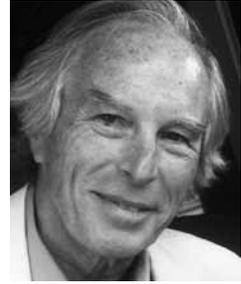


LES SCIENTIFIQUES FACE À L'ARMEMENT ET AU DÉARMEMENT



JACQUES BORDÉ*



ANNICK SUZOR-WEINER**

« Dans sa carrière de chercheur, au sein et en dehors de son laboratoire, le scientifique peut être tantôt homme de guerre et tantôt homme de paix, il peut même être les deux à la fois, comme inventeur de nouveaux systèmes d'armes, manipulateur de bombes, de fusées, de poisons, de gaz, de rayonnements et d'informations qui sont la source des pires menaces pesant sur l'humanité, et comme conciliateur, médiateur, militant de la paix soucieux d'atténuer les conflits et d'arrêter les combats interétatiques. »¹

Cette phrase introductive du livre de J.-J. Salomon indique la réalité et la complexité des rapports des scientifiques avec la chose militaire. L'utilisation des avancées scientifiques et technologiques pour inventer de nouvelles armes est une histoire bien connue et des

* PHYSICIEN, DIRECTEUR DE RECHERCHE HONORAIRE AU CNRS ; VICE-PRÉSIDENT DE PUGWASH-FRANCE.

** PHYSICIENNE, PROFESSEURE ÉMÉRITE À L'UNIVERSITÉ PARIS-SUD ; EX-PRÉSIDENTE DE PUGWASH-FRANCE.

¹ Jean-Jacques Salomon, *Le Scientifique et le guerrier*, Belin, 2001.

hommes de science célèbres y ont souvent participé directement pour donner à leur pays un avantage militaire. En temps de guerre, c'est le devoir de tous les scientifiques de consacrer leur intelligence à la défense et à la survie de leur pays et, pendant la Seconde Guerre mondiale, on peut citer par exemple l'action décisive des scientifiques dans l'invention des radars, dans les progrès de la cryptologie et dans la mise au point de l'arme nucléaire.

En temps de paix, la question se pose différemment : les scientifiques sont pour la plupart des chercheurs académiques dont le mode de fonctionnement est de publier leurs résultats et non de les garder confinés dans le « secret-défense » imposé en temps de guerre. Toutefois, un certain nombre de scientifiques universitaires font des recherches sur des sujets intéressant les militaires, mais ils doivent aussi respecter l'éthique de la science : apporter davantage de bienfaits que de méfaits aux générations futures. C'est donc avec beaucoup de circonspection que les scientifiques peuvent contribuer aux efforts d'armement, car le surarmement n'est un soutien à la paix que si l'on croit au vieil adage « Si tu veux la paix, prépare la guerre ». Or, depuis deux mille ans, l'histoire montre que cette recette est loin d'être infaillible.

L'apothéose de la puissance des armes a été atteinte avec l'arme nucléaire et nous choisirons cette arme pour montrer l'action et la réaction de scientifiques face à la course à l'armement depuis 1940, en soulignant l'importance de la « diplomatie scientifique »².

Puis nous évoquerons les autres armes nées de la science (armes chimiques, biologiques, informatiques, spatiales) et la nécessité de faire des recherches pour maîtriser leur contrôle et engager le désarmement. Enfin, nous rappellerons que le monde politique joue un grand rôle, par le biais des budgets alloués, pour orienter les recherches universitaires et attirer les scientifiques, parfois à leur insu, vers des sujets d'intérêt militaire.

L'intrusion de la science dans la guerre

Même si les avancées technologiques civiles ont toujours été utilisées par les militaires, beaucoup d'historiens disent que la première expérience d'une « guerre scientifique » a été l'utilisation des gaz chimiques en avril 1915 par les Allemands. L'idée d'utiliser

² Pierre-Bruno Ruffini, *Science et diplomatie*, Éditions du Cygne, 2015.

des substances chimiques avait bien germé dans l'esprit des militaires au 19^e siècle et la Convention de La Haye les avait déjà interdites en 1899, mais l'expertise des chimistes allemands, sous la houlette du savant Fritz Haber (prix Nobel de chimie en 1918), a apporté une percée technologique décisive avec les gaz chlorés ; la guerre « chimique » a repris de plus belle, multipliant les substances utilisées et alimentée par des programmes de recherche en France et en Allemagne. Les scientifiques n'ont alors pas montré d'états d'âme et, au contraire, certains pensaient que les gaz étaient une arme plus « humaine » que les bombes³.

