou le plus performant sur le marché, disponible en nombre suffisant, le *Léopard 1A5* revalorisé est susceptible de renforcer la capacité de défense ukrainienne et de lui fournir une réelle capacité de reconquérir le terrain perdu.

Un châssis *Léopard 1* sur lequel a été monté une tourelle M3105 de Cockerill. La tourelle est téléopérée et le rechargement du canon est automatique. L'adaptation de cette tourelle standard a nécessité une adaptation de l'anneau de tourelle, car l'équipage est assis au fond de la caisse.



<sup>20</sup> Stefan Kotsch, « Das Panzerdetail – Munition der 125 mm Kanone D-81 », Kotsch 88, 20.08.2012. [http://www.kotsch88.de/m\\_125\\_mm\\_d-81.htm](http://www.kotsch88.de/m_125_mm_d-81.htm)