

Quentin MICHEL

Concilier l'inconciliable

*Les régimes internationaux
et européens de contrôle
du commerce nucléaire*

NON-PROLIFERATION



P.I.E. Peter Lang

Le commerce des biens et de la technologie nucléaires nécessaires au développement d'un projet industriel pacifique – tel que la construction d'une centrale électro-nucléaire – est intimement lié à l'histoire de cette énergie dont les premières applications importantes furent les deux armes nucléaires utilisées en 1944 contre les villes d'Hiroshima et de Nagasaki.

Pour tenter de trouver un juste équilibre entre le développement pacifique de cette source d'énergie et la lutte contre les risques de son détournement à des fins destructrices, différents régimes de contrôle des exportations ont été instaurés au fil du temps tant au niveau international qu'au niveau européen.

L'ouvrage retrace, au travers du prisme de l'Union européenne, l'évolution des régimes de contrôle du commerce nucléaire depuis la loi Mac Mahon de 1946 interdisant toute exportation jusqu'à l'adoption par le Conseil de sécurité des Nations unies de la résolution 1540 instaurant les principes essentiels d'un régime national de contrôle des exportations.

Il procède à une analyse détaillée des principes internationaux de contrôle du commerce nucléaire tels qu'ils sont mis en œuvre par l'Union européenne et ses États membres au travers de l'articulation imposée par les Traités sur l'Union européenne, sur le fonctionnement de l'Union européenne et celui sur l'établissement de la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom).

Quentin MICHEL est professeur d'études européennes à la Faculté de droit et de science politique de l'Université de Liège. Ses recherches portent tout particulièrement sur la non-prolifération des armes de destruction massive et sur les régimes de contrôle internationaux et européens du commerce sensible, pour lesquels il est régulièrement consulté comme expert par les instances belges, européennes et internationales.

Concilier l'inconciliable

**Les régimes internationaux
et européens de contrôle
du commerce nucléaire**



P.I.E. Peter Lang

Bruxelles · Bern · Berlin · Frankfurt am Main · New York · Oxford · Wien

Quentin MICHEL

Concilier l'inconciliable

**Les régimes internationaux
et européens de contrôle
du commerce nucléaire**

NON-PROLIFERATION

n° 6

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'éditeur ou de ses ayants droit, est illicite. Tous droits réservés.

© P.I.E. PETER LANG S.A.

Éditions scientifiques internationales

Bruxelles, 2012

1 avenue Maurice, B-1050 Bruxelles, Belgique

www.peterlang.com ; info@peterlang.com

Imprimé en Allemagne

ISSN 1377-0608

ISBN 978-90-5201-799-0

D/2012/5678/07

ISBN 978-3-0352-6139-4 (eBook)

Information bibliographique publiée par « Die Deutsche Nationalbibliothek »

« Die Deutsche Nationalbibliothek » répertorie cette publication dans la « Deutsche Nationalbibliografie » ; les données bibliographiques détaillées sont disponibles sur le site <http://dnb.de>.

Table des matières

Préface	9
Remerciements	15
Introduction	17
 CHAPITRE PRÉLIMINAIRE	
Quelques précisions sur la genèse d'une science et sur la naissance d'une ambiguïté d'exploitation	19
 CHAPITRE I	
Origine et création des instruments de contrôle des transferts	43
I. Du monopole à la coopération industrielle	44
II. Instauration d'un régime de vérification des utilisations autorisées	56
III. Multiplication des instruments informels de contrôle des transferts	67
 CHAPITRE II	
Analyse des instruments internationaux de contrôle des échanges commerciaux nucléaires	91
I. Les instruments formels	91
II. Les instruments informels	114
III. Les sanctions et les systèmes de vérification	173
 CHAPITRE III	
Origine des régimes de non-prolifération des armes nucléaires de l'Union européenne	183
I. Genèse des programmes nucléaires européens	184
II. Prise en considération des questions de non-prolifération	188
III. Prémices d'une politique communautaire de non-prolifération	207

CHAPITRE IV

Le partage des compétences

entre l'Union et ses États membres	219
I. La politique de non-prolifération des armes nucléaires	222
II. La politique commerciale	225
III. Les contrôles et sanctions	238

CHAPITRE V

Examen et analyse des systèmes de contrôle des transferts

des biens nucléaires mis en place par l'Union européenne	239
I. Le règlement relatif aux contrôles des biens à double usage.....	240
II. Le régime spécifique de contrôle des transferts de matières nucléaires.....	286
III. Les sanctions et les systèmes de vérification	298

Préface

Au moment où l'Europe traverse la plus importante controverse publique sur l'avenir du nucléaire civil et où, en même temps, les États dotés d'armes nucléaires sont engagés dans le plus sérieux débat sur le désarmement nucléaire, visant « l'option zéro », cette étude fournit une contribution nécessaire et d'actualité sur les mesures de contrôle des risques de prolifération vu la croissance, à l'échelle mondiale, du commerce et des investissements de biens et de technologie nucléaires. L'étude permet de comprendre l'architecture, les mécanismes actuels ainsi que le fondement historique et juridique du régime de contrôle d'exportation : véritable face cachée de la non-prolifération des armes nucléaires. Dans l'analyse de cette architecture, celle spécifique de l'Union européenne joue un rôle prépondérant.

L'auteur retrace la complexité de l'évolution de ce régime partant du monopole nucléaire militaire à la coopération industrielle et commerciale civile mondialisée.

Présentée en six chapitres, le premier étant « préliminaire », l'étude se penche d'abord sur les origines et les approches des acteurs principaux de ce régime en évolution constante, ce qui permettra de suivre l'actualité de la politique des États dans ce domaine complexe de normes insuffisamment connues dont l'application assure toutefois le maintien du *statu quo* devenu statut immuable de la non-prolifération.

Ensuite, l'étude consacre le deuxième chapitre à l'évolution des accords et instruments internationaux. Le troisième chapitre porte spécifiquement sur l'Union européenne et part de la genèse du programme nucléaire européen, en suivant les étapes principales de la construction européenne jusqu'à la réglementation et la pratique du régime de contrôle des exportations en vigueur aujourd'hui.

L'ouvrage oppose tout d'abord brièvement la genèse courte et définitive de la fabrication de la bombe atomique – suivie de l'ère la plus glaciale de la guerre froide – à la complexe voire sinueuse naissance de l'utilisation de l'énergie atomique à des fins civiles dans un contexte devenu global. L'auteur présente une analyse complète, systématique et dialectique des éléments composant ce régime – ou plutôt ces régimes – et leur évolution.

L'étude offre plusieurs fils conducteurs tel que l'exige la complexité des sujets : en premier lieu, celui du dilemme de l'impossible cloisonnement strict des connaissances de la matière nucléaire qui démontrera

tôt après la fin de la Seconde Guerre mondiale, la dichotomie qui caractérisera désormais l'utilisation de l'énergie et de la matière nucléaire. Cette dichotomie imposera le besoin d'interdire la divulgation et le partage ouvert de la technologie – dans la mesure où cette technologie pourrait servir clandestinement à des applications militaires, tout en favorisant simultanément la contribution souhaitée au commerce international exclusivement pacifique.

