

Conclusions sur

BIKINI

par



Bertrand L. Goldschmidt

MEMBRE du COMITÉ SCIENTIFIQUE
du
COMMISSARIAT à l'ÉNERGIE ATOMIQUE
DÉLÉGUÉ FRANÇAIS aux EXPÉRIENCES de BIKINI.

Bertrand Goldschmidt, membre du Comité Scientifique du Commissariat à l'Énergie Atomique, a été le seul spécialiste français délégué par le gouvernement pour assister aux expériences de Bikini.

B. Goldschmidt, engagé dans les Forces Françaises Libres pendant la guerre, a participé activement comme chimiste aux travaux sur l'arme atomique. Il est le seul Français qui ait travaillé avec les Américains dans le groupe de Chicago, avec le professeur Seaborg. Spécialiste de l'extraction du plutonium, il fut rappelé en France en février 1946, au moment où il dirigeait à Chalk-River (Canada) la chimie de l'effort anglo-canadien.

L'article que nous publions ici fait suite à ceux que nous avons donnés lors de l'expérience de Bikini dans le numéro 5 d'« atomes » ; Nous conseillons aux lecteurs qui pourraient être gênés par certains termes de relire le lexique atomique paru dans ce numéro.

et met en jeu 250 bateaux de toutes tailles représentant plus d'un demi-million de tonnes.

Un effort considérable permet de mettre en place en temps voulu tout le dispositif.

Sur chaque bateau se trouvent une quantité d'appareils enregistreurs permettant de mesurer les grandeurs relatives à l'explosion. Plus de 4.000 animaux vont servir à l'étude des effets biologiques. Des avions sans pilote pénétreront dans le nuage radioactif, tandis que des appareils de photos spéciaux, blindés par du plomb contre le rayonnement, prendront automatiquement les films de l'expérience.

Des quantités de matériels et d'équipements sont exposés sur les bateaux : tanks, avions, réservoirs d'essence, munitions, habits militaires... Une fois de plus, les qualités d'organisation américaine vont pouvoir se manifester, et les expériences se dérouleront d'une façon impeccable.

Les expériences atomiques de Bikini ont été essentiellement de grandes manœuvres militaires, les plus grandes manœuvres jamais réalisées et les premières de l'ère atomique. Admirablement organisées par la marine américaine avec l'aide des autres armes, elles ont certainement donné aux Etats-Unis des renseignements de grande valeur sur la technique militaire de l'avenir ; mais la publicité malsaine qui a entouré ces expériences a contribué à fausser le jugement sur l'arme atomique.

Les bruits de l'explosion et les tumultes soulevés par la presse se sont maintenant dissipés : c'est le moment d'essayer d'évaluer les dégâts que les expériences ont faits non seulement sur les bateaux de la flotte mais aussi dans l'esprit du public.

La marine américaine a pris une part peu importante dans la réalisation de la bombe atomique pendant la guerre. Le développement du « Manhattan project » a été depuis fin 1942 entièrement aux mains de l'armée, sous la direction du général L.-R. Groves qui organisa avec succès l'immense effort industriel nécessaire à la production des premières bombes en moins de trois ans. En même temps fut créé le rideau du secret derrière lequel l'Amérique garde jalousement les procédés techniques qui lui ont permis de mettre au point la bombe à partir de découvertes fondamentales faites et publiées en Europe à la veille de la guerre.

La marine n'avait pas eu de chance ; elle avait refusé de donner suite en mars 1939 aux propositions de Fermi et Szilard qui, les premiers en Amérique, conscients de la portée de la découverte de la fission de l'uranium, avaient d'abord tenté d'obtenir auprès des services de la recherche navale un appui officiel. Ce n'est que six mois plus tard que les mêmes savants, auxquels s'était joint Einstein, réussirent à intéresser le président Roosevelt.

Toutefois, en 1943, les laboratoires de la marine s'engagèrent dans l'étude d'un des procédés de séparation isotopique pour obtenir à partir de l'uranium naturel la fraction 235 qui peut servir d'explosif nucléaire. Ce procédé, la diffusion thermique en phase liquide, fut appliqué en grand vers le milieu de 1944, mais se trouva le moins rentable des procédés réalisés.

