

Gabrielle Hecht et Paul N. Edwards, "Les techniques de la guerre froide dans une perspective mondiale: le nucléaire et l'informatique comme systèmes technopolitiques"

Publié dans *Deux siècles d'histoire de l'armement en France: de Gribeauval à la force de frappe*, ed. Dominique Pestre (Paris: CNRS Éditions, 2005), 167-78

# **Les techniques de la guerre froide dans une perspective mondiale : le nucléaire et l'informatique comme systèmes technopolitiques**

*Gabrielle Hecht et Paul Edwards*

Notre communication est fondée sur un effort de synthèse dans lequel nous sommes engagés depuis un certain temps. Elle a pour but de faire le point sur l'état des recherches concernant les relations entre la technique et la politique pendant la guerre froide. Nous essayons d'appliquer des concepts que nous avons développés dans nos propres recherches – sur les origines du programme nucléaire français (Gabrielle Hecht) et des systèmes informatiques américains (Paul Edwards)<sup>1</sup> – à une vision plus large des systèmes technopolitiques pendant la guerre froide. Ici, nous tissons des comparaisons qui, nous l'espérons, auront une valeur analytique dans l'effort de trouver de nouvelles pistes pour l'étude de l'objet armement.

Nous limitons ici notre attention aux systèmes nucléaires et informatiques, non seulement parce qu'ils appartiennent à notre domaine d'expertise, mais aussi parce que nous croyons qu'ils représentent – symboliquement et matériellement – deux des trois techniques les plus importantes de la guerre froide (la troisième relevant, bien sûr, du domaine de l'Espace). Ils ont en effet créé les paramètres politiques et structurels qui s'appliquent à d'autres développements techniques durant cette période.

Il est également important de noter que ces deux systèmes sont étroitement liés l'un à l'autre. La technique atomique et la technique informatique sont passées

---

1. Pour des références précises, on se reportera aux ouvrages des deux auteurs : Gabrielle HECHT, *The Radiance of France : Nuclear Power and National Identity after World War II*, Cambridge, MIT Press, 1998 (traduit en français aux éditions La Découverte en 2004, sous le titre *Le Rayonnement de la France. Énergie nucléaire et identité nationale après la Seconde Guerre mondiale*), et Paul N. EDWARDS, *The Closed World: Computers and the Discourse of Politics in Cold War America*, Cambridge, MIT Press, 1996.

des prototypes aux systèmes opérationnels grâce aux projets militaires de la Seconde Guerre mondiale. Immédiatement après la guerre, le développement militaire continua à dominer ces deux domaines et forgea entre eux des liens importants. Ainsi, le contrôle informatique a permis une commande globale de la puissance nucléaire et a lié (involontairement) les superpuissances en une unité cybernétique étroite et dangereuse.

La perspective développée par Thomas Hughes, fondée sur l'idée d'un système sociotechnique, nous amène à considérer les techniques informatiques et nucléaires, non pas comme des machines isolées, mais plutôt comme de vastes réseaux d'objets, d'institutions, et de personnel. Ainsi le système nucléaire comprend-il non seulement des bombes et des réacteurs, mais aussi des mines d'uranium, des usines de traitement et de raffinage, des bombardiers, des réseaux électriques, des sites d'essais nucléaires, des usines de traitement de déchets, et les institutions et le personnel qui gère, opère et habite à proximité de ces sites. De même, le système sociotechnique informatique inclut non seulement des unités centrales, mais aussi des éléments périphériques (imprimantes, disques durs, modems, etc.), des logiciels, des usines, des programmeurs, des régions comme la Silicon Valley et les sous-cultures qui y sont associées, des gérants de réseaux, des employés chargés d'entrer des données, des fabricants de puces électroniques et une transformation générale des relations sociales au moyen de la communication électronique et du contrôle informatique.

Afin de comprendre comment les pratiques de pouvoir fonctionnent dans ces systèmes sociotechniques – comment certains acteurs augmentent leur pouvoir au moyen de connaissances techniques, et en quoi consiste ce pouvoir –, nous devons simultanément comprendre les dimensions culturelles, institutionnelles et techniques de ces connaissances et de ces pratiques. Le pouvoir, dans un tel système, résulte de l'interaction entre ces trois dimensions. De façon à exprimer la nature hybride de ce pouvoir, nous allons utiliser le terme de « technopolitique ». Nous définissons la technopolitique comme une pratique stratégique qui consiste à créer et à utiliser une technique pour promouvoir un but politique. Une telle pratique n'est pas une politique au sens classique du terme, puisqu'elle a une forme matérielle qui est essentielle à son succès. De même, il ne suffit pas de dire que sa forme matérielle n'est qu'une « construction politique ».

