

De Shenzhen à la Silicon Valley, circuits sous tension pour la robotique militaire au cœur du conflit russo ukrainien



Contexte

Les organes de production, la redondance des circuits d'approvisionnement et la « masse volumique » des matériels composent entre autres la couche physique de l'hyper-létalité contemporaine. Cette matérialité ne suffit plus à décrire la conflictualité réelle. L'interdépendance des économies et la *lawfare* s'y greffent, convertissant les chaînes industrielles en leviers de pression et les normes en instruments d'attrition. Ce que [Farrell et William](#) en 2019 décrivaient dans leur écrit *Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion*¹ est désormais à l'œuvre dans tout conflit, confirmant la pertinence de la guerre économique. L'ordre post-westphalien, technoféodal, mêle États, conglomerats, géants technologiques et plateformes dans une géométrie liquide où acteurs, connexions et capacités restent opaques et réversibles, opérant en permanence en zone grise. S'impose aujourd'hui l'institutionnalisation du brouillage entre civil et militaire, qui induit au dépassement de la notion de dualité pour la multimodalité.

Le « micro » éclaire ce nouveau goban

En suivant la trajectoire de composants en apparence banals, un drone de série conçu à Shenzhen, un calculateur d'IA né en Californie, se dessine la carte invisible du conflit russo-ukrainien circonscrite ici au sujet. Hubs de réexportation et intermédiaires de conformité, sociétés écrans et codes douaniers caméléons, délais qui s'allongent et marges qui s'épaississent, sanctions qui annoncent plus qu'elles ne verrouillent... De ces circulations ténues naissent des enseignements macro-stratégiques. La rareté ne se décrète pas, elle s'orchestre. La puissance ne se mesure plus seulement au tonnage, mais à la faculté de modeler les frictions des réseaux. La souveraineté n'est plus un périmètre, c'est une ingénierie

de dépendances. En partant d'un sujet technologique et militaire, l'analyse cherche à révéler sous le prisme de la guerre économique une grammaire où l'accès, le coût et le temps deviennent des armes.

La guerre russo-ukrainienne a fait des drones et des calculateurs des armes économiques autant que tactiques. Depuis trois ans, les deux camps montrent une adaptation rapide et une course à l'automatisation. D'un côté, la machine régénère artificiellement les forces. De l'autre, la massification sert à saturer l'adversaire. La bascule est nette. Les quadricoptères civils chinois portés par le constructeur [DJI](#)² et les calculateurs américains en particulier ceux de Nvidia modèle Jetson sont devenus des ressources disputées. Leur accès, leur prix, leur disponibilité et leur légalité structurent des rapports de force que ce texte explore.

Le paradoxe est connu, rarement disséqué à l'aune de l'intelligence économique. Une grande part des drones employés au front provient d'un écosystème commercial chinois que Beijing resserre. Les « cerveaux » de nombreux systèmes robotiques ou armements avancés reposent sur des modules Nvidia, fabriqués surtout à Taïwan et aux États-Unis, conçus pour des usages civils, mais aisément transposables au militaire. Les chaînes d'approvisionnement, les routes de contournement et les arbitrages réglementaires remplacent ici la bataille au sens classique. L'affrontement se joue dans les nomenclatures douanières, les places de transbordement, la logistique e-commerce, les réseaux de revente et la conformité export, terrains difficiles à étudier et ce n'est pas un hasard.

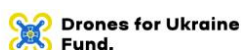
Le décor technologique et réglementaire a évolué sans cesse depuis 2022. À la suite de l'offensive russe, DJI annonce le 26 avril 2022 la suspension de ses opérations commerciales en Russie et en Ukraine, « [le temps de réévaluer ses obligations de conformité](#)³ », position officielle destinée à neutraliser les accusations d'usage militaire et à réduire le risque de sanctions secondaires sur la marque la plus dominante du marché civil mondial. Cette rhétorique de neutralité ne suffira pas. Dans la pratique, l'accès ukrainien aux Mavic (modèle phare de DJI dans ce conflit) se tend dès 2023-2024, tandis que l'écosystème russe trouve des voies d'approvisionnement par des acteurs tiers et des circuits parallèles.

Le filtrage américain

Du côté des semi-conducteurs, le *Bureau of Industry and Security* (BIS) américain publie en 2023-2024 la [Common High Priority List](#)⁴ (CHPL), liste conjointe validée par les États-Unis-UE-Royaume-Uni-Japon sur une cinquantaine de catégories HS jugées critiques pour l'armement russe. Le système HS renvoie à la nomenclature mondiale de l'Organisation mondiale des douanes. La catégorie HS 8542 par exemple, vise les circuits intégrés, auxquels s'ajoutent des modules RF, des composants passifs, des capteurs, des équipements de fabrication et des machines-outils de précision. Cette cartographie sert d'alerte aux industriels et de guide aux contrôleurs pour traquer détournements et hubs à risque. En parallèle, l'extraterritorialité des contrôles export se durcit. Les flux illicites ou à haut risque vers la Russie ralentissent partiellement en 2024, mais Hong Kong et la Chine continentale demeurent des plaques tournantes de transbordement, y compris pour des Jetson, avec un foisonnement de sociétés boîtes aux lettres servant d'écrans à des acheteurs [russes](#)⁵.

À partir de l'été 2023, et surtout en 2024-2025, Beijing étend et précise des restrictions à l'export sur les drones et composants dits duaux, officiellement symétriques pour l'Ukraine et la Russie, mais ressenties à Kyiv comme asymétriques. En décembre 2024, des analystes du [CSIS](#)⁶ expliquent en creux l'effet géo-économique. Beijing contrôle une part écrasante du bas de la chaîne drone, des quadricoptères aux batteries en passant par moteurs, châssis et contrôleurs de vol. L'usage de ces restrictions pèse surtout sur la capacité ukrainienne à tenir

le rythme d'attrition, donc sur son pouvoir de négociation. Début juillet 2025, des médias [spécialisés](#)⁷ rapportent l'interruption de certaines ventes de Mavic vers l'Ukraine, confirmant ce que les unités ukrainiennes constataient déjà, raréfaction de l'offre « officielle » et explosion des prix à la revente. Le 29 mai 2025, [Volodymyr Zelensky](#)⁸ accuse la Chine de bloquer l'accès de l'Ukraine aux Mavic tout en laissant les Russes s'en procurer, accusations rejetées par la Chine mais révélatrices de la centralité politique et stratégique de ces flux. Par ailleurs, au cours des trois premiers mois de 2025, l'Ukraine importe 127 800 drones civils pour 371,3 millions de dollars, soit 103 millions de plus (+39%) qu'à la même période de [2024](#)⁹. Manifestement, même si tous les drones ne sont pas des Mavic, les flux continuent de passer. Pour se prémunir d'un volume insuffisant, l'Ukraine mixe importations civiles massives, [crowdfunding](#)¹⁰, achats distribués par des bénévoles, et montée en cadence d'une filière nationale de pièces et de sous-ensembles afin de desserrer l'étau chinois. Des reportages économiques de 2024-2025 montrent une substitution progressive de composants (cadres, hélices, certaines électroniques) par des productions locales, avec l'appui d'incitations fiscales et de la [commande publique](#)¹¹. Pour autant, la dépendance aux briques critiques venues d'Asie perdure, en particulier les contrôleurs de vol et les batteries performantes, point noir souligné par le rapport du CSIS.



