

Document

Le phantasme du bouclier antimissile 3/3

La débâcle du laser tactique à haute énergie

(par Nicolas Ténèze - <http://www.voltairenet.org/fr>)

22 mars 2010

Après l'échec de leurs missiles antimissiles, les Etats-Unis et Israël se sont lancés dans l'aventure des lasers à haute énergie. A défaut d'arrêter les missiles balistiques russes, cette parade miracle devait les protéger des missiles rudimentaires de la Résistance proche-orientale.

Las ! En définitive, le « Dôme d'acier » qui devait protéger définitivement Israël du peuple qu'il a expulsé ne verra jamais le jour. Ce qui était un slogan de marchands d'arme, puis une promesse de politicien, n'est qu'un matériel inadapté, déjà rangé au magasin des accessoires.

Le principe du laser contre les roquettes

Né dans les années 1960, le programme *Nautilus* est le prédécesseur du programme de laser spatial [1] de l'IDS. Dans les années 1980, le Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), collabore avec le Directed Energy Office afin de mener à terme le programme *TRIAD*, un laser pouvant détruire les missiles aussi bien au sol que durant leur phase ascensionnelle et à mi-course. En février 1983, l'état-major interarmes réussit à convaincre le président Reagan que le laser permetta d'attendre que la balistique états-unienne surpasse celle des Soviétiques. Les opposants, menés par Edward Kennedy, moquent cette technologie en la comparant à celle de la trilogie de *La Guerre des étoiles*, expression qui finit par remplacer, dans l'imaginaire, l'IDS. Aujourd'hui, on désigne par le générique *Nautilus*, le nouvel antimissile *THEL* qui débute en 1995, lorsque les premières roquettes du Hezbollah sont tirées depuis le Liban. Syrie et Iran équipent la « Résistance » de missiles, méthode qui ne les engage pas directement.

La firme états-unienne TWR s'attèle aux premières ébauches. Les entreprises israéliennes telles Elbit, Electro-Optics Industries, les IAI, MBT Systems & Space Technology, Tadiran et Raphaël s'y joignent. Puis, TWR est racheté par Northrop Grumman Space Technology [2]. Un *THEL* version *ABL* (Air Borne Laser) est conçu et fabriqué pour frapper les *Scud* durant leur phase de lancement. Il est développé par Rockwell et Boeing qui promettent une mise en service pour 2006.

Dès le départ, il s'agit de trouver une alternative pour pallier aux défaillances des *Pac* et des *Arrow*. Alors que ses derniers doivent détruire des missiles de théâtre, le *THEL* se réserve les *Katiouchas*, les *Qassam* et même les obus de mortier contre lesquels il n'existait, jusqu'à présent, aucune parade. La moyenne de vol des *Qassam* est très courte. L'antimissile afférent doit donc opérer très vite. Le *THEL* est conçu pour agir 15 secondes avant impact. 15 secondes, c'est le temps, en Israël, donné aux civils par le processus d'alerte pour se mettre à l'abri, puisque le système « alerte rouge » (*Tzeva Adom*) se déclenche à ce moment là. Le laser [3] a l'avantage d'agir bien plus vite (vitesse de la lumière) qu'une fusée interceptrice, et n'ajoute pas de débris à celui du missile détruit.

Il serait fastidieux de décrire scientifiquement cette arme complexe mais on peut dire qu'il s'agit d'un laser de fluorure de deutérium, passant dans 44 chambres de combustion dans lesquelles sont mis en réaction du trifluorure, du nitrogène et de l'éthylène, qui, par la très forte chaleur dégagée, désintègre l'objectif [4]. Le laser provient d'une ampoule qui envoie une pression de photons dans neuf disques de verre de néodyme. Si les énergies émises ne sont qu'environ le dixième de ce que le même cristal fournirait en fonctionnement normal, c'est afin de renforcer le pouvoir destructeur du faisceau durant quelques dizaines de microsecondes au minimum. Le problème concerne la puissance qui doit atteindre 100 kilowatts. Le *THEL*

est manipulé par un commandant et un canonier, qui ne sont là en théorie que pour vérifier le fonctionnement de l'ordinateur. Selon l'équipe du dr Josef Schwartz, responsable des premières études : « Ici, on traite d'interception à la vitesse de la lumière, cela réclame un C3I (commandement, contrôle, communication et intelligence), qui ne laisse que très peu de temps pour les décisions humaines à chaque étape ».