Comprendre la nature d'un processus technopolitique demande que l'on examine la façon dont la technique et la politique interagissent, non seulement en pratique, mais aussi de façon discursive. Il s'agit de voir comment les acteurs historiques que nous étudions concevaient eux-mêmes l'interaction entre technique et politique. Leurs conceptions peuvent varier radicalement, comme nous allons le démontrer dans le cas de la course aux armements. Ici, nous traiterons des différences internationales. Il y a bien sûr également des différences au plan national et local.

Les experts qui étudient la course aux armements ont longtemps débattu pour savoir si, dans l'escalade qu'elle implique, la technique précède la politique ou *vice versa*. La course aux armements était-elle causée par des impératifs technologiques

et/ou militaires ? L'existence d'une bombe atomique entraînait-elle inévitablement la création de bombes toujours plus massives et toujours plus nombreuses et de systèmes de tir de plus en plus complexes et précis ? Ou bien les arsenaux nucléaires s'accroissaient-ils sous la direction prudente (ou imprudente) de politiciens et de bureaucrates de haut niveau ? Qu'est-ce qui poussait diverses nations à développer leur arsenal nucléaire ? Et l'accroissement du nombre d'armes était-il nécessaire à la prévention d'une Troisième Guerre mondiale ?

Bien qu'essentiellement spéculative, cette dernière question nous fournit néanmoins un point de départ important pour l'analyse de la technique et de la politique de la course aux armements. Entre 1940 et 1996, les États-Unis ont – à eux seuls – dépensé 5,8 trillions de dollars pour développer les systèmes techniques nécessités par leur arsenal nucléaire : depuis des missiles et des sous-marins jusqu'à des ordinateurs et des satellites de communication. Face à l'opinion, ces dépenses étaient justifiées par l'argument que l'arsenal garantissait la sécurité, non seulement des États-Unis, mais aussi de l'Europe et même du monde, en dissuadant l'URSS d'utiliser son propre arsenal.

Comme on le sait, la sécurité nationale n'était qu'un des facteurs incitant au développement et au déploiement d'armes nouvelles. Aux États-Unis, d'autres facteurs étaient par exemple les rivalités entre les différents services militaires, l'enthousiasme technologique, les intérêts et habitudes du complexe militaro-académico-industriel et le prestige national. Ces forces, non seulement guidaient les prises de décisions au sujet du nombre et du type d'armes qu'il fallait construire, mais influençaient aussi la conception de ces armes et de leurs systèmes de tir – et cela parfois de façon surprenante.

Prenons un exemple. Pendant les années 1950, les États-Unis construisirent le premier système informatique de défense continental aérien, appelé SAGE (*Semi-Automatic Ground Environment*). Une étude détaillée de ce cas révèle que le projet ne répondait pas sans équivoque à un impératif technologique, mais résultait d'un choix plus difficile et plus complexe.

Au sein de l'*Air Force*, la question de la centralisation du contrôle était intensément débattue. Nombre d'officiers s'opposaient à l'idée d'enlever aux pilotes le contrôle de la défense aérienne. Ils manquaient de confiance vis-à-vis de la technique informatique, qui était encore nouvelle et n'avait pas suffisamment fait ses preuves. Chargés de résoudre le problème difficile consistant à défendre l'ensemble du continent, des groupes rivaux d'ingénieurs civils préconisaient des solutions différentes. L'une de ces solutions dépendait de la technique informatique digitale, nouvelle et à haut risque, alors que l'autre promettait d'automatiser et d'améliorer des systèmes analogiques existants, plus lents, mais fiables. L'intelligence militaire a produit des évaluations de la capacité technologique de l'Union soviétique qui créèrent un sentiment d'effroi et d'urgence aux États-Unis. Ces évaluations, qui s'avèrent exagérées, servirent à promouvoir la cause d'un changement radical et à obtenir un investissement massif dans les nouvelles techniques. L'angoisse du public américain au sujet d'une attaque surprise des Soviétiques entraîna les politi-

