

ÉTUDE DU CESA

Chargé d'études Éric Raharimbolamena
02/2022

Raid israélien en Syrie L'opération « Orchard » Le 6 septembre 2007

« Victory, speedy and complete, awaits the side which first employs air power as it should be employed. »

Sir Arthur T. « Bomber » Harris (1892 – 1984)

Résumé Cet article dresse des hypothèses visant à expliquer comment la Force aérienne et spatiale israélienne a pu pénétrer profondément en Syrie, en dépit de la défense antiaérienne, lors d'une opération nommée « Orchard », afin de bombarder un réacteur nucléaire clandestin à usage militaire situé près de Deir ez-Zor. La particularité de cette opération est que les Israéliens ont employé des chasseurs-bombardiers F-15I et F-16I et n'ont subi aucune perte. L'article étudie notamment la découverte du programme nucléaire militaire syrien, la stratégie de *Suppression of Enemy Air Defenses* employée, le raid en lui-même et, enfin, les conséquences de l'opération à l'échelle internationale.

Abstract This article takes stock of how the Israeli Air Force successfully entered deeply into Syrian airspace, during an operation called «Orchard», in spite of Syrian's air defence involvement. The main objective was to raid a clandestine nuclear installation for military use, located near Deir ez-Zor. Operation «Orchard» has quite a distinctive feature, as the IAF employed F-15I and F-16I in order to perform its mission, without suffering any loss. The present article aims to first study the discovery of the clandestine program, then the Suppression of Enemy Air Defenses strategy implemented by the IAF, the raid itself and, finally, ends up with the strategic outcomes.



Introduction

Dans la nuit du 5 au 6 septembre 2007, Israël a ordonné le bombardement d'une installation isolée sur le site d'Al-Kibar, près de Deir ez-Zor, en Syrie. Dans un premier temps l'objectif de la mission ne fut pas évoqué, mais il s'avéra que la cible était une installation nucléaire, capable à terme de produire du plutonium de qualité militaire, dont l'état d'avancement jugé très préoccupant par les responsables militaires et politiques israéliens. Ceci poussera Israël à intervenir seul, de manière préventive.

Ce n'est que 11 ans plus tard que la *Heyl Ha' Avir*, la Force aérienne et spatiale israélienne (IASF) reconnaîtra avoir mené ce raid, en traversant les espaces aériens syrien et turque. L'armée israélienne est entrée en territoire syrien, sans rencontrer d'opposition réelle, alors même que la défense anti-aérienne syrienne avait la réputation d'être l'une des plus performantes de la région. Cette opération nommée « Orchard »¹ est particulièrement intéressante à étudier, car l'IASF a trouvé ici une solution à la problématique de l'entrée en premier avec des appareils non furtifs.

Des hypothèses ont été avancées pour expliquer les modalités d'action de l'IASF en territoire syrien. Certaines évoquent des attaques dans le domaine des mesures de la guerre électronique, d'autres dans le domaine cyber. La guerre électronique se définit comme une « action militaire qui exploite l'énergie électromagnétique pour obtenir une appréciation de situation et du renseignement »². Certains auteurs ont spéculé sur la présence de *kill switches*³ installés sur des semi-conducteurs syriens⁴, ce qui pourrait être constitutif d'une cyber-attaque. En l'occurrence, une cyber-attaque est considérée comme étant une « tentative d'atteinte à des systèmes informatiques réalisée dans un but malveillant. Elle peut avoir pour objectif de voler des données, de détruire, d'endommager le fonctionnement normal de dispositifs informatiques, de prendre le contrôle de processus informatiques ou de tromper les dispositifs d'authentification pour effectuer des opérations illégitimes »⁵, mais en présence d'un matériel syrien d'origine soviétique assez obsolète, une opération centrée sur des moyens de guerre électronique demeure une des hypothèses les plus probables.

D'un point de vue géographique, Israël et la Syrie se font face ; Israël n'a quasiment aucune profondeur stratégique, et est donc très vulnérable aux attaques conventionnelles comme non-conventionnelles, ce qui laisse un temps de réaction extrêmement réduit à ses décideurs. L'éventualité d'une attaque nucléaire contre Israël est plus qu'inadmissible pour ses dirigeants : « Il n'y aura pas d'autre Holocauste dans l'histoire⁶ ». Israël – État lui-même fortement soupçonné de détenir l'arme nucléaire⁷ – va alors se doter d'une politique offensive à ce sujet. C'est avec le précédent d'Osirak⁸, en 1981 (opération « Opera »), que la doctrine d'Israël en matière de lutte contre la prolifération nucléaire régionale a été établie par le Premier ministre de l'époque, Menahem Begin, dans ce qui est depuis lors nommé la « doctrine Begin ».

1. L'opération est mondialement connue sous le nom d'« Orchard », mais l'IASF la nommait « Soft Melody », l'État-major « Ein Habasor » et l'*Aman* – la direction du renseignement militaire israélien – « Outside the Box ».
2. Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations, « *La guerre électronique (GUERELEC)* », n°1522/DEF/EMA/EMP.1/NP, 14 octobre 2008, p. 9.
3. Le *kill switch* est une porte dérobée installée intentionnellement, dans le but de neutraliser un dispositif à distance, empêchant tout usage.
4. ADEE (S.), « *The Hunt for the Kill Switch* », IEEE Spectrum, 1^{er} mai 2008, consultable sur : <<https://spectrum.ieee.org/semiconductors/design/the-hunt-for-the-kill-switch>>.
5. Définition gouvernementale de la cyber-attaque, consultable sur : <https://gouvernement.fr/risques/lexique/lettre_c#parentVerticalTab16>.
6. SHIPLER (D. K.), « *Prime minister Begin defends raid on Iraqi nuclear reactor; pledges to thwart a new 'Holocaust'* », The New-York Times, 10 juin 1981.
7. KRISTENSEN (H. M.), NORRIS (R. S.), « *Israeli nuclear weapons*, *Bulletin of the Atomic Scientists* », 2014, Vol. 70(6), pp. 97-115.
8. BOUDREAU (D. G.), « *The Bombing of the Osirak Reactor* », *International Journal on World Peace*, vol. 10, n° 2, 1993, pp. 21-37.



En l'occurrence, le réacteur nucléaire irakien d'Osirak fut ciblé par l'IASF lors d'une frappe préventive relevant d'un principe de contre-prolifération : Israël s'emploiera à empêcher tout pays hostile dans la région de se procurer des capacités nucléaires militaires. Selon les propres mots de Begin : « Nous défendrons notre peuple par tous les moyens en notre possession. Nous ne permettrons à aucun ennemi de développer des armes de destruction massive à notre rencontre »⁹. C'est la même logique qui a été mise en œuvre pour la destruction de l'installation d'Al-Kibar, à la différence que l'opération « Opera » de 1981 a été très rapidement reconnue par Israël, contrairement à « Orchard ».

Le programme nucléaire syrien : une menace existentielle pour Israël

La révélation d'un programme nucléaire syrien en coopération avec la Corée du Nord

À partir de la fin de l'année 2004, le *Mossad* et l'*Aman* (renseignement militaire israélien) commencent à recevoir des informations sur un éventuel apport de savoir-faire extérieur à la Syrie, dans le but de développer un programme nucléaire à vocation militaire. Selon eux, les experts étaient à l'époque suspectés d'être originaires de Corée du Nord (RPDC) ou du Pakistan. Il s'avérera plus tard que les Israéliens avaient commis une erreur d'analyse, dans la mesure où, selon des militaires américains, la Syrie et la Corée du Nord avaient établi des liens entre personnalités liées au nucléaire nord-coréen et des haut-dignitaires syriens dès 1997¹⁰. La décision d'entériner ce projet trouverait donc son origine dans une décision prise sous la présidence d'Hafez el-Assad.

La majorité des efforts syriens dans le secteur nucléaire civil sont aujourd'hui localisés au Centre de recherche nucléaire de Der Al-Hadjar et au Centre de recherche et d'études scientifiques¹¹, tous deux près de Damas. Historiquement, la Syrie est signataire du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) depuis 1968, qu'elle a ratifié l'année suivante. L'intérêt syrien pour le nucléaire date de 1976, avec la création de la Commission de l'énergie atomique syrienne (AECS). L'État syrien a tenté de se rapprocher de grands acteurs du nucléaire, après avoir réalisé au cours des années 1980 qu'il ne pourrait pas construire de réacteur de manière autonome. La Syrie a d'abord entamé des négociations avec la France, l'Argentine et l'Inde, mais ces trois pays se sont tous retirés, pour des raisons financières ou diplomatiques. Elle s'est alors rapprochée de la Chine, et la construction d'un réacteur fut engagée dès 1991. Le seul réacteur opérationnel de Syrie est donc le réacteur de recherche de Der Al-Hadjar, d'origine chinoise : c'est un *SRR-1/SY-0001* de 30KWt, opérationnel depuis 1998, dont le rendement le rend toutefois impropre à la production d'uranium hautement enrichi¹².