Le très bref monopole du secret de fabrication de la bombe sera suivi en l'espace de quelques années par la constitution d'un oligopole de fait des possesseurs. En effet, comme l'auteur l'explique il était évident que la science atomique devait désormais suivre deux chemins distincts et cloisonnés : celui fermé et secret du développement national de l'arme et, l'autre, partagé, international, de l'énergie nucléaire civile, mais surveillé et contrôlé par la communauté des États.

Les pages préliminaires soulignent l'importance des étapes initiales, marquées par des événements déterminants, qui ont conduit le régime à se consolider et se renforcer – tels l'éclatement de l'Union soviétique et la dénucléarisation des États nouveaux issus de l'URSS, « l'explosion pacifique » de l'Inde, la découverte du programme nucléaire militaire clandestin de l'Iraq, puis de la Libye et la perception d'une nouvelle menace de terrorisme « nucléaire » suite aux événements du 11 septembre 2001. Les conséquences politiques et juridiques immédiates de ces événements détermineront les régimes successifs de vérification et de contrôles des transferts de biens et de technologies nucléaires de plus en plus rigoureux.

Ce grand canevas permet au professeur Michel de développer de manière méthodique et analytique, en termes de plusieurs genèses apparemment indépendantes les unes des autres et évoluant de manière différente, l'établissement du régime international de contrôle des échanges commerciaux nucléaires proprement dit. Ce régime assure aujourd'hui le bon fonctionnement des échanges commerciaux de biens nucléaires d'une quantité, spécificité et complexité grandissante, comme l'auteur le démontre notamment dans la partie portant sur l'Europe, ainsi que le respect des obligations individuelles des États dans la mise en œuvre du Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP).

Le bref discours à conséquences historiques du président Eisenhower « atoms for peace » a imposé définitivement le principe de la dichotomie de l'utilisation de l'atome, à la fois promotion et interdiction. Prononcée devant l'Assemblée générale des Nations unies, cette déclaration ouvrira à la communauté internationale – encore restreinte à cette époque – la voie aux échanges internationaux, marquée par le début de la vérification multilatérale encore théorique et limitée aux « projets » nucléaires de la nouvelle AIEA.

Le chapitre premier est consacré à une analyse détaillée de l'établissement et du fonctionnement des instruments et régimes successifs et parallèles de contrôle des échanges commerciaux.

Dans ce contexte, le TNP deviendra le pilier immuable du Droit international de la non-prolifération par lequel les possédants de l'arme nucléaire seront désormais les ayants droit. Un autre grand pas dans la genèse du régime sera la transformation de la vérification des échanges en vérification des engagements conclus par les États tant dotés que non dotés d'armes nucléaires.

En effet, l'histoire des mécanismes de contrôle part de la nécessité de définir pour pouvoir les gérer sur le plan international les obligations énoncées à l'Article III.2 du TNP. L'auteur consacre le chapitre II à l'explication des origines des instruments informels créés quasiment *ad hoc* – dans l'esprit de « gentlemen's agreement » (l'origine du NSG était le « Club de Londres ») basés informellement sur les quelques instruments de droit international formels disponibles c'est-à-dire le TNP, le Statut de l'AIEA et les accords bilatéraux de plus en plus contraignants conclus entre l'AIEA et les États non dotés d'armes nucléaires signataires au TNP.

Dans la perspective du caractère juridique de cette étude, l'auteur accorde une place importante à l'explication d'une autre dichotomie, souvent mal comprise, entre le rôle qui revient dans ce régime, d'un côté aux traités et autres instruments contraignants pour les États parties en termes de droit international et, de l'autre, aux recommandations, directives ou guidelines adressées aux États, c'est-à-dire les instruments « informels » – du « soft law » (droit « mou ») – adoptés pour la mise en œuvre de ce régime et qui toutefois sont dotés, dans la pratique des États, d'un caractère contraignant. Il s'agit notamment des recommandations (Guidelines) de quatre groupes – quasi-institutions informelles c'est-à-dire le Groupe Zangger, le Nuclear Suppliers Group (NSG), l'Arrangement de Wassenaar et le Régime de Contrôle de la Technologie des Missiles (MTCR). Ces groupes sont concernés par le cycle du combustible, les biens à double usage et des biens exclusivement liés aux vecteurs et leur technologie. Les deux derniers ne sont concernés que dans la mesure où leur domaine de compétence couvre des biens directement ou indirectement liés à des activités nucléaires.

L'auteur examinera séparément ces quatre institutions ou instruments selon une approche comparative fonctionnelle « transversale » en ce qui concerne leurs objectifs respectifs, leur système d'organisation, de participation et d'ouverture. Ce sont ces instruments qui gèrent le contrôle des échanges commerciaux nucléaires – suivant plus ou moins les mêmes principes, en premier lieu celui de la force des normes « informelles », auxquels souscrivent les États. Dans ce contexte, l'auteur

relève l'absence de système indépendant de vérification et de sanctions en dehors des traités et des institutions à caractère formel et pouvant se prévaloir d'un droit de sanction fut-il indirect tel que le prévoit le statut de l'AIEA par l'accès du Conseil des gouverneurs au Conseil de sécurité des Nations unies.

Les chapitres III, IV et V sont consacrés à la spécificité de la « naissance » précoce de l'activité industrielle nucléaire et de la genèse complexe des normes nucléaires de l'Europe auxquelles fait déjà allusion le chapitre I dans un contexte euro-atlantique. Cette analyse est complétée par le récit de l'évolution du régime de non-prolifération des armes nucléaires et un examen méthodique des systèmes de contrôle des transferts des biens nucléaires mis en place graduellement par l'Union européenne.

Le fil rouge conducteur de ces chapitres est toutefois coupé à plusieurs reprises par les événements intra-européens et extérieurs qui ont marqué l'histoire de l'Union européenne : avant tout, l'élargissement de « l'Europe » des six à celle des vingt-sept États, les traités principaux tels que l'Acte unique européen, le Traité sur l'Union européenne (Maastricht), le Traité de Lisbonne modifiant d'une manière ou d'une autre la structure politique et institutionnelle et établissant des nouveaux domaines de politique communautaire : la clé du changement reste cependant l'évolution du partage des domaines de compétence entre États membres et Union. Pour l'extérieur, il s'agit tout d'abord de l'entrée en vigueur du TNP et – sans grand délai – du NSG et de ses directives, ainsi que des questions dues à l'adhésion ou non-adhésion au TNP d'États membres de l'Union européenne, et en conséquence, également, de la relation des États de l'Union – de l'Euratom – avec l'AIEA, devenue institution chargée de la conclusion d'accords de garanties conformément au TNP. Plus récemment, un événement à conséquences directes sera la Résolution 1540/2004 du Conseil de sécurité de l'ONU invitant tous les États à élaborer des dispositifs de contrôle de transferts de biens visant à prévenir la prolifération des armes nucléaires, biologiques et chimiques.