ciens à promettre une défense aérienne active. Cependant, aucun d'entre eux ne croyait qu'il était possible de bâtir un système qui réussirait à abattre plus de 10 à 20 % des bombardiers ennemis. De plus, la stratégie de réponse rapide adoptée par l'*Air Force* supposait que les États-Unis frapperaient les premiers, détruisant les bombardiers soviétiques au sol. Loin d'avoir été assurée par un progrès technologique naturel, la décision de poursuivre le projet SAGE – le système informatique de défense aérienne – représentait donc un choix technologique, politique et idéologique complexe. Parmi les ramifications de ce choix se trouve la conclusion d'un contrat pour la construction de 46 ordinateurs immenses avec IBM – contrat qui joua un rôle décisif dans la domination d'IBM sur le marché informatique mondial des années 1960.

Les luttes idéologiques qui dominaient la guerre froide, de concert avec de plus anciennes croyances au sujet du développement industriel, sont parvenues à masquer la dimension politique de ce choix technologique. Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, le discours public américain au sujet du développement technologique avait mis l'accent sur les rôles de l'entrepreneur individuel et du marché libre et avait donné une place d'honneur à la croyance qu'une technique qui dominait le marché était forcément supérieure aux autres. Pendant que le maccarthysme infectait les États-Unis, de nombreux Américains devinrent méfiants vis-à-vis de la politique et des idéologies. Dans le monde manichéen du début de la guerre froide, nombre d'entre eux considéraient que le changement technologique était apolitique et représentait le chemin optimal vers le développement industriel. Le fameux procès de 1954 contre J. Robert Oppenheimer – physicien de gauche et ancien dirigeant du *Manhattan Project* – annonça clairement qu'aucune intervention politique ne serait tolérée, surtout dans le programme nucléaire américain. Les ingénieurs et les scientifiques américains accrurent leur légitimité et leur autorité en niant que leurs décisions en matière de technique soient influencées par des choix politiques et en déclarant qu'elles contournaient au contraire (et influençaient parfois peut-être) les négociations politiques. Dans ce cadre cognitif, une distinction était créée entre le progrès technologique des Soviétiques et celui des Américains : alors que le premier obéissait à des contraintes politiques, le second était censé être libre.

Ainsi, alors que l'examen récent de la technopolitique nucléaire américaine a pu surprendre certains lecteurs, personne n'a été choqué d'apprendre que la technique nucléaire soviétique avait été influencée par des considérations politiques. David Holloway a décrit la façon dont ces considérations politiques guidèrent le développement de l'armement soviétique<sup>2</sup>. Staline donna la priorité au développement d'armes nucléaires dès qu'il eut compris les implications militaires des bombes d'Hiroshima et de Nagasaki. L'obsession stalinienne de l'inévitabilité d'un conflit entre socialisme et capitalisme isola les scientifiques et les ingénieurs soviétiques, qui conçurent des armes nucléaires de manière largement indépendante du reste de la communauté scientifique. Sous le régime stalinien, une structure centra-

---

2. David HOLLOWAY, *The Soviet Union and the arms race*, London, New Haven, 1984.

lisée de commandement bureaucratique guidait le développement stratégique de l'arsenal soviétique, en obligeant scientifiques et ingénieurs à poursuivre simultanément – et contre leur propre jugement – de nombreuses alternatives conceptuelles. Le but était de construire un arsenal aussi rapidement que possible.

Le lien étroit entre les décisions techniques et politiques est aussi évident dans l'attitude qu'adopta le bloc soviétique envers l'informatisation. Dès le milieu des années 1940, une petite industrie informatique indigène s'était développée en URSS. Cependant, tout au long de la guerre froide, la production et l'utilisation d'ordinateurs étaient en retard comparées à celles des États-Unis, de l'Europe et du Japon. La technopolitique a joué un rôle décisif dans cet état de fait.

En effet, décider d'informatiser une tâche n'est pas faire un choix catégorique entre l'homme et la machine. Il s'agit plutôt d'un repositionnement dans le plan de la division du travail entre l'homme et la machine. Ce repositionnement peut changer la façon dont une tâche est comprise, organisée et accomplie – et cela à tous les niveaux, depuis celui de l'individu jusqu'à celui de l'institution. C'était particulièrement important au début de la guerre froide, lorsque les capacités et les limites des ordinateurs digitaux étaient encore mal connues ou restaient encore théoriques. Durant cette période, le complexe militaire soviétique prit, apparemment délibérément, la décision de ne pas poursuivre l'informatisation profonde et rapide des systèmes de commandement et de contrôle qui était en revanche caractéristique de l'informatisation américaine.