L'origine de la révélation de la nature nucléaire – militaire – du programme syrien d'Al-Kibar est soumise à des hypothèses multiples. Selon une première possibilité, le renseignement américain aurait détecté un fort volume de communications entre la Syrie et la Corée du Nord et cette information aurait été transmise à l'unité 8200, responsable du renseignement électromagnétique. Une équipe du *Mossad* aurait ensuite profité de la négligence manifeste d'un « officiel de haut-rang » en visite à Londres, en 2006¹³, pour installer sur son ordinateur personnel un cheval de Troie¹⁴ ; lequel aurait permis de récupérer des plans et des photos, dont une de Chon Chibu – ingénieur en chef du réacteur nord-coréen de Yongbyon – en compagnie d'Ibrahim Othman, directeur de la Commission de l'énergie atomique syrienne.

9. SHIPLER (D. K.), *Op. cit.*

10. Office of the Director of National Intelligence, « *Background Briefing with Senior U.S. Officials on Syria's Covert Nuclear Reactor and North Korea's Involvement* », 24 avril 2008.

11. NTI, « *Syria – Nuclear* », disponible sur <<https://www.nti.org/learn/countries/syria/nuclear/>>.

12. NTI, « *SRR-1* », disponible sur <<https://www.nti.org/learn/facilities/464/>>.

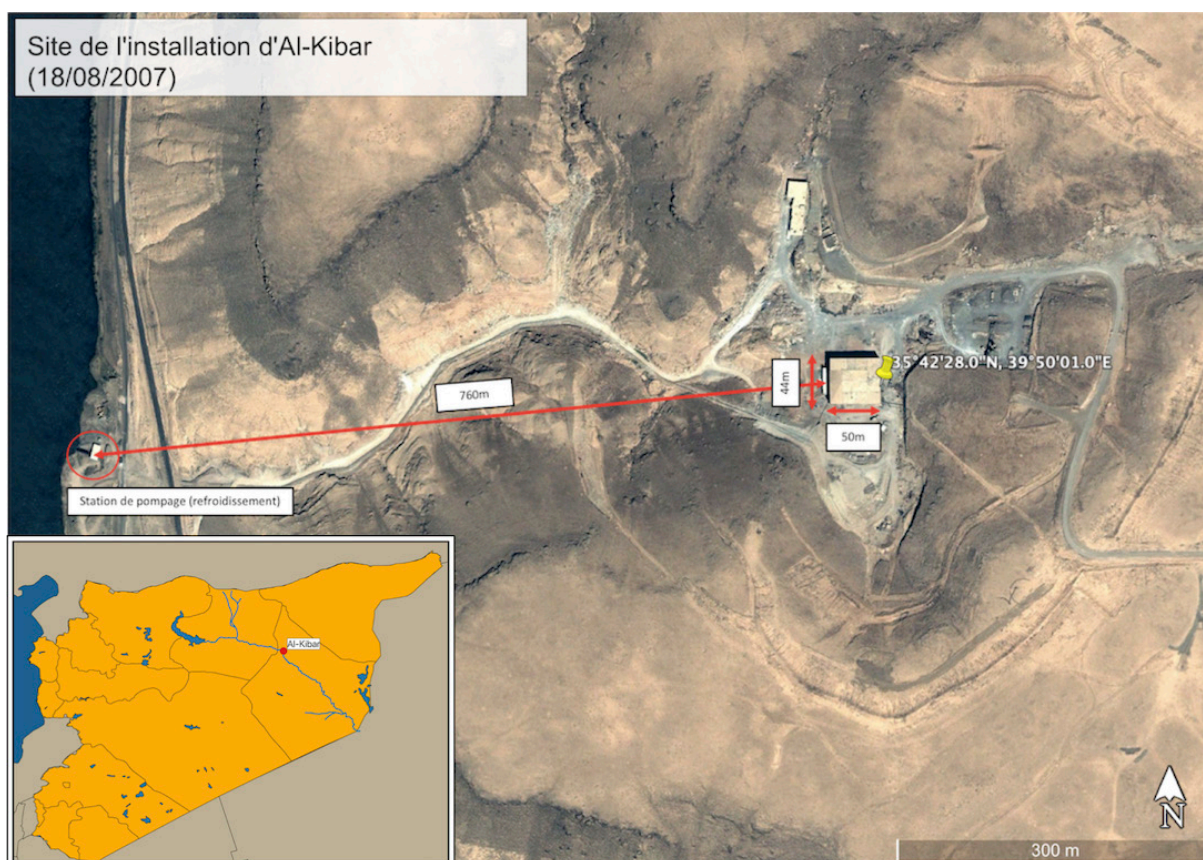
13. GARDHAM (D.), « *Mossad carries out daring London raid on Syrian official* », The Telegraph, 15 mai 2011.

14. STARK (H.), « *The Story of 'Operation Orchard' – How Israel Destroyed Syria's Al Kibar Nuclear Reactor* », Der Spiegel, 2 novembre 2009.



Selon une seconde hypothèse, ces mêmes informations auraient été obtenues *via* l'ordinateur d'Ibrahim Othman, qui aurait été « siphonné » par des opérateurs du *Keshet* (un département du *Mossad* en charge de la surveillance et de l'infiltration des cibles) en mars 2007, lors d'une intrusion dans son domicile viennois¹⁵. Enfin, la défection du général Ali-Reza Asgari, ancien vice-ministre de la défense syrienne, en février 2007, est aussi considérée comme une possible source de renseignement de première importance venant confirmer l'existence d'un tel programme¹⁶.

Parallèlement, c'est en 2006 que le *Ro'im Rachok* – ou unité 9900 –, spécialisé dans l'imagerie satellite, aurait analysé une structure suspecte près de Deir-*ez-Zor*. Un rapport signé du département Recherche du renseignement militaire israélien, en date du 30 mars 2007, indique alors que la « Syrie est en train de construire sur son territoire un réacteur nucléaire, afin de produire du plutonium avec la Corée du Nord qui, selon un examen rigoureux, est susceptible d'être opérationnel dans environ un an. Notre examen révèle qu'il est clandestin et a pour but de permettre la réalisation d'une arme nucléaire »¹⁷.



Prise de vue satellite du réacteur – camouflé – d'Al-Kibar (août 2007)

Google Earth, Digital Globe

Après avoir clandestinement récupéré des échantillons de terre sur place en août 2007 et traité des photographies de l'intérieur de la structure, les Israéliens en sont arrivés à la conclusion que le bâtiment en question était effectivement un réacteur nucléaire : en l'occurrence, un *Magnox* modéré au graphite, refroidi au gaz. Ces réacteurs ont été copiés sur des modèles britanniques construits entre 1953 et 1971. Ainsi, seuls des Nord-coréens auraient pu apporter leur expertise pour la réalisation d'une telle infrastructure, car ils étaient les derniers à en avoir construit un au cours des 35 années précédentes. Le réacteur d'Al-Kibar possédait des dimensions très proches de celles de Yongbyon et

15. BASS (W.), « *A Surprise Out of Zion? Case Studies in Israel's Decisions on Whether to Alert the United States to Preemptive and Preventive Strikes, from Suez to the Syrian Nuclear Reactor* », in Ch. 3 « *A Surprise Out of Zion?* », RAND Corporation, 2015, p. 46.

16. « *Iranian Defector Revealed Alleged Syrian Nuclear Reactor* », Nuclear Threat Initiative, 20 mars 2009, disponible sur <<https://www.nti.org/gsn/article/iranian-defector-revealed-alleged-syrian-nuclear-reactor/>>.

17. ARI GROSS (J.), « *Ending a decade of silence, Israel confirms it blew up Assad's nuclear reactor* », Times of Israel, 21 mars 2018.



la présence d'une station de pompage à moins d'un kilomètre du bâtiment indiquait fortement qu'il s'agissait d'une structure servant au refroidissement du réacteur syrien.