Ainsi, la place accordée à la non-prolifération dans l'espace politique européen, surmontant des conflits bilatéraux aigus relatés par l'auteur en tant que chapitres importants de l'histoire nucléaire propre à l'Europe, n'a cessé d'évoluer – parfois à fort petits pas – vers la Coopération politique européenne (CPE) comprenant les questions de non-prolifération nucléaire.

La spécificité du régime/des régimes de contrôle des exportations propres à l'Union européenne est, comme le démontre l'analyse, déterminée par le conflit théoriquement inévitable entre, d'un côté, le caractère supranational de l'Union – en premier lieu pour ce qui est du do-

maine exclusif de ses compétences en matière de commerce, et de l'autre, à l'inverse, la nature de la politique nucléaire – notamment de non-prolifération – restée domaine réservé de la politique de l'État membre.

Le dernier chapitre est consacré à l'examen détaillé analytique des systèmes de contrôle des transferts de biens nucléaires mis en place par l'Union européenne. Dans ce domaine, l'auteur constate un processus tendant vers l'élaboration d'une coordination renforcée de régimes communs et une certaine unanimité sur les principes de la non-prolifération, ce qui permet désormais au haut représentant de l'Union de s'exprimer au nom de l'Union dans les enceintes internationales ce qui ne reflète pas nécessairement l'unanimité entre États membres dotés et non dotés d'armes nucléaires ou entre États avec ou sans programme électronucléaire. Cette première partie du chapitre V est consacrée à l'analyse du régime communautaire de contrôle des exportations de biens et technologies à double usage ainsi qu'aux dispositions du Traité Euratom y afférent.

L'analyse part de la nécessité de coordonner les régimes de contrôle des transferts de biens nucléaires des États membres. Le sujet principal, dans ce contexte, est le système instauré par le Règlement, en 2009, visant à instituer un régime communautaire de contrôle des exportations, des transferts, du courtage et du transit des biens à double usage. Il s'agit principalement de réglementer les transferts extracommunautaires : exportation, ré-exportation, transit et opération de courtage. Les transferts intra-communautaires ne sont en principe pas soumis au système de contrôle. Néanmoins, il existe un régime d'exception au principe de libre circulation du système communautaire évalué par l'auteur. Une place importante revient aux procédures douanières conduites indépendamment par les États – en vue d'assurer le respect des engagements et responsabilités des États de l'Union à l'échelle internationale.

L'auteur procède ensuite à un examen détaillé des principes et procédures régissant les autorisations d'exportation – systèmes de contrôle des transferts des biens nucléaires – mis en place par l'Union européenne couvrant le règlement relatif aux contrôles des biens à double usage, le régime spécifique de contrôle des transferts de matières nucléaires ainsi que les sanctions et les systèmes de vérification.

Une partie du chapitre V est consacrée au droit d'option de l'Agence d'approvisionnement d'Euratom qui s'exerce sur les minerais et les matières brutes ou matières fissiles spéciales. En vertu du régime de propriété des matières nucléaires de l'Agence, organe spécialisé sous le contrôle de la Commission, il existe un « droit d'option » que l'Agence

peut exercer dans certaines circonstances sur, notamment, les importations de minerais.

La dernière partie du chapitre analyse les systèmes de contrôle et de vérification de la destination finale d'une exportation. Ce contrôle, qui n'est pas ancré dans la réglementation des transferts ou du Traité Euratom, a été établi par les États membres en vertu de leurs engagements individuels au sein des différents instruments internationaux. Cette absence de contrôle est considérée comme présentant un risque de détournement lors du transfert des biens vers une destination finale. Il est noté par l'auteur que l'Union européenne connaît le principe et l'application du contrôle de la destination finale en ce qui concerne l'exportation de déchets et que le système de garanties généralisées de l'AIEA applique en effet un contrôle de vérification de destination finale pour ce qui en est des matières fissiles.

Le domaine juridique des sanctions distingue nécessairement entre sanctions contre un État tiers destinataire, par exemple pour violation des principes de non-prolifération, ou contre un État membre pour le non-respect de dispositions du Traité Euratom ou d'une réglementation spécifique. Dans le dernier cas, ce sont, en termes généraux, les principes et dispositions du droit communautaire à l'intervention de la Cour de justice de l'Union européenne qui sont applicables.

Dr Odette Jankowitsch-Prevor

*Juriste, experte indépendante en droit nucléaire et international*¹

¹ Juriste au Bureau des affaires juridiques et chef de section au Bureau des relations extérieures, AIEA (1987-2001), Membre du Conseil d'Administration de l'École internationale de Droit nucléaire de Montpellier (EIDN) et du Conseil d'Administration de l'Association internationale du Droit nucléaire (AIDN).

Remerciements

Cet ouvrage n'aurait pu être réalisé sans la collaboration intense et efficace de Maryna Tsukanova, assistante au sein de l'Unité d'études européennes du Département de sciences politiques de l'Université de Liège.

Introduction

Le régime de contrôle des transferts d'équipements, de matières, d'installations et de technologies nécessaires aux programmes de recherche ou d'exploitation du nucléaire civil ou militaire, est intimement lié à l'histoire de l'arme atomique. Dès les premières découvertes scientifiques en physique nucléaire, au début des années 1930, les deux voies potentielles d'exploitation – civile et militaire – de cette énergie avaient été envisagées et étudiées. Cependant, le deuxième conflit mondial et la nécessité absolue pour les États belligérants de développer rapidement des armes de plus en plus puissantes, ont focalisé les recherches en physique nucléaire vers les utilisations militaires potentielles et, en particulier, vers la conception et l'élaboration d'une arme nucléaire. Ces recherches n'aboutiront qu'à l'issue du conflit, en juillet 1945, avec la première détonation d'un engin explosif nucléaire dans le désert du Nouveau Mexique, suivie peu après par le largage de Fat Man et de Little Boy sur les villes d'Hiroshima et de Nagasaki, avec les conséquences dévastatrices que l'on sait. La démonstration du pouvoir destructeur de cette arme et son influence sur la décision de capitulation du Japon laissaient clairement apparaître l'avantage stratégique que représenterait à l'avenir, pour un État, la maîtrise du savoir atomique militaire.