L'utilisation des armes chimiques et biologiques a été par la suite interdite en 1925 par le Protocole de Genève, mais la nécessité de mobiliser des scientifiques universitaires à des fins militaires était démontrée ; elle n'a fait que s'amplifier à l'approche de la Seconde Guerre mondiale qui a été dominée par de nouvelles technologies mises au point par des scientifiques, soit pour satisfaire la demande des militaires, soit à l'initiative des scientifiques eux-mêmes. Le rôle de la science fondamentale a été déterminant dans ces inventions ; un des exemples les plus frappants est l'histoire du radar dont l'idée de base est relativement simple, mais dont la mise en œuvre n'a été possible que grâce à l'invention du magnétron en 1940 par l'université de Birmingham et grâce à une coopération intensive entre les communautés scientifiques britannique et américaine pour créer une technologie des micro-ondes alors balbutiante⁴. La recherche civile en a d'ailleurs bénéficié et la technologie micro-onde a eu de nombreuses retombées scientifiques dans les années 1950, par exemple en radio-astronomie. Là encore, les scientifiques qui ont participé à l'aventure du radar ne se sont posé aucune question morale sur cette contribution à l'armement, même lorsqu'il s'est agi de radar servant à piloter les bombardements. Avec l'histoire de l'arme nucléaire que nous allons détailler maintenant, il en sera autrement, car les scientifiques y seront mêlés encore plus intimement et l'arme aura un impact sur les rapports de la science avec la société infiniment plus lourd de conséquences.

³ John Ziman, *The Force of knowledge*, Cambridge University Press, 1976.

⁴ *Ibidem*.

Les scientifiques et l'armement nucléaire

La course à la bombe atomique

La proposition de l'arme nucléaire est entièrement venue des scientifiques : ni les militaires ni les politiques n'étaient suffisamment au courant des derniers résultats de la physique pour l'imaginer et la demander.

Il est paradoxal que ce soit Albert Einstein, le plus pacifiste des scientifiques (allant même jusqu'à prôner l'objection de conscience⁵) qui ait proposé de fabriquer la plus épouvantable des armes. Mais, comme pour les armes chimiques ou pour le radar, le sentiment d'assurer la survie du monde libre face à la menace totalitaire nazie l'a emporté, d'autant plus que les scientifiques alliés croyaient que les Allemands, qui avaient déjà commencé à exploiter les résultats sur la fission obtenus avant-guerre, pouvaient fabriquer une bombe atomique de leur côté. La situation était d'autant plus sérieuse que les travaux des Français, Frédéric Joliot-Curie et ses collaborateurs, alors pionniers de la fission, risquaient de tomber dans les mains allemandes après la défaite de 1940. Heureusement, dans cette course à la bombe, Joliot a eu un rôle déterminant pour ralentir l'Allemagne, notamment en sécurisant le stock norvégien d'eau lourde et en le faisant passer en Angleterre en 1940⁶. Heureusement aussi, les scientifiques allemands n'étaient pas tous motivés pour livrer l'arme atomique à Hitler, comme l'a montré la rencontre d'Heisenberg avec Niels Bohr à Copenhague.

Pendant ce temps aux États-Unis, dès 1939, les physiciens Szilard, Fermi et Wigner ont fait pression auprès des politiques américains pour se lancer dans la course, sans succès dans un premier temps car les États-Unis n'étaient pas en guerre. Enfin, ces physiciens ont fini par convaincre Einstein (qui l'a regretté par la suite) de mettre le poids de sa notoriété dans la balance et d'écrire sa fameuse lettre de 1939 au président Roosevelt, lettre décisive pour lancer le projet Manhattan en 1942 et livrer l'arme nucléaire aux militaires américains en 1945. Ce fut une aventure scientifique hors-norme, non seulement par son ampleur (elle a mobilisé plus

⁵ Albert Einstein, *Comment je vois le monde*, Champs Flammarion, 1979.

⁶ Robert Arnaut, *La Course à la bombe. Comment les scientifiques français ont empêché Hitler d'avoir la bombe*, Chronos, Nouveau Monde éditions 2019.

de 130 000 personnes sur 30 sites aux États-Unis, au Canada et en Angleterre et coûta près de 2 milliards de dollars américains en 1945, soit environ 30 milliards de dollars de 2018), mais aussi par les défis scientifiques, technologiques et organisationnels d'une complexité inouïe, dans un secret absolu, car il avait été décidé de ne pas informer les scientifiques soviétiques ni français. Durant cette période, les scientifiques n'ont pas exprimé de doutes quant à la nécessité de leurs recherches, à l'exception de Josef Rotblat. Ce physicien juif d'origine polonaise est le seul à avoir quitté le projet Manhattan, quand il est devenu évident que les Allemands n'auraient pas la bombe : il ne pouvait approuver moralement de nouveaux objectifs, plutôt tournés contre l'URSS, alors alliée des États-Unis !

Le traumatisme de l'utilisation réelle contre le Japon

Lors du premier essai de juillet 1945, une bonne partie des chercheurs impliqués dans le projet Manhattan est retombée de son petit nuage d'avoir relevé le défi scientifique. Le succès scientifique étant obtenu, se sont alors posées les questions morales de l'utilisation et les avis ont été partagés : dès juillet 1945, une pétition a été lancée à l'initiative de Leo Szilard pour que la bombe ne serve qu'à inciter le Japon à se rendre, par une démonstration de puissance sans faire de victimes. Elle a été signée par 68 scientifiques ayant participé au projet, mais cette pétition a été interceptée par les responsables du projet Manhattan ; elle n'est pas parvenue au président Truman et la bombe A devint le péché originel de la physique, comme les gaz le furent pour la chimie, lors de la guerre 1914-1918.