En cas d'erreur de tir ou de pluie de roquettes, le laser ne peut pas se recharger rapidement, bien qu'il puisse faire face aux tirs en grappes en tirant de 20 à 60 coups avant d'être ravitaillé. L'autonomie tient autant dans le nombre de tirs que de la durée de chaque faisceau. Mais ces données ne sont que théoriques et d'un rapport à l'autre, les capacités de l'arme divergent. Le *THEL* doit préserver une certaine température pour ne pas nuire au système tout entier. Mais le fluorure permet de faire abstraction d'un appareillage de refroidissement encombrant. L'autre avantage du laser par rapport au véhicule tueur est son invulnérabilité devant les aléas météorologiques qui n'ont pratiquement pas d'influence sur la trajectoire et la puissance du faisceau.

En avril 1996, Bill Clinton et William Perry acceptent de tester un prototype. Israël promet de quitter le Sud-Liban, après l'opération controversée des « Raisins de la colère », si les boucliers permettent d'en éviter l'occupation. L'enjeu est donc de taille. Un protocole est signé entre les USA et Israël, le 18 juillet. 21 mois sont prévus pour construire le système et 12 à 18 mois pour les tests, organisés au High Energy Laser Systems Test Facility à White Sand (Nouveau-Mexique). Là encore, les USA s'investissent massivement dans ce projet, dont le bénéficiaire est d'abord Israël, plus concerné par les projectiles à courte portée. Les recherches sont estimées à 250 millions de dollars jusqu'en 2002. En comptant l'*ABL* (monté dans le nez de sept Boeing 747, testé fin 2009) et la possibilité d'un système monté sur satellite (mais non prioritaire) [5], le devis total s'élèverait, pour la recherche-développement et la fabrication, à 6.1 milliards de dollars. En août 1996, le principe de l'*ABL* est testé avec succès. Aussi, un premier versement de 100 millions de dollars est débloqué en 1997 : 70 % pour les USA et 30 % à la charge d'Israël [6].

Le GAO, en mai 1999, note déjà les problèmes de fuites de fluides chimiques, la faible puissance du laser et son incapacité à détruire les grosses fusées de longue portée (*Zelzal*). Le programme est donc repensé, ce qui entraîne un surcoût de 30 à 50 millions de dollars. Le GAO, revoit la facture de la nouvelle mouture à 106,8 millions de dollars pour les USA et 24,7 millions pour Israël [7]. 260 millions de dollars, d'après un porte-parole du SMDC ont déjà été dépensés pour les premières recherches [8]. Devant les injonctions du Congrès, Washington menace de ne pas prendre en charge cette rallonge. Les universitaires états-uniens Melman et Cooks rappellent à ce titre que la moitié des contrats militaires concernant Israël « sont attribués sans appel d'offre » [9]. On observe que le devis est toujours moins élevé que pour les *Arrow*, aussi bien pour la fabrication que pour le fonctionnement. Car le coût d'un système anti-missile classique est de 180 millions de dollars (en moyenne par batterie), et celui de l'interception d'1 million de dollars, soit beaucoup plus que pour le *Nautilus* (2 500 dollars par *Quassam*) [10]. Un compromis est trouvé. Les deux capitales règlent chacune un quart du surplus, la moitié restante est assumée Northrop. Le projet est débaptisé *Skyguard* mais en 2001, Israël se retire pour développer son propre système. Pourtant les parties en présence n'abandonnent pas l'idée de faire participer la Jordanie (1999), la Grèce, le Koweït, l'Arabie Saoudite, la Corée du Sud (1998), Singapour, le Japon (1999), le Royaume-Uni, les Pays-Bas (1999), l'Inde et la Turquie (1999), arguant que cette couverture peut aussi les protéger. On remarque que certains de ces Etats avaient aussi opté pour l'*Arrow* et le *Patriot*, ce qui a lieu d'aveu d'inefficacité... d'autre part, Washington craint par la même occasion que Tel-Aviv lui ravisse ces marchés. Peu de pays répondent par l'affirmative.