Le réacteur situé à Al-Kibar ne semblait pas configuré pour produire de l'énergie, notamment du fait de sa localisation géographique – sans compter le fait qu'il était recouvert par une structure pour le camoufler – et de l'absence de rattachement visible à un réseau électrique. Enfin, le débarquement d'une cargaison suspecte (officiellement des « sacs de ciment ») par un cargo nord-coréen le 3 septembre, dans le port de Tartous¹⁸, a sans doute dû accélérer la prise de décision israélienne de frapper le site. Déjà, en 2006, les Israéliens avaient été alertés par la saisie à Limassol d'un navire en provenance de Corée du Nord, le *Gregorio*, chargé de tuyaux considérés comme suspects, en partance pour la Syrie¹⁹. Les Israéliens ont envisagé trois options pour atteindre leur objectif : une frappe massive (l'option « *Fat Shkedi* ») ; une frappe précise (l'option « *Skinny Shkedi* ») et une attaque au sol. Ehud Olmert, après avoir réuni de nombreuses fois le Cabinet de sécurité²⁰ et constaté que les États-Unis hésitaient fortement à agir, confie l'opération au chef d'état-major Gabi Ashkenazi. Le 5 septembre 2007, après une dernière délibération du Conseil, l'option définitivement retenue est une attaque aérienne de précision nocturne.

L'approche israélienne de la frappe stratégique

Des capacités aériennes israéliennes dimensionnées pour les frappes stratégiques

Le raid se faisant sur 2000 kilomètres environ au total, il était nécessaire pour Israël d'employer des chasseurs-bombardiers capables de frappes stratégiques en profondeur. L'IASF a mobilisé, pour l'opération « Orchard », quatre chasseurs-bombardiers²¹ *F-16I* « *Soufa* » (des 119^{ème} et 253^{ème} escadrons), quatre *F-15I* « *Ra'am* » (du 69^{ème} escadron) et très probablement un appareil spécialisé dans la guerre électronique²². La mission n'a pas été entièrement²³ décrite par l'IASF – elle n'a reconnu l'opération qu'en 2018 – mais des hypothèses peuvent être néanmoins envisagées sur ses modalités opérationnelles afin d'établir comment elle a pu pénétrer si profondément en territoire syrien – sans subir de pertes – pour frapper le site d'Al-Kibar.

Le *F-15I* est la version israélienne – modifiée en 1998 – du *F-15E* « *Strike Eagle* » spécialisé dans les frappes d'interdiction, doté d'un rayon d'action d'environ 2200km ; il a pour particularité de substituer des systèmes de détection des radars aux contre-mesures électroniques présentes sur le modèle *F-15E*²⁴. Le *F-16I* – version israélienne du *F-16D* Block 50 –, mono-réacteur d'appui tactique, a quant à lui intégré l'IASF en 2004, et son rayon d'action est d'environ 850 km. Le *F-16I* peut emporter des missiles antiradar²⁵ et peut être, de plus, doté d'un système automatisé de brouillage pour tromper les défenses anti-aériennes ennemies, le *ELTA EL/L-8251* « *Escort Jammer* »²⁶. Le volet de l'opération concernant les appareils spécialisés dans la guerre électronique n'a pas fait l'objet de déclarations officielles, néanmoins, les *F-15I* et *F-16I* ont probablement été appuyés par un *Gulfstream V* « *Shavit* » *SEMA* (« *Special Electronic Mission Aircraft* », rattaché au 122^{ème} escadron), spécialement modifié

18. BOYER (Y.), « L'énigme de l'attaque aérienne israélienne du 6 septembre 2007 », Note de la Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS), 24 septembre 2007, p. 6.

19. STARK (H.), *Op. cit.*

20. Ce cabinet doit être consulté pour toutes les actions militaires majeures dont les conséquences pourraient mener Israël à une situation de guerre.

21. HAREL (A.), BENN (A.), « *No longer a secret: How Israel Destroyed Syria's Nuclear Reactor* », Haaretz, 21 mars 2018.

22. SPRINGER (P. J.), VENABLE (H. P.), « *Encyclopedia of cyber warfare* », Greenwood Press, 2007, pp. 223-224.

23. Israeli Air Force, « *Syrian Reactor Mission Marking* », 07 septembre 2018, consultable sur <<http://www.iaf.org.il/4476-50435-en/IAF.aspx>>.

24. VIVENOT (E.), « *Raids longue distance pour l'IAF* », DSI n°49, juin 2009, p. 52.

25. *Ibid.*

26. IAI, « *ELTA's Escort Jammer System – Configured to Support Mission Success, EL/L-8251* », disponible sur <http://www.iai.co.il/Sip_Storage/FILES/9/36129.pdf>.



par *ELTA* pour remplir des missions de guerre électronique. Cet aéronef est notamment équipé d'un système intégré aéroporté *SIGINT* produit par *IAI*, nommé *ELI-3001 AISIS*²⁷, dont le rôle est de « rechercher, intercepter, mesurer, localiser, analyser, classer et surveiller les communications et les transmissions radars », ainsi que d'assurer le « soutien aux opérations de guerre réseau-centrées » (*network-centric warfare – NCW*).

Il n'a pas été nommé fait mention d'appareils autres que les *F-15I* et *F-16I*, mais il n'est pas impossible que l'éventuel *Gulfstream* ait été assisté dans sa mission par un *EC-130H* « *Compass Call* ». Même envisagé hypothétiquement, il est très intéressant d'évoquer cet aéronef dans le cadre de l'étude de l'opération « Orchard » car il est en dotation dans l'IASF (qui en possède deux) et sa mission principale est l'appui aux missions de SEAD²⁸. Aux États-Unis, l'*EC-130H* est employé avec le *RC-135 Rivet Joint* dans le cadre des programmes *NCCT* (« *Network Centric Collaborative Targeting* », développé par *L-3 Communications*²⁹) et *Suter*³⁰ (développé conjointement par l'US Air Force – USAF – et les entreprises *BAE Systems* et *L-3 Communications* depuis 2002). Les programmes *NCCT-Suter* reposent sur des outils d'analyse au niveau sous-nodal permettant de déterminer quels nœuds du C4I³¹ ennemi il faudrait engager ou épargner pour un effet final recherché optimal, afin de planifier l'interruption ou la surveillance de certains points nodaux visés³².

Dans le cadre de leur utilisation conjointe, l'*EC-130H* brouille et injecte de l'information dans le dispositif ennemi, tandis que le *RC-135* surveille l'activité électromagnétique de la cible et vérifie qu'elle ne capte que les informations que l'on souhaite lui transmettre, en soutien aux *F-16CJ* américains (spécialisés en SEAD). Les missions de l'*EC-130H* impliquent le brouillage « chirurgical » de cibles déterminées. La particularité de son action est qu'il ne procède pas – contrairement aux méthodes « classiques » – à un brouillage massif mais « insère » des paquets de signaux d'information sur mesure dans les nœuds vulnérables du dispositif ciblé (en l'occurrence, des radars)³³. Par exemple, lors de l'opération « Iraqi Freedom » en 2003, les *EC-130H* américains ont activement participé à une opération de protection d'installations pétrolières à Al Faw. Afin d'éviter le sabotage de ces plateformes pétrolières par les troupes irakiennes, les *EC-130H* ont été employés pour brouiller les communications entre les militaires irakiens sur place et leur commandement³⁴. De ce fait, l'ordre de sabotage n'a jamais été reçu et les forces de la coalition ont pu sécuriser la zone.

Pour l'opération « Orchard », il est donc tout à fait possible qu'Israël ait adapté la configuration capacitaire originellement établie par les Américains avec un ou plusieurs *Gulfstream*³⁵, ou en coopération avec un de ses *EC-130H*, afin de cibler et de neutraliser le réseau de radars et de batteries SAM syrien. Ce schéma est d'autant plus crédible qu'au cours de l'année 2017, soit dix ans plus tard, l'USAF avait attribué un contrat à *L3 Technologies* pour transférer les missions des *EC-130H* vieilliss-

27. IAI, « *ELI-3001 - AISIS - Airborne Integrated SIGINT System* », disponible sur <http://www.iai.co.il/2013/34478-26483-en/Groups_ELTA_Elta-Numbers_Products.aspx>.

28. « *Suppression of Enemy Air Defences* ».

29. L-3 Communications, Summary Annual Report 2003, « *Military Transformation and Homeland Security – How L-3 is Positioning Itself for the Future* », p. 7.

30. Forecast International, Electronic Warfare Forecast, « *SPEAR Pod (Compass Call)* », oct. 2006, consultable sur <https://www.forecastinternational.com/archive/dispatch.cfm?DACH_RECNO=661>.

31. Command, Control, Communications, Computers, Intelligence (C4I)

32. Department of Defense Fiscal Year (FY) 2019 Budget Estimates, Exhibit R-2, RDT&E Budget Item Justification: PB 2019 Air Force, PE 0305221F : Network-Centric Collaborative Targeting, Vol. 3b – 369 et 3b – 370.