Une des raisons de ce choix était que les États-Unis cherchaient à créer des systèmes d'armes de haute technologie qui leur permettraient de réduire le nombre d'hommes mobilisés en temps de paix, un élément crucial de leur politique intérieure, alors que l'Union soviétique ne s'était pas imposé une telle contrainte. Du fait de l'accès à un contingent virtuellement illimité, l'informatisation ne semblait sans doute pas un but essentiel. Un second facteur a pu influencer la décision soviétique de ne pas informatiser les systèmes de commandement et de contrôle. Durant les années 1950, une campagne bruyante et étendue fut menée contre la cybernétique au sein des services militaires. Le message de cette campagne était que la cybernétique assimilait l'être humain à une machine, servant ainsi le but capitaliste d'amoinrir la vie des travailleurs et de les insérer sans distinction parmi les rouages de production. Cette campagne donna ainsi une teneur politique à tout point de vue positif s'exprimant au sujet de la cybernétique – qui était fortement associée aux ordinateurs digitaux – et en fit un sujet idéologiquement risqué. Cette campagne anti-cybernétique força les ingénieurs informatiques à réduire le champ apparent d'application des ordinateurs pendant les années 1950, retardant leur introduction et limitant sévèrement leur rôle.

Alors que la technopolitique soviétique retarda l'informatisation des systèmes de commandement et de contrôle, ce fut l'inverse qui eut lieu dans le domaine de la création d'armes nucléaires. Ici aussi, les ingénieurs soviétiques se servirent initialement du travail humain plutôt que de machines informatiques. Alors que, dès la fin des années 1940, les ingénieurs nucléaires américains avaient adopté l'ordinateur digital, de 1949 à 1953, les ingénieurs soviétiques accomplirent tous les calculs ayant

trait à la première bombe thermonucléaire au moyen de calculatrices à main – et d'un grand nombre d'ordinateurs humains (principalement féminins). À l'issue de cette période, le programme d'armement nucléaire promut largement le développement informatique soviétique. Comme le dit Anne Fitzpatrick, « pour les programmes américain et russe, la course aux bombes et aux missiles à fission et à fusion était aussi une course à qui aurait la plus grande puissance informatique. L'informatique constituait le fossé le plus important séparant ces deux entreprises<sup>3</sup> ». Le secret extrême qui entourait ce travail – caractéristique du système politique soviétique – était un autre facteur technopolitique expliquant l'introduction relativement lente de l'ordinateur dans la société soviétique.

Le résultat de cette construction technopolitique de l'informatique fut que, jusqu'à la fin des années 1960, les Soviétiques produisirent relativement peu d'ordinateurs pour un usage civil, et que le public acquit moins vite l'expérience de ces machines. Ce n'est qu'à la fin des années 1960 et au début des années 1970, lorsque fut créée la série d'ordinateurs centraux Ryad, que les Soviétiques commencèrent sérieusement à laisser se propager l'informatisation. Cela tenait aussi à un principe idéologique, avec la notion d'une « révolution scientifico-technique », que Goodman caractérise comme étant « peut-être la plus importante extension du marxisme-léninisme depuis les premiers jours de l'URSS »<sup>4</sup>.

Des régimes et des processus différents dans les deux superpuissances produisirent ainsi différentes configurations technopolitiques. Un exemple frappant datant des derniers jours de la guerre froide est l'Initiative de défense stratégique (IDS) américaine, surnommée « la guerre des étoiles » par la presse populaire. Ce système de lasers et autres armes de « super-haute technologie » basé dans l'espace était censé détecter et détruire des milliers d'ICBM (*Intercontinental Ballistic Missile*) soviétiques en plein vol. Le président Reagan l'a appelé le « bouclier de la paix ». Bien que seuls les conseillers les plus idéologues de Reagan aient jamais cru qu'il puisse procurer une défense infaillible, la stratégie rhétorique du président offrit une panacée rassurante à un public effrayé et aida à lutter contre le mouvement populaire du début des années 1980 qui visait à geler l'accroissement de l'armement nucléaire américain.