Le spectre du syndrome Patriot

Le lieutenant-général John Costello, commandant du Space and Missile Defense Command, s'interroge sur les difficultés à défendre un *THEL* immobile face aux contre-attaques ennemies [11]. Autrement dit, le système doit lui-même être protégé ! En juin 2000, le système est testé avec succès contre des *Katiouchas*, au centre de White Sand. Le lieutenant-général John Costello, du Commanding General U.S. Army Space & Missile Defense Command (Alabama) et Tim Hannemann, vice-président de TRW, expliquent que cette protection peut profiter au monde entier, tandis que le major-général Isaac Ben-Israel, directeur du MAFAT (ministère de la Défense) ajoute : « Ce tir est un excitant et très important développement pour le peuple d'Israël. Le *THEL* a franchi une étape cruciale pour aider à protéger les communautés le long de la frontière Nord contre tout type d'attaques dévastatrices de roquettes que nous subissons récemment » [12].

Si bien qu'un protocole pour le développement d'une version mobile (*MTHEL*), est signé. Cette version n'est pas discrète car, en plus du camion portant l'arme, trois autres véhicules doivent le suivre pour l'alimenter, notamment en énergie. Pour rentabiliser son investissement, le Pentagone envisage d'en doter ses bases et ses aéroports, particulièrement au Grand Moyen-Orient. Pour Israël, aéroports, concentration de colonies, bases, centrales nucléaires ou laboratoires secrets seront prioritaires. Il est plus que temps car la seconde Intifada se caractérise justement par l'emploi massif de roquettes.

A la suite du 11-Septembre, les USA souhaitent que le laser puisse aussi détruire autant des missiles que des avions détournés. Entre 2001 et 2009 contre Gaza et durant la Seconde Guerre du Liban en 2006, des *THEL* à l'état de prototype sont déployés à la frontière pour tenter de détruire des *Qassam*... mais sans succès, les tirs n'étant pas préparés comme à l'entraînement [13]. En juillet 2006, Northrop Grumman essaie de renégocier le *THEL* auprès de l'État hébreu en rencontrant Amir Perez, le directeur général Jacob Toren et le responsable du projet Homa, Arie Herzog. La conclusion de la rencontre est sans appel : « Nous avons investi dix ans dans ce projet à un coût très élevé et sans résultats. Que peut-il arriver maintenant, après que les forces US aient perdu tout intérêt pour lui ? » [14].

Surtout qu'un premier audit réclame 300 millions de dollars supplémentaires, pour une facture finale de 700 millions de dollars... sans compter la maintenance du système. Pour cette somme, Peretz exige alors de Rafael un système polyvalent capable de détruire tout type de projectiles :

« Ces dernières années, le programme commun avec les USA avait été arrêté. Cette décision était alors motivée par d'importantes considérations... Mais d'un autre côté, Israël ne pouvait pas se permettre de réfléchir en termes de statistiques de dégâts causés par des roquettes, parce que nous devons regarder cette menace comme une menace contre l'existence même d'Israël » [15].

Après avoir investi entre 250 et 320 millions d'euros sur 10 ans pour Washington et 150 millions d'euros pour Israël, les deux pays gèlent le projet, qui exige finalement pour arriver à son terme 230 millions d'euros supplémentaires, Rafael ayant consenti à un rabais [16]. Interrogé sur le projet par le quotidien *Haaretz*, en septembre 2006, qui lui reproche son opposition à cette arme présentée comme absolue, le chef d'état-major général Moshe Yaalon déclare :

« Je ne suis pas le seul à avoir stoppé le projet *Nautilus*. Mais j'ai des doutes à son propos. Il a été extrêmement onéreux pour des résultats limités. Il peut juste protéger une ville ici ou là. Si Israël investit une fortune pour tisser un vêtement de protection pour chaque citoyen et les transformer à l'état de bunker, cela ne sera pas vivable économiquement » [17].