La concentration des recherches sur l'arme atomique n'avait pas pour autant occulté l'intérêt que pouvait apporter la fission nucléaire en tant que source d'énergie civile. Au contraire, les recherches militaires avaient entrouvert la voie aux développements des potentialités pacifiques de l'énergie nucléaire. Mais elles avaient également démontré que les utilisations civiles étaient intimement liées au savoir militaire et qu'un cloisonnement strict des connaissances ne pouvait guère être envisagé. Par ailleurs, il semblait peu concevable, pour des motifs politiques, de limiter le bénéfice des exploitations civiles aux seuls États détenteurs de l'arme nucléaire. Pour permettre ce partage des connaissances et afin de restreindre le risque de détournement vers une utilisation militaire, un contrôle des transferts assorti d'un système de vérification du respect des utilisations autorisées s'avérait plus que nécessaire. Dès lors, les États ont négocié et adopté un certain nombre d'accords formels et informels, tantôt bilatéraux tantôt multilatéraux, visant à permettre le développement des échanges commerciaux et la coopération industrielle, tout en essayant de restreindre le risque de prolifération des armes nucléaires. Ces accords ont subi, au fil des soixante dernières années, une série

d'ajustements et de modifications dont l'objet essentiel est d'essayer de pallier les déficiences des régimes précédents ayant indirectement permis l'apparition de nouvelles puissances dotées de l'arme nucléaire.

De cet éternel dilemme entre nécessité de partage des connaissances et lutte contre la prolifération est issu le régime complexe de contrôle du transfert des biens relatifs aux armes nucléaires des États membres de l'Union européenne ; chaque État ayant constitué, en fonction de sa politique de non-prolifération et des accords auxquels il a participé, son propre régime de contrôle des transferts de ces biens. Hormis quelques dispositions spécifiques du Traité établissant la Communauté européenne de l'Énergie atomique ou du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, de quelques actes qui intéressent le transfert des biens relatifs aux armes nucléaires, il n'y a pas eu de réelle intégration entre les politiques de transferts des États membres.

La suppression au 1^{er} janvier 1993 des contrôles aux frontières internes de l'Union européenne a, en permettant la libre circulation de fait des biens relatifs aux armes nucléaires au sein de l'Union, affecté indirectement mais sensiblement l'étanchéité des régimes de contrôle nationaux. En effet, l'efficacité de ces régimes reposait sur l'existence de contrôles douaniers aux frontières internes, assurant que tout transfert de biens nucléaires disposait de toutes les autorisations requises, quand bien même le pays de destination finale était un État membre de l'Union. Le retransfert éventuel de ces biens était lui-même soumis aux conditions spécifiques imposées par l'État lors de l'octroi de l'autorisation initiale. Dans la mesure où les régimes de contrôle nationaux n'étaient pas toujours équivalents ni compatibles, la libre circulation de fait des biens risquait d'inciter les exportateurs à choisir l'État membre dans lequel ils allaient introduire les demandes d'autorisation de transfert, en fonction des conditions d'octroi jugées les plus favorables.

L'objet du présent ouvrage consiste à analyser et à retracer l'évolution des régimes internationaux de contrôle des transferts des biens relatifs aux armes nucléaires et de le confronter à ceux mis en place par les États membres de l'Union européenne. Plus particulièrement, il s'agit de comprendre comment l'Union européenne et ses États membres concilient, d'une part, leurs engagements internationaux en termes de lutte contre les risques posés par la prolifération des armes nucléaires et, d'autre part, le développement économique des industries liées au secteur nucléaire.

CHAPITRE PRÉLIMINAIRE

Quelques précisions sur la genèse d'une science et sur la naissance d'une ambiguïté d'exploitation

L'histoire de la science nucléaire commence en 1934 par la découverte de la radioactivité artificielle par Frédéric Joliot et sa femme, Irène Curie. Dans leur laboratoire parisien, l'Institut du Radium, ils constatèrent que certains éléments légers, tels que le bore, le magnésium ou l'aluminium continuent d'émettre des positrons pendant un certain laps de temps après avoir été bombardés avec des particules alpha. Ils en conclurent que ce phénomène ne pouvait s'expliquer que par la création, pendant un court instant, de formes radioactives des éléments bombardés.

Quatre ans plus tard, Otto Hahn et Fritze Strassman, deux chimistes allemands du Kaiser Wilhelm Institute de Berlin, observèrent qu'en bombardant de l'uranium avec des neutrons, ils retrouvaient, après analyse, des traces de baryum. À la recherche d'une interprétation possible à cette apparition de baryum dans la masse bombardée, ils firent part de leurs résultats à leur collègue, la physicienne Lise Meitner, réfugiée à Copenhague. Celle-ci, en collaboration avec le physicien Otto R. Frisch, émit l'hypothèse que le bombardement de neutrons provoquait l'éclatement de l'atome d'uranium en deux éléments de part égale, de masse atomique inférieure à celle de l'uranium, équivalente à un des isotopes du baryum. Ils qualifièrent ce phénomène *fission nucléaire*.

De plus, constatant qu'il existait une différence de masse entre l'atome d'uranium et la somme des éléments issus de sa fission, ils conclurent que la seule explication possible était la transformation de cette différence en énergie. Ce qui, en appliquant la célèbre formule d'Einstein $E=mc^2$, laissait entrevoir le potentiel extraordinaire d'énergie libérée par la fission de l'atome d'uranium¹.

Cette découverte, véritable révolution dans le monde de la physique nucléaire, allait focaliser rapidement l'attention de la plupart des équipes de recherches internationales. Nombre d'entre elles allaient conduire et

¹ La fission de la totalité des atomes contenus dans un kilogramme d'uranium 235 correspond environ à 22 000 000 kWh, soit l'équivalent de 3 000 tonnes de charbon. Cf. *Dictionnaire des métaux non ferreux*, Marabout Université, Secteur des métaux non ferreux de la Société générale de Belgique, Bruxelles, 1972, p. 148.

dupliquer, dans les mois qui suivirent, des expériences similaires, confirmant et affinant les premiers résultats obtenus par Hahn et Meitner².

Les publications sur le sujet se multiplièrent³ et la fission nucléaire trouva même un certain écho dans la presse non spécialisée.

En avril 1939, le couple Joliot-Curie publia un article dans *Nature*, revue scientifique anglaise, démontrant que la fission de l'atome d'uranium libérait, outre une quantité impressionnante d'énergie, deux ou trois neutrons dits neutrons secondaires. Ils venaient de découvrir le fait primordial qui allait permettre la propagation du feu atomique indispensable à la réalisation de l'arme nucléaire. En effet, les neutrons secondaires, une fois libérés, se perdent dans la masse de matière avoisinante où ils peuvent créer d'autres fissions libérant de nouveaux neutrons qui, à leur tour, provoquent de nouvelles fissions multipliant de façon exponentielle le phénomène qualifié adéquatement de réaction en chaîne.

Avec cette découverte, l'étape théorique essentielle vers la réalisation d'une arme nucléaire était franchie.

Dès les premières publications, les deux axes, civil et militaire, d'exploitation de l'énergie libérée par la fission de l'atome ont été envisagés.