C'est dès la fin de la guerre, en octobre 1945, que les amiraux Hussey et Cochrane, ainsi que le général de l'air Arnold, émettent la suggestion d'étudier l'effet de l'arme atomique sur une flotte qui serait composée d'unités de types variés, choisis sur la longue liste de bateaux prêts à être désarmés.

Rappelons que seulement trois bombes atomiques avaient déjà été utilisées. La première explosion avait eu lieu le 16 juillet 1945 dans le désert du Nouveau-Mexique ; une ample moisson de renseignements scientifiques avait été obtenue dans cette expérience, bien que le but principal fût alors de savoir si la bombe allait exploser ou non.

Les deux bombes lancées sur le Japon les 6 et 9 août 1945 permirent d'essayer sur des villes l'effet des deux espèces de bombes que l'on avait alors, celle à uranium 235 sur Hiroshima, et celle plus efficace au plutonium sur Nagasaki. L'observation des dégâts matériels et biologiques ne put avoir lieu que quelques semaines plus tard et fut, de plus, compliquée par la présence de dégâts secondaires dus aux multiples incendies qui se propagèrent avec grande facilité, en raison de la nature même des villes japonaises.

Les Préparatifs

L'expérience navale prend le nom symbolique d'« Operation Crossroad », opération carrefour.

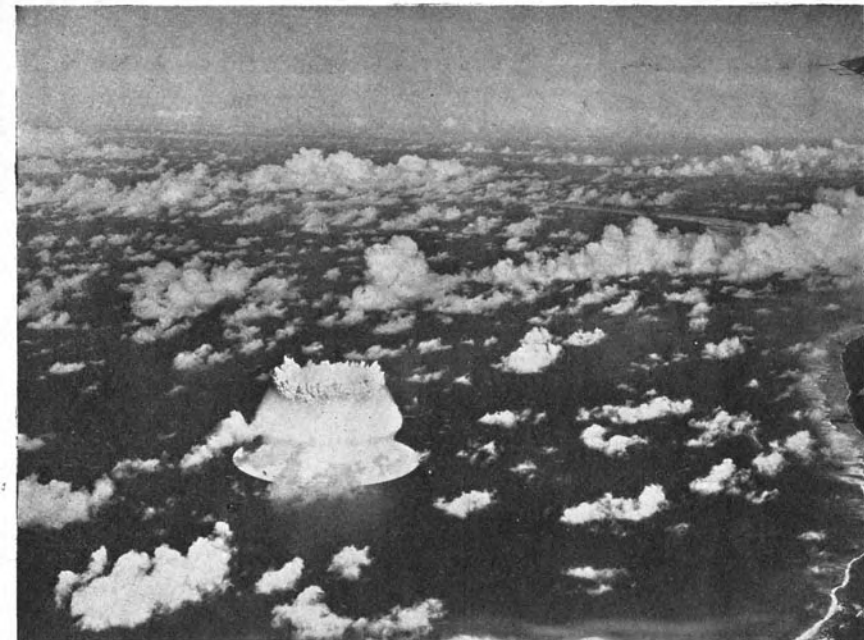
Le commandant de l'opération est l'amiral Blandy, de la section des armes spéciales de la marine ; son état-major comprend des représentants de toutes les armes.

Il est décidé de faire deux essais en 1946. Le premier sera une explosion aérienne à quelques centaines de mètres au-dessus de la cible, le deuxième sera une explosion à quelques mètres en-dessous de la surface de l'eau. Un troisième essai en grande profondeur est envisagé pour 1947.