33. GASPARRE (R. B.), « *The Israeli 'E-tack' on Syria – Part II* », Airforce Technology, disponible sur <<https://airforce-technology.com/features/feature1669/>>.

34. Department of the Army Headquarters, « *FM 3-36 Electronic Warfare in Operations* », 2009, Appendix E, E-9.

35. À l'époque de l'opération, le modèle *Gulfstream G550 EL/W-2085 CAEW (Conformal Airborne Early Warning)*, spécialisé dans la détection et le commandement aéroporté était encore en cours d'essais, mais il n'est pas impossible qu'il ait pu être employé pour la mission au vu de ses spécificités particulières.



sants vers le *Gulfstream G-550*³⁶, considéré comme le plus adapté pour ce type de mission, en support aux appareils chargés de la SEAD.

La *Suppression of Enemy Air Defenses* : le facteur principal de l'entrée en premier

La SEAD permet la neutralisation ou la dégradation temporaire des défenses antiaériennes ennemies par des moyens cinétiques ou non-cinétiques. Ce n'est pas une fin en soi, mais le moyen de permettre aux appareils de réaliser leur propre mission. La SEAD est une mission tactique de soutien aux autres opérations aériennes en cours. La SEAD moderne naît avec l'urgence de faire face à la prolifération des systèmes SAM SA-2 « *Guideline* » (S-75 « *Dvina* ») dès 1965, durant la guerre du Vietnam. Obligés de réagir face à la mise en service de près de 300 de ces systèmes, les Américains s'adaptent avec le type de mission *Wild Weasel* chargé à l'origine de détecter les émissions électromagnétiques hostiles. Dès 1966, le premier missile antiradiation à guidage radar passif, l'AGM-45 « *Shrike* », équipe le F-105 « *Thunderchief* ». La présence de ces *Wild Weasel* va contribuer à assurer l'entrée en premier des Américains dans un contexte de rééquilibrage stratégique historique, alors en faveur de la défense antiaérienne³⁷.

La SEAD peut être « planifiée » ou « réactive »³⁸. La SEAD réactive s'inscrit généralement dans la neutralisation des systèmes SAM mobiles ciblant des appareils effectuant des missions tierces, après qu'ils ont été détectés (d'où le terme « réactif »). *A contrario*, la SEAD planifiée vise généralement des sites fixes préalablement identifiés, et suppose une coordination entre les appareils effectuant la mission principale et ceux chargés de supprimer la défense antiaérienne. Les cibles des opérations de SEAD planifiées sont les défenses antiaériennes, les systèmes d'alerte avancée, les radars terrestres de suivi et d'interception, ainsi que les points nodaux des systèmes de commandement et de contrôle (C2).

La « suppression » en elle-même n'implique pas forcément de destruction, dans la mesure où les appareils chargés de la SEAD peuvent inciter, par leur seule présence, les opérateurs de la défense antiaérienne à éteindre leurs radars – les rendant donc inactifs. La SEAD cinétique consiste en la destruction physique des cibles, en utilisant des missiles antiradiations. La SEAD non-cinétique, quant à elle, repose sur les attaques de guerre électronique. Le but est de neutraliser, ou du moins de dégrader de manière temporaire, la capacité des systèmes SAM à détecter et engager les appareils amis. Les systèmes de défense antiaérienne reposent globalement sur quatre éléments : le commandement, les capteurs, les systèmes d'armes, et enfin le réseau de commandement et de contrôle. Les trois premières composantes ne peuvent constituer de menace que si elles sont coordonnées efficacement par le C2, dont les deux principales qualités doivent être la vitesse et la résilience, afin de recevoir, traiter, puis renvoyer l'information aux autres composantes du système de défense antiaérienne³⁹. Pour traiter un appareil ennemi, il faut d'abord détecter la cible, l'identifier, la suivre, assigner la cible à un système d'arme pour enfin pouvoir l'engager.

Les C2 centralisés – comme en Syrie⁴⁰ – fonctionnent sur une logique *top-down*. Un désavantage majeur de ce type d'architecture est que si l'autorité en charge de donner les ordres d'engagement est décapitée, alors le système dans son intégralité n'est plus efficace. C'est donc le C2 – ainsi que ses relais – qu'il faut théoriquement cibler afin d'avoir un effet final recherché optimal.

36. EVERSTINE (B. W.), « *Compass Call and Response, Electronic warfare isn't going away—but EC-130H's will* », Air Force Magazine, fév. 2018, pp. 34-38.

37. BRUSTLEIN (C.), DE DURAND (É.), TENENBAUM (É.), « *La suprématie aérienne en péril – Menaces et contre-stratégies à l'horizon 2030* », Centre d'études stratégiques aérospatiales, 2014, pp. 33-35.

38. Marine Corps Combat Development Command, « *Suppression of Enemy Air Defenses (SEAD)* », MRCP 3-31.2, 2016, 1-5.

39. *Ibid.*, 1-8.

40. GASPARRE (R. B.), *Op. cit.*



Les capacités syriennes : une défense anti-aérienne obsolète et centralisée

La lutte anti-aérienne syrienne est confiée à la Défense aérienne syrienne (DAS) qui est un commandement indépendant au sein des Forces armées syriennes, forte à l'époque d'environ 60 000 militaires⁴¹, réparti en deux divisions. Depuis 1982 – époque de l'intervention d'Israël au Liban – l'armée syrienne a décidé de passer d'une stratégie de « parité » quantitative avec Israël à une stratégie défensive de dissuasion, en calquant son modèle de défense anti-aérienne sur celui du modèle traditionnel soviétique. Cela s'y prêtait d'autant plus que l'essentiel du matériel en dotation dans la DAS étant d'origine soviétique.

La présence d'une base aérienne disposant de *Mig-21 bis* livrés et rattachés au 8^{ème} escadron au cours des années 1980, près de Deir ez-Zor n'a semble-t-il pas inquiété l'IASF : ces appareils ne semblent pas avoir été mobilisés lors de l'opération « Orchard » – probablement parce que leur *scramble time* était élevé et leur capacité de réaction trop tardive – et même en cas de tentative d'interception des forces israéliennes, l'affrontement aurait sûrement tourné en faveur des *F-16I*, globalement considérés comme supérieurs⁴².

La doctrine historique de la défense antiaérienne syrienne repose sur deux composantes : la première, étendue, reposant sur des systèmes de défense anti-aériennes fixes ; la seconde, plus tactique, qui s'appuie sur des systèmes mobiles. L'utilité de ces derniers se révèle en cas de destruction des dispositifs fixes ces systèmes peuvent constituer une menace significative pour les forces aériennes adverses⁴³. Le dispositif de la DAS est concentré essentiellement sur son versant occidental et aux alentours du plateau du Golan.

En l'occurrence, il est obsolète, mais très dense tant en termes de surface occupée que de nombre de couches. Cependant, les forces armées syriennes ne disposent pas de systèmes de détection et de commandement aéroporté, ni de C4I. Leurs capacités d'alerte avancée, qui ne reposaient à l'époque que sur 8 appareils de reconnaissance à haute altitude *Mig-25 R*⁴⁴ étaient très limitées. Les inconvénients majeurs du dispositif anti-aérien syrien sont d'une part son caractère fixe – favorisant les stratégies de contournement –, d'autre part sa vulnérabilité certaine aux mesures de guerre électronique et aux missiles antiradiations.