Cependant, jusqu'à la veille du deuxième conflit mondial, l'utilisation de la fission atomique à une large échelle, et ce à quelque fin que soit, apparaissait, pour la plupart des physiciens nucléaires, encore largement utopique. Einstein lui-même estimait que l'exploitation industrielle (civile ou militaire) de l'énergie libérée par la fission de l'atome avait autant de chances de réussir que « shooting birds in the dark in a country where they are only a few birds »⁴. De même, les travaux du physicien Niels Bohr⁵ et d'un de ses élèves, John Wheeler, démontrèrent qu'une réaction en chaîne ne pouvait être envisagée qu'avec de l'uranium riche en isotope 235, le seul isotope fissile de l'uranium. Or, l'uranium naturel ne contient qu'une proportion infime d'uranium 235⁶. Il fallait donc, avant d'envisager une quelconque exploitation industrielle, élaborer et développer un procédé de sépara-

² Par exemple, les expériences conduites par le professeur Enrico Fermi à l'Université de Columbia ou encore les expériences entreprises au Carnegie Institution de Washington, à l'Université de Californie ou encore à la John Hopkins University.

³ Par exemple, le journal scientifique anglais de référence *Nature* publia pas moins de 20 articles sur l'uranium entre janvier et juin 1939.

⁴ « Abatte des oiseaux dans le noir dans un pays où il n'y en a que quelques uns ».

⁵ Prix Nobel de Physique en 1922 pour ses contributions à la physique quantique et atomique.

⁶ L'uranium naturel contient 0,7 % d'U-235 et 99,3 % d'U-238.

tion de ces deux isotopes de l'uranium, procédé qui, en 1940, restait encore à découvrir.

Si l'approche du deuxième conflit mondial pouvait laisser entrevoir l'avantage que représenterait la possession d'une arme nucléaire par un des États belligérants, il était certain pour la majorité des physiciens nucléaires que l'élaboration d'une telle arme pendant la durée supposée du conflit était techniquement impossible. Ainsi, en août 1939, Winston Churchill, alors simple membre du Parlement, avait averti le Secretary of State for Air, suite à l'entretien qu'il avait eu avec le physicien Frederick Lindemann, que toute menace allemande de bombardier l'Angleterre avec une arme nucléaire devrait être considérée, à cette date, comme un bluff dont il n'y aurait pas lieu de tenir compte.

Cependant, certains physiciens nucléaires, comme Léo Szilard, étaient loin de partager l'optimisme et la confiance du monde scientifique dans l'impossibilité, à court terme, d'exploiter, sur le plan militaire, les potentialités offertes par la fission de l'atome.

Influencé, selon ses propres termes, par le roman de science-fiction *The world set free* de H.G. Wells, Szilard craignait que l'Allemagne nazie ne soit déjà engagée dans un vaste programme de recherche et d'élaboration d'une arme nucléaire. Dès 1939, il essaya de persuader ses collègues de ne plus publier les résultats de leurs travaux sur la fission nucléaire afin d'éviter la divulgation d'informations pouvant apporter un soutien quelconque au programme de recherche militaire du Troisième Reich⁷.

La proposition de Szilard ne fut pas complètement comprise ni acceptée. Il est vrai qu'elle était en contradiction avec le principe fondamental de libre circulation des informations indispensables au développement de la recherche scientifique. De plus, en l'absence de consensus sur cette autocensure, ceux qui s'y seraient soumis, risquaient d'être pénalisés dans la nécessaire reconnaissance sociale des résultats de leurs recherches. En effet, la rapidité de publication dans une revue scientifique internationale pouvait signifier pour son auteur, selon qu'il était le premier ou non, la gloire ou la simple confirmation de sa découverte.

Malgré tout, l'imminence de l'éclatement d'un deuxième conflit majeur fit prendre conscience à un nombre de plus en plus important de

⁷ Il essaya notamment de convaincre le couple Joliot-Curie de ne pas publier leur découverte sur les neutrons secondaires. Dans la lettre qu'il leur adressa, il estimait, à juste titre, que « si plus d'un neutron est libéré, une sorte de réaction en chaîne serait inévitablement possible. Ce qui, dans certaines circonstances, pourrait permettre la réalisation de bombes extrêmement dangereuses, plus particulièrement dans les mains de certains gouvernements ». Cf. John NEWHOUSE, *The Nuclear Age, From Hiroshima to Stars Wars*, Michael Joseph, London, 1989, p. 8.

physiciens nucléaires⁸ du péril que pourrait présenter, pour les Alliés, la détention d'une arme nucléaire par l'Allemagne nazie. Ce risque semblait d'autant plus vraisemblable que les progrès récents des connaissances en physique nucléaire étaient l'œuvre de physiciens allemands. Les équipes de recherche allemandes restaient à la pointe de la connaissance malgré l'exil d'un nombre important de leurs physiciens suite aux persécutions antisémites. Cette émigration allait engendrer un phénomène paradoxal. D'une part, l'arrivée de ces expatriés allait, par leur haut niveau de spécialisation en physique nucléaire, renforcer considérablement la qualité des équipes de recherche des pays d'accueil, octroyant aux Alliés une avance technologique amplement sous-estimée. Mais, d'autre part, les informations transmises par ces émigrés sur les travaux de recherche poursuivis par les équipes allemandes allaient largement surévaluer le programme militaire nucléaire du Troisième Reich.

Si, au début de 1939, les progrès réalisés en physique nucléaire agitaient le monde scientifique, les milieux politiques, tant en Europe qu'aux États-Unis, ne manifestèrent que peu d'intérêt pour les potentialités civiles et militaires que pouvait offrir la fission de l'atome. Inquiets de cet état de fait, quelques physiciens nucléaires entreprirent une campagne de conscientisation visant à alerter les milieux politiques et militaires sur l'avantage militaire incontestable de la détention d'une arme nucléaire par un des États belligérants.

Aux États-Unis, les premières initiatives furent prises en mars 1939, sous l'impulsion de George B. Pegram, professeur à l'Université de Columbia, d'Enrico Fermi, prix Nobel de physique 1938⁹, de Léo Szilard et d'Eugène Wigner. Lors d'une réunion à l'Université de Columbia, ils décidèrent de prendre contact avec la Navy afin de l'informer sur les apports que pouvait offrir la fission nucléaire en matière de propulsion navale et d'explosifs militaires. Ils espéraient obtenir son appui politique et financier pour la réalisation d'un vaste programme de recherche. E. Fermi fut délégué à Washington où des contacts avec des représentants de la Navy avaient été pris. Une réunion de travail fut organisée mais elle ne déboucha, du moins dans l'immédiat, sur rien de concret. Les représentants de la Navy firent preuve d'un intérêt poli et demandèrent à être tenus au courant de l'évolution des recherches.

⁸ Par exemple : James Chadwick, John Cockcroft, Marcus Olifant, Rudolf Peierls, Otto Frisch, Eugène Wigner, Edward Teller et Albert Einstein.

⁹ Le physicien italien Enrico Fermi, réfugié aux États-Unis, a reçu le prix Nobel de physique en 1938 pour ses travaux sur la radioactivité artificielle.