Après les bombardements, Einstein et Szilard ont créé l'« Emergency Committee of Atomic Scientists (ECAS) » en 1946 pour alerter le public des dangers de l'arme atomique et promouvoir l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire ; ce comité de 8 membres prestigieux (Albert Einstein, Harold C. Urey, Hans Bethe, T. R. Hogness, Philip M. Morse, Linus Pauling, Victor Weisskopf et Leó Szilárd) a pu fédérer d'autres opposants à la bombe qui s'étaient réunis dans la « Federation of American Scientists » et dans le *Bulletin of Atomic Scientists*. L'ECAS a été actif jusqu'en 1951, mais les autres comités continuent aujourd'hui et publient sur leur site <<https://thebulletin.org/>> des articles pour informer

le public sur les débats de politique nucléaire et, plus généralement, pour alerter sur les dangers des armes modernes.

Les scientifiques ont alors éprouvé le besoin de dialogue avec le public, car l'utilisation de la bombe a suscité des jugements sévères sur la science dans l'opinion publique mondiale, qui découvre que les scientifiques 1) peuvent travailler dans un but qualifié de barbarie, 2) peuvent travailler dans le secret, 3) peuvent être dépossédés par les politiques de l'utilisation de leur découverte. Les chercheurs se sont sentis à juste titre instrumentalisés par les politiques et les militaires, comme en témoigne la remarque du président Truman renvoyant Oppenheimer, venu se plaindre dans son bureau, et disant « Après tout, il a fait le job demandé et il n'a pas à se plaindre de ma décision d'utiliser son résultat ». Même chez les dix scientifiques allemands impliqués dans le programme nucléaire nazi et cloîtrés en Angleterre du 3 juillet 1945 au 3 janvier 1946 dans une maison mise sur écoute, *Farm Hall*, les réactions sont diverses et l'enregistrement de leurs propos à chaud après Hiroshima va de « Nous avons trahi notre pays en étant de mauvais scientifiques qui n'ont pas réussi » à « Heureusement que nous n'avons pas réussi quand on voit l'horreur de ce bombardement ! »

En France, le succès américain décide le général de Gaulle à créer le CEA (Commissariat à l'énergie atomique) pour des applications civiles et militaires ; mais le physicien nucléaire français placé à sa tête, Frédéric Joliot-Curie, refuse les applications militaires et prône le désarmement nucléaire⁷. Il crée le Mouvement mondial de la paix et promeut l'Appel de Stockholm, le 19 mars 1950, signé par 3 millions de personnes en France, dont de très nombreux scientifiques. Le 28 avril, il est révoqué de son poste et remplacé par Francis Perrin, pourtant pacifiste, mais convaincu par Mendès France de la nécessité de la dissuasion nucléaire pour la France. Pierre Guillaumat, l'administrateur général du CEA, parvient donc à développer des applications militaires, mais en les cachant, et ce n'est qu'avec le retour du général de Gaulle en 1958 qu'elles prirent toute leur ampleur en France avec un soutien politique sans faille.

170

⁷ Frédéric Joliot-Curie, *La Paix, le Désarmement et la coopération internationale*, Éditions de la Paix, 1959.

La bombe thermonucléaire et ses conséquences

Aux États-Unis, le débat politique sur le contrôle de l'arme nucléaire bat son plein, mais les plans de désarmement proposés par les scientifiques traumatisés par Hiroshima ne passent pas à l'ONU, bien que sa première résolution du 24 janvier 1946, appelle à l'élimination des armes nucléaires. Le pays ne manque pas de scientifiques pour mettre au point l'étape suivante, la bombe thermonucléaire ; ils sont menés par Teller qui avait émis l'idée d'utiliser la fusion dès les années 1940 (à nouveau, une nouvelle arme venant d'un scientifique). Oppenheimer, ouvertement contre la bombe H, est écarté et subit une campagne de discréditation auprès de l'opinion publique avec un procès inique.

Le projet sur la bombe H reste si secret que, lors de l'essai Castle Bravo en 1954 qui fit des victimes civiles, nul ne sait quel nouveau type de bombe peut avoir cette puissance démesurée (près de 1 000 Hiroshima !). C'est Joseph Rotblat, revenu en Grande-Bretagne, qui se bat pour découvrir la vérité sur la nature exacte de cette bombe, car les informations du gouvernement et des journalistes cherchent à endormir l'opinion. En fait, Josef Rotblat a compris qu'il s'agissait d'une bombe H : il avait entendu Teller parler de fusion lors du projet Manhattan et ses amis scientifiques japonais qui ont examiné les victimes de l'explosion l'informent sur la réaction nucléaire utilisée. C'est alors qu'il a une rencontre décisive avec Bertrand Russell lors d'une émission de la BBC et le persuade d'informer le monde du danger qui le menace. Russell est conforté par un autre physicien célèbre, Max Born, qui lui écrit, après l'avoir entendu : « Ces paroles m'ont été d'un grand réconfort, car des pensées similaires circulent également dans mon esprit, à la lumière du mal que notre autrefois si belle science a apporté au monde... Je pense utiliser ma popularité actuelle... pour essayer d'éveiller la conscience de nos collègues sur la production de bombes toujours plus horribles. »

Bertrand Russell mise sur l'engagement d'un petit nombre d'éminents savants. Il contacte donc Albert Einstein en février 1955, puis lui propose en avril un texte qu'Einstein signera deux jours avant sa mort, texte appelé désormais le Manifeste Russell-Einstein, signé par 11 scientifiques prestigieux de pays différents.