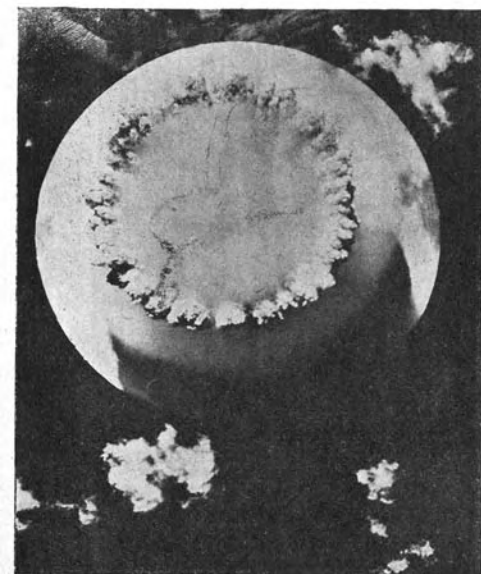
L'atoll de Bikini dans les îles Marshall est choisi comme théâtre de l'opération. A plus de 6.000 kilomètres de San-Francisco, à grande distance de toute île peuplée, Bikini est un récif corallien en forme de fer à cheval, d'une longueur de 35 kilomètres et d'une largeur de 18 kilomètres, son lagon constitue une magnifique rade dont la profondeur de 40 à 60 mètres va permettre le mouillage des bateaux et l'inspection ultérieure par scaphandrier des unités coulées.

La première expérience fixée au 15 mai est retardée au 1^{er} juillet à la suite d'une décision du président Truman qui a probablement envisagé de décommander les expériences sous la pression du public et du Congrès qui y voient une inopportune manifestation de force.

L'expérience, qui va coûter plus de dix milliards de francs, va nécessiter l'emploi d'un personnel de 42.000 hommes



Ci-dessus :
Vue aérienne de l'explosion sous-marine (2^e expérience). La colonne d'eau est cachée par le nuage artificiel. On remarque l'onde de choc circulaire au niveau de la mer qui devient blanche d'écume.



Ci-contre :
Vue aérienne du début de l'explosion, prise à la verticale par un avion sans pilote. Le grand disque blanc extérieur de pourtour net correspond à l'onde de choc. A l'intérieur, on remarque la projection du champignon.

Le rôle de la presse.

La marine américaine, qui n'avait pas eu sa part de l'immense succès qui associa, après Hiroshima, la bombe atomique à l'armée qui en avait dirigé la production, a comblé cette lacune publicitaire en livrant les essais de Bikini à la presse mondiale.

Celle-ci trouvait un public déjà éveillé à tout ce qui concerne l'arme atomique et d'autant plus intéressé qu'il a, cette fois-ci, l'impression qu'il pourra se rendre compte par lui-même de la véritable portée de cette arme dont la description des résultats au Japon a pu lui paraître parfois exagérée.

Un battage énorme précède les expériences, les prévisions les plus fantastiques sont émises : raz de marée, tremblement de terre, anéantissement des observateurs.

Dans l'opinion ainsi déformée, il n'y a aucun doute pour presque chacun que la bombe va détruire la flotte tout entière.

La marine n'a pas cherché à provoquer cet état de choses, mais elle aurait dû faire le nécessaire pour l'éviter ; ses experts savent bien que la bombe atomique, bien que de beaucoup la plus puissante de toutes les armes, a une portée définie et que, vu la disposition des bateaux, seul un nombre restreint de ces édifices résistants seront coulés.

..

Plus de deux cents journalistes assisteront à la première expérience ; victimes de leurs propres exagérations, ils furent déçus par son aspect moins spectaculaire que prévu, et avant même d'avoir inspecté les dégâts, nombre d'entre eux qualifièrent, d'une façon impardonnable, l'essai de demi-éclat.

Il était trop facile de prévoir ce qui arriva : le public fut déçu par le résultat des expériences ; il a maintenant tendance à minimiser la bombe atomique et la flotte garde de l'importance à ses yeux, ayant beaucoup mieux résisté qu'il ne le prévoyait.

On s'efforce aussi de donner l'impression au public que ces expériences militaires sont très importantes du point de vue scientifique ; il n'en est rien, aucune donnée nouvelle ne peut en être déduite sur l'énergie atomique ; seuls des renseignements biologiques seront recueillis qui auraient pu être obtenus à moins de frais.

Les observateurs étrangers.