L'IDS aurait requis un contrôle informatique automatisé. Puisque ses plans d'action impliquaient la destruction de la plupart des missiles soviétiques au cours des quatre-vingt-dix secondes de leur propulsion initiale, une décision quasi automatique aurait été nécessaire pour répondre à une attaque surprise des Soviétiques. Les programmes informatiques qui auraient permis le contrôle d'un tel système auraient été parmi les logiciels les plus énormes alors existants et auraient dépendu d'une intelligence artificielle qui, selon un grand nombre de spécialistes, n'a pas encore fait ses preuves. De nombreux professionnels de l'informatique pensent que de tels programmes ne peuvent pas être écrits avec une qualité et une fiabilité suffisantes.

3. Dans un e-mail adressé à Paul Edwards, le 21 octobre 2000.

4. Seymour E. GOODMAN, « Soviet Computing and Technology Transfer : An Overview », *World Politics*, XXXI, n° 4, 1979, p. 539-570.

Certains considèrent que l'IDS était une fantaisie technologique créée uniquement pour des raisons politiques. Mais on peut s'en faire une meilleure idée en la considérant sous l'angle de la technopolitique, qui nous permet d'expliquer pourquoi des dizaines de milliards de dollars ont pu être dépensés à rechercher et développer une technique impossible à construire. L'IDS fonctionna parce qu'elle joignit la technique à la politique. En tant que stratégie politico-militaire de la guerre froide, elle réussit à mettre en doute le succès d'une attaque contre les États-Unis et contribua à « pousser l'Union soviétique dans le fossé ». Son succès tint largement à l'enthousiasme technologique américain, à l'idéologie selon laquelle le progrès technologique est illimité et à l'attrait qu'avait l'imagerie de science-fiction du projet, évoquant des rayons de la mort et des soldats mécanisés dotés d'intelligence artificielle. L'IDS bénéficia aussi de la confiance qu'avaient les États-Unis pendant la guerre froide dans une résolution technologique des problèmes politiques.

Cependant, malgré ces dimensions politiques évidentes, nombre de scientifiques et d'ingénieurs considéraient que l'IDS n'était rien de plus qu'une source de financement pour la recherche de base, qui aurait été conduite de toute façon. Cela reflétait peut-être la différence la plus frappante dans la façon dont les Soviétiques et les Américains concevaient la relation entre technique et politique : alors que les Soviétiques reconnaissaient volontiers (et avec insistance) l'interaction entre ces deux forces, les Américains niaient son existence.

Dans un contexte mondial, c'est l'incessant effort américain pour dissocier (au moins du point de vue théorique) la technique et la politique qui semble être une anomalie. Dans la plupart des nations qui ont développé un arsenal nucléaire, les ingénieurs, les scientifiques, les administrateurs et les politiciens ont paru être conscients des dimensions technopolitiques du processus. En effet, les élites ont souvent montré une sophistication remarquable dans leur pratique de la technopolitique nucléaire. Nous allons illustrer ce point en examinant le développement des arsenaux nucléaires de la France, d'Israël et de l'Inde – trois nations dont les élites ont utilisé l'ambiguïté technologique de leurs systèmes nucléaires pour satisfaire une stratégie politique.

La France devint officiellement la quatrième puissance nucléaire en 1960, deux ans seulement après avoir annoncé officiellement son intention de construire une bombe. Un examen de la technopolitique nucléaire française révèle évidemment une histoire plus ancienne. Au moins dès 1951, nombre de dirigeants du CEA exprimèrent leur intérêt pour le développement d'une capacité atomique indépendante – en partie pour réinventer l'identité nationale française qui avait souffert du traumatisme de la Seconde Guerre mondiale. Face au manque de volonté politique pour se lancer publiquement dans un programme militaire, les dirigeants du CEA adoptèrent une approche particulièrement ambivalente du développement nucléaire en choisissant la filière graphite-gaz. Celle-ci pouvait produire à la fois de l'électricité et du plutonium militaire et elle utilisait de l'uranium naturel, que la France possédait, ce qui pouvait assurer l'indépendance nationale

dans ce domaine. C'est donc le premier moyen par lequel les dirigeants CEA ont uni la technique et la politique.