Le message que ses signataires veulent envoyer aux scientifiques et au monde entier est simple : « souviens-toi de ton

humanité et oublie le reste ». Il est délivré par Russell lors d'une réunion de presse répercutée à la radio où il lance son célèbre « *Notice to the World* ». Ce message se concrétisera par la création du « Mouvement Pugwash ».

Le « Mouvement Pugwash »

La réunion Pugwash de juillet 1957

Autour des idées du Manifeste s'est tenue dans la petite ville canadienne de Pugwash une rencontre incroyable de 22 scientifiques, parmi les meilleurs au monde et provenant de 10 pays ayant des régimes très divers : 7 participants des États-Unis, 3 d'URSS, 3 du Japon, 2 de Grande-Bretagne, 2 du Canada, 1 d'Australie, d'Autriche, de Chine, de France et de Pologne. Dans le contexte du rideau de fer, c'est un exploit que des scientifiques soviétiques de haut niveau aient eu l'autorisation de venir au Canada parler d'un sujet aussi sensible ; ce paradoxe a été bien analysé dans un article récent⁸. Cette conférence a marqué la prise de conscience par les scientifiques qu'ils pouvaient entre eux élaborer une position différente de celles des politiques pour rendre le monde plus sûr. C'est l'un des premiers exemples de réflexion éthique internationale sur la science, où les scientifiques analysent ce qu'ils font en dépassant le niveau de l'excellence (celui des congrès scientifiques) et le niveau politique de l'intérêt économique ou militaire de leurs recherches : à Pugwash, ils ont désiré œuvrer pour préserver l'avenir de l'humanité, compromis par leur science, et faire en sorte que leur expertise soit mise au service de l'amélioration des conditions de vie de l'humanité entière.

Les « Conférences Pugwash pour la science et les affaires du monde »

Ainsi est né le Mouvement Pugwash dont le nom exact est « Conférences Pugwash sur la science et les affaires du monde »⁹, car ses missions dépassent l'armement nucléaire et concernent tout

⁸ Sophie Momzikoff, « Des scientifiques soviétiques en Nouvelle-Écosse. Les débuts de la participation des savants soviétiques au mouvement antinucléaire Pugwash, 1957 », *Les Cahiers Sirice*, 2016/2, n° 16, p. 21-34.

⁹ Voir « Pugwash.org ».

ce qui peut menacer l'avenir de l'humanité ; en font notamment partie les sources de conflit, car la science doit travailler pour la paix et non pour développer des technologies qui, par le déséquilibre de pouvoir qu'elles installent, peuvent engendrer de nouvelles guerres ou de nouvelles menaces. Tous les problèmes critiques à l'interface de la science et de la société concernent Pugwash, y compris le changement climatique ou la raréfaction des ressources.

Fonctionnement et principe de la diplomatie parallèle

Le mode d'action retenu est de mettre à profit les bonnes relations entre scientifiques pour s'accorder sur des solutions à proposer à leurs gouvernements respectifs. C'est ce qu'on appelle la diplomatie scientifique : la construction d'un dialogue international différent de celui des politiques. Les scientifiques cherchent en effet à résoudre leurs différends par la raison et jamais par la force ; ils ont l'habitude de relations fondées sur la transparence, la vérification, la confiance, voire l'amitié. Leur but n'est pas le pouvoir ni la domination d'un groupe sur un autre, mais la promotion d'un savoir-vivre ensemble autour d'idées universelles et humanistes. Les scientifiques peuvent donc prendre un relais utile quand les relations diplomatiques traditionnelles sont bloquées. La méthode de Pugwash a été d'organiser régulièrement des conférences internationales mélangeant des scientifiques influents et des politiques proches des décideurs, provenant de pays opposés. Pugwash n'est ni un mouvement politique ni un organisme mais un réseau mondial gouverné par une structure légère ; cette méthode, qui dure depuis 1957, s'est révélée très efficace pendant la guerre froide et a permis de maintenir la communication entre le bloc communiste et les pays occidentaux.

Sous l'administration Kennedy en particulier, des réunions Pugwash ont lieu entre les membres du Comité consultatif scientifique (PSAC) du président et des physiciens nucléaires russes, qui, à leur tour, rapportent au Comité central de l'URSS. Dès la première conférence Pugwash à Moscou en 1960 s'est développé le groupe d'étude bilatéral « Soviet-American Disarmament Study Group » (SADS) dirigé par deux « pugwashistes », Paul Doty et Michael Millionshchikov, qui ont coordonné les scientifiques de leurs académies des sciences respectives et qui se sont réunis jusqu'en 1975. Ces tâches furent ensuite reprises par le « Committee on

International Security and Arms Control » (CISAC) de l'American National Academy of Science, toujours avec la participation de pugwashistes de l'Est et de l'Ouest¹⁰. Les succès dont peut s'enorgueillir Pugwash se sont traduits par nombre d'améliorations dans les traités internationaux. L'élaboration des traités concernant les armements, nucléaires ou autres, nécessitent en effet un dialogue étroit entre les scientifiques et les politiques pour bien cerner les implications politiques des contraintes technologiques (il en est de même dans les négociations sur le réchauffement climatique !). C'est ainsi qu'ont été reconnues les contributions indiscutables de Pugwash au succès de plusieurs traités importants : les traités sur les limitations puis interdiction d'essais nucléaires, sur les armes chimiques et biologiques, sur la Défense anti-missiles balistiques et surtout le Traité de non-prolifération. Le rôle de Pugwash lui a valu le prix Nobel de la paix en 1995, reçu par John Holdren, président du Conseil de Pugwash, qui fut plus tard le conseiller scientifique du président Obama. Ce prix Nobel était partagé avec Joseph Rotblat, le fondateur de Pugwash.