Accusant la société de se militariser avec tout ce que cela implique, il confesse surtout qu'il n'y pas vraiment de solution contre les roquettes !

Le 1er juin 2007, la Commission des Forces armées du Sénat états-unien propose, pour le futur, 60 millions de dollars, dont 25 pour l'*Arrow*, seulement 10 pour le *THEL*, et 25 pour un autre système antimissile à courte portée [18]. Mais en décembre, les *THEL* sont débranchés. Pire ! C'est Tsahal qui doit encore suppléer à ce jouet technologique coûteux en lançant, comme au Liban durant l'été 2006, une offensive terrestre de grande envergure sur Gaza avec son chapelet de morts. C'est précisément ce que le *THEL* devait empêcher... Sa précision d'interception est en définitive un inconvénient, car elle est mise en défaut par les *Scuds* et leurs dérivés dont la trajectoire est aléatoire... Autrement dit, plus le missile est artisanal, plus la high-tech israélo-américaine est inopérante ! C'est pourquoi le général de réserve (*shirout milouim*) Yossi Kuperwasser, expert du renseignement israélien, analyse :

« La lutte contre le terrorisme coûte cher. Bien sûr, il faut équiper nos véhicules avec des systèmes pour contrer ces missiles. Si nous voulons être en état de nous battre, il faut en payer le prix. Ce système (*Skyguard*) est en effet extraordinairement cher, et on dit qu'il est au-delà de nos moyens financiers. Ceci est vrai aujourd'hui, mais la décision sera peut-être différente demain. On avait effectivement commencé à développer cette technologie de défense et on ne s'en est pas équipé à cause du prix. A considérer la guerre de l'été dernier, a-t-on eu raison ou tort ? Certains disent que la mort de 50 civils tués lors d'une guerre de 34 jours est un prix qu'Israël peut payer. D'autres disent que c'est un prix trop élevé et qu'à l'avenir, cela nous coûtera encore bien plus cher en vies humaines si nous ne nous dotons pas maintenant de ces systèmes au coût pharamineux. C'est un débat très difficile » [19].

Cependant, les USA réussissent à imposer le *SkyGuard*, dont le taux de réussite revendiqué « est proche des 100 % ». Il devra intégrer le système général israélien *Iron Dome*. Tel-Aviv n'ose trop défendre ses prototypes nationaux, car la décision est attenante au projet de l'enveloppe record de 30 milliards de dollars de l'assistance militaire, avec une partie dévolue aux antimissiles, étalée sur 10 ans.

Cela n'empêche pas le cabinet de sécurité israélien, le 23 décembre, de débloquer 811 millions de nouveaux shekels pour étudier... un nouveau système. Nommé *Iron Dome*, il devra être prêt pour 2010 et capable d'abattre les roquettes de courte portée. C'est toujours Rafael qui s'y attèle. Rafael, présente encore le 22 janvier 2008 son nouveau prototype baptisé *Stunner*. Le Congrès US avait déjà financé les premières recherches en 2007 à hauteur de 155 millions de dollars [20]. Conçu pour intercepter les *Qassam* et *Katiouchas*, il ne remplace pas les systèmes précédents mais les complète et sera opérationnel en 2010. Il intégrera le dispositif « Baguette magique » devant assurer la protection de l'espace aérien d'Israël [21]. Le *Stunner* s'insère dans une défense plus large appelée *Magic Wand*, regroupant d'autres parades antimissiles, employé pour intercepter les *Zelzal* et *Fajr* du Hamas et du Hezbollah. Ces boucliers formeraient donc à terme une défense balistique en profondeur en plusieurs réseaux de protection, à l'image des multiples couches de kevlar d'un gilet pare-balles.