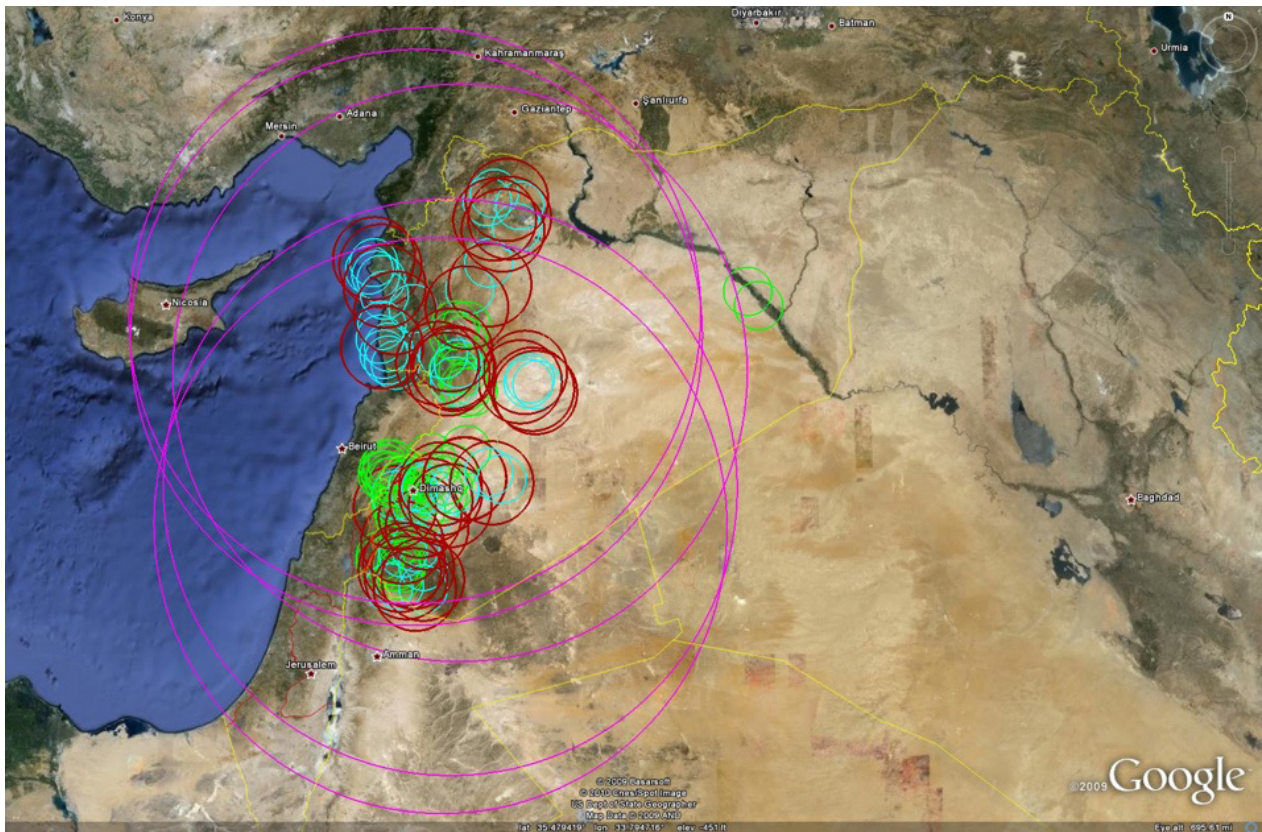
41. The Military Balance, Volume 108 (2008), Ch. 5, p. 264.

42. CORDESMAN (A. H.), « Israeli-Syrian Air and SAM Strength Analysis – Working Estimates of Forces Numbers and Location », CSIS, 2008, p. 28.

43. MUELLER (K. P.), MARTINI (J.), HAMILTON (T.), « Airpower Options for Syria, Assessing Objectives and Missions for Aerial Intervention », RAND, 2013, p. 6

44. CORDESMAN (A. H.), *Op. cit.*, p. 46.





Réseau SAM syrien (2009), source : Sean O' Connor – « Strategic SAM Deployment in Syria », Air Power Australia

Google Earth, Digital Globe

Le réseau d'alerte avancée syrien repose donc principalement sur du matériel datant de l'époque soviétique, réparti sur 22 sites. Ce sont notamment les systèmes radars *P-12/18 Spoon Rest*, *P-14 Tall King* et *P-35/37 Bar Lock*, appuyés par des systèmes *PRV-11 Side Net* destinés à assurer l'aspect tri-dimensionnel de l'interception par les SAM du système d'alerte syrien⁴⁵. La DAS syrienne est considérée comme étant très centralisée et dépendante de moyens de communication HF/VHF⁴⁶ dont les bandes de fréquences sont connues notamment pour les radars de suivi et de conduite de tir précités, associés aux systèmes *SA-2 « Guideline »* (*S-75 « Dvina »*) ; *SA-3 « Goa »* (*S-125 « Neva-Pechora »*) ; *SA-5 « Gammon »* (*S-200 « Angara »*) ; *SA-6 « Gainful »* (*2K12 « Kub »*) et *SA-8 « Gecko »* (*9K33 « Osa »*), dont la mise en service s'est étalée entre 1971 et 1983. Ainsi, à l'époque, la densité du réseau était donc amoindrie par une forte obsolescence des systèmes employés par la DAS. L'emploi des capacités de guerre électronique israéliennes a donc sûrement dû agir au niveau de ces capacités de communication centralisés – et non dotés de mécanismes d'étalement de spectre par saut de fréquence.

Le raid du 5 au 6 septembre 2007 sur Al-Kibar

L'IASF a très probablement opté pour une stratégie de contournement passant par le littoral méditerranéen puis traversant l'espace aérien turque afin d'éviter la majeure partie du dispositif syrien de défense anti-aérienne⁴⁷. Une hypothèse alternative⁴⁸ serait que l'IASF serait directement entrée sur le territoire syrien jusqu'en profondeur, en longeant la chaîne montagneuse occidentale du Jabâl Ansa-riyya bordant le littoral syrien, à très basse altitude, pour éviter d'être repéré par le réseau de détection

45. RÉDACTION, « Access denial – Syria's air defence network », Jane's Defence Weekly, 2014.

46. « Haute-fréquence/Très haute fréquence ».

47. LAMRANI (O.), « Re: DISCUSSION - What does a No-Fly ZonelBuffer Zone over Syria Mean? », STRATFOR (08/11/2011), Wikileaks — The Global Intelligence Files, 2013.

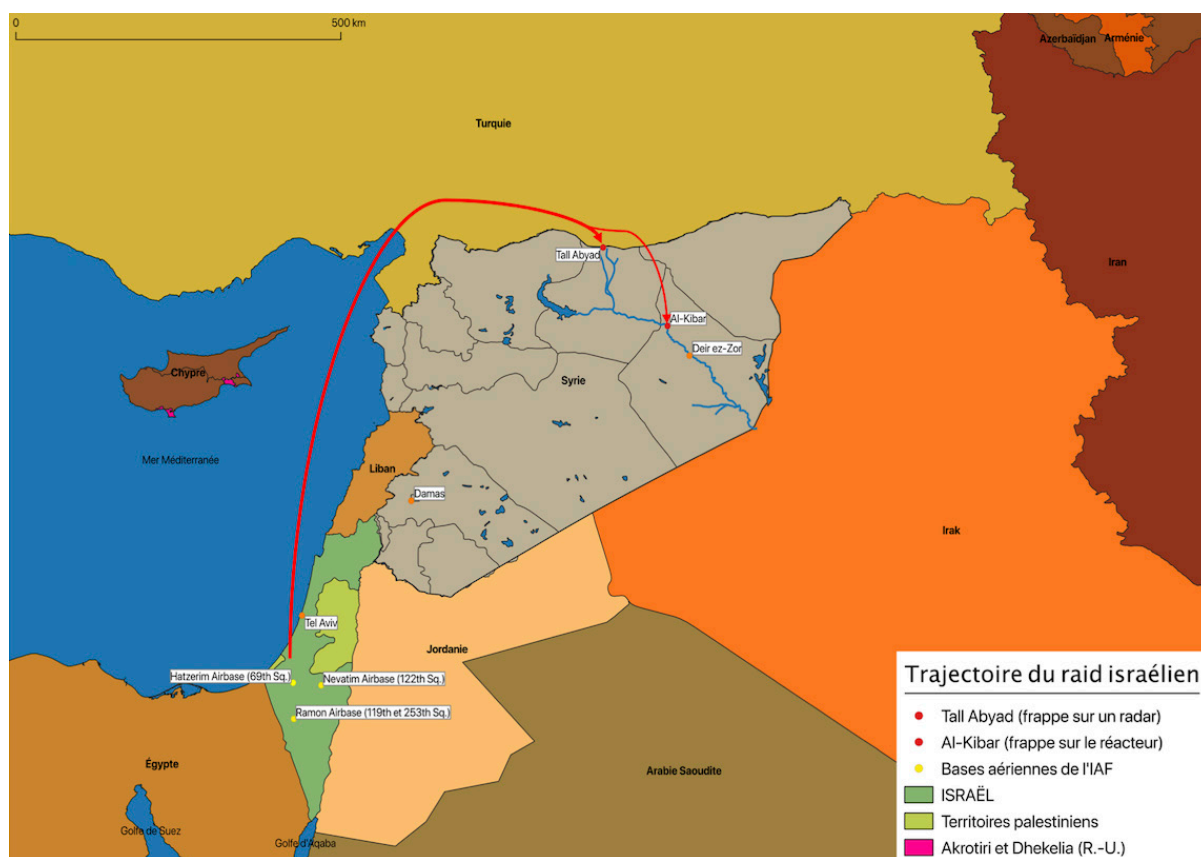
48. C'est notamment une hypothèse défendue par le *Jerusalem Post* en 2007.



radar et les SAM syriens. Ils auraient alors emprunté un couloir étroit où le réseau est moins dense, pour ensuite pénétrer le territoire en profondeur jusqu'à Deir ez-Zor.