Parallèlement à cette première démarche, L. Szilard et E. Wigner se rendirent à Princeton où ils devaient rencontrer Niels Bohr – sans doute à l'époque le physicien le plus célèbre après Albert Einstein – afin de le convaincre de se rallier à leur combat. Bohr refusa de s'alarmer, bien qu'il admit que théoriquement, une arme nucléaire était concevable, voire réalisable. Il réaffirma que la construction de celle-ci nécessitait la production d'uranium 235 pur. Or, pour obtenir cette matière, il était nécessaire de maîtriser la technique de séparation des isotopes de l'uranium et de la mettre en œuvre à un niveau semi-industriel, ce qui aurait requis, pour en obtenir une quantité suffisante pour élaborer une bombe pendant la durée présumée du conflit, la mobilisation de l'ensemble des forces économiques d'un pays comme les États-Unis. Il n'y avait donc pas lieu, selon lui, de craindre que l'Allemagne se lançât dans une course à l'arme nucléaire qui était en toute hypothèse largement au-dessus de ses moyens économiques déjà largement surexploités.

Devant le manque d'enthousiasme du monde politique et aussi, dans une certaine mesure, du monde scientifique, la Hungarian conspiracy – comme certains¹⁰ aimaient qualifier les efforts poursuivis par Szilard, Wigner et Teller pour empêcher l'Allemagne nazie de gagner la course atomique –, se concentra sur les moyens dont elle disposait pour contre-carrer la recherche militaire allemande en physique nucléaire.

Dans un premier temps, ils envisagèrent d'alerter les autorités belges afin d'éviter que celles-ci ne cèdent aux Allemands de l'uranium issu des mines katangaises du Congo belge¹¹. Szilard espérait, par l'intermédiaire de son ami Albert Einstein qui entretenait une correspondance régulière avec la reine Élisabeth de Belgique, intervenir auprès du Gouvernement belge.

À l'inverse, Wigner estimait qu'une intervention auprès du Département américain était de prime abord plus souhaitable. Des démarches furent entreprises dans les deux directions.

Le 16 juillet 1939, Wigner et Szilard se rendirent à Peconic bay (Long Island) où Einstein passait ses vacances d'été. Ce dernier se montra sensible à leurs arguments mais une intervention directe auprès de la reine Élisabeth de Belgique lui paraissait inadéquate. Il proposa plutôt de contacter un membre du Gouvernement belge qu'il connaissait.

¹⁰ Cette expression est attribuée à Merle Tuve.

¹¹ Le Congo belge et le Canada étaient, à l'époque, les principaux fournisseurs de ce minerai.

Entre-temps, Alexandre Sach, ami personnel du président Roosevelt et vice-président de la Lehman Corporation, averti par l'intermédiaire de Gustave Stolper¹², proposa de transmettre et de défendre auprès du président, les craintes exprimées par certains physiciens nucléaires sur les ambitions allemandes en matière atomique et sur le risque que présenterait la possession par les nazis d'une arme nucléaire.

Aux environs du 30 juillet 1939, Szilard et Teller rencontrèrent Einstein pour la seconde fois afin d'obtenir son appui pour une intervention auprès du président Roosevelt. Ce dernier rédigea une lettre qui allait rester dans l'histoire comme le point de départ de l'engagement américain dans la course atomique¹³.

Cette lettre ainsi qu'un rapport de Szilard et de Wigner furent remis le 15 août 1939 à Alexandre Sach. En quelques mots, la lettre d'Einstein présentait les derniers progrès réalisés en physique nucléaire et envisageait la possibilité de l'utilisation de la réaction en chaîne pour élaborer une bombe dont l'introduction « par bateau dans un port pourrait fort bien détruire entièrement le port et raser le territoire environnant ». Il s'inquiétait aussi du fait que les Allemands, sous la direction du physicien Carl von Weizsäcker, semblaient procéder à des expériences similaires.

Afin d'éviter de se faire devancer par les Allemands, Einstein proposait, d'une part, d'établir, par le biais d'une personne de confiance, des contacts permanents entre l'Administration et les physiciens travaillant sur la réaction en chaîne aux États-Unis et, d'autre part, d'accélérer, par un support financier conséquent, les travaux de recherches en cette matière.

La précipitation des événements internationaux, telle l'invasion de la Pologne par l'Allemagne le 1^{er} septembre, puis l'entrée en guerre de la France et de la Grande-Bretagne le 3 septembre, chargèrent considérablement l'agenda du président Roosevelt, si bien que Sach ne put le rencontrer que le 15 octobre 1939. Le pouvoir de conviction de Sach emporta facilement l'adhésion du président aux thèses de Szilard et d'Einstein. Donnant suite à cet entretien, un comité consultatif de l'uranium, organe de liaison entre l'Administration et le corps scientifique, fut constitué pour définir les initiatives à entreprendre. Le 21 octobre 1939, le comité fut convoqué pour la première fois¹⁴. Huit

¹² Économiste allemand réfugié à New York et ancien membre du Reichstag.

¹³ Cette lettre est, notamment, reproduite à la page 178 de L.L. STRAUSS, *Men and decision*, Doubleday & Company, New York, 1962, 480 p.

¹⁴ Ce comité était composé de J. Briggs, directeur du Bureau of Standards, du Colonel K.F. Adamson de l'Army Ordnance Department, du Commandant G.C. Hoover du Navy Bureau of Ordnance. J. Briggs fut désigné comme président du comité.

recommandations furent formulées à l'attention du président mais des doutes sérieux sur la faisabilité d'une réaction en chaîne furent soulevés. L'élaboration et la mise au point d'une arme nucléaire étaient considérées, par certains membres du comité, comme relevant encore et toujours de la science-fiction plutôt que de la réalité militaire. De plus, l'intérêt stratégique d'une arme nucléaire n'apparaissait pas déterminant pour les représentants de l'armée pour qui une guerre est gagnée avec « des troupes et non avec des armes »¹⁵. En conséquence de quoi, un soutien modeste¹⁶ et peu enthousiaste fut finalement accordé à la recherche avec pour objectif d'investiguer sur la possibilité de réaliser une réaction en chaîne afin de servir de source d'énergie pour les sous-marins. De plus, si à l'analyse, la réaction apparaissait explosive, la recherche devrait aussi envisager une utilisation éventuelle de cette réaction pour la fabrication d'une bombe.

En Angleterre, par contre, l'éventuelle faisabilité d'une arme nucléaire faisait l'objet d'un intérêt plus soutenu de la part du monde politique. L'entrée en guerre et la proximité géographique de l'Allemagne y étaient sans doute pour quelque chose.

Un mémorandum rédigé avant la guerre par deux physiciens allemands réfugiés à Londres, Otto Frisch et Rudolf Peierls avait éveillé l'attention du Gouvernement britannique sur la question. Leur mémorandum affirmait qu'un kilo d'uranium 235 pur suffirait à la construction d'une bombe d'une puissance extraordinaire, encore jamais égalée. Ils y décrivaient une méthode possible de séparation isotopique de l'uranium 235 et détaillaient les principes régissant les mécanismes de fonctionnement d'une arme nucléaire ainsi que les effets possibles de cette dernière.