Fin mars 2009, l'*Iron Dome* passe avec succès une série d'essais contre des roquettes « du même type que celles tirées récemment sur Israël » [22]. Devant la Commission des Affaires étrangères et de la Défense de la Knesset, le 11 novembre 2009, le chef d'état-major signale que le premier bataillon doté du système serait opérationnel d'ici un an (un retard de 6 mois) [23]. Cette décision est en fait plus politique que militaire après que les deux tiers des habitants du grand Sderot, près de Gaza, se soient dit prêts à fuir en cas de nouvelles pluies balistiques. Le système reprend en fait le radar du *MTHEL (Elta)* couplé aux missiles intercepteurs de type *Tamir* [24]. Surtout, il calcule le point d'interception de manière à ce que les débris ne tombent pas sur des zones habitées, du moins en théorie.

Sauf qu'un mois plus tard, Ehoud Barak passe discrètement commande auprès des USA, de *Vulcan-Phalanx*, un radar couplé à un canon *Gatling* de 20 millimètres, capable de délivrer 4 000 obus par minute à 1500 mètres. Il est utilisé par les GI's en Irak et en Afghanistan [25]. Quand le système sera au point, alors ce canon sera remplacé éventuellement par un intercepteur au laser, de portée supérieur, ce qui signifie donc que celui-ci n'était pas encore au point. L'arme se révèle moins cher, plus simple et de fiabilité supérieure. Certains experts estiment que le *Phalanx* est déjà mis en œuvre sur terre, contre les roquettes.

Trophy contre Quick Kill : Les coulisses d'une rivalité USA/Israël

Le *Theil* est décliné en d'autres versions : *COIL*, *ASPRO* [26] et *Trophy*, pouvant à la fois détruire des missiles et des obus, afin de protéger un véhicule ou un aéronef. Ces lasers sont conçus pour détecter et suivre les menaces, les classer, estimer le meilleur point d'interception et enfin les neutraliser à distance, grâce à plusieurs leurres et mitrailleuses autour du véhicule. L'idée émerge des IMI après la guerre du Kippour. Dans les années 1990, la recherche-développement rend plausible sa faisabilité. Le laser, de 700 watt, ne sert pas à la destruction proprement dit, car il est couplée à une mitrailleuse calibre 30 ou 50. La munition ennemie est neutralisée seulement si elle est sur le point d'atteindre le véhicule [27]. Plusieurs pays ont développé leur propre système (détection d'un missile couplée à un lance leurre) au bénéfice de leurs chars de combat, comme le *Leclerc* français ou le *Merkava IV* israélien.

En 2003, l'US Army's Program Executive Office for Air, Space and Missile Defense (PEO-ASMD) et Rafael collaborent pour mettre au point le *Trophy Active Protection System (APS)*. En effet, les pertes d'engins en Afghanistan et en Irak par lance-roquettes réclament d'urgence une protection idoine. Le marché commence à échapper aux Etats-Unis. Comme pour les précédents contrats de sociétés US perdus aux profits de Tel-Aviv, les Etats-Unis accusent les lobbies israéliens au Congrès de clientélisme. Raytheon, à la suite de tests, parvient à imposer sa version, baptisé *Quick Kill*, d'une fiabilité affichée de 98 %, aux dépens du *Trophy* [28]. Quelques mois plus tard, le Sénat commande une réévaluation du système israélien auprès de Donald Rumsfeld. En avril 2006, Globes révèle des liens entre l'armée et du personnel de Raytheon infiltré dans l'équipe qui a rejeté le *Trophy*. La firme se défend et accuse le lobby israélien de désinformation [29].

Le *Quick Kill*, prévu comme opérationnel seulement en 2012, est finalement rejeté au profit du *Trophy*, après que l'Institute for Defense Analyses (IDA), choisi par le Secrétariat US à la Défense, mène quinze essais en Virginie. En février 2007, Rafael est mandaté par l'US Army pour adapter son *Trophy-2* et *3* en Irak, dont 100 exemplaires équipent déjà les *Merkava*. Mais en mai 2007, Rafael se sépare de son département IT systems

qui le développe, pour une raison inconnue [30]. Elbit s'engouffre dans la brèche et propose son système pour 2008. Selon Tsahal, il faudrait 500 000 dollars pour en équiper chaque blindé, alors qu'Israël en possède un parc de 10 000 véhicules.