Cette unification technopolitique s'est poursuivie de manière bien plus subtile dans la conception des réacteurs eux-mêmes. On peut le voir en étudiant les premiers réacteurs développés par le CEA. Sans trop s'attarder sur les détails techniques, il suffit de dire que les réacteurs G2 et G3 à Marcoule – bien qu'ils soient censés être des prototypes électrogènes – étaient optimisés pour produire du plutonium. Ils avaient des échangeurs de chaleur éloignés du cœur, une machine de déchargement qui fonctionnait en continu, et surtout ils étaient identiques : G3 ne représentait pas une avancée technique par rapport à G2, étant destiné plutôt à la production de plutonium en quantité. Néanmoins, ils avaient tous les deux des groupes électrogènes. Cela leur permettait d'être décrits comme des réacteurs plutonigènes, des réacteurs électrogènes ou même les deux, suivant les circonstances. Ils incarnaient donc à la fois l'ambivalence officielle au sujet de la bombe et la certitude du CEA que la France devait effectivement posséder un armement nucléaire. Dans le cadre d'une absence de politique ferme, G2 et G3 à Marcoule – et non pas les décisions sur papier ou les déclarations publiques – constituaient la vraie politique militaire.

Les techniciens du CEA ont délibérément voulu faire de leur technique un instrument et une incarnation de la politique. En effet, c'était précisément la politique qui donnait de l'importance à ces réacteurs, non seulement au sein de chaque régime technopolitique, mais aussi dans les interactions avec le monde extérieur. Le fait que G2 puisse être représenté comme plutonigène, électrogène ou les deux a donné aux techniciens la liberté de continuer leur programme dans un climat politique incertain.

Un des facteurs importants qui a garanti le succès de cette dynamique technopolitique était le fait que, contrairement à leurs homologues américains, les spécialistes français des technologies croyaient généralement que la technique et la politique étaient étroitement liées. Non seulement les ingénieurs d'État français n'avaient pas besoin de séparer ces deux domaines – technique et politique – afin de gagner en crédibilité, mais ils recherchaient en fait cette association comme un moyen d'accroître leur légitimité. Par exemple, ils associaient leurs projets techniques au « rayonnement de la France ». En se montrant capables de définir et de représenter la culture française, ils pouvaient, à long terme, justifier d'autres excursions dans la vie politique. Une partie de cette stratégie consistait à définir ce qui était particulièrement français dans la technique française. Ils pouvaient ainsi rassurer leurs interlocuteurs sur le fait que la culture technique n'impliquait pas forcément la perte de la spécificité française.

Prenons en exemple une citation : « Le beau est une exportation traditionnelle de la France... [Dans les sites industriels,] il rapporte des devises pour le tourisme (il importe de ne pas défigurer les sites par des équipements inadéquats), il rapporte du prestige parce qu'il est un élément d'attraction considérable, lors même qu'il n'y a pas de profit commercial. Les installations du CEA, qui reçoivent de nombreux visiteurs étrangers, ne gagneraient certainement rien à être hideuses, et l'esthétique

de certains réacteurs nucléaires, dont le coût est insignifiant au regard de l'équipement, fait davantage pour le rayonnement de la France que ne feraient dix fois autant de millions dépensés en propagande<sup>5</sup>. »

La tradition pouvait donc légitimer la technique moderne comme étant vraiment française. L'histoire – incarnée par les grands personnages et les grands monuments – y avait une fonction importante. Dans les pages des revues d'ingénieurs ou des grandes écoles, l'effort est net pour tracer une continuité historique entre Colbert et les efforts industriels modernes promus par l'État. On y voit des comparaisons entre la Tour Eiffel ou l'Arc de Triomphe et les centrales nucléaires. Ce genre de discours représente avant tout un effort pour construire une nouvelle iconographie culturelle, pour redéfinir une nouvelle modernité française. Et ce rapport entre histoire et modernité fonctionnait dans les deux sens. D'après le grand polytechnicien Louis Armand, « tout ce qui subsiste en France de traditions [...] n'aura de valeur réelle et ne pourra rayonner que si le pays dans son ensemble est bien de notre époque<sup>6</sup> ». On voit donc apparaître les deux côtés d'un rapport symbiotique : tout comme il fallait l'histoire et la tradition pour rendre la technique française vraiment française, il fallait la modernité et la technique pour rendre la France vraiment la France.

Les ingénieurs et les planificateurs ont donc cherché à représenter leurs œuvres comme des objets politiques et culturels. Ils n'essayaient pas de proclamer que la technique était universelle. Au contraire, ils voulaient participer au débat national sur l'avenir de la France et la préservation et la modernisation de la culture française. En apportant quelque chose de nouveau, mais aussi quelque chose de bien français, ils s'y fixaient en position centrale.