174

Après ces nombreuses avancées dans la voie du désarmement, mais de vrais blocages dus à l'attachement des 9 pays « dotés » à la doctrine de la dissuasion, c'est une nouvelle étape vers le désarmement qui s'est ouverte à New York en juillet 2017, avec la promulgation par l'ONU du « Traité d'interdiction des armes nucléaires ». Les scientifiques se sont associés avec vigueur à la conférence préparatoire, en publiant à l'initiative du MIT une lettre de soutien qui sera signée par 3 000 d'entre eux, dont de nombreux Prix Nobel.

Un déclenchement accidentel de frappe nucléaire est possible

Pour ces nombreux scientifiques, la dissuasion nucléaire est une doctrine obsolète et dangereuse, fondée sur un équilibre instable de la terreur entre les grands pays dotés. Les scientifiques alertent sur les risques des stocks d'armes nucléaires (plus de 14 000 aujourd'hui, dont 90 % aux États-Unis et en Russie, et beaucoup prêtes à être déclenchées) et sur la probabilité croissante de déclenchement accidentel ou dû à la mauvaise appréciation – ou

¹⁰ E. William Colglazier « War and Peace in the Nuclear Age », *Science & Diplomacy*, December 2017, American Association for the Advancement of Science (AAAS).

la folie – d'un dirigeant. Les menaces cybernétiques augmentent ce risque, fragilisant la protection des sites d'armes nucléaires et la sûreté des circuits de décision. Enfin, sur un plan humanitaire, le risque d'hiver nucléaire résultant d'explosions est mieux documenté. C'est donc un vrai soutien basé sur des arguments objectifs qu'une bonne partie de la communauté scientifique apporte au traité d'interdiction.

Autres scientifiques célèbres œuvrant pour la paix

Parmi les milliers de scientifiques de plus de cent pays qui ont participé aux activités de Pugwash depuis 1957, on peut citer quelques figures marquantes très représentatives de la prise de conscience morale provoquée par l'impact de la science sur les armements.

Outre les scientifiques du projet Manhattan, il faut citer, du côté soviétique, Andreï Sakharov, le père de la bombe H de l'URSS, qui, dans un manifeste de 1968, expose le cataclysme que serait une guerre thermonucléaire et milite pour une amitié et une convergence politique entre l'URSS et les États-Unis ; il paiera très cher, par plusieurs années privées de liberté, son action pour la paix¹¹. Il faut aussi citer l'Allemand Carl Friedrich Weizsäcker, physicien nucléaire qui faisait partie de l'équipe préparant la bombe pour Hitler ; il eut un rôle déterminant pour que l'Allemagne ne développe pas d'armement nucléaire après-guerre en publiant en 1957, dans le célèbre magazine *Der Spiegel*, le « Manifeste de Göttingen » destiné à convaincre les politiques, les scientifiques et l'opinion publique qu'il était plus sûr pour l'Allemagne de ne pas posséder d'armes nucléaires. Deux ans plus tard, avec les Prix Nobel Max Born, Otto Hahn, Werner Heisenberg et Max Van Laue qui avaient cosigné le texte de Göttingen, il fonde la « Federation of German Scientists » qui rassemble 400 scientifiques de toutes les disciplines pour réfléchir aux rapports entre la science et la paix¹².

Au Royaume-Uni, le mathématicien Michaël Atiyah, président de la Royal Society et Médaille Field, a profité de son discours

¹¹ « In the spirit of Sakharov : science, ethics and politics, yesterday and tomorrow », Euroscience, 2010.

¹² Ulrich Bartosch, *Carl Friedrich Weizsäcker : Pioneer of Physics, Philosophy, Religion, Politics and Peace Research*, Springer, 2015.

d'adieu pour faire l'éloge de l'action de Rotblat, puis a accepté de devenir président de Pugwash¹³. En France, le prix Nobel de physique Alfred Kastler, milite également très tôt contre l'armement nucléaire, rejoint Pugwash et publie en décembre 1959, dans le magazine *L'Express*, un premier article contre la bombe française où il défend l'idée que «le renoncement volontaire à l'arme nucléaire permettrait à la France d'accroître son influence». Il est rejoint dans son action au sein du groupe français de Pugwash par d'autres Prix Nobel comme le biologiste André Lwoff ou le physicien Georges Charpak¹⁴.