Le projet est aujourd'hui gelé, faute d'accord. Comme pour les antimissiles de théâtre, à défaut de trouver des solutions, on multiplie des systèmes remplaçants, tel le *Meil Rouah* (en hébreu « manteau coupe-vent »), tissant un rideau d'acier pour intercepter les missiles. Ce système coûte 150 000 à 200 000 dollars pièce et serait efficace à 90 %. L'explosion risque toutefois de blesser l'infanterie accompagnant le blindé [31].

Conclusion

L'histoire des parades anti-missiles aux USA et en Israël, voulues comme une réponse politique, militaire, culturelle et morale à une menace bien réelle, a généré une gabegie autant financière que technologique, au moment où l'État hébreu, à défaut de pouvoir se protéger contre de simples roquettes artisanales ou à peine plus évoluées, en est réduit à mener des représailles mal adaptées, mal acceptées et finalement peu efficaces. Plus ou moins mis entre parenthèse *sine die*, à la fois pour des problèmes techniques et économiques, ces systèmes ont toujours leurs défenseurs parmi les lobbyistes de l'armement. Leurs perfectionnements sont constamment mis dans la balance pour accélérer le processus de paix, car ils éviteraient les représailles de Tsahal.

À l'heure actuelle, les systèmes d'armes *Pac* et les *TheI* ont abouti à une inflation de protections parallèles, multipliant les couches d'interception, pour un résultat qui de l'avis même des experts israéliens, en *off*, n'est efficace que pour rassurer une population traumatisée par les pluies de roquettes, et la perspective finalement peu crédible de frappes balistiques iraniennes. De plus, les boucliers ne semblent pas émousser les ardeurs du Hamas et du Hezbollah, rivalisant les actions. Si cette initiative se poursuit, elle relancerait la course à l'armement, bien que les optimisations dans ce domaine n'aient pas forcément besoin de ce prétexte. Pour les États qui ne peuvent pas suivre cette course, la résignation à accepter l'hégémonie des grands est la seule solution. Pour d'autres, le bouclier oblige les adversaires à concevoir beaucoup d'ADM pour saturer la défense.

La sécurité absolue, est vouée à un échec permanent car ce concept même, par définition, dans les faits, n'existe pas. Alors qu'aucun « Etat voyou », hormis l'Irak en 1991, n'a employé de missiles contre Israël, les deux pays s'échinent encore, plus par pression d'affairistes politiques et militaires, à remplir ce tonneau des Danaïdes en injectant à fonds perdu de fortes sommes. Ils peuvent en exiger encore des contribuables états-unis et israéliens, en échange d'une non intervention contre l'Iran. Les litiges et les problèmes de collaborations entre les différentes composantes de l'US Army, de Tsahal et des entreprises impliquées compliquent encore la démarche.

À l'été 2008, la Pologne accepte le déploiement d'une dizaine de *Pac* et la Tchéquie d'un radar. Barack Obama, le 5 avril 2009, maintient le principe du bouclier mais tempère en remettant en cause une partie de la doctrine bushienne : « Tant que la menace de l'Iran persistera, nous avons l'intention d'aller de l'avant avec un système de défense antimissile dont les coûts soient maîtrisés et dont l'intérêt soit prouvé » [AFP, 5 avril 2009.]]. Toute la problématique est là. Le programme continue, mais le 16 septembre, Obama renonce à installer des antimissiles en Pologne et en République Tchèque au profit d'un système sur mer. Contrairement à ce qu'affirme Laure Delcour [32], la motivation n'est pas seulement due aux remontrances de la Russie. Les négociations américano-russes sur l'Iran, le fiasco technique, le coût financier et les nouvelles relations avec Israël en sont les véritables raisons. Néanmoins, le 5 février 2010, lors du sommet des 28 ministres de la Défense de l'Otan, à Istanbul, le bouclier antimissile est confirmée avec l'installation future de systèmes en Bulgarie et en Roumanie. Il convient encore de rajouter les partenaires et les clients japonais, turcs, britanniques, australiens, danois, indiens, italiens et tchèques. Israël participait à la réunion, mais ses propres systèmes de théâtre n'ont pas réussi à convaincre.

