

L'adaptation de l'aviation ukrainienne face à l'offensive russe

Rescapées du lent étiolement de l'immense arsenal soviétique, les forces aériennes ukrainiennes (*Povitryani Syly Ukrayiny – PSU*) souffrent de difficultés majeures à la veille de l'invasion russe du 24 février. Elles font pourtant preuve d'une étonnante résistance, malgré un rapport de force en leur défaveur vis-à-vis de l'aviation russe (*Vozdushno-kosmicheskiye sily – VKS*). Les *PSU* ont su s'adapter en innovant dans la gestion des équipages, des bases de déploiement et des missions, en parvenant à tirer le meilleur d'un matériel technologiquement dépassé.

Si les avions ukrainiens maximisent leur potentiel par une stratégie du faible au fort, l'attrition qu'ils connaissent entame progressivement leur capacité à reprendre leur espace aérien. L'aide occidentale à leur égard se diversifie progressivement dans ce domaine (défense antiaérienne, missiles air-sol, etc.). Les militaires ukrainiens pourraient à l'avenir se concentrer sur le segment des drones et de l'artillerie, tandis que la mission de maîtrise de la troisième dimension serait réaffectée aux moyens de défense anti-aérienne.

I. Le déséquilibre des forces en présence

Forces aériennes ukrainiennes :

Un an après son indépendance acquise le 24 août 1991, l'Ukraine est à la tête d'une force aérienne colossale :

Aéronefs présents dans les forces aériennes ukrainiennes en 1992					
Tu-16	Tu-22	Su-24M	MiG-23	MiG-29	Su-27
30	96	222	190	220	40
MiG-25	Su-15	Yak-28	Su-25	Su-17	TOTAL
95	80	35	30	30	1 068

Tableau réalisé à partir des données du magazine *DSI* n°159, Mai-Juin 2022 « Ukraine : bataille dans le ciel ».

Dans le contexte de la succession militaire de l'URSS, et dans le cadre des traités de réduction des armes stratégiques, l'Ukraine s'est retrouvée dans l'obligation de se séparer de ses bombardiers stratégiques *Tu-160* (8 furent remis à la Russie en 1999, les autres ont été détruits) et *Tu-22* (tous détruits). Faute de moyens pour la maintenance des appareils, elle a dû ensuite réduire une partie de son parc. 45 *MiG-29*, stationnés sur la base aérienne de Belbek, non loin de Sébastopol, sont tombés aux mains des forces russes lors de l'annexion de la Crimée en 2014¹.

À ces difficultés matérielles s'ajoutent des ressources humaines sous tension, dans un contexte de fuite des cerveaux, de corruption latente et de manque de moyens financiers. En 2021, les *PSU* connaissent une crise de recrutement à la suite d'une vague de départs sur les deux années précédentes suscitée par ds faibles salaires, une bureaucratie trop lourde et le sentiment pour les pilotes de ne pas s'entraîner pour une guerre d'envergure à venir contre la Russie². Ainsi, on estime le manque de pilotes à 400 en février 2022, pour permettre à l'Ukraine de disposer d'un ratio de 3 pilotes/siège afin de permettre une noria du personnel (1 en mission, 1 en repos, 1 en Prépa-OPS)³.

1 Bien que restitués par la Russie en mai de la même année, la plupart des appareils ne seront pas réintégrés dans le parc ukrainien en raison d'un manque d'entretien maintenance.

2 Axe, David : « [Ukraine Has Lots Of MiG-29s, But It Might Not Have Enough Pilots](#) », *Forbes*, 14/02/2022.

3 *Ibidem*.

Caractéristiques des avions ukrainiens en service

Au 1^{er} janvier 2022, le parc aérien des *PSU* a fondu comparé à celui de 1992 :

Aéronefs présents dans les forces aériennes ukrainiennes en 2022				
<i>MiG-29</i>	<i>Su-27</i>	<i>Su-25</i>	<i>Su-24M</i>	TOTAL
37	34	31	14	116

Tableau réalisé à partir des données du magazine *DSI* n°159, art. cit.

MiG-29 : Estimés à **37**, les *MiG-29* ukrainiens ont bénéficié de l'apport occidental en pièces détachées dès le début du conflit – probablement de Pologne, de Bulgarie et de Slovaquie, trois pays de l'OTAN encore équipés de ce type d'aéronef. De fait, en avril, certains analystes estiment que **plus de 50 appareils** de ce type étaient opérationnels⁴. Avions de supériorité aérienne, les *MiG-29* souffrent moins de l'attrition des premiers jours. Depuis, ils sont épargnés dans la mesure où ils ne rentrent plus dans le rayon d'action de la défense aérienne russe. Ils sont armés d'un canon de 30 mm, disposent de 6 points d'emport et ont un rayon d'action de 1 500 km.