Cette hypothèse est peu probable, car elle aurait comporté de fortes contraintes : le danger auquel les pilotes israéliens se seraient exposés – ils n'étaient pas en très grand nombre –, la consommation en carburant pour un vol à basse altitude, et enfin la forte densité des bases aériennes dans la zone. En outre, leur présence aurait été détectée par le bruit des appareils dans le désert syrien. Cette option aurait créé un risque disproportionné par rapport au gain tactique d'une telle manœuvre. L'hypothèse la plus probable demeure donc celle d'une trajectoire opérant un contournement par la Méditerranée, pour ensuite traverser l'espace aérien turque – l'IASF s'entraîne souvent dans l'espace turc⁴⁹ – et entrer en Syrie par le nord-est, à la frontière turco-syrienne, là où la défense syrienne est la plus éparse.

La formation semble avoir volé à très basse altitude – environ 100 mètres au-dessus du niveau de la mer –, sans aucune communication entre les appareils, puis s'est séparée en cours de route, afin qu'un groupe d'aéronefs aille frapper une station radar syrienne, *a priori* située à proximité de Tall Abyad⁵⁰, chargée de surveiller l'espace aérien par lequel les appareils de l'IASF sont passés. Il est fort probable que ce soit les *F-16I* qui aient pris en charge cette partie de l'opération⁵¹, au vu de leurs capacités SEAD.



Trajectoire probablement empruntée par l'IASF lors du raid sur Al-Kibar

49. ÇELIK (Y.), « Contemporary Turkish Foreign Policy », 1999, p. 145.

50. PENKETH (A.), « Israeli jets 'drop ammunition' in sortie over Syria », The Independent, 07/09/2007.

51. RAZOUX (P.), « Israël frappe la Syrie : un raid mystérieux », Politique étrangère 1:2008, p. 12.

L'autre groupe s'est dirigé vers Al-Kibar où une équipe au sol du *Shaldag*⁵² attendait sur place afin d'assurer le guidage sur la cible et d'évaluer les dégâts après le passage de l'IASF⁵³. Les avions ont effectué un premier passage avec un largage de plusieurs bombes puis une seconde passe sur les ruines du bâtiment principal qui abritait le réacteur syrien⁵⁴, larguant à nouveau deux bombes chacun. Le cœur de l'opération a pris entre deux et trois minutes. À 00h25 – heure de Tel-Aviv – les pilotes ont confirmé l'accomplissement de leur mission en envoyant le code « Arizona » au *Habor*, le centre de commandement spécial situé à Tel-Aviv, où étaient notamment présents Ehud Olmert, Ehud Barak, Tzipi Livni, ainsi que le chef d'État-major Gabi Ashkenazi et le commandant de l'IASF Eliezer Shkedi.

Les Israéliens larguent deux de leurs réservoirs supplémentaires sur le territoire turc⁵⁵ pendant le trajet retour – et non pas dans la Méditerranée. Les réservoirs ont été identifiés par les autorités turques comme appartenant à des *F-15I*. Bien que le fait de larguer les réservoirs permette aux avions d'avoir plus de manœuvrabilité et de sauver du carburant pour le retour, il n'est pas impossible que les Turcs aient été compromis à dessein, dans le but de démontrer aux autres puissances régionales qu'Israël pourrait compter sur eux lors d'une situation critique⁵⁶.



Photographies de l'installation d'Al-Kibar avant et après le raid

IASF, 2018.

Peu après le bombardement, les Syriens détruisent le reste de l'installation, rasant et cimentent la zone en surface, pour ensuite installer un autre bâtiment sur cet emplacement⁵⁷. Dans un câble destiné aux membres du Département d'État en poste à l'étranger, Condoleezza Rice déclarait que « la Syrie a adopté de grandes mesures pour nettoyer le site et détruire les preuves de ce qui s'y trouvait »⁵⁸.

52. Unité de forces spéciale israélienne rattachée à l'IASF, spécialisée dans le renseignement militaire et la reconnaissance.

53. MAHNAIMI (U.), « *Israelis 'blew apart Syrian nuclear cache'* », *The Sunday Times*, 16 septembre 2007.

54. ARI GROSS (J.), *Op. cit.*

55. Rédaction, « *Turkey gave Israel intel on Syria* », *Jerusalem Post*, 13/09/07.

56. RAZOUX (P.), *Op. cit.*

57. MELMAN (Y.), « *Israel bites back at UN watchdog over alleged strike on Syria reactor* », 18 décembre 2008.

58. RICE (C.), « *Syria's Clandestine Nuclear Program* », canonical ID 08STATE43817_a, 25/08/08, Wikileaks, 2010.



Le 2 mai 2008, l'AIEA notifie à la Syrie son intention de se rendre sur place. Le gouvernement acquiesce le 31 mai 2008. Le 23 juin 2008, après avoir difficilement obtenu l'autorisation d'accéder au site, une équipe de l'AIEA vient inspecter le site d'Al-Kibar. Les autorités syriennes ne déclareront la présence d'une usine d'armes conventionnelles, construite sans l'aide d'aucune puissance étrangère. L'équipe envoie les échantillons à Seibersdorf. L'AIEA indiquera dans un rapport que les activités de construction de l'installation ont débuté entre le 26 avril et le 4 août 2001 et qu'elles se sont déroulées jusqu'en août 2007. Dans son examen, l'Agence estime que la station de pompage hydrolique était dimensionnée pour un réacteur de 25MWt.

Dans une lettre du 11 novembre 2008, la Syrie affirme son respect du TNP, en déclarant que les particules déposées étaient contenues dans les munitions employées par les Israéliens. L'AIEA déclare, dans un rapport de 2008, que le site de Deir ez-Zor révélait une « quantité significative de particules d'uranium naturel d'origine anthropogénique »⁵⁹, c'est-à-dire résultant d'un processus chimique. Pour l'AIEA, le faisceau des indices converge alors prudemment, mais très fortement, vers l'hypothèse d'un réacteur nucléaire syrien, caché – avec beaucoup d'efforts – dans le désert, en violation des dispositions du TNP.

L'analyse des conséquences diplomatiques de l'opération « Orchard »

Les États-Unis ont eu l'occasion de débattre des multiples options disponibles pour traiter la problématique du réacteur d'Al-Kibar avec les autorités politiques de Tel-Aviv mais *in fine*, ce sont les Israéliens qui ont pris la décision unilatérale d'aller bombarder l'installation en Syrie, sans attendre le consentement de Washington⁶⁰. Dès juin 2007, Ehud Olmert avait envoyé Yoram Turbowicz – son chef de cabinet – et Meïr Dagan – directeur du *Mossad* – à la rencontre du directeur de la CIA Michael Hayden afin de le « *brief* » sur la situation. Le 1^{er} septembre 2007, Y. Turbowicz déclara aux Américains que les préparatifs étaient quasiment terminés. Il en avisa aussi le *Secret Intelligence Service* britannique mais n'indiqua à aucune des deux parties le moment précis où Israël frapperait l'installation.

Il est probable que les Américains, dont les services de renseignement soupçonnaient effectivement la présence d'un réacteur nucléaire prêt à être activé, il n'était pas impossible qu'ils aient anticipé le fait que les Israéliens allaient agir. À l'époque, les États-Unis étaient déjà profondément engagés dans des conflits en Afghanistan, ainsi qu'en Irak, tout en cherchant une solution négociée avec la Corée du Nord sur le démantèlement de ses capacités nucléaires. Il était donc fort peu probable que le président des États-Unis ait pu souhaiter s'engager militairement sur le territoire syrien. À Washington, les opinions suivaient trois positions : celle d'une solution diplomatique partie de C. Rice ; celle d'une ligne dure défendue par Dick Cheney et John Bolton –, et enfin celle de Robert Gates, qui redoutaient que l'accord de dénucléarisation de la Corée du Nord soit mis en danger⁶¹. Après que M. Hayden lui en a fait part, le président George W. Bush estima que « ce n'était pas un danger imminent et qu'ainsi, [nous] ne le ferons pas »⁶². Le lendemain de l'opération, Ehud Olmert appelle G.W. Bush et lui déclare : « Vous vous souvenez de la chose qui m'inquiétait au Nord ? Elle n'est plus »⁶³.