L'élimination d'autres armes

176

Comme nous l'avons déjà mentionné, les scientifiques se sont aussi mobilisés pour le désarmement visant d'autres armes que les nucléaires. Par exemple, les États-Unis ont largement utilisé les armes chimiques au Vietnam, ce qui a déclenché un tollé de protestations par les scientifiques américains¹⁵ : dès 1966, un appel au président, publié dans *Science* et demandant de mettre un terme à l'usage de gaz et de défoliants, fut signé par 5 000 scientifiques, dont 17 prix Nobel et 127 membres de l'Académie des sciences. Ceci a relancé l'espoir d'une Prohibition de ces armes qui a abouti au Traité de 1993 et a aussi montré que des scientifiques, même appartenant aux institutions officielles d'un pays, peuvent s'opposer ouvertement à sa politique quand ils la jugent inhumaine.

Pour la Convention de 1972 interdisant les armes biologiques à toxines, la volonté politique du président Nixon s'est manifestée en 1969 et a entraîné les biologistes dans une réflexion anti-prolifération ; l'analogie avec celle en cours sur les armes nucléaires a permis au Mouvement Pugwash de contribuer largement à la Convention de 1972 et la réflexion éthique du physicien Max Born l'a conduit à proposer un moratoire sur les manipulations génétiques. Cette proposition est la source de la fameuse conférence d'Asilomar où les généticiens ont mis le monde en garde contre des dérives possibles de la biologie moléculaire. Malgré tout, les

¹³ Gérard Toulouse, *Regards sur l'éthique des sciences*, Hachette Littératures, 1998.

¹⁴ Bernard Cagnac, *Alfred Kastler, portrait d'un scientifique engagé*, Éditions Rue d'Ulm, 2013.

¹⁵ Jean-Jacques Salomon, *Les Scientifiques entre pouvoir et savoir*, Albin Michel, 2006.

progrès scientifiques récents, avec notamment l'avènement de la biologie de synthèse, rendent les menaces plus compliquées à cerner puisqu'il devient facile pour des groupes terroristes de fabriquer de nouveaux génomes. Il convient d'être très vigilant sur ce qu'on publie et les éditeurs de grandes revues internationales ont lancé un appel en 2003 pour réfléchir avant de publier¹⁶. Pour les armes biologiques, on est donc dans une situation très différente de celle des armes nucléaires : au lieu de rechercher la dissuasion par la terreur due à la possession d'armes, on utilise la persuasion pour ne pas les fabriquer et on tente de les rendre inutiles en cherchant des parades (aussi pour éviter le phénomène d'arroseur arrosé) : on privilégie le bouclier au glaive, contrairement à l'arme nucléaire qui privilégie les moyens d'attaque.

Nouvelles armes, nouvelles guerres et nouvelles responsabilités des scientifiques

Depuis la Seconde Guerre mondiale, l'impact de la technoscience dans le développement des armes n'a fait que s'accroître avec la maîtrise des techniques spatiales et informatiques, avec les techniques d'imagerie, avec les nouveaux matériaux, avec les nanotechnologies. D'une part, les nouvelles guerres font appel à une combinaison de toutes ces technologies, ce qui les rend de plus en plus difficiles à contrôler ; d'autre part les belligérants et leurs motivations sont aussi de nature très mélangée : le type de guerre a progressivement glissé depuis le 19^e siècle et ses guerres westphaliennes entre États pour des conquêtes de territoire, vers des guerres à motivation économique (guerres du pétrole), idéologique ou religieuse ; les acteurs peuvent être des « États-voyous », des rebelles intra-étatiques ou des groupes mafieux, avec une capacité de violence telle qu'ils créent un climat d'insécurité. Les notions de guerre et d'insécurité (ou de paix et de sécurité) sont de plus en plus intriquées et la palette des armes nécessaires s'est en conséquence élargie, des armes pour les grandes guerres entre pays jusqu'aux armes menaçant la sécurité intérieure de tout un chacun, comme les armes cyber, par exemple. Les scientifiques doivent donc considérer aujourd'hui leur responsabilité dans la fabrication d'armes qui menacent tous les aspects de la sécurité

¹⁶ Daniel Riche, *Les Armes chimiques et biologiques*, l'Archipel, 2011.

quotidienne : sécurité militaire bien sûr, mais aussi sécurité politique, économique, informatique, sanitaire. On est entré dans ce que les stratèges chinois ont appelé la « guerre hors limites »¹⁷ et, dans cette guerre, il faut considérer un « armement hors limites ». Les militaires parlent d'ailleurs de « systèmes d'armes », ce qui indique bien la multiplicité des technologies mises en œuvre.

L'usage militaire des drones est un bon exemple puisqu'il intègre la technique de l'aviation, des télécommunications, de l'imagerie, de l'armement et de l'intelligence artificielle (IA) ; cet aspect transversal dilue les responsabilités. Il y a eu toutefois une réaction chez les scientifiques de l'IA lorsque les militaires ont commencé à évoquer les drones tueurs autonomes ou les robots tueurs : les SALA (Systèmes d'armes létales autonomes). Au cours des dernières années, plusieurs pétitions ont été signées par des milliers de scientifiques, dont certains très célèbres (comme Stephen Hawking), ainsi que par des industriels connus (comme Elon Musk), appelant à une interdiction des robots tueurs ; toutefois, d'autres experts de l'IA, bien au courant des problèmes éthiques soulevés par ce domaine, ont dénoncé le côté passionnel autour du « robot tueur » qui n'existe pas vraiment, car il ne décide pas tout seul de tuer. Le risque est de masquer les vrais problèmes éthiques liés au « robot-soldat » existant déjà et de contribuer à désinformer le public. Ce débat est loin d'être clos et il témoigne de la réflexion active de scientifiques préoccupés par l'utilisation militaire de l'intelligence artificielle¹⁸.