➤ **Su-27** : **34 de ces appareils**⁵ de supériorité aérienne seraient actuellement en service dans les *PSU*. Armés eux aussi d'un canon de 30 mm, ils disposent de 10 points d'emport. Leur rayon d'action est de 3 530 km.

➤ **Su-24M** : estimés à **14 appareils**, ces bombardiers dotés d'une voilure à géométrie variable sont capables de mener des tirs air-air et air-sol avec des bombes et roquettes non-guidées. Doté de 8 points d'emport et d'un canon de 23 mm, le *Su-24M* a un rayon d'action de 950 km. La plupart des pièces détachées de ces avions sont produites en Russie, ce qui complique leur maintenance.

➤ **Su-25** : **31 appareils** constituent l'unique brigade de *Su-25* ukrainiens. Ces avions d'attaque au sol sont engagés à très basse altitude pour réaliser des missions de frappes tout en échappant aux systèmes anti-aériens mobiles⁶. Armés d'un canon de 30 mm, ils ont une fonction principalement anti-char même si leurs 11 points d'emport leur offrent une certaine polyvalence. Ils ont un rayon d'action de 740 km.

Forces aérospatiales russes

Face à ce dispositif, les *VKS* disposent d'appareils modernisés et en plus grand nombre que les forces ukrainiennes. Selon *World Air Force* :

Avions opérationnels dans les VKS en 2022				
<i>Su-24M</i>	<i>MiG-29/35</i>	<i>Su-27/30/35</i>	<i>Su-25</i>	<i>Su-34</i>
273	240	350	192	125
<i>Tu-22M</i>	<i>Tu-95</i>	<i>Tu-160</i>	<i>MiG-31</i>	TOTAL
66	42	15	131	1 434

Les appareils comme le *Su-24M*, le *MiG-29* et le *Su-27* sont en cours de remplacement, respectivement par les *Su-34*, *MiG-35* et *Su-30/35*. Ces derniers sont tous devenus des avions multi-rôles, avec des améliorations sur la puissance des moteurs, les charges d'emport, les radars, ou encore l'intégration des systèmes de navigation satellitaire GLONASS (présents uniquement sur certains *Su-24M*, *MiG-29* et *Su-27*) pour le guidage des bombes et des missiles. S'il est vrai que les *VKS* font majoritairement usage de munitions non-guidées, elles ont néanmoins la possibilité d'utiliser des bombes à guidage laser, capacités dont ne disposent pas les *PSU*, en dehors de celles utilisées par les drones *TB2*.

Cette différence dans l'armement se retrouve également sur le segment des missiles air-air. Les *VKS* font usage de missiles à radar actif, comme le *R-77* et sa version améliorée le *R-77-1*, d'une portée de 110 km, offrant une capacité « *fire and forget* ». Côté ukrainien, les missiles infrarouges air-air *R-27* ou *R-73* (respectivement de portées de 70 et 40 km) ne possèdent que des radars semi-actifs⁷.

4 Axe, David : « [The Ukrainian Air Force Just Got Bigger. It Seems Someone Gave Kyiv More MiG-29](#) », Forbes, 2022/04/19.

5 À cause des difficultés de maintenance, seuls 19 de ces appareils étaient opérationnels au moment de l'invasion.

6 « [RuAF Su-25 jets in action #Donbass](#) », Twitter, 03/07/2022.

7 À la différence des radars actifs (capacité « *fire and forget* ») qui permettent au missile de se diriger de façon autonome vers une cible verrouillée, les radars semi-actifs nécessitent que le pilote continue à viser avec son propre radar pour que le missile touche sa cible.

Le domaine de la détection tourne également à l'avantage des *VKS*. Il est difficile pour les pilotes ukrainiens de verrouiller les cibles aériennes ou de voir les appareils ennemis à temps avec les radars de leurs chasseurs. Par exemple, le radar de ciblage des *MiG-29* ukrainiens a une capacité de détection à 70 km contre quasiment le double pour ceux équipant les *Su-34* (120 km)⁸. La détection est également facilitée par l'emploi des *AWACS*. Dans ce domaine, les capacités russes se sont fortement améliorées avec les *Beriev A-50* et *Iliouchine-76* déployés depuis la Biélorussie et au-dessus de la mer Noire, même si leur nombre demeure insuffisant. Pour sa part, l'Ukraine n'a que trois *An-30* pouvant effectuer des missions de surveillance, qui seraient inactifs d'après plusieurs informations trouvées en sources ouvertes. Les avions de l'OTAN qui patrouillent le long de la frontière ukrainienne ne peuvent pas fournir directement leurs informations aux appareils ukrainiens en vol car ceux-ci sont dépourvus de liaison de données L16.