C'est seulement fin mai que le State Department transmet à chaque nation du Conseil de Sécurité et au Canada l'invitation d'envoyer à Bikini deux observateurs et un attaché de presse. Il est spécifié que tout le voyage doit s'effectuer en bateau, l'absence durera un minimum deux mois et il est impossible de ce fait aux spécialistes de l'énergie atomique d'assister à la fois aux premières réunions de New-York et aux expériences de Bikini.

Il est regrettable que la première réunion de la Commission des Nations Unies pour le Contrôle international de l'énergie atomique ait eu lieu à New-York à quinze jours du premier essai de Bikini et que les premiers débats du plan Baruch se soient déroulés en même temps que les expériences.

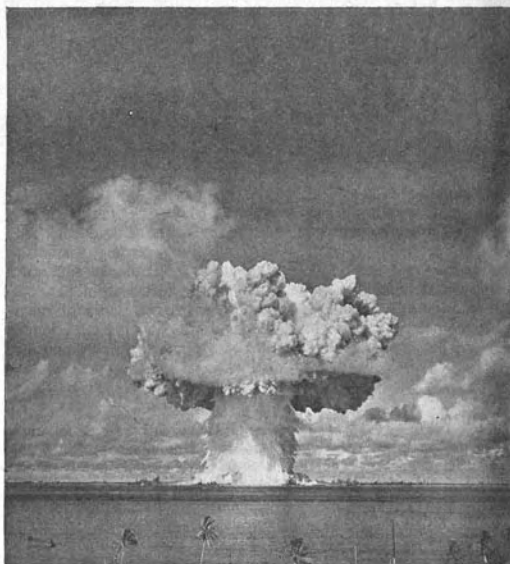
Plus tard, après les expériences, plusieurs des observateurs étrangers reprirent leur place à New-York et purent sentir encore mieux le contraste des deux manifestations.

Les délégués sont soit des scientifiques, soit des militaires, marins ou spécialistes des explosifs. L'Angleterre fait exception en envoyant deux députés. Les délégués soviétiques sont deux scientifiques, dont le professeur Alexandrov, spécialiste des ressources en minerais de la Russie.

Quelques membres du Congrès se trouvent avec nous sur le bateau, ainsi qu'une vingtaine d'observateurs scientifiques américains, la plupart spécialistes de sciences naturelles. Je suis à bord le seul scientifique qui ait participé à la recherche de guerre sur la bombe atomique.

Le départ s'effectue le 12 juin de San-Francisco sur le U. S. S. *Panamint*, un « communication ship » de 12.000 tonnes. Nous allons rester exactement deux mois sur le bateau.

La première expérience a lieu le 1^{er} juillet, la deuxième le 25 juillet. Entre les deux expériences, nous visitons quelques bases du Pacifique, en particulier Guam qui nous surprend tous par son développement militaire considérable, entièrement réalisé dans les dix-huit derniers mois.



Le « grand chêne » majestueux, formé de plusieurs millions de tonnes d'eau, commence à répandre son eau radioactive mottelle sur les bateaux de la cible. A droite, au pied du tronc, le cuirassé japonais de 40.000 tonnes, le « Nagato ».

Nous assistons aux explosions à la distance exagérée de 38 kilomètres pour le premier essai et de 18 kilomètres pour le second. Après la première explosion il nous est permis de visiter les ponts supérieurs de quelques-uns des bateaux endommagés ; après la seconde expérience un survol de la cible par avion à quelques centaines de mètres d'altitude nous permet de nous rendre compte de la position des bateaux non disparus qui sont trop radioactifs pour être abordés.

On ne nous donne absolument aucun résultat des mesures physiques relatives aux expériences, ni même, ce qui est plus important, aucun résultat précis des effets biologiques. Nous n'avons vu aucun animal ni avant ni après les expériences.