[Su-34](#) [Ka-52](#) [MI-24](#) [Su-25](#) [Get involved](#) [About us](#) [Reports](#)

[Donate](#)

Get involved

Thank you for supporting us with donation, but you can also join helping us in other ways.



Donate your drone

You can donate your Mavic 3 or Autel Evo 2 and get your keychain.

Also we will be super grateful for any of these for **both Mavic or Autel** drones:

- batteries
- charging stations
- hard cases .

If you want to donate your drone or equipment - please contact us on vysoven@gmail.com

Exemple de campagne ukrainienne pour financement participatif

La Russie, sous contrôle à l'export depuis 2022 et rompue aux sanctions, a industrialisé le contournement. En 2023-2024, des ONG et des médias d'investigation documentent des chaînes de revente via Hong Kong et l'Asie centrale. Au Kazakhstan, des sociétés créées par des ressortissants russes servent d'intermédiaires et triangulent drones et microélectronique vers la [Russie](#)¹². En 2025, des révélations précisent que des drones russes récupérés par le renseignement ukrainien modèles « IA » intègrent des mini-ordinateurs chinois couplés à des modules Jetson Orin de [Nvidia](#)¹³. Tout armement se trouve pris dans une économie de réseaux où régulation et conformité deviennent des armes à part entière.

BARRAGE MUNITION WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE V2U

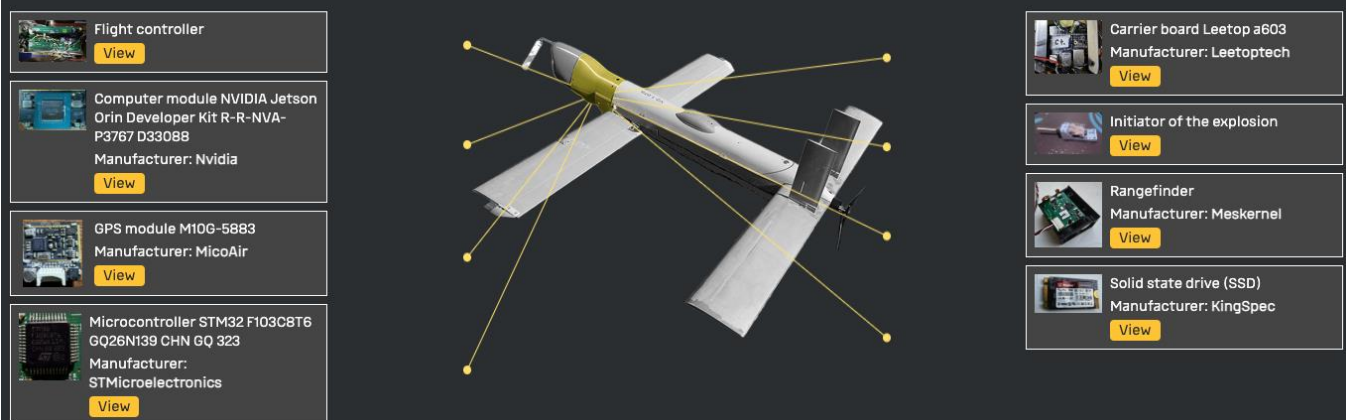
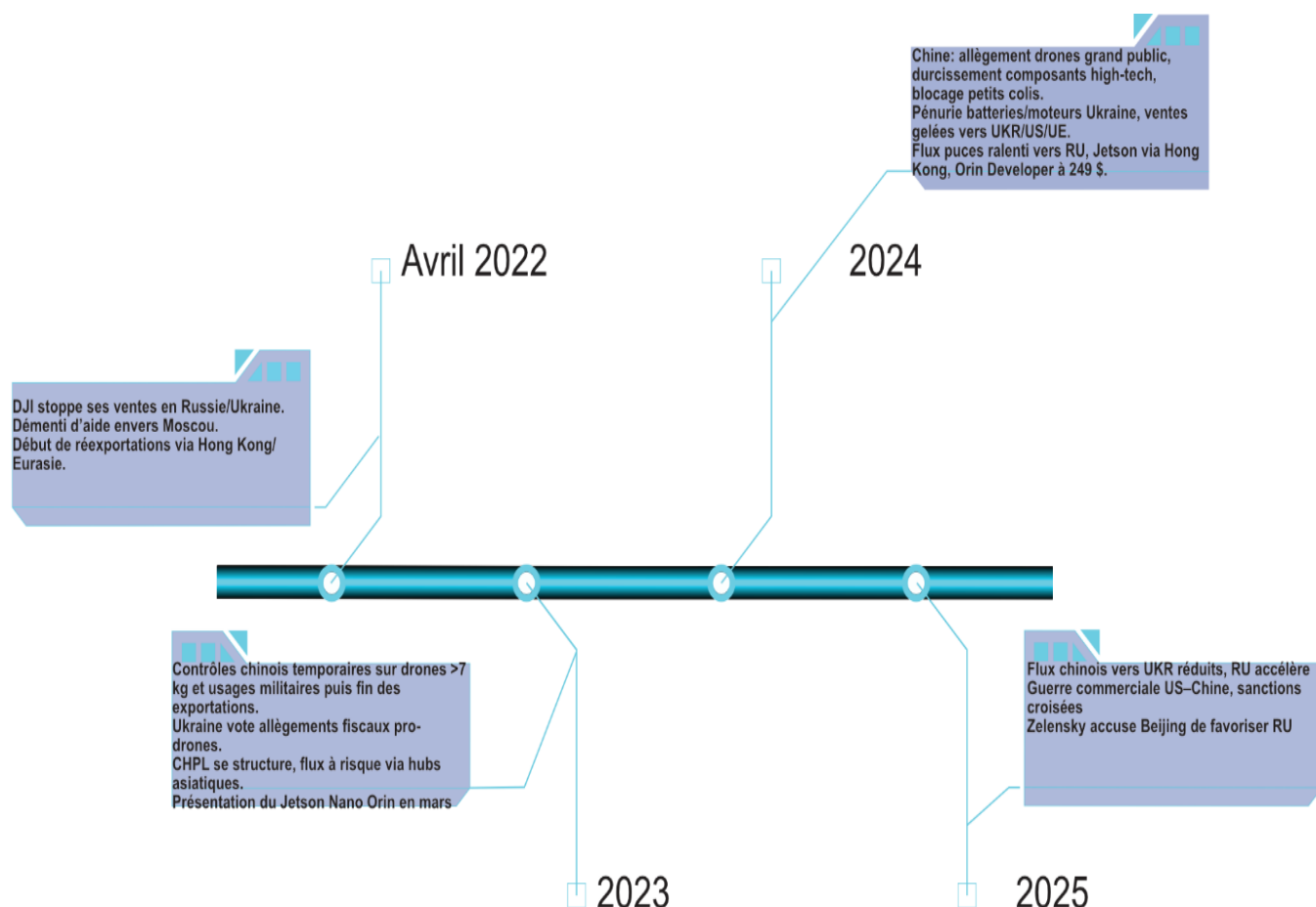