Enfin, la masse fait pencher le rapport de force en faveur des Russes. En terme numérique, le ratio est de 12 contre 1 en faveur des *VKS* (1 434 appareils contre 116)⁹. Le nombre de sorties des *VKS* est sensiblement supérieur à celui des *PSU*, avec 200 à 400 sorties quotidiennes pour les premières contre 5 à 10 sorties pour les secondes.

Toutefois, l'Ukraine a pu compter sur un soutien, certes mesuré, de l'OTAN dans le domaine aérien depuis 2014 et l'annexion de la Crimée. À ce titre, les *PSU* ont participé à l'exercice *Clear Sky 2018*, qui s'est tenu sur le sol ukrainien, aux côtés des forces américaines, britanniques, belges, danoises, estoniennes, néerlandaises, polonaises et roumaines¹⁰. Au cours de cet exercice, les *PSU* se sont familiarisées avec les tactiques de l'OTAN et se sont entraînées à l'interopérabilité avec ces dernières.

II. Reprendre la supériorité aérienne

Dispersion et capacité à décoller

Ce déséquilibre numérique est toutefois à nuancer. Les *PSU* profitent d'abord du manque de préparation russe, qui s'explique notamment par une formation incomplète des pilotes¹¹, et qui se traduit par une campagne de *Suppression/ Destruction of Enemy Air Defence (SEAD/DEAD)* bâclée. De plus, plusieurs missiles de croisière russes ont manqué de précision lors du ciblage des pistes aéronautiques (par exemple celle d'Ozerne, dans l'Oblast de Zhytomyr¹²), laissant toujours la possibilité à l'aviation ukrainienne de décoller. Cette dernière s'est également redéployée préalablement aux premières frappes, dont certaines ont pu être anticipées grâce au renseignement fourni par l'OTAN.

De surcroît, l'utilisation de petits aérodromes et la remise en état de pistes depuis 2014¹³, ainsi que la capacité à atterrir sur des autoroutes¹⁴ ont fortement joué dans la manœuvre de redéploiement des avions ukrainiens et leur offrent davantage d'options de décollage et d'atterrissage.

Innovation dans les tactiques de vol

Ce déséquilibre en termes de rapport de forces oblige également les Ukrainiens à remettre au goût du jour certaines tactiques de vol. Les importantes capacités anti-aériennes ennemies (*S-300*, *S-400*, *Buk*, *Pantsir*, soit des systèmes de défense antiaérienne de haute et moyenne altitudes) obligent les bombardiers *Su-24M* et *Su-25* des *PSU* à voler au plus près du sol dans les territoires contrôlés par les forces russes, qui se défendent toutefois avec des *MANPADS*. De même, alors que les appareils volent habituellement par patrouille de deux avions de même type, l'aviation ukrainienne innove avec des associations d'appareils différents : ainsi un *Su-24M* et un *Su-27* ont été aperçus en volant côte-à-côte le 1^{er}, le 6 et le 10 juillet. L'intensité des combats oblige aussi les pilotes à être en état d'alerte constant et à décoller en urgence, parfois sans réaliser de *check-list*. Ainsi, plusieurs avions ont été observés décollant lors du bombardement d'une piste par les forces russes afin de sauvegarder le matériel¹⁵. Enfin, les chasseurs ukrainiens ont pour mission d'intercepter des missiles de croisière et des drones. Les pilotes ukrainiens se sont entraînés à cette pratique sur simulateur dès le début de l'invasion¹⁶. Le repérage visuel des missiles de croisière est d'ailleurs facilité par les moteurs à réaction des missiles *Kalibr*, *X-101*, *X-59* et *X-555* qui laissent une traînée blanche derrière eux.

8 Majumdar, Dave : « [The Su-34 Strike Fighter: Russia's Ultimate Weapon to Destroy ISIS ?](#) », *National Interest*, 29/09/2015.

9 Varenikova, Maria et Kramer, E. Andrew : « [How Ukraine's Outgunned Air Force Is Fighting Back Against Russian Jets](#) », *New York Times*, 22/03/22.

10 Rempfer, Kyle : « [US Air Force's huge exercise in Ukraine fuels growing partnership and that country's NATO ambitions](#) », *AirForce-Times*, 13/11/2018.