Voilà donc un contexte plus large pour situer la manière dont les ingénieurs du nucléaire pouvaient concevoir leur travail en termes technopolitiques. Les réacteurs français ont ainsi pu réaliser un but national qui n'aurait pu être atteint par un chemin politique classique. Lorsque le gouvernement a annoncé l'intention de la France de construire une bombe, ses ingénieurs avaient déjà fait des progrès importants dans cette direction. Il n'y a pas eu un moment isolé où fut prise la décision politique d'acquiescer la bombe. En contrepartie, la bombe ne sortit pas non plus inévitablement d'une infrastructure technologique existante.

De même, l'armement nucléaire d'Israël ne fut pas le résultat d'une stratégie soigneusement élaborée, mais émergea plutôt de petites décisions prises en réponse immédiate à diverses circonstances politiques et technologiques. En effet, la similitude entre le développement nucléaire d'Israël et celui de la France n'est pas une coïncidence : pendant les années 1950, la France vendit à Israël non seulement la technique de ses réacteurs, mais aussi une expertise nucléaire plus générale. Avner Cohen a avancé l'idée que le transfert de techniques et d'expertise qui s'opéra alors

---

5. Groupe 1985, *Réflexions pour 1985*, Paris, La Documentation française, 1964, p. 88.

6. Louis ARMAND, Michel DRANCOURT, *Plaidoyer pour l'avenir*, Paris, Calmann-Lévy, 1961, p. 238.

s'accompagna d'un transfert de culture politique<sup>7</sup>. Pour traduire cela dans des termes que nous avons déjà utilisés durant cet exposé, les dirigeants nucléaires israéliens apprirent la techopolitique de l'ambiguïté en même temps qu'ils acquérirent des systèmes nucléaires. Comme pendant les années 1950 en France, les décisions nucléaires israéliennes furent prises par des élites expertes et non politiques. Mais tandis que le pouvoir de décision au sujet du nucléaire en France en vint à incorporer des intérêts purement politiques à partir des années 1960, un tel changement n'a pas eu lieu en Israël. Dès 1970, « une tradition fut établie selon laquelle l'arène politique ne convenait pas à la prise de décisions nucléaire en Israël ». Comme les Français, les Israéliens affirmèrent que leurs réacteurs – calibrés en réalité pour la production de combustibles propres à la construction de bombes – étaient des prototypes électrogènes. Mais Israël alla plus loin, raffinant l'ambiguïté technopolitique à un niveau extrêmement élevé. Par exemple, les ingénieurs israéliens ne testèrent pas leurs bombes atomiques, parce que l'acte de les tester aurait été équivalent à une déclaration officielle qu'Israël avait la bombe. Une telle déclaration aurait risqué d'encourager ses voisins arabes à commencer leur propre développement nucléaire. Contrairement à la France, la Grande-Bretagne et la Chine (qui avaient toutes testé leurs bombes afin d'établir leur statut de grandes puissances), les circonstances particulières en Israël suggérèrent qu'un état perpétuel d'ambiguïté technopolitique lui apporterait de plus grands bénéfices géopolitiques.

Pour la France et Israël, la sécurité nationale ne justifiait – et ne motivait – que partiellement le développement de la capacité nucléaire militaire. Deux études récentes du programme nucléaire indien ont démontré de façon persuasive que la sécurité nationale n'apporta qu'un semblant de justification au développement de la bombe atomique en Inde<sup>8</sup>. Là, encore plus qu'en France ou en Israël, le développement nucléaire national était entre les mains d'un petit groupe stratégique de scientifiques et de techniciens. Durant les années 1950 et 1960, leur but premier était de donner une place à l'Inde sur la carte scientifique et technologique. Comme leurs homologues ailleurs dans le monde, ils voyaient le développement indépendant d'un programme nucléaire comme un moyen de définir leur identité nationale. Bien sûr, l'Inde, nouvellement indépendante, était dans une position géopolitique radicalement différente de celle d'autres puissances nucléaires. Les scientifiques et les techniciens indiens pensaient que leurs travaux nucléaires doteraient l'Inde post-coloniale d'un mélange distinctif de « science, de modernité, et de caractère indigène ». La nature exacte de ce mélange, cependant, était débattue. Certains membres de l'élite pensaient que l'Inde devait se distinguer de l'Ouest en adoptant une position de moralité, renonçant à la capacité nucléaire dans un cadre militaire. D'autres pensaient que l'Inde avait besoin de l'atome militaire pour arriver à un