Schéma représentant les différents composants du drone russe V2U incorporant un module Jetson

Faits marquants entre 2022 et 2025 sur les drones et puces dans le conflit russo-ukrainien



Acteurs en présence

L'architecture économique de cette guerre pour le sujet de ce papier repose sur cinq cercles. Le rapport de force n'est pas binaire. Beijing cherche une « neutralité active » en affichant des règles d'export pour éviter l'accusation d'armement direct tout en conservant des leviers économiques et technologiques. Au final, les restrictions chinoises contractent surtout l'offre côté ukrainien et renforcent la rhétorique de dépendance à l'Ouest sans fermer les canaux russes. Parallèlement, l'Alliance atlantique tire les leçons d'une conflictualité saturée par les drones. La masse de drones civils armés bouleverse le coût marginal de la frappe et interroge la soutenabilité de la défense anti-drones, ce qui stimule la course à la quantité et à l'autonomie logicielle embarquée.

Premier cercle, la demande

Les belligérants et leurs écosystèmes ministères de la Défense, industriels, réseaux de volontaires orientent l'appel d'air. Côté Kyiv, l'*Army of Drones*, Brave1 et l'achat [public](#)¹⁴ de Mavic structurent la volumétrie et standardisent l'usage au front. L'Ukraine internalise une partie de la chaîne avec exonérations fiscales, procédures d'import simplifiées et montée en cadence de fabricants de sous-systèmes moteurs, contrôleurs, optiques pour « déchinoïser » le risque, sans pouvoir se passer d'intrants chinois comme les aimants, fibres, machines ni des systèmes [eux-mêmes](#)¹⁵. Côté Moscou, la base militaro-industrielle s'appuie sur des importateurs opportunistes et des assembleurs qui agrègent des composants occidentaux et chinois. Dans les faits et selon mes observations, une quasi-symétrie se développe entre les deux pays car le besoin est le même et la culture similaire, malgré le virage otanien de l'Ukraine dans les procédures et le fonctionnement administratif. Les Russes sollicitent aussi dons et « *kulibins* », ces geeks bricoleurs capables de réparer, créer, assembler à partir de composants achetés sur Alibaba, à l'instar des bricoleurs ukrainiens.

Second cercle, l'offre

DJI reste l'acteur pivot des quadricoptères civils même en période de suspension commerciale directe. Nvidia structure l'offre de calcul embarqué IA famille Jetson dont la disponibilité globale et les canaux gris deviennent une variable stratégique. DJI domine le segment grand public et professionnel léger et la Chine concentre batteries, moteurs, cadres carbone, contrôleurs ouverts, caméras. La disponibilité d'écosystèmes entiers *firmwares*, télémétries, accessoires, pièces de rechange et le support logistique donnent à ces drones un avantage prix performance qu'aucune alternative occidentale d'échelle comparable ne traduit à court terme. Quand l'offre officielle se retire, les canaux B2B gris prennent le relais, d'autant plus que la demande militaire en attrition est gigantesque. Nvidia n'est pas un fournisseur militaire russe ou ukrainien déclaré. C'est un pourvoyeur de *developer kits* et de modules *edge AI* pour la robotique civile. La réalité opérationnelle et économique du front détourne pourtant la finalité d'origine. Les modules Jetson Nano, TX2, Xavier, Orin sont disponibles chez des distributeurs globaux accessibles depuis l'Ukraine et irriguent des projets [d'IA embarquée](#)¹⁶. Deux sociétés sont partenaires officiels pour la distribution en Ukraine. Arrow, présent dans de nombreux pays dont l'Ukraine, et SiliconHighway, basé en Irlande et en Angleterre, alors qu'aucun partenaire n'est identifié côté russe sur le site de Nvidia. Des munitions récupérées par l'Ukraine montrent cependant des Jetson intégrés dans des vecteurs russes via des montages d'importation passant par des consignataires et réexpéditeurs en [Asie](#)¹⁷. Il en résulte une tension classique de guerre économique. La firme américaine, contrainte par les règles d'export, enregistre un coût macro écritures de dépréciation liées aux restrictions sur

la Chine et d'autres destinations alors qu'une partie de ses produits circule sur des marchés secondaires hors de sa [maîtrise](#)¹⁸.

Jetson Orin Nano Super Developer Kit



The NVIDIA Jetson Orin™ Nano Super Developer Kit is a compact, yet powerful computer that redefines generative AI for small edge devices. At just USD \$249, it provides developers, students, and makers with the most affordable and accessible platform, backed by the support of NVIDIA AI software and a broad AI software ecosystem. [Learn more](#)



Distributeurs officiels principaux NVIDIA pour l'Ukraine (non exhaustifs), Site officiel de Nvidia

La question des Jetson se démocratise avec des prix allant d'environ 249 dollars pour les plus utilisés jusqu'à 3000 dollars pour les plus onéreux. De plus en plus de constructeurs les intègrent. C'est le cas de la startup ukrainienne Buntar Aerospace, du drone Vector de Quantum Systems (Allemagne) qui met en place des éléments de production en Ukraine, et d'Airvolute (Slovaquie) qui incorpore Jetson Xavier et Orin dans ses drones testés en Ukraine. Les systèmes russes ZALA et V2U embarquent aussi, tout comme le DJI Matrice 400 avec le module Manifold 3 qui intègre un Jetson Orin NX. La société russe LLC CHIMEVRASIA enregistrée à Kazan au Tatarstan importerait des Jetson pour les modèles V2U d'après le renseignement ukrainien.