11 Socasau, Marie : « Les défaillances de la formation des pilotes russes », *La Note du CESA*, 07/2022.

12 <https://twitter.com/Cen4infoRes/status/1498363094703259649>

13 Par exemple, les bases de Chernihiv, Uman et Lutsk ont été remises en service respectivement en 2016, 2017 et 2018. Depuis 2020, des portions de 15 pistes sont en cours de réparation (notamment à Ivano-Frankivsk, Vasilkov, Kulbakino, Voznesensk, Buyalyk et Chervonohlynske).

14 Seul le *MiG-29* peut atterrir sur une autoroute, car il a la capacité de fermer les entrées d'air sous l'appareil (l'entrée d'air s'effectue donc uniquement par les entrées placées sur l'appareil).

15 Nikolov, Boyko : « [Watch: Ukrainian MiG-29 takes off while the airport is bombed](#) », *Bulgarianmilitary.com*, 28/04/22.

16 Romanenko, Valentyna : « [Ukrainian Air Force reveals how pilots manage to shoot down Russian missiles](#) », *Army Inform*, 20/05/2022.

Guerre informationnelle et résilience

Les capacités de résilience de la nation ukrainienne influencent aussi le dispositif de reconquête de l'espace aérien. La chasse ukrainienne se coordonne avec les unités au sol de façon à attirer les avions russes dans les bulles ukrainiennes de défense anti-aérienne. Le repérage de l'aviation adverse est facilité par un maillage de volontaires dans la population qui repèrent les aéronefs ennemis et informent les PSU. Cette adaptation de la société civile à la guerre est facilitée par l'usage des réseaux sociaux. Dès les premiers jours du conflit, la campagne de financement participatif « *Buy me a fighter jet* »¹⁷, permet par exemple à chacun de donner de l'argent en ligne pour acheter un avion à la chasse ukrainienne. Néanmoins, le prix d'un *MiG-29* est estimé à 20 millions de dollars par le site qui n'avait récolté le 12 juillet que 500 000 USD environ.

Une des trois entreprises derrière ce projet, *Aviatsiya Halychyny* (« Aviation Galicienne »), est spécialisée dans la vente de vêtements à l'effigie des PSU, rappelant l'importance de l'arme aérienne au sein de la guerre informationnelle. Le mythe du « Fantôme de Kiev » (un pilote ukrainien qui aurait abattu au moins 5 avions le 24 février, score faisant écho au palmarès d'un As), bien que réfuté par l'État-major de l'armée de l'Air ukrainienne, est diffusé par les pilotes eux-mêmes¹⁸. Ces derniers donnent également des entretiens dans les médias occidentaux et publient des photos des inscriptions placées sur leurs missiles. Un message en tchèque a ainsi été aperçu sur des *R-27*, en mémoire des victimes de la répression du printemps de Prague de 1968¹⁹.

De nombreux messages font écho au soutien occidental, crucial pour maintenir en état l'aviation ukrainienne. Ainsi, la livraison de pièces détachées à destination de l'Ukraine par l'Allemagne²⁰ et la Pologne a permis de remettre en état une vingtaine de *MiG-29*. Pour sa part, la Bulgarie aurait livré entre 8 et 14 *Su-25* à Kiev en pièces détachées²¹.

Nombre de pays de l'OTAN et d'anciennes républiques soviétiques ont encore dans leurs arsenaux des missiles et des systèmes d'armes compatibles avec les appareils des PSU. Les missiles air-air *R-73* (100 missiles de ce type ont officiellement été livrés par la Pologne à l'Ukraine), *R-60*, *R-27*, air-sol *Kh-29* et anti-char *9K114 Chtourm*, ainsi qu'un grand nombre de roquettes et de bombes non-guidées sont disponibles dans les stocks de l'OTAN et sont probablement en cours de livraison.

III. Quelles leçons tirer de l'emploi de l'aviation ukrainienne ?

Le rôle du personnel au sol

Les premiers jours de l'invasion russe ont démontré toute l'importance du génie de l'air, spécialisé dans la réfection des pistes, et des mécaniciens, dont l'efficacité permet une maintenance adaptée, réactive et dispersée sur l'ensemble du territoire. La robustesse des avions soviétiques et leur maintenance rapide ont facilité une large dispersion des appareils et donc leur préservation. En comparaison, dans un contexte d'hypothèse d'engagement majeur, la maintenance toujours plus longue et complexe des appareils les plus récents en service amène à s'interroger sur la souplesse des armées de l'air occidentales.