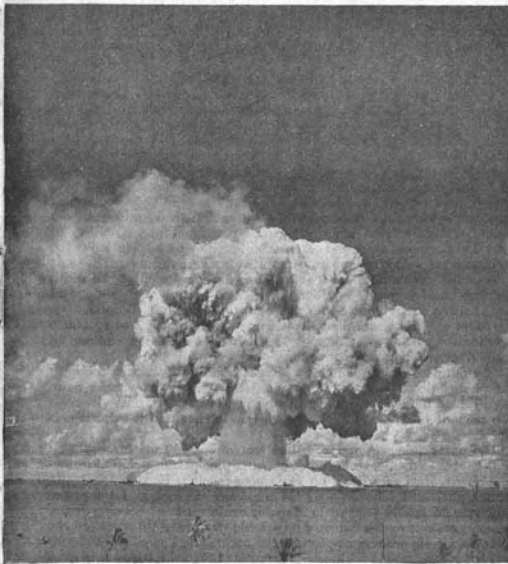
Nous sommes, essentiellement, des spectateurs non participants. Les seuls renseignements que l'on nous prodigue sont ceux relatifs à l'organisation de l'expérience et nous pouvons juger des qualités parfaites de cette organisation.

Les relations entre observateurs sont excellentes, la longueur du voyage et l'absence d'informations scientifiques sur les expériences et leurs résultats sont des facteurs pénibles pour la plupart d'entre nous ; nous en souffrons et cela nous unit. Les journées sont longues, coupées en général par une conférence, soit par l'un des observateurs, soit par un membre de l'organisation. Tous les soirs il y a un cinéma sur la plage arrière, coutume absolue sur tout bateau de guerre américain où l'écran blanc à l'arrière devient presque un symbole national.

..

Ce bref aperçu du climat dans lequel se sont déroulées les expériences souligne les contradictions probablement dues aux buts différents poursuivis par chacun des organismes américains qui jouent un rôle dans l'opération.

D'une part, le State Department veut utiliser ces expériences pour appuyer la politique américaine de Contrôle international de



L'eau retombe tandis que se forme la gigantesque vague qui a déjà engouffré le cuirassé « Nagato ». Cette photo et la précédente furent prises par un appareil automatique, dans l'île située à 6 kilomètres.

l'énergie atomique en impressionnant les représentants des divers pays et le public mondial.

D'autre part, la Défense nationale tient, elle aussi, à impressionner le monde, non pas pour favoriser l'élimination internationale de l'arme atomique, mais bien plutôt avec une pensée d'intimidation pour montrer que l'Amérique est forte.

Enfin la marine oscille entre ce dernier point de vue et le désir de prouver que l'importance de son rôle n'est pas sérieusement atteint par l'arme nouvelle.

Les expériences.

Les deux expériences ont lieu aux dates prévues, le 1^{er} juillet pour l'explosion aérienne et le 25 juillet pour l'explosion sous la surface de l'eau, toutes deux sont favorisées par un temps exceptionnellement beau.

L'effort des services de prévision météorologique a été considérable, la décision de faire l'expérience doit être prise vingt-quatre heures avant l'heure zéro et tout le dispositif est alors mis en marche, en particulier, l'évacuation des bateaux-cibles et le départ de tous les autres bateaux du lagon. La direction du vent est d'une importance primordiale, car le vent doit être tel qu'il éloigne le nuage radioactif dans la direction exactement opposée à celle où se trouvent les bateaux qui abritent les 40.000 participants et les observateurs de l'expérience.

..

Une heure avant l'explosion, se met en marche un véritable carrousel aérien : près de soixante-dix avions venus chacun d'un point fixé à l'avance et à une hauteur définie, passent au voisinage de la cible pour accomplir après l'explosion une tâche assignée. Certains de ces avions sont des superfortresses chargées d'appareils de mesures de toutes sortes, véritables laboratoires volants analogues à ceux qui accompagneront l'avion de bombardement d'Hiroshima

ou celui de Nagasaki dans sa mission dévastatrice. D'autres seront équipés pour prendre des photographies et des films avec des appareils spécialement prévus pour fonctionner en présence d'un rayonnement radioactif intense.