Un comité restreint, connu sous son nom de code de MAUD¹⁷ Committee, fut constitué auprès du ministère de la Production aéronautique rassemblant, sous la présidence de George Thomson, la plupart des grands physiciens britanniques, dont James Chadwick, John Cockcroft, Marcus Oliphant, auxquels se joignirent, non sans quelques réticences

¹⁵ Cité par John NEWHOUSE, *The Nuclear Age, From Hiroshima to Stars Wars*, op. cit., p. 21.

¹⁶ Un transfert de 6 000 \$ fut accordé en vue de mettre en œuvre les recommandations du rapport.

¹⁷ Ce terme provient d'une interprétation erronée de Military Application of Uranium Desintegration.

des Autorités britanniques, les auteurs du mémorandum¹⁸ ainsi que le Russe Lev Kowarski et l'Autrichien Hans von Halban¹⁹.

Le MAUD Committee avait pour objectif de déterminer si une arme nucléaire était ou non réalisable pendant la durée présumée du conflit et d'estimer si la puissance escomptée par une telle arme justifierait l'effort nécessaire pour la produire.

En juillet 1941, le comité déposa son rapport, il concluait que l'élaboration d'une bombe à l'uranium était techniquement possible mais qu'un effort industriel considérable serait nécessaire pour la réaliser²⁰. Une des difficultés majeures résidait dans la construction du complexe d'enrichissement de l'uranium²¹. En effet, la méthode retenue, la diffusion gazeuse²², requérait la fourniture de grandes quantités d'énergie et la construction d'installations occupant un espace considérable. Or, l'effort de guerre imposé à l'industrie anglaise ne permettait pas de détourner une grande partie de celle-ci vers la réalisation d'une arme dont le succès restait encore largement hypothétique.

Entre-temps, aux États-Unis, sous l'impulsion de Vannevar Bush, directeur de la Carnegie Institution, soucieux de renforcer les liens entre le président et le monde scientifique, un nouveau comité, le National Defense Research Committee (NDRC) fut créé. Doté d'une certaine autonomie financière et de décision, ce comité fut chargé de promouvoir le développement de la recherche scientifique au profit de l'effort de guerre. Le comité consultatif de l'uranium fut alors dissous et ses activités furent absorbées par la Division explosifs du NDRC, dirigée par le chimiste James B. Conant, président de l'Université d'Harvard²³.

¹⁸ Paradoxalement, alors qu'ils avaient été à la base de l'éveil britannique, les Autorités anglaises refusaient de les intégrer dans le comité du fait de leur nationalité d'origine.

¹⁹ Ces deux derniers, collaborateurs de Joliot-Curie, avaient trouvé refuge en Angleterre après l'invasion de la France en mai 1940.

²⁰ « We have now reached the conclusion that it will be possible to make an effective uranium bomb which, containing 25 lb of active material, would be equivalent as regards destructive effect to 1,800 tons of T.N.T. and would also release large quantities of radioactive substances... » extrait du rapport cité par Richard RHODES *The making of the atomic bomb*, Penguin Books, London, 1986, p. 369.

²¹ « A plant to produce 2,24 lb (1 kg) per day (of U235) (or 3 bombs per month) is estimated to cost approximately £5,000,000 » extrait du rapport cité par Richard RHODES, *ibid.*

²² Méthode retenue sur la base d'un rapport élaboré par Franz Simon, physicien allemand réfugié en Angleterre. Ce rapport intitulé « Estimate of the size of an actual separation plant » eut une importance considérable sur le développement de la future bombe atomique.

²³ L. Briggs restait responsable des travaux concernant la fission (comité de l'uranium).

Ni Conant, ni Bush ne voyaient, du moins dans un premier temps, un quelconque intérêt à promouvoir la construction d'une arme nucléaire qui restait encore, selon eux, largement illusoire. Durant l'année 1941, ils s'attachèrent d'ailleurs plus à démontrer l'impossibilité de fabriquer une telle arme plutôt qu'à tenter d'en élaborer une²⁴.

Pourtant, entre 1940 et 1941, la recherche poursuivie à l'échelle relativement limitée des laboratoires universitaires démontra un certain nombre de faits de première importance pour le développement de l'arme nucléaire.

Ainsi, Fermi et Szilard à l'Université de Columbia démontrèrent que le carbone sous forme de graphite très pur pouvait servir de modérateur pour permettre la réalisation d'une réaction en chaîne dans l'uranium naturel très raffiné²⁵.

En 1940, le physicien américain Alfred Nier isola quelques milligrammes d'uranium enrichi en 235 et confirma que c'est bien ce dernier qui subissait la fission.

En mars 1941, G. Seaborg²⁶ et E. Segré démontrèrent que l'uranium 238 pouvait se transmuter, sous l'action des neutrons, en un élément nouveau, occupant la case 94 de la classification périodique qu'ils baptisèrent, peu après, plutonium. Ils réussirent à en isoler quelques millièmes de milligramme et apportèrent la preuve que ce plutonium 239 était fissile par des neutrons lents.

Durant cette même période, un certain nombre de physiciens américains de renom, dont Ernest Lawrence, l'inventeur du cyclotron, vont progressivement se rallier aux thèses de la Hungarian conspiracy et réclamer aux autorités américaines le lancement d'un programme de recherche nucléaire militaire d'envergure. L'élément moteur de cette adhésion était, une fois de plus, l'inquiétude, comme le précisera E. Lawrence lors d'une entrevue avec J. Conant, président de la Division explosifs du NDRC, en ces termes : « que pourrait-il advenir si les scientifiques allemands réussissaient à fabriquer une bombe nucléaire avant que nous [les États-Unis] n'en ayons examiné la possibilité »²⁷.

Agacé par les différentes pressions du monde scientifique et afin de se prononcer définitivement sur l'opportunité de dépenser des sommes considérables pour un programme qui n'offrait que peu de garanties

²⁴ Ils estimaient que l'Allemagne nazie était incapable de réaliser quelque chose que les États-Unis ne pouvaient eux-mêmes réaliser.

²⁵ Ce programme de recherche fut rendu possible grâce au financement décidé dans le cadre du comité consultatif de l'uranium.

²⁶ G. Seaborg, chimiste américain, reçut le prix Nobel de chimie en 1951.

²⁷ Cité par Richard RHODES, *The making of the atomic bomb*, op. cit., p. 360 (traduction personnelle).

quant à son résultat, V. Bush chargea la National Academy of Science (NAS) d'organiser un examen dépassionné et efficace, par un groupe de physiciens compétents, portant sur la faisabilité d'utiliser la fission atomique à des fins militaires. Ce groupe de travail dirigé par le physicien Arthur Compton²⁸ remit son rapport sur la « question des différentes utilisations militaires de la fission de l'atome » en mai 1941²⁹.

Trois applications potentielles étaient envisagées :

- la production de bombes chargées de poussières radioactives dont l'objectif était de contaminer le territoire bombardé ;
- la production d'énergie pour les sous-marins ;
- la production de bombes basées sur la fission de l'uranium ou du plutonium.