Le retour du *dogfight*

Il semble que les combats tournoyants opposant chasseurs russes et ukrainiens aient fait leur retour. Les chasseurs ne se contentent pas d'un simple rôle dissuasif ou d'escorte des bombardiers. Ces combats se font principalement de nuit, les avions russes profitant des capacités de détection moindres de la défense aérienne ukrainienne. Ces *dogfights* sont fréquents du fait sur surnombre d'avions russes : trop d'avions russes sont parfois engagés dans les mêmes missions de supériorité aérienne, augmentant le nombre de cibles susceptibles d'être prises en chasse par les avions ukrainiens²². Cette réémergence du *dogfight* s'est toutefois réduite après les premières semaines de conflit.

17 Dawson, Bethany : « [Ukrainian pilots launch 'Buy Me A Jet' campaign to help defeat Russia's massive air superiority](#) », *Business Insider*, 16/04/2022.

18 Newdick, Thomas : « [Ukrainian MiG-29 Pilot's Front-Line Account Of The Air War Against Russia](#) », *TheWarZone*, 01/04/2022.

19 <https://twitter.com/EuromaidanPress/status/1526822993850159104>

20 « [Militärische Unterstützungsleistungen für die Ukraine](#) », *Bundesregierung*, 28/06/2022.

21 Detsch, Jack : « [Inside a Major Nerve Center for Shipping Military Aid to Ukraine](#) », *Foreign Policy*, 24/05/2022.

22 Voir la [note de bas de page n°8](#).

Attrition constatée dans les forces aériennes des deux belligérants en Ukraine au 30/08/2022					
Forces aériennes ukrainiennes – PSU			Forces aérospatiales russes – VKS		
Type d'appareil	Pertes depuis le 24/02/2022	% de pertes par rapport au parc en 2022	Type d'appareil	Pertes depuis le 24/02/2022	% de pertes par rapport au parc en 2022
<i>Mig-29</i>	11	30 %	<i>Mig-29/35</i>	0	0 %
<i>Su-27</i>	4	11 %	<i>Su-27/30/35</i>	13	3,7 %
<i>Su-25</i>	9	29 %	<i>Su-25</i>	20	10 %
<i>Su-24M</i>	11	79 %	<i>Su-24M</i>	7	2,6 %
			<i>Su-34</i>	11	8,8 %
			<i>Tu-22M</i>	0	0 %
Taux d'attrition sur l'ensemble des PSU		30 %	Taux d'attrition sur l'ensemble des VKS		3,6 %

Tableau réalisé à partir des données d'Oryx, *World Air Force 2022*.

L'Ukraine souffre d'une attrition grandissante. Elle se retrouve chez les pilotes comme dans le domaine du soutien : les frappes russes, comme celle du 18 mars sur les ateliers de réparation des *MiG-29* à Lviv, mettent à mal la maintenance de l'aviation ukrainienne.

Cette érosion pousse les forces armées ukrainiennes à avoir davantage recours à leurs moyens sol-air pour reprendre l'espace aérien aux Russes et les encourage à s'équiper de nouveaux systèmes d'artillerie et de drones afin d'augmenter leurs capacités de frappes.

Un approvisionnement occidental inévitable

La reconquête par les Ukrainiens de la supériorité aérienne semble difficilement envisageable sans augmentation de la flotte d'avions de combat. À terme, la question de la livraison d'aéronefs occidentaux se posera au fil de l'érosion numérique des appareils des PSU. Ces dernières ont demandé la livraison de *F-16*, *F-22*, *F-35*, *Eurofighter Typhoon*, *Mirage 2000* et *Gripen*²³. Si les *F-22*, *F-35*, *Typhoon* et *Gripen* semblent trop avancés technologiquement pour que les pilotes ukrainiens puissent les maîtriser rapidement, les *F-16* sont une option plausible, d'autant plus que certains de ces appareils sont progressivement retirés des forces pour être revendus ou exposés.

Les pilotes ukrainiens sont déjà en train d'apprendre les manuels de pilotage d'appareils occidentaux, notamment des *F-16*²⁴ et tentent de se familiariser avec les procédures otaniennes. Cependant, dans l'éventualité de la livraison de ces appareils, ces derniers ne devraient pas être opérationnels avant un an, compte tenu du temps de formation²⁵. À ce propos, le 14 juillet, un amendement a été accepté par la Chambre des représentants des États-Unis. S'il est accepté par le Sénat, il devrait permettre de débloquer une enveloppe de 100 millions de dollars pour l'entraînement des pilotes ukrainiens sur des appareils américains. La formation des pilotes aurait très certainement lieu sur la base *Morris* de l'*Air National Guard*, en Arizona, qui forme actuellement les pilotes de l'ancien pacte de Varsovie.

23 <https://twitter.com/KpsZSU/status/1563540075748933637>

24 Voir la [note de bas de page n°9](#).

25 <https://twitter.com/noclador/status/1546589483360985090>