Troisième cercle, les régulateurs

Les États régulateurs et coalitions de sanctions (États-Unis/UE/Royaume-Uni/Japon) qui publient listes de contrôle (CHPL) et ciblage [OFAC](#)¹⁹, d'une part ; la Chine, d'autre part, qui actionne sa loi de contrôle des exportations pour filtrer les flux de drones et modules sensibles. Le levier réglementaire s'exerce des deux côtés. Washington, Bruxelles et Londres co-produisent un référentiel de vigilance CHPL qui priorise les segments à haut impact militaire. Les gendarmes de l'export guettent des signaux d'alerte sociétés créées rapidement, adresses fictives, transbordements multipays, usage de codes HS trop génériques, dispersion en colis postaux, paiements [fractionnés](#)²⁰. La Chine utilise la densité de son offre industrielle comme outil de politique étrangère. Elle affiche des restrictions symétriques mais module de facto l'accès, déplaçant le rapport de force du champ de bataille vers l'atelier et les douanes. Le rapport du CSIS formule la thèse suivante. Tarir même partiellement l'accès ukrainien aux drones chinois bon marché et à leurs composants clés rogne la capacité à maintenir l'attrition, donc le pouvoir de négociation. La Chine montre ainsi une puissance structurelle au sens de Susan Strange²¹, avec la capacité de définir règles et dépendances dans l'économie mondiale. Elle l'exerce par le bas en étant l'usine du monde et en disposant de nombreuses matières

premières stratégies dont les terres rares, tandis que les États-Unis l'exercent par le haut : droit, normes, renseignement, dollar, brevets.

Quatrième cercle, la logistique

Les hubs d'intermédiation et de transbordement comme à Hong Kong, au Kazakhstan, en Turquie, aux EAU, en Inde, en Pologne, ou en Estonie et autres ainsi que des logisticiens spécialisés, convertissent la demande militaire en flux commerciaux civils. Ces places jouent un rôle macroéconomique avec des marges d'arbitrage, des frais logistiques et des primes de disponibilité et laissent des traces douanières. À l'été 2024, Reuters documente une baisse relative mais des volumes encore substantiels d'envois à haute priorité CHPL vers la Russie, incluant des Jetson TX2 et d'autres composant haut de gamme, expédiés via des consignataires hongkongais après des passages par [Taïwan, la Turquie, la Thaïlande, la Serbie ou les Émirats](#)²². Vers l'ouest, le couloir Kazakhstan puis en Union économique eurasiatique demeure un chemin discret de réacheminement pour drones et puces, dopé par des sociétés ad hoc et la facilité d'échanges sans contrôles douaniers systématiques au sein de [l'union régionale](#)²³. Côté Ukraine, fleurissent en parallèle des tutoriels d'import depuis la Chine qui structurent une logistique civilo-militaire portée par des volontaires et des civils en indiquant les meilleures pratiques comme le choix du transporteur, les déclarations harmonisées, recommandant le transit par la Pologne ou d'autres pays, et conseillant sur les assurances, gestion des batteries lithium, conformité CE et tri aux [frontières](#)²⁴.

Cinquième cercle, l'influence

Elle pèse sur la légitimité perçue des approvisionnements. La position officielle de neutralité de DJI en 2022 coexiste avec des accusations publiques ukrainiennes en 2025 d'asymétrie de fait et avec des enquêtes montrant des composants chinois dans des drones russes. Les *think tanks* occidentaux consacrent aux drones des rapports entiers, faisant de cet écosystème un front prioritaire d'adaptation de [l'OTAN](#)²⁵. Opinion publique, donateurs et parlements s'alignent sur ces diagnostics, ce qui influe sur crédits, exemptions fiscales, priorités industrielles et allocation de l'aide. L'Ukraine met en scène une armée ultramoderne adaptée aux nouvelles réalités de la guerre, où le matériel est éprouvé au-delà des salons militaires, mais où le caractère réticulaire freine une adoption homogène. Moscou valorise l'incrémentation permanente avec son industrie de guerre à la forte cohérence d'ensemble, au prix d'un appui sur des modules occidentaux détournés et des composants majoritairement chinois, tout en affrontant d'autres défis.

Tactiques, techniques et procédures : filières d'approvisionnement et techniques de contournement

Le tableau des filières ressemble à un guide d'import-export en temps de guerre. Côté ukrainien, les routes « blanches » partent de grossistes et places de marché en Chine, passent par des transitaires spécialisés et alimentent un flux continu vers des relais puis vers l'Ukraine, avec une vigilance sur les batteries, l'assurance et le dédouanement. Des [prestataires européens](#) proposent des services clé en main pour l'import de drones civils avec conseil sur les codes HS, les exigences documentaires et les délais²⁶ ; cette professionnalisation, visible depuis 2023-2024, a permis de sécuriser des volumes malgré les colmatages réglementaires en Chine. Par exemple, grâce à la « préférence 235 », les envois postaux et express internationaux de drones vers l'Ukraine sont entièrement exemptés de droits de douane et de TVA.