Il estimait que la fabrication d'une arme basée sur la fission de l'atome pouvait être envisagée, selon l'hypothèse la plus favorable, dans un délai de quatre ans au minimum. Selon ce rapport, le succès de l'une des trois applications évoquées était conditionné à la réalisation effective d'une réaction en chaîne.

Il concluait finalement que la nation qui, la première, contrôlerait et produirait une arme nucléaire détiendrait un avantage stratégique considérable.

Malgré ces conclusions nettement favorables, ni Conant, directeur de la Division explosifs, ni le président de la NDRC, V. Bush, n'estimèrent nécessaire de supporter plus activement les travaux de recherche entrepris sous la surveillance de l'Uranium Committee.

Ce programme faillit même être complètement supprimé en juin 1941. Certains délégués du Gouvernement américain estimaient en effet qu'il serait plus adéquat d'allouer les fonds consacrés à la fission à des programmes militaires moins hasardeux au vu des nécessités que l'entrée en guerre des États-Unis, largement prévisible, pourrait requérir.

Entre-temps, en Angleterre, les membres du MAUD Committee étonnés de n'avoir reçu aucune demande d'information des Américains sur les résultats de leurs recherches et ce, malgré les contacts entrepris au printemps 1941, lancèrent dans le courant de l'été une nouvelle tentative³⁰. M. Olifant fut délégué à Washington où il entra en contact avec l'Uranium Committee. Il fut surpris de constater que le président

²⁸ Le chimiste physicien américain de l'Université de Chicago, prix Nobel de physique en 1927.

²⁹ Ce groupe était composé en plus d'A. Compton, de E. Lawrence, et du chimiste William D. Coolidge.

³⁰ Copies des rapports intermédiaires et des débats y afférents avaient été envoyés à L. Briggs qui ne semblait pas y avoir porté grand intérêt.

L. Briggs n'avait pas estimé nécessaire de transmettre aux membres de son comité les informations reçues sur les recherches en cours en Angleterre.

Déçu par cette attitude, il entreprit une véritable croisade, en prenant contact avec les différentes personnalités politiques et scientifiques américaines afin de les convaincre qu'il était du devoir des États-Unis de poursuivre et de mener à terme les recherches initiées en Angleterre et que l'effort de guerre ne lui permettait plus d'assumer³¹.

Suite à cette nouvelle offensive du MAUD Committee et sous l'impulsion de E. Lawrence, les événements vont progressivement s'accélérer aux États-Unis.

En septembre 1941, J. Conant changea d'attitude, grâce à l'intervention du chimiste Kistiakowsky³², et appuya la nécessité d'entreprendre d'urgence un certain nombre d'actions visant à doter les États-Unis d'un programme de recherches nucléaires militaires d'envergure. V. Bush, lui-même, déjà troublé en juillet par des informations reçues de manière indirecte sur les conclusions des travaux de recherches anglais³³, se rallia à la tendance générale, début octobre, lors de la transmission officielle du rapport final du MAUD Committee.

Dans les jours qui suivirent la remise officielle du rapport anglais³⁴, V. Bush rencontra le président Roosevelt et le vice-président H. Wallace.

Il leur fit part du contenu de ce rapport et leur donna une estimation de la masse critique nécessaire pour élaborer une arme nucléaire ainsi qu'une appréciation de son pouvoir destructeur. Il précisa que l'élaboration de celle-ci requerrait la construction d'une usine d'enrichissement de l'uranium et que les Anglais estimaient que la première bombe pourrait être prête fin 1943.

Suite à cet entretien, Roosevelt décida de réorganiser et d'accroître l'effort de recherche en matière nucléaire. Une fois de plus, A. Compton fut chargé, au travers de la NAS, d'explorer rapidement, sur la base des

³¹ Il rencontra E. Lawrence en Californie, J. Conant à Washington, V. Bush à New York, E. Fermi à Columbia, William Coolidge à Schenectady.

³² Le chimiste Kistiakowsky était membre du NDRC et considéré comme l'expert américain en matière d'explosifs.

³³ Le physicien Charles Lauritsen se trouvait à Londres au moment de la rédaction du rapport du MAUD Committee. Ce comité l'invita à une de ses réunions le 2 juillet. De retour aux États-Unis, il fit rapport à V. Bush des travaux entrepris sous l'égide du MAUD Committee et de la certitude anglaise qu'une bombe atomique apparaissait techniquement faisable.

³⁴ Le 9 octobre 1941.

travaux du MAUD Committee, les différentes techniques envisageables pour élaborer une arme nucléaire³⁵.

De même, Roosevelt scinda les aspects politiques et militaires du programme de recherche en les réservant à un cercle très restreint de personnes de confiance³⁶.

Pour élaborer son rapport, Compton entreprit de larges consultations des différentes personnalités scientifiques travaillant sur la fission de l'atome.

Pour l'estimation de la masse critique d'uranium 235 nécessaire pour établir une réaction explosive, il rencontra Fermi à la Columbia University. Puis, il consulta Harold Hurey sur les techniques de séparation des isotopes de l'uranium. Ensuite, il se rendit à Princeton où il discuta avec E. Wigner de la différence entre la fission provoquée par des neutrons lents et celle provoquée par des neutrons rapides. Enfin, de retour à Chicago, il prit contact avec G. Seaborg qui lui confirma la confiance qu'il avait en la possibilité technique de réaliser la séparation, à large échelle, du plutonium.

Armé de ces informations, Compton convoqua une nouvelle réunion de son groupe de travail, le 21 octobre, à laquelle participa, en plus des membres effectifs, le physicien Robert Oppenheimer.

Le groupe déposa ses conclusions début novembre. Celles-ci étaient largement favorables à la possibilité technique de réaliser une bombe basée sur la fission de l'uranium 235³⁷. Le rapport fut transmis par Bush au président Roosevelt, le 27 novembre 1941.

Quelques jours plus tard, le 7 décembre à 8 heures du matin, l'aviation japonaise bombarda, dans la surprise générale, la base navale américaine de Pearl Harbour, provoquant immédiatement l'entrée en guerre des États-Unis et la mondialisation du conflit.

Le 19 janvier 1942, le président Roosevelt marqua son accord pour accélérer et réorganiser largement le programme de recherches sur la fission de l'uranium et pour concentrer les efforts sur la production d'une arme nucléaire.

³⁵ Et non plus, comme cela avait été le cas pour le premier rapport, d'envisager toutes les applications militaires possibles de la fission de l'atome.

³⁶ Ce groupe de décision baptisé Top Policy Group, était composé en plus du président Roosevelt et du vice-président Wallace, du ministre de la Guerre (Secretary of War) Henry L. Stimson, du chef d'état-major (Army Chief of Staff) George Marshall ainsi que de V. Bush.

³⁷ Curieusement les travaux de Seaborg sur le plutonium ne furent pas mentionnés.