Une dizaine de ces avions sont des « drones » (de l'anglais : bourdon), avions sans pilotes, dirigés par radio, dont les « exploits » durant ces essais sont une véritable révélation. Ces « drones » ont pour but de pénétrer dans le nuage radioactif tout de suite après l'explosion pour y faire des prélèvements de gaz, prendre des photographies et en même temps qu'ils servent à étudier l'effet de l'explosion sur un avion en vol. Les uns sont des fortresses volantes (B 17), les autres des Gruman Avengers (F 6) de la marine. Leurs performances furent étonnantes. Seuls ceux qui étaient à 2.000 mètres d'altitude au moment des explosions furent endommagés, mais ils purent tous revenir à leur base de Kwajaleen à 300 kilomètres de distance, suivis chacun à environ 15 kilomètres par un avion guideur monté par un pilote qui voit par télévision le tableau de bord du drone et le dirige par télécommandes.

L'avion guideur amène le drone jusqu'à huit kilomètres du nuage radioactif dont la traversée serait fatale pour tout être vivant ; à la sortie du nuage, il est repris en main par un autre avion guideur.

..

Plus tard, des hélicoptères viennent faire des prélèvements de l'eau du lagon tandis que des canots automobiles sans pilote, eux aussi dirigés par radio, pénètrent dans la zone de la cible, munis d'appareils de mesure de radioactivité et d'émetteurs radio ; ils transmettent sans cesse la mesure de la radioactivité de l'eau qu'ils traversent et, de ces renseignements, dépend la décision de faire rentrer la flotte des bateaux de passage dans le lagon.

La cible est composée d'environ quatre-vingts bateaux de toutes tailles, qui ne sont pas disposés en formation tactique mais de façon à tirer le plus de renseignements possibles de l'expérience. Dans chaque cas la concentration maxima des bateaux est voisine de celle que l'on a dans une opération de débarquement.

Dans le premier essai, le cuirassé *Nevada*, peint en vermillon, constitue l'objectif à atteindre ; autour de lui se trouve un assemblage compact d'une quinzaine de bateaux, puis à des distances variées, sur des rayons centrés autour de la cible, se trouvent des séries de divers unités : torpilleurs, transports armés, péniches en ciment, péniches de débarquement pour tanks, artillerie ou infanterie, sous-marins. Il y a des bateaux jusqu'à quatre kilomètres du centre.

Pour le premier essai, les sous-marins sont en surface, dans le deuxième essai, ils seront maintenus en plongée.

Chaque bateau est un laboratoire en lui-même, des quantités d'appareils de mesure enregistreurs voisinent avec du matériel et des équipements divers, exposés à l'explosion. Des animaux se trouvent dispersés sur une vingtaine de bateaux pour la première expérience, sur deux seulement à la seconde.

À terre, sur l'île située à quatre kilomètres du centre de la cible, point le plus proche de celle-ci, se trouvent des tours munies d'instruments de mesures et d'appareils de photo et de cinéma. On a installé des sismographes à terre, et des appareils pour la mesure des chocs dans l'eau et la hauteur des vagues dans la mer.

L'explosion aérienne.

Les bombes utilisées dans les deux expériences sont des bombes au plutonium analogues à celle de Nagasaki.

Il semble que le mécanisme exact de la bombe, le plus important des secrets techniques américains, et son réglage final soient si délicats que l'efficacité de l'explosion peut varier entre d'assez grandes limites. Cette efficacité doit pouvoir être assez facilement évaluée d'après la mesure de la proportion de plutonium volatilisé sans avoir subi la fission nucléaire qui se déduit du rapport des radioactivités α (plutonium) et β (produits de fission) dans n'importe quel échantillon de poussière radioactive qui recouvre la cible.

On nous a annoncé officiellement que les deux bombes avaient été d'un rendement satisfaisant.

Nous observons l'explosion de la première bombe à 38 kilomètres de distance, à travers des lunettes de nuit et nous voyons se former puis disparaître une demi-sphère noire de feu de quelque 4 kilomètres de diamètre, suivie d'un nuage en forme de champignon qui monte rapidement à dix mille mètres d'altitude.

Ce nuage est d'une grande beauté : blanc épais, il est traversé de bandes couleur pêche probablement dues à la présence d'oxyde d'azote formé par l'effet des radiations. Près de deux minutes plus