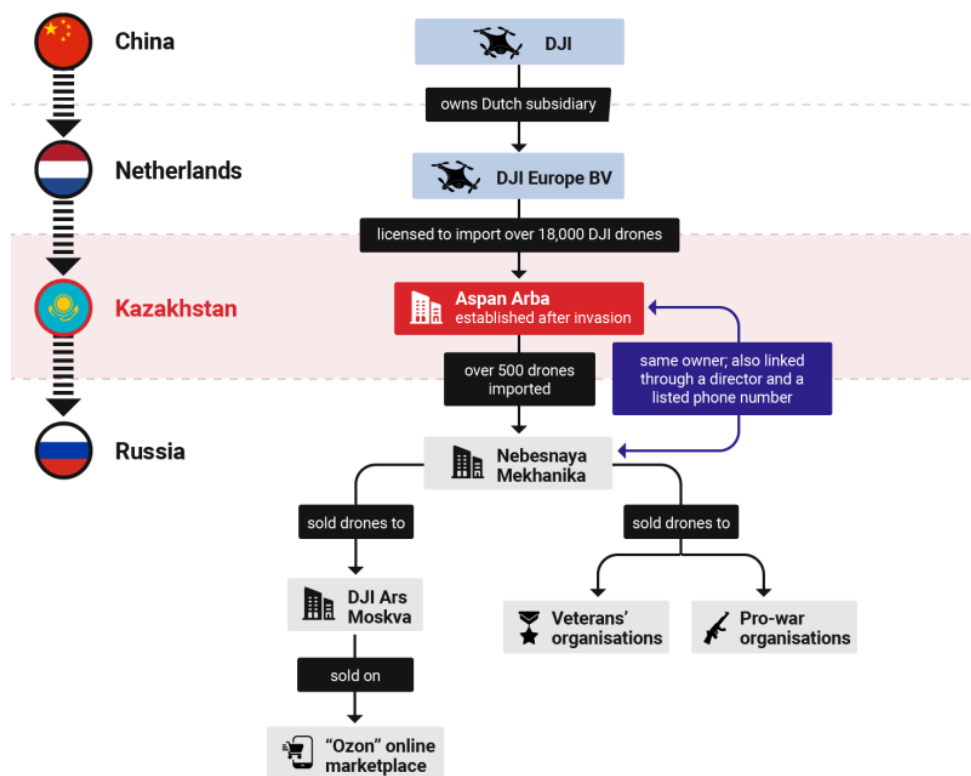
Au niveau gris, l'ingénierie d'approvisionnement se diversifie. Unités ukrainiennes et ONG multiplient les achats éclatés auprès de revendeurs européens, avec démultiplication des paniers pour contourner ruptures et hausses de prix. Le recours à des plateformes ouvertes pour les modules de calcul comme Jetson est courant. Des adresses en cryptomonnaies et des comptes bancaires circulent, souvent portés par des campagnes médiatiques avec des figures militaires ou féminines, afin d'atteindre des objectifs de collecte pour acquérir des équipements, surtout des drones jugés accessibles et décisifs pour compenser les pertes humaines. Des réseaux d'acheminement se structurent sur des [motivations diverses](#)²⁷.

Côté russe, les tactiques techniques et procédures sont assumées et industrialisées. Création d'entreprises à Hong Kong et au Kazakhstan, usage de consignataires éphémères pour l'achat de biens prioritaires de la CHPL, éclatement des envois et transbordements multiples pour brouiller l'origine, exploitation de nomenclatures HS très génériques. L'OCCRP a reconstitué des chaînes reliant des fournisseurs chinois à des sociétés russes via des structures kazakhes aux propriétaires communs et documenté la hausse des importations de drones et de puces au Kazakhstan puis leur réexportation vers la Russie depuis 2022. Le versant hongkongais met en scène des sociétés « secrétaires » à adresses fantômes, visibles mais quasi vides, capables d'expédier des lots de CHPL dont des Jetson vers des entreprises moscovites malgré les contrôles occidentaux. [C4ADS](#) a montré le rôle de Hong Kong comme premier fournisseur de composants informatiques du secteur défense russe en 2023, dépassant par moments la Chine continentale²⁸.

Pour l'Ukraine, l'enjeu est d'institutionnaliser l'import avec un minimum de friction tout en massifiant des achats standardisés. Il s'agit d'externaliser sur l'Union européenne la logistique et le stock tampon, complétés par un maillage volontaire, puis de substituer autant que possible la dépendance chinoise en amont malgré les difficultés structurelles que rencontrent aujourd'hui la plupart des pays. Pour la Russie, la priorité est d'exploiter les hubs de réexportation, d'agréger composants occidentaux et asiatiques dans des produits russes et de détourner les contrôles via de fausses fins d'usage. L'exemple de serveurs Dell PowerEdge avec GPU Nvidia ou AMD exportés par une société pharmaceutique indienne vers la Russie l'illustre [clairement](#)²⁹.

Plusieurs techniques se combinent pour maintenir l'accès aux composants critiques. Des sociétés de négoce dites tout-objet diluent les achats stratégiques dans des flux banals qui échappent plus facilement à la détection. Les zones franches servent à brouiller la traçabilité, avec importation, refacturation et réexpédition donnant une origine apparente locale. Les Émirats arabes unis offrent un cas très documenté, tout comme Singapour, Hong Kong ou Jebel Ali utilisés pour « nettoyer » les flux. Les re-déclarations tarifaires jouent sur l'ambiguïté des classifications. Un circuit intégré destiné à la navigation devient une simple machine de réception ou de transmission de données, ce qui permet de sortir du périmètre direct des sanctions. L'éclatement des colis complète l'arsenal. Une palette de microcontrôleurs se transforme en une multitude de petits paquets postaux envoyés à des adresses diverses, souvent en dessous des seuils d'attention douanière.

A Kazakh Path for Drone Imports to Russia



Un montage à partir du Kazakhstan pour envoyer des drones vers la Russie, d'après James O'Brien/OCCRP

Le *kitting* ajoute une couche de contournement. Des composants non sensibles comme condensateurs, antennes, optiques ou batteries sont acquis séparément puis assemblés localement en modules ou systèmes complets qui, pris ensemble, servent directement à des usages militaires.

La Russie cherche aussi à contourner les restrictions sur les technologies de calcul avancées nécessaires à l'IA militaire, notamment pour le guidage de drones et la reconnaissance d'images. Incapable d'acheter directement GPU et serveurs haut de gamme de Nvidia ou AMD, elle s'appuie sur des sociétés écrans en Asie du Sud, en Inde, en Malaisie ou à Singapour, qui achètent officiellement pour le marché civil local puis réexportent discrètement vers la Russie. L'ensemble repose sur un réseau d'intermédiaires bien identifié par les autorités de contrôle. L'OFAC, dans son rapport de novembre 2023, détaille le rôle de sociétés turques servant de grossistes et de relais, de boîtes basées aux Émirats spécialisées dans l'opacité des flux et de corridors logistiques passant par le Kazakhstan, l'Arménie ou le Kirghizstan. Ces pays, membres ou proches de l'Union économique eurasiatique, offrent un environnement plus discret et moins surveillé pour réacheminer des biens à haute priorité vers l'industrie militaire russe³⁰.

Les Russes pratiquent enfin la re-conception de drones en piochant massivement dans des références chinoises, jusqu'à produire des leurres ou des vecteurs de reconnaissance dont l'intégralité des pièces est d'origine chinoise, ce qui pose la question du démarquage. Les opérations d'influence prennent ensuite le relais pour manipuler l'information dans les deux camps. Les révélations de juillet 2025 sur un drone russe présenté comme entièrement chinois en donnent un aperçu précis.