La Turquie, à l'époque, entretenait de bonnes relations avec Israël. Néanmoins, le fait d'avoir largué – intentionnellement ou non – les deux réservoirs sur le territoire turc a forcé les autorités lo-

59. Director General, « *Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Syrian Arab Republic* », 19 novembre 2008.

60. RICE (C.), *Op. cit.*

61. RAZOUX (P.), *Op. cit.*

62. BERGMAN (R.), « *Ex-CIA director: I was sure if we didn't strike Syria's nuclear reactor, Israel would* », Ynetnews (groupe Yediot Aharonot), 30 décembre 2016.

63. HAREL (A.), BENN (A.), *Op. cit.*



cales à demander des comptes aux Israéliens. Le chef d'état-major G. Ashkenazi envoya alors Amos Yadlin – directeur de l'*Aman* – en Turquie pour expliquer la situation au chef de cabinet du Premier ministre turc Recep Tayyip Erdoğan. Le ministre des Affaires étrangères Ali Babacan demande aussi des explications. Le Premier ministre E. Olmert se rend alors lui-même en Turquie pour adresser ses excuses à R. T. Erdoğan⁶⁴. Comme évoqué précédemment, il est possible qu'Israël ait voulu impliquer la Turquie dans le jeu diplomatique régional, en démontrant ostensiblement aux autres pays de la région que s'il fallait agir, Israël pourrait bénéficier du soutien de la Turquie. D'après des entretiens du chercheur Pierre Razoux avec des diplomates turcs, les autorités avaient été prévenues⁶⁵.

En Syrie, la réponse diplomatique a été pour le moins confuse. Le gouvernement a déposé une plainte formelle aux Nations-Unies le 11 septembre 2007 pour « violation flagrante » de son espace aérien par le biais du Qatar. Le représentant syrien aux Nations-Unies Bashar Jaafari déclarait alors que les appareils israéliens avaient largué « quelques munitions sans causer de dommages humains ou matériels »⁶⁶. Un officiel syrien annonça aussi que l'IASF avait largué ses munitions dans une région déserte, détruisant simplement un entrepôt vide. Le vice-président syrien Farouq Al-Shara expliqua que l'endroit bombardé était en fait une usine agricole rattachée à la Ligue Arabe⁶⁷.

Le président syrien Bachar el-Assad, dans un entretien avec la BBC en date du 1^{er} octobre 2007, déclarait que les Israéliens avaient frappé une « base militaire abandonnée dans le nord-est du pays », ajoutant que la « Syrie se réservait le droit de riposter », tout en précisant que « riposter ne voulait pas dire 'un missile pour un missile' et 'une bombe pour une bombe' »⁶⁸. Il n'est pas impossible que cette hésitation soit venue du fait que les autorités syriennes aient eu conscience qu'un affrontement de haute intensité avec Israël conduirait très probablement à une défaite. Il semble alors que le silence longuement entretenu par les autorités israéliennes à propos de l'opération – ce qu'Israël n'a pas fait en 1981 – ait permis à la Syrie de « sauver la face » et d'éviter une surenchère coûteuse pour les deux pays.

Quant à la Corée du Nord, sa réaction dans l'affaire a été considérée comme hautement suspecte. Si elle a fourni une aide technique, des conseils ou une assistance liée à la fourniture, la manufacture, la maintenance ou l'usage de biens liés au nucléaire visés par la résolution 1718 du Conseil de sécurité des Nations-Unies au gouvernement syrien après son entrée en vigueur (14 octobre 2006), alors ceci constituerait une violation de la résolution tant par la Corée du Nord que par la Syrie. Après le raid, la Corée du Nord a maintenu son soutien à la Syrie et d'après l'agence de presse nationale *Xinhua*, citant un officiel nord-coréen du ministère des Affaires étrangères de la RPDC, l'opération israélienne a été qualifiée de « très dangereuse provocation, très proche d'une obscène violation de la souveraineté de la Syrie et menaçant violemment la paix et la sécurité dans la région »⁶⁹. Peu après le raid du 6 septembre, les Syriens et les Nord-Coréens ont organisé des réunions de haut-niveau et, dès le 14 août, le ministre nord-coréen des relations économiques extérieures était en visite à Damas pour signer un « protocole de coopération commerciale dans le domaine des sciences et technologies »⁷⁰. Ce protocole permettait en outre d'y inclure des coopérations de nature militaire.

64. Israel Ministry of Foreign Affairs, Communiqué : « *PM Olmert speaks with Turkish PM Erdogan* », 28 octobre 2007.

65. RAZOUX (P.), *Op. cit.*

66. MAZZETI (M.), COOPER (H.), « *U.S. Official Says Syria May Have Nuclear Ties* », N.Y. Times, 15 septembre 2007.

67. BUTHAYNAH (A.-Al-R.), « *Syrian Official Reiterates Refusal To Allow IAEA To Visit 'Military Sites'* », Al-Sharq al-Awsat, 28 novembre 2008.

68. WEITZ (R.), « *Israeli Airstrike in Syria: International Reactions* », James Martin Center for Nonproliferations Studies, 1^{er} novembre 2007.

69. *Ibidem.*

70. SHERIDAN (M.), « *A Tale of Two Dictatorships: The Link Between North Korea and Syria* », The Times, 16 septembre 2007.



Un porte-parole nord-coréen a déclaré qu'au sujet de la coopération entre Pyongyang et Damas, ces allégations étaient le fait d'un « complot malhabile concocté par des forces malhonnêtes qui ne souhaitent voir aucun progrès dans les 'Pourparlers à six' et dans les relations entre les États-Unis et la Corée du Nord »⁷¹. De plus, un nombre indéterminé de ressortissants Nord-coréens ont été tués dans le raid israélien, sans doute des conseillers techniques militaires et des scientifiques. Il n'est pas improbable que, dans cette affaire, les Nord-coréens aient voulu conserver une capacité clandestine de développement nucléaire dans un pays étranger tout en donnant l'impression de se comporter respectueusement vis-à-vis de l'accord de démantèlement de leur propre programme.

Conclusion

Le 16 septembre 2007, Amos Yadlin déclare devant la *Knesset* que « la capacité de dissuasion d'Israël a été rétablie ». Cette opération a, en outre, redonné du crédit militaire à Israël dans la région, après la deuxième guerre du Liban de 2006 et la publication du rapport Winograd, mandaté par le gouvernement, afin de tirer les conclusions de cette intervention⁷².

Rétrospectivement, il ne fait aucun doute que l'action de l'IASF aurait été considérée d'un tout autre point de vue si elle avait mené à une pollution nucléaire irréversible de l'Euphrate. Cependant, au prisme de la Révolution de 2011, puis de la conquête territoriale rapide de la région de Deir ez-Zor par l'organisation terroriste État islamique (EI), facteurs de déstabilisation majeurs de la zone, l'on peut aussi considérer que la destruction des capacités syriennes a permis d'éviter une situation de prolifération nucléaire, dont les conséquences pu être très lourdes. L'EI aurait ainsi pu opérer des fouilles afin de récupérer d'éventuels restes de matériaux radioactifs⁷³.

Il est très probable que la publication d'éléments officiels en 2018⁷⁴ de la part de l'État israélien sur l'opération « Orchard » ne vise qu'un seul objectif : prouver et assumer qu'Israël n'hésitera pas à frapper unilatéralement l'Iran s'il le faut. Ainsi la doctrine Bégin demeure. L'État israélien a voulu démontrer que ses moyens de frappe en profondeur étaient capables d'atteindre un tel objectif, dans un pays dont il était considéré à l'époque qu'il avait une des meilleures défenses anti-aériennes de la région⁷⁵. Toutefois, la situation ne serait pas la même aujourd'hui et l'évolution vers du matériel de défense anti-aérienne moderne rendrait une telle tâche beaucoup plus compliquée, notamment avec – entre autres – l'acquisition des systèmes *SA-20 « Gargoyle » (S-300 PMU2)* tant par l'Iran que la Syrie. Un tel cas de figure, s'il devait se réaliser, serait sans aucun doute beaucoup plus coûteux en vies humaines, d'un côté comme de l'autre.

71. WEITZ (R.), « *Israeli Airstrike in Syria: International Reactions* », James Martin Center for Nonproliferations Studies, 1^{er} novembre 2007.

72. Le rapport Winograd de 2008 déclarait notamment, de manière critique, qu'« *Une organisation semi-militaire de quelques milliers d'hommes (le Hezbollah) a résisté, pendant quelques semaines, à la plus forte armée du Proche-Orient qui disposait d'une supériorité aérienne complète ainsi que d'avantages et de moyens technologiques sans pareil. Ce qui n'a pas empêché les tirs de roquettes contre la population civile israélienne sans que les forces armées ne trouvent le moyen d'y répondre* ».