Pour les armes de la toute dernière génération, la question du contrôle et du désarmement devient très difficile, précisément à cause de leur intégration dans des systèmes, ce qui les rend opaques aux techniques de vérification. Une arme nucléaire n'est pas qu'une bombe : c'est une bombe plus un missile plus une base de départ (un sous-marin par exemple) plus un système informatique plus une doctrine militaire d'emploi. Les scientifiques interviennent pour l'amélioration de chaque élément du système (les sous-marins sont de plus en plus furtifs grâce aux nouveaux matériaux ou de moins en moins grâce aux nouveaux détecteurs, les missiles

¹⁷ Quiao Liang et Wang Xiangsui, *La Guerre hors limites*, Rivages Poche, 2003.

¹⁸ Jean-Gabriel Ganascia, Catherine Tessier, Thomas M. Powers, « On the Autonomy and Threat of "Killer Robots" », *Philosophy and Computer*, vol. 17, n° 2, 2018, The American Philosophical Association.

deviennent hypersoniques...), mais ils interviennent peu pour le choix entre désarmement ou simple contrôle d'armement. Ce n'est pas un choix scientifique, car les militaires n'acceptent de se passer d'une arme que si sa fonction dans leur doctrine de défense est remplie par une autre arme ; sinon ils n'acceptent que le contrôle du niveau d'armement, ce qui est très différent. Dans les deux cas, les scientifiques sont nécessaires pour donner leur avis sur la faisabilité technique des vérifications et de nombreuses recherches sur les techniques de contrôle sont en cours pour les améliorer ; elles concernent par exemple la sismologie, la physique nucléaire, les systèmes d'imagerie satellite, les détecteurs, les analyses chimiques et biologiques ainsi que des recherches en sciences humaines et sociales sur les sciences politiques et sur les relations internationales. Cela permet aux scientifiques qui travaillent sur des questions de paix et de sécurité de pousser les politiques vers le démantèlement d'armes ou vers un contrôle renforcé des systèmes d'armes, souvent contourné par les signataires des traités.

C'est par exemple ce que font les universitaires allemands, russes et américains au sein de la Commission Deep Cuts¹⁹ qui s'appuie sur les travaux de centres universitaires de recherche sur la paix comme ceux de l'université allemande de Hambourg (ISFH), de l'Académie des sciences de Moscou ou du MIT américain. Deep Cuts propose aux politiques de nouvelles mesures pour avancer vers un monde plus sûr. Ce dialogue n'est pas facile, car ce but poursuivi dans la diplomatie scientifique n'est pas forcément compatible avec celui, pas toujours avoué, des politiques, ainsi que le que soulignait François Perroux en 1958 :

« ... le mot de désarmement désigne une stratégie des États les plus puissants pour tirer, de leur force économique et politique, les plus grands avantages relatifs ... »²⁰.

Ce but de « vouloir garder une supériorité absolue en matière d'armement » explique en partie le fouillis et la fragilité de l'échafaudage de traités sur le désarmement, qui est d'ailleurs en train de s'effondrer. Il faut le repenser entièrement, sous la poussée d'avancées technologiques, mais aussi de la mondialisation économique et géopolitique.

¹⁹ Voir <<http://deepcuts.org/>>.

²⁰ François Perroux, *La Coexistence pacifique : guerre ou partage du pain ?*, PUF, 1958, p. 517.

Les mécanismes incitatifs pour la coopération entre scientifiques et militaires

Même en temps de paix, les militaires restent à l'affût de ce qui pourrait leur conserver une avance technologique en matière d'armements et les politiques leur donnent les moyens de garder un contact étroit avec les scientifiques.

En France, à la création de la DRME (Direction des recherches et moyens d'essais) en 1961, les militaires font appel à un physicien reconnu, Pierre Aigrain, comme directeur scientifique²¹ ; ce fut le début d'une longue tradition de scientifiques universitaires français de haut niveau œuvrant pour développer de bonnes relations entre les centres de recherche militaires et la recherche académique.

Sur son budget, la DRME (puis la DRET) et la DGA (Direction générale de l'armement) ont financé des recherches sur la seule base de l'excellence, dans des thèmes parfois fort éloignés d'une application militaire (on peut citer l'essor des recherches sur les ondes gravitationnelles). Les chercheurs qui acceptaient ce financement n'avaient pas l'impression de travailler pour l'armement ; certains étaient même dans le déni complet, car il était mal vu dans les laboratoires de recherche fondamentale de travailler en vue d'applications. Mais ils étaient contents de recevoir de l'argent et les militaires étaient contents de se faire un réseau de correspondants civils de haut niveau qui pouvaient, le cas échéant, les informer en priorité sur des avancées scientifiques qui leur donnaient à réfléchir. De même, dès 2001, le ministère de la Défense a ouvert sur l'extérieur le programme Simulation²² et ses grandes infrastructures de recherche militaire sont disponibles en partie pour des chercheurs civils, afin que ces chercheurs apportent une expertise extérieure qui manquait au monde fermé des militaires. Une petite partie du laser MegaJoule de Bordeaux (le LMJ) et des grands ordinateurs de simulation profite à la recherche sur des thèmes purement civils (l'astrophysique par exemple), car les thèmes militaires sont, eux, largement « secret-défense ». Cette interaction apporte des échanges avec des experts universitaires de l'expérimentation laser et de la simulation des plasmas, qui

²¹ « La recherche de Défense et son environnement », *Revue Scientifique et Technique de la Défense*, décembre 2002, DGA.