[1] Spatial Based Laser - SBL

[2] « [Nautilus : Un parapluie hyper-tech contre les dangers rustiques](#) », Israelvalley, 29 mars 2006.

- [3] Dénommé MIRACL : Mid-Infrared Advanced Chemical Laser
- [4] Commentaire traduit et complété à partir du site *Israeli.weapons.com*, 2006.
- [5] Michel Bailly, op.cit. p. 40.
- [6] Anthony Cordesman, 15 avril 2003, op.cit., p. 49.
- [7] « [Israel Missile Update – 2000](#) », *The Risk Report*, Volume 6, n°6, novembre 2000.
- [8] CNES Washington D.C, Ambassade de France aux États-Unis. Mission Scientifique et Technologique.
- [9] Hervé Couteau-Bégarie, *Traité de Stratégie*, op.cit., p. 467.
- [10] « Les différents systèmes de protections anti-missiles (Qassam, Katyushas) à l'étude », par Michel Debus, *Israelvalley*, 10 juillet 2006.
- [11] « Laser Gun to Stay at White Sands », *BMDO External Affairs Digest*, 7 décembre 2000.
- [12] « THEL Kills A Two-Rocket Salvo », par D.C. Isby, *Jane's Missiles and Rockets*, vol. 4, n°10, 2000.
- [13] *Jerusalem Post*, 12 octobre 2005, Arieh O'Sullivan.
- [14] « The US and Israel spent over \$400 million on the Nautilus system before the US Army suspended financing », *Israelvalley*, 16 juillet 2006.
- [15] « [Peretz choisit d'adopter le système de défense anti-missile courte portée de Rafael](#) », Mickael Fintelstein, *Israelvalley*, 3 février 2007.
- [16] « Les différents systèmes de protections anti-missiles (Qassam, Katyushas) à l'étude », par Michel Debus, *Israelvalley*, 10 juillet 2006.
- [17] « Who stop Qassam ? », *Haaretz*, 11 septembre 2006.
- [18] « Senate Panel Okays \$60 Million for Missile Partnership Programs with Israel », *Defense Daily International*, 1er juin 2007.
- [19] « Ils pensent qu'il est légitime de tuer des civils », *L'Arche*, n°590, juin 2007, pp. 58-64.
- [20] « Israel Gets U.S. Aid for Anti-Missile System », AFP, 8 novembre 2007.
- [21] *Israelinfos.com*, 23 janvier 2008.
- [22] « Le bouclier argent déclenché avec succès », Ambassade d'Israël en France, newsletter, 27 mars 2009.
- [23] « Gaby Ashkenazi : le Hezbollah possède des missiles pouvant atteindre Tel-Aviv », *Haaretz*, 11 novembre 2009.
- [24] « Israël au salon du Bourget », *Israelvalley*, 1er juin 2009.
- [25] « Israël va acquérir un système américain d'interception de roquettes », *France 24*, 21 avril 2009.
- [26] Armoured Shield PROtection
- [27] « [L'armée US demande à Rafael d'adapter son système Trophy pour les hélicoptères](#) », *Israelvalley*, 25 février 2007.

[28] BBC, 25 septembre 2006.

[29] « Nouvel espoir accordé par le Sénat américain pour le système de protection israélien des tanks Trophy », *Israelvalley*, 7 septembre 2006. On peut parler du « gamelle Trophy » !

[30] *Israelvalley*, 1er mai 2007.

[31] Newsletter de l'ambassade d'Israël, 12 juin 2009.

[32] « Abandon du bouclier antimissile », par Laure Delcourt, *Iris*, 22 septembre 2009.