Acteur / Canal	Règles fiscales & douanières	Procédures & conditions	Logistique & délais	Coûts typiques	Avantages	Limites / Risques
Individus privés	Exonération TVA + droits (si usage défense, quasi systématique en 2025).	Pas besoin de licences/certificats depuis août 2023.	Livraison par colis (DHL, FedEx, Nova Poshta) : 1–2 sem. Transport en personne via Pologne : en 1 jour.	50–100 \$ par drone (fret aérien). Transport personnel ≈ frais minimaux.	Flexibilité, coût faible, rapidité si transport direct.	Risque de casse pendant transport, variabilité aux frontières.
Entreprises (commerciales ou défense)	Exonération jusqu'au 1er janv. 2026 pour contrats défense ; TVA due uniquement à la revente commerciale.	Procédures simplifiées, pas de cautions financières.	Fret aérien → UE → camion vers Ukraine. Délais 1–3 sem. (UE), plus si hors Europe.	Fret, assurance, carburant (camion Varsovie–Kyiv : milliers \$). Stockage sécurisé nécessaire.	Volume important possible, accès à contrats officiels.	Délais liés aux chaînes logistiques, coûts de stockage et transport sécurisé.
ONG / bénévoles (réseaux « gris »)	Exonération TVA + droits (humanitaire/défense).	Import facilité : pas de licences spéciales ; soutien implicite des douanes ukrainiennes.	Convoiage en vans/bus depuis Pologne/Lituanie ; hubs Varsovie/Rzeszów. Délais 2–7 j (parfois <2 sem. pour urgences).	Coûts réduits (carburant, location van). Transport souvent bénévole.	Très rapide, flexible, forte capacité de réaction.	Risques légaux à l'étranger (export sans licence), dangers physiques (zones de guerre), retards si docs manquants.
Gouvernement / armée (canaux officiels)	Exonération totale (aide militaire, contrats d'État). Transit par « corridors verts ».	Procédures formelles (contrats, licences export, inventaire militaire).	Transport militaire (C-17, vols officiels), convois OTAN. Délais : jours à semaines (selon complexité).	Inclus dans contrats ou pris en charge par donateurs.	Légalité, volumes massifs, accès à technologies avancées.	Plus lent, dépendance aux décisions politiques et à la bureaucratie.
Comparaison officiel / « gris »	Officiel : légal, documenté, intégré à l'inventaire militaire. Gris : légalisé côté ukrainien, mais parfois en infraction côté export, risque de dissémination et marché noir.	Officiel : procédures réglementées (licences, certificats). Gris : documents réduits, parfois détournement (drones déclarés « jouets »).	Officiel : délais plus longs (contrats, diplomatie). Gris : rapidité exceptionnelle (jours).	Officiel : coûts couverts par États/contrats. Gris : coûts minimaux (essence, bénévolat).	Officiel : accès aux drones militaires complexes, gros volumes. Gris : réactivité, flexibilité.	Officiel : lenteur, dépendance aux gouvernements. Gris : risques de saisie, dangers physiques, absence de garantie constructeur.

Synthèse des règles douanières, logistique et canaux d'importation des drones en Ukraine (2022–2025) d'après <https://ts2.tech/en/import-of-military-grade-drones-to-ukraine-2025-update/>

Stratégie des acteurs et impact économique

La Russie a mené une stratégie de résilience hostile de sa base d'approvisionnement.

Quelle somme pour le grand jeu ?

Le pivot vers la Chine s'est fait à la fois par l'aval avec l'absorption de composants grand public dans les vecteurs et par l'amont avec des coopérations industrielles plus opaques. Les révélations de 2025 sur des drones russes entièrement chinois relèvent d'une logique de substitution et d'imitation. L'intégration de briques d'IA occidentales achète du temps et des capacités pendant que l'industrie nationale tente de combler ses retards. Ces modules arrivent par des circuits commerciaux détournés, ce qui illustre l'imperfection des contrôles export. *Reuters* a montré qu'en dépit du ralentissement mesuré par Washington, des envois de valeur non triviale d'articles Nvidia transitaient encore via Hong Kong fin 2023, signe d'une porosité persistante. Sur le plan économique, cette stratégie crée des rentes d'intermédiation et renchérit les coûts unitaires russes, mais elle maintient une adaptation tactique. Dans une guerre d'attrition où un lot de microcontrôleurs ou quelques dizaines de kits d'IA peuvent produire des pertes adverses, le surcoût est accepté. L'Ukraine, inversement, a poursuivi une stratégie de [poly-sourcing et d'indigénisation](#)³¹ facilitée par un afflux de capitaux massifs. Dès 2023, pouvoirs publics et Parlement ont installé un cadre incitatif pour les producteurs nationaux de drones avec exonérations fiscales et facilités d'import, tandis que des réseaux civils et des ONG prennent en charge la logistique. Les flux officiels de Mavic devenant plus incertains, Kyiv s'appuie sur une nébuleuse d'importateurs européens et sur des achats éclatés de modules de calcul auprès de distributeurs ou de sympathisants. À chaque tour de vis chinois sur la chaîne drone grand public, les coûts montent, les quantités locales se contractent. La délocalisation ou l'implantation d'usines étrangères en Ukraine apporte une réponse partielle, tout en accentuant le brouillage entre civil et militaire.

Pour les États Unis, la ligne consiste à assécher le complexe militaro industriel russe sans casser l'innovation domestique. À l'été 2024, des chiffres inédits fournis à *Reuters* par le Commerce américain indiquent un recul d'environ 28 % des transbordements de CHPL via Hong Kong sur la période janvier à mai, et de 19 % via la Chine continentale. L'efficacité progresse, tout en reconnaissant le rôle central de Hong Kong dans l'évasion des sanctions. La Chine mène une partie techno politique patiente. En encadrant les exportations de drones et de composants sous couvert de neutralité, Beijing se garde une latitude réelle pour infléchir le rapport de force. L'Europe occupe une position double, partenaire réglementaire des contrôles export et base arrière logistique de l'Ukraine. Les frontières terrestres, l'existant industriel et les hubs polonais en font un maillon essentiel des importations légales de drones civils et de pièces, y compris via des intégrateurs et grossistes européens qui accompagnent désormais les acheteurs sur la conformité et la documentation.