7. Avner COHEN, *Israel and the Bomb*, New York, Columbia University Press, 1998.

8. Itty ABRAHAM, *The Making of the Indian Atomic Bomb : Science, Secrecy and the Postcolonial State*, New York, Zed Books/St. Martin's Press, 1998 ; George PERKOVICH, *India's Nuclear Bomb : The Impact on Global Proliferation*, Berkeley, University of California Press, 1999.

niveau de prestige qui convienne à sa taille. L'utilité symbolique de la bombe atomique pesait bien plus lourd dans la balance que sa valeur militaire, les cibles les plus probables de l'Inde étant ses voisins (ce qui rendait impossible l'utilisation de la bombe sans risquer d'endommager le territoire national indien). Ainsi des facteurs domestiques prirent-ils le dessus, et l'élite nucléaire réussit à exclure l'armée indienne de l'effort de développement nucléaire national. En fin de compte, des rivalités domestiques et la compétition pour obtenir l'autorité en matière nucléaire influencèrent le type de capacité nucléaire qui fut développé en Inde et le sens culturel qui lui fut associé.

En comparant ces divers programmes, nous pouvons montrer l'association étroite qui existe entre la technique nucléaire et l'identité nationale. Au premier abord, cela semble tenir du paradoxe : comment une technique unique a-t-elle pu servir de symbole pour le particularisme culturel de plusieurs nations ? La réponse vient du fait que le développement nucléaire résulte d'un mélange technopolitique. La manière dont les décisions technologiques sont prises est aussi importante que la nature de ces décisions. Faisant face à différents problèmes internes (tels que la perte de prestige, les destructions de l'après-guerre ou le besoin d'établir une nouvelle nation), les élites techniques et politiques de ces pays cherchèrent à donner une couleur nationale à leur programme nucléaire. Cela ne voulait évidemment pas dire que ces élites étaient d'accord sur la nature de leur identité nationale. Le nucléaire se trouvait souvent au centre de débats concernant la meilleure façon de former une nation et le choix des institutions ou des groupes sociaux qui seraient le mieux à même d'effectuer cette transformation. Les symboles du nationalisme, anciens ou nouveaux, étaient souvent invoqués lors de ces débats. En France, les réacteurs étaient comparés à l'Arc de Triomphe, en Russie à des samovars ; en Chine, des dirigeants parlaient de « la bombe du peuple ». Dans chacun de ces cas, une nouvelle définition du nationalisme et de l'identité nationale était créée au travers des aspects symboliques et matériels des systèmes nucléaires. De tels discours nationalistes jouèrent un rôle important en ralliant l'enthousiasme domestique pour des projets nucléaires militaires et civils coûteux.

Nous avons vu que dans le développement technique militaire pendant la guerre froide, il est impossible de distinguer entre les décisions techniques et les décisions politiques. Le choix d'informatiser les défenses nucléaires aux États-Unis représentait à la fois un outil nouveau, une manière pour certains ingénieurs non militaires de passer au sein de l'armée de l'Air et une décision d'abandonner la culture des pilotes. La dimension technique de ce choix a eu des résultats politiques à l'intérieur et à l'extérieur de l'armée de l'Air. La dimension stratégique – l'impératif de se défendre contre les bombardiers nucléaires – amenait, pour sa part, des impératifs techniques, tels que la nécessité de faire des calculs informatiques en temps réel. En Union soviétique, en revanche, le scepticisme politique envers les ordinateurs a conduit à une planification stratégique complètement différente. Dans ces cas, ainsi que dans les autres dont nous avons parlé, la notion de technopolitique

nous aide à comprendre comment les buts et les pratiques techniques et politiques se sont interpénétrés. Mais le fait même de cette interpénétration constitue en soi un enjeu de pouvoir durant la guerre froide. Aux États-Unis, où la notion de politique devient synonyme de celle d'idéologie communiste pendant la guerre froide, cette interpénétration est masquée, permettant ainsi aux ingénieurs de se repositionner au sein des organismes militaires (et d'État). En France, le fait technopolitique est non seulement manifeste, mais sert de point focal dans les efforts de reconstruction et de repositionnement des ingénieurs et organismes d'État. Ainsi, nous voyons qu'il est important pour les historiens de comprendre non seulement quand et comment la technique et la politique deviennent inséparables, mais aussi où, comment et dans quels buts la conception de leurs rapports devient elle-même un enjeu politique.