²² Dominique Mongin, *Dissuasion et simulation*, Odile Jacob, 2018.

confortent les militaires quant à l'excellence de leurs outils. Ceci est déjà en œuvre pour les lasers de puissance aux États-Unis, où les civils n'ont pas l'impression non plus de travailler pour un but militaire²³.

En fait, tous les thèmes de recherche intéressant les militaires ne sont pas « secret-défense » et, de plus, les laboratoires de la DAM (Direction des applications militaires) du CEA ont un statut civil; il s'ensuit que de nombreuses coopérations vont jusqu'à des publications cosignées par les chercheurs de la DAM et des chercheurs universitaires, comme en témoigne par exemple le numéro de la revue *Chocs* du CEA consacré à la simulation²⁴.

À l'étranger, on a une situation analogue avec la célèbre DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) aux États-Unis qui, depuis 60 ans, finance les universités américaines sur des projets innovants susceptibles d'améliorer à terme la sécurité nationale. Un rapport récent de l'association ICAN (*International Campaign to Abolish Nuclear Weapons*, www.icanw.org) rapporte que près de 50 universités américaines reçoivent des financements plus ou moins secrets pour des projets liés aux armes nucléaires. En Europe, l'OTAN joue un rôle similaire, trouvant de bonne politique que les scientifiques européens travaillent ensemble et se communiquent des résultats auxquels les militaires peuvent avoir un accès privilégié, si besoin. Le comité scientifique de l'OTAN a ainsi favorisé les réunions de milliers de scientifiques alliés entre 1993 et 1997²⁵. Là aussi, les sujets retenus pouvaient être très en amont et ne donnaient pas forcément aux scientifiques l'impression de travailler sur un sujet à finalité militaire.

181

Conclusion

Les scientifiques ont de tout temps acquis des connaissances permettant de créer des technologies à usage civil ou militaire (technologies duales) et l'ont fait sans état d'âme tant que la puissance de ces technologies ne transformait pas trop les règles

²³ Edwin Cartledge, « From weapons to white dwarfs », *Physics World*, octobre 2016.

²⁴ « La simulation *ab initio* », *Chocs* n° 46, décembre 2014, DAM CEA.

²⁵ Voir note 1.

des guerres traditionnelles. Le 20^e siècle a tout changé²⁶ par les pouvoirs immenses que la science a apportés à l'homme : pour la première fois l'homme était capable de mettre fin à l'avenir de l'espèce humaine. Le scientifique s'est alors posé des questions sur la finalité de ses recherches et celle de la communauté académique mondiale, qui est de préparer ensemble un avenir meilleur pour l'humanité, comme le lui rappelle la recommandation de l'Unesco de 1974. Contribuer à assurer la paix mondiale en fait manifestement partie et cela amène le scientifique à accepter de travailler sur des questions d'armement et de désarmement, mais il doit le faire aujourd'hui sur la base d'une réflexion éthique accrue permettant de mettre en balance les bienfaits et les méfaits potentiels du pouvoir nouveau qu'il apporte aux dirigeants politiques, aux militaires et aux industriels susceptibles d'utiliser ce pouvoir.

Toute l'ambiguïté, voire le paradoxe, qu'entretiennent les relations entre la science et la guerre est que les guerres utilisent la science, mais que la science travaille à éviter les guerres ; elles restent toutefois alliées pour la découverte de nouveaux savoir-faire, car armement et désarmement peuvent servir la paix, si cette paix est autre chose qu'un entre-deux-guerres.

182

Résumé :

Les relations entre la science et la guerre, entre les scientifiques et les armes, sont ambiguës : les recherches mènent souvent à des technologies duales, à usage civil ou militaire, et si les questions éthiques sont apparues dès le début du 20^e siècle, c'est l'arme nucléaire et sa capacité d'anéantissement qui ont induit de véritables interrogations et des mobilisations d'ampleur. Le mouvement international Pugwash, né en 1957, rassemble ainsi des scientifiques de tous pays, transcendant les idéologies, et s'efforce de mener une diplomatie parallèle pour informer les politiques des dangers grandissants de l'arme nucléaire, mais aussi d'autres « systèmes d'armes » de plus en plus sophistiqués et multitechniques. Une réflexion éthique des scientifiques travaillant, parfois à leur insu, à apporter de nouveaux pouvoirs aux militaires et aux États, est plus nécessaire que jamais.

26 Daniel Lagolnitzer *et al.*, *La Science et la guerre. La responsabilité des scientifiques*, L'Harmattan, 2006.