Délais/coûts/gains

Sur les délais, les coûts et les gains, le différentiel est net. Pour Moscou, chaque allongement de route et chaque intermédiaire ajoutent du temps et des marges, mais la profondeur de l'offre chinoise et l'existence de hubs tolérants soutiennent la résilience de la chaîne. Pour Kyiv, la contrainte tient moins à la distance qu'à l'accès conditionnel à l'offre chinoise et à la capacité de substitution locale. Quand la Chine resserre l'export, les coûts unitaires montent, la qualité devient plus variable, la cadence domestique plafonne et les unités basculent vers des architectures plus frugales. DJI et Nvidia ont su planifier leur offre en stratégies. En devenant la pièce maîtresse d'architectures globales et d'écosystèmes, elles se rendent indispensables

dans un marché international et multimodal. Leurs composants sont requis sur tout le spectre des usages, ce qui assure l'écoulement des stocks et renforce la captation de parts de marché. Voici une modélisation pour pénaliser militairement un adversaire par la voie économique dans l'acheminement de biens à double usage. T est le délai moyen entre la commande et l'arrivée opérationnelle au front, incluant livraison, intégration et mise en service. C'est le coût total par unité au point d'usage, avec transport, assurance, taxes et pertes. σ mesure la variabilité des délais et des coûts, plus σ est élevé plus les arrivées deviennent imprévisibles. λ est l'efficacité de conversion, soit la part des arrivées effectivement transformées en sorties (drones) selon l'entraînement, les procédures et la doctrine. La fiabilité des sorties S se formule ainsi :

$$S = \lambda \times \text{arrivals}(T, \sigma) \times \text{serviceability}(\sigma)$$

La fonction $\text{arrivals}(T, \sigma)$ renvoie au flux effectif d'équipements. Plus T est court et σ faible, plus les arrivées sont régulières et prévisibles. La fonction $\text{serviceability}(\sigma)$ traduit la maintenabilité et la disponibilité technique opérationnelle, dépendantes des pièces détachées, de la capacité de réparation et des compétences. Elle diminue quand σ augmente, car l'irrégularité provoque ruptures de stock et engorgements. λ rappelle que le matériel livré et réparable doit encore être intégré et utilisé pour produire des missions.

Deux enseignements émergent. Augmenter C sans toucher à σ renchérit l'achat mais le surcoût est souvent capté par les intermédiaires, l'effet opérationnel reste limité si les flux demeurent réguliers. Accroître σ dégrade directement S bien plus qu'une simple hausse de C , l'irrégularité perturbe la planification, complique la maintenance et gêne l'entraînement. Ce cadre est particulièrement pertinent dans un modèle décentralisé comme l'Ukraine, où brigades et régiments s'équipent via dons, E-Points ou budgets propres.

En pratique, les mesures les plus efficaces introduisent de l'aléa tard dans la chaîne, par des retenues ponctuelles de colis, des contrôles ciblés sur les batteries lithium soumises à des règles de transport strictes, ou la consolidation d'identités d'acheteurs pour détecter et neutraliser les achats multicomptes. D'autres leviers consistent à augmenter le coût d'opportunité de la main-d'œuvre de réparation en première ligne, par la raréfaction de pièces critiques ou la concurrence de la demande civile, l'impression 3D atténue partiellement cette contrainte. Une communication publique séquencée évite enfin des annonces déclenchant des achats anticipés massifs, générant des pics temporaires de livraisons chez l'adversaire, phénomène de *forward-loading spikes*.

Au total, faire monter C réduit un peu les volumes mais laisse souvent l'adversaire s'adapter en payant davantage ses intermédiaires. Augmenter σ rompt la cadence d'intégration, complique la maintenance et abaisse nettement la capacité réelle de génération de sorties S .

Peut-on déterminer un vainqueur ?

Peut-on déjà désigner un vainqueur économique sur ce segment ? À court terme, l'avantage se mesure moins aux bilans qu'à l'endurance opérationnelle. Les intermédiaires consignataires asiatiques, traders hongkongais, sociétés d'import eurasiennes captent une rente élevée en vendant aux Russes des articles trois fois plus chers qu'avant-guerre, comme l'indiquent des experts de l'OCCRP. L'État russe paie mais obtient de la continuité. En face, l'Ukraine compense par la créativité logistique et l'indigénisation, tout en subissant des chocs de prix et de disponibilité à chaque inflexion chinoise.

Du point de vue des entreprises phares, DJI préserve sa conformité formelle et sa part de marché civil mondiale, mais voit son image liée au théâtre ukrainien sans impact visible sur

ses ventes. Nvidia défend sa conformité, supporte des coûts réglementaires et assiste impuissante à l'essor d'un marché secondaire où ses modules s'arrachent pour des usages qu'elle n'endosse pas. Les autorités américaines et européennes affichent des signes de ralentissement des flux à risque, sans atteindre l'étanchéité totale, objectif hors de portée.

Sur le terrain des DJI et des Jetson, le verdict reste nuancé. La Russie conserve une continuité fonctionnelle d'approvisionnement grâce à la profondeur de la chaîne chinoise et aux réseaux de transbordement, au prix d'un surcoût capté par des rentiers et d'une dépendance stratégique accrue. L'Ukraine maintient sa capacité d'adaptation, mais chaque opacité sur l'accès aux briques chinoises érode son avantage. L'issue durable passe par une montée en gamme et en volume de sa filière nationale, portée mais aussi cannibalisée par l'offre européenne et américaine qui s'implante sur son sol.

Du côté des firmes, aucune victoire nette : DJI sauve sa conformité au prix d'une réputation ambiguë ; Nvidia demeure un fournisseur involontaire dans l'imaginaire, tout en subissant les coûts de la régulation mais continue de bâtir son écosystème dans le domaine de la [robotique](#)³², de l'IA et de la photo/vidéo. En septembre 2025, contre toute attente, le gouvernement chinois interdit la vente des puces les plus puissantes de la firme américaine. Huawei aurait l'aval pour prendre la place dominante. Il restera à voir si les Jetson seront ajoutés à la liste des composants interdits. En 2024, la Chine représentait environ 13 à 14 % du chiffre d'affaires global de Nvidia. Les contrôleurs occidentaux démontrent que la pression fonctionne et que les flux à risque ralentissent, tout en constatant qu'une économie mondialisée et granulaire des microcomposants échappe aux verrous absolus.

La leçon est claire. Tant que l'équation restera favorable à des drones civils bon marché et à des briques d'IA accessibles, l'enjeu sera moins d'interdire que de déplacer les courbes d'offre et de fermer les arbitrages les plus rentables. C'est une guerre d'inventaires, de nomenclatures et de niveaux de stock que l'on gagne par l'intelligence opérationnelle des chaînes plutôt que par l'incantation normative. À ce stade, il n'y a pas de vainqueur, seulement des acteurs qui apprennent plus vite à cartographier, influencer et saturer les filières de l'adversaire, du compétiteur ou du partenaire.