73. NTI, « *Syria – Nuclear* », *op. cit.*

74. Israeli Air Force, *Op. cit.*

75. LAMRANI (O.), *Op. cit.*



OUVRAGES

- KATZ (Y.), « *Shadow Strike. Inside Israel's Secret Mission to Eliminate Syrian Nuclear Power* », New York, St Martin's Press, 2019, 320 p.
- SPRINGER (P. J.), VENABLE (H. P.), « *Encyclopedia of cyber warfare* », Greenwood Press, 2007, pp. 223-224.
- BRUSTLEIN (C.), DE DURAND (É.), TENENBAUM (É.), « *La suprématie aérienne en péril – Menaces et contre-stratégies à l'horizon 2030* », Centre d'études stratégiques aérospatiales, 2014, pp. 33-35.
- The Military Balance, Volume 108 (2008), Ch. 5, p. 264.
- ÇELIK (Y.), « *Contemporary Turkish Foreign Policy* », 1999, p. 145.

ARTICLES ACADÉMIQUES

- Centre interarmées de concepts, de doctrines et d'expérimentations, « *La guerre électronique (GUERELEC)* », n°1522/DEF/EMA/EMP.1/NP, 14 octobre 2008, p. 9.
- ADEE (S.), « *The Hunt for the Kill Switch* », IEEE Spectrum, 1^{er} mai 2008, consultable sur : <<https://spectrum.ieee.org/semiconductors/design/the-hunt-for-the-kill-switch>>.
- KRISTENSEN (H. M.), NORRIS (R. S.), « *Israeli nuclear weapons, Bulletin of the Atomic Scientists* », 2014, Vol. 70(6), pp. 97-115.
- BOUDREAU (D. G.), « *The Bombing of the Osirak Reactor* », International Journal on World Peace, vol. 10, n° 2, 1993, pp. 21-37.
- Office of the Director of National Intelligence, « *Background Briefing with Senior U.S. Officials on Syria's Covert Nuclear Reactor and North Korea's Involvement* », 24 avril 2008.
- NTI, « *Syria – Nuclear* », disponible sur <<https://www.nti.org/learn/countries/syria/nuclear/>>.
- NTI, « *SRR-1* », disponible sur <<https://www.nti.org/learn/facilities/464/>>.
- BASS (W.), « *A Surprise Out of Zion? Case Studies in Israel's Decisions on Whether to Alert the United States to Preemptive and Preventive Strikes, from Suez to the Syrian Nuclear Reactor* », in Ch. 3 « *A Surprise Out of Zion?* », RAND Corporation, 2015, p. 46.
- RÉDACTION, « *Iranian Defector Revealed Alleged Syrian Nuclear Reactor* », Nuclear Threat Initiative, 20 mars 2009, disponible sur <<https://www.nti.org/gsn/article/iranian-defector-revealed-alleged-syrian-nuclear-reactor/>>.
- BOYER (Y.), « *L'énigme de l'attaque aérienne israélienne du 6 septembre 2007* », Note de la Fondation pour la Recherche Stratégique (FRS), 24 septembre 2007, p. 6.
- VIVENOT (E.), « *Raids longue distance pour l'IAF* », DSI n°49, juin 2009, p. 52.
- GASPARRE (R. B.), « *The Israeli 'E-tack' on Syria – Part II* », Airforce Technology, disponible sur <<https://airforce-technology.com/features/feature1669/>>.



76. Bibliographie par ordre d'apparition dans chaque catégorie.

- Department of the Army Headquarters, « *FM 3-36 Electronic Warfare in Operations* », 2009, Appendix E, E-9.
- EVERSTINE (B. W.), « *Compass Call and Response, Electronic warfare isn't going away—but EC-130H's will* », Air Force Magazine, fév. 2018, pp. 34-38.
- Marine Corps Combat Development Command, « *Suppression of Enemy Air Defenses (SEAD)* », MRCP 3-31.2, 2016, 1-5.
- CORDESMAN (A. H.), « *Israeli-Syrian Air and SAM Strength Analysis – Working Estimates of Forces Numbers and Location* », CSIS, 2008, p. 28.
- MUELLER (K. P.), MARTINI (J.), HAMILTON (T.), « *Airpower Options for Syria, Assessing Objectives and Missions for Aerial Intervention* », RAND, 2013, p. 6.
- RÉDACTION, « *Access denial – Syria's air defence network* », Jane's Defence Weekly, 2014.
- RAZOUX (P.), « *Israël frappe la Syrie : un raid mystérieux* », Politique étrangère 1:2008, p. 12.
- WEITZ (R.), « *Israeli Airstrike in Syria: International Reactions* », James Martin Center for Nonproliferations Studies, 1^{er} novembre 2007.

ARTICLES DE PRESSE

- SHIPLER (D. K.), « *Prime minister Begin defends raid on Iraqi nuclear reactor; pledges to thwart a new 'Holocaust'* », The New-York Times, 10 juin 1981.
- GARDHAM (D.), « *Mossad carries out daring London raid on Syrian official* », The Telegraph, 15 mai 2011.
- STARK (H.), « *The Story of 'Operation Orchard' – How Israel Destroyed Syria's Al Kibar Nuclear Reactor* », Der Spiegel, 2 novembre 2009.
- ARI GROSS (J.), « *Ending a decade of silence, Israel confirms it blew up Assad's nuclear reactor* », Times of Israel, 21 mars 2018.
- HAREL (A.), BENN (A.), « *No longer a secret: How Israel Destroyed Syria's Nuclear Reactor* », Haaretz, 21 mars 2018.
- PENKETH (A.), « *Israeli jets 'drop ammunition' in sortie over Syria* », The Independent, 07/09/2007.
- MAHNAIMI (U.), « *Israelis 'blew apart Syrian nuclear cache'* », The Sunday Times, 16 septembre 2007.
- RÉDACTION, « *Turkey gave Israel intel on Syria* », Jerusalem Post, 13/09/07.
- MELMAN (Y.), « *Israel bites back at UN watchdog over alleged strike on Syria reactor* », 18 décembre 2008.
- BERGMAN (R.), « *Ex-CIA director: I was sure if we didn't strike Syria's nuclear reactor, Israel would* », Ynetnews (groupe Yediot Aharonot), 30 décembre 2016.
- MAZZETI (M.), COOPER (H.), « *U.S. Official Says Syria May Have Nuclear Ties* », N.Y. Times, 15 septembre 2007.
- BUTHAYNAH (A.-Al-R.), « *Syrian Official Reiterates Refusal To Allow IAEA To Visit 'Military Sites'* », Al-Sharq al-Awsat, 28 novembre 2008.
- SHERIDAN (M.), « *A Tale of Two Dictatorships: The Link Between North Korea and Syria* », The Times, 16 septembre 2007.



COMMUNIQUÉS, DIVERS

- Israeli Air Force, « *Syrian Reactor Mission Marking* », 07 septembre 2018, consultable sur <<http://www.iaf.org.il/4476-50435-en/IAF.aspx>>.
- IAI, « ELTA's Escort Jammer System – Configured to Support Mission Success, EL/L-8251 », disponible sur <http://www.iai.co.il/Sip_Storage//FILES/9/36129.pdf>.
- IAI, « *ELI-3001 - AISIS - Airborne Integrated SIGINT System* », disponible sur <http://www.iai.co.il/2013/34478-26483-en/Groups_ELTA_EltaNumbers_Products.aspx>.
- L-3 Communications, Summary Annual Report 2003, « *Military Transformation and Homeland Security – How L-3 is Positioning Itself for the Future* », p. 7.
- Forecast International, Electronic Warfare Forecast, « *SPEAR Pod (Compass Call)* », oct. 2006, consultable sur <https://www.forecastinternational.com/archive/disp_pdf.cfm?DACH_RECNO=661>.
- Department of Defense Fiscal Year (FY) 2019 Budget Estimates, Exhibit R-2, RDT&E Budget Item Justification: PB 2019 Air Force, PE 0305221F : Network-Centric Collaborative Targeting, Vol. 3b – 369 et 3b – 370.
- LAMRANI (O.), « *Re: DISCUSSION - What does a No-Fly Zone/Buffer Zone over Syria Mean?* », STRATFOR (08/11/2011), Wikileaks — The Global Intelligence Files, 2013.
- RICE (C.), « *Syria's Clandestine Nuclear Program* », canonical ID 08STATE43817_a, 25/08/08, Wikileaks, 2010.
- IAEA's Director General, « *Implementation of the NPT Safeguards Agreement in the Syrian Arab Republic* », 19 novembre 2008.
- Israel Ministry of Foreign Affairs, Communiqué : « *PM Olmert speaks with Turkish PM Erdogan* », 28 octobre 2007.