Conclusion

Les flux DJI et Nvidia dans la guerre d'Ukraine signalent une mutation profonde. La guerre économique n'est plus une simple rivalité d'industries et de devises, mais une bataille d'architectures de chaînes, d'API réglementaires et d'écosystèmes matériels et logiciels. On ne coupe pas une armée de ses drones comme on ferme un robinet. On infléchit des courants qui se recomposent en deltas, affluents et nappes souterraines. Les drones civils chinois et leurs composants deviennent une monnaie de puissance. Les modules d'IA agissent comme des multiplicateurs de létalité. Les hubs de transbordement deviennent des terrains de manœuvre.

Dans ce cadre, l'intelligence économique ne suffit plus. Il faut une intelligence opérationnelle capable de cartographier les filières par code HS, d'identifier les couples produit et route critiques, d'évaluer les consignataires par niveau de risque, de suivre en temps réel l'élasticité des prix, d'anticiper les effets d'annonce réglementaires et d'intégrer des contre-mesures dans une politique industrielle de défense. L'objectif final reste l'utilisateur et des réponses matérielles tangibles. Derrière le duel de la machine contre l'Homme, c'est la guerre politique entre la Russie et l'Ukraine, mais c'est aussi la guerre économique entre la Chine et les Etats-Unis.

À l'échelle politique, un techno féodalisme semble prendre le pas sur tout le reste. Quelques grands acteurs industriels, détenteurs d'infrastructures et de standards tels que des plateformes de distribution, des hubs logistiques ou instigateurs de normes, organisent l'accès aux moyens techniques d'une guerre à bas coût. États, ONG, unités, entrepreneurs locaux ou partenaires deviennent des vassaux négociant droits d'usage, exemptions et tolérances. La techno politique qui en découle dissout les catégories habituelles. Le pouvoir s'exerce par les artefacts et à travers eux. Les objets fixent seuils de tolérance, rythmes d'action et zones d'indéfectibilité. Ils stabilisent ou déstabilisent le champ stratégique. Le drone n'est plus un simple appareil photo volant, il symbolise la rivalité technologique de la Chine face au reste, dans un Occident de plus en plus sclérosé aux intérêts divergents. Cette étude de cas confirme l'utilité d'une grille de lecture croisant plusieurs approches dont l'intelligence économique pour saisir les emboîtements de la dialectique du conflit, depuis l'objet jusqu'à la ligne politique et aux frottements géopolitiques et militaires.

Nova Verse (SIE29 de l'Ecole de guerre Economique)

Notes

¹ Henry Farrell, Abraham L. Newman; *Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion*, *International Security*, 2019; 44 (1), pp- 42–79.

² <https://www.army-technology.com/news/ukraine-buys-another-4200-dji-mavic-drones/?cf-view>

³ <https://www.dji.com/newsroom/news/dji-statement-on-sales-compliance-efforts>

⁴ <https://www.bis.gov/licensing/country-guidance/common-high-priority-items-list-chpl>

⁵ <https://www.reuters.com/technology/illicit-chip-flows-russia-seen-slowing-china-hong-kong-remain-transshipment-hubs-2024-07-21/>

⁶ <https://www.csis.org/analysis/why-chinas-uav-supply-chain-restrictions-weaken-ukraines-negotiating-power>

⁷ <https://dronexl.co/2025/07/02/ukraine-drone-crisis-china-halts-dji-mavic-sales/>

⁸ <https://www.kyivpost.com/post/53618>

⁹ <https://militarnyi.com/en/news/ukraine-imported-nearly-130-000-civilian-drones-in-three-months-which-models-are-being-used-on-front-lines/>

¹⁰ Par exemple, <https://www.dronesforukraine.fund/get-involved>

¹¹ <https://kyivindependent.com/as-china-weaponizes-the-drone-supply-chain-ukraine-is-building-more-parts-at-home/>

¹² <https://www.occrp.org/en/investigation/kazakhstan-has-become-a-pathway-for-the-supply-of-russias-war-machine-heres-how-it-works>

¹³ <https://www.twz.com/news-features/new-russian-drone-made-completely-of-chinese-components-ukrainian-intelligence>

¹⁴ <https://uawire.org/russia-alarmed-as-ukraine-continues-importing-dji-drones-despite-china-s-export-restrictions>

¹⁵ <https://www.intelligenceonline.com/international-dealmaking/2025/07/14/drone-war-ukraine-s-heavy-dependence-on-chinese-gear,110477576-art>

¹⁶ <https://developer.nvidia.com/buy-jetson?product=all&location=UA>

¹⁷ <https://cybernews.com/news/russian-ai-drones-rely-on-nvidia-chips/>

¹⁸ <https://www.techzine.eu/news/privacy-compliance/130606/Nvidia-writes-off-5-5-billion-dollars-due-to-export-restrictions/>

¹⁹ <https://www.federalregister.gov/documents/2022/02/16/2022-03378/chinese-military-industrial-complex-sanctions-regulations>

²⁰ <https://www.bis.gov/licensing/country-guidance/common-high-priority-items-list-chpl>

²¹ Susan Strange, *The Retreat of the State: The Diffusion of Power in the World Economy*, Cambridge University Press, 2010.

²²<https://www.reuters.com/technology/illicit-chip-flows-russia-seen-slowing-china-hong-kong-remain-transshipment-hubs-2024-07-21/>

²³<https://www.occrp.org/en/investigation/kazakhstan-has-become-a-pathway-for-the-supply-of-russias-war-machine-heres-how-it-works>

²⁴ <https://ts2.tech/en/importing-drones-to-ukraine-a-comprehensive-overview/>

²⁵ <https://cepa.org/comprehensive-reports/an-urgent-matter-of-drones/>

²⁶ <https://diffreight.com/en/blog/yak-dostaviti-droni-z-kitayu-v-ukrayinu>

²⁷ <https://monocle.com/business/drone-shadow-market/>

²⁸ <https://c4ads.org/news/russian-integrated-circuit-imports/>

²⁹<https://www.bloomberg.com/news/features/2024-10-27/russia-is-getting-Nvidia-ai-chips-from-an-indian-pharma-company>

³⁰ <https://home.treasury.gov/news/press-releases/jy1871>

³¹ <https://kyivindependent.com/little-by-little-away-from-china-ukraines-new-mass-production-of-drone-parts/>

³² <https://www.ft.com/content/df8e78a7-ead9-4e67-a8cf-2210f96a6909>