



Les bombes A & H

Qu'est-ce que c'est ? Que sont-elles ? Quels est
leur rayon d'influence ?

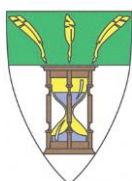
Pierre

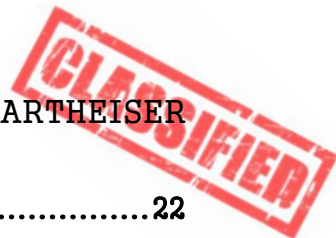
TRAPE 2018/19 6CL1 Tuteur : Eloise HARTHEISER



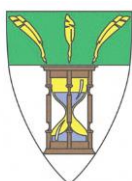
Index

I. Introduction	3
II. Leur fonctionnement	4
a. Les principes de base	4
L'atome.....	4
La fission atomique	4
La fusion atomique.....	4
b. Les types de bombes	4
c. Les différents modèles de bombe.....	5
Bombe A	5
Bombe H.....	6
d. Les différents supports.....	7
Les bombes « stratégiques ».....	7
Les bombes « tactiques »	7
III. Histoire	7
a. La mise au point	7
Projet Manhattan (programme nucléaire américain)	7
Programme nucléaire soviétiques	9
Programme nucléaire chinois	9
Programme nucléaire Français	10
Programme Nucléaire britannique.....	10
b. Les tests	11
Les différents types de test	12
Les Conséquences des tests.....	13
c. L'Utilisation	14
Hiroshima.....	15
Nagasaki.....	15
d. La course à l'armement	16
Traités sur la non-prolifération des armes atomiques (TNP)	17
Accords bilatéraux (USA & URSS).....	17
Le traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICEN)	19
Traité sur l'interdiction des armes nucléaires (TIAN)	19
IV. La géopolitique de la bombe.....	19
a. L'Iran	20
b. La Corée du Nord	21





c. La Russie	22
V. <i>Conclusions</i>	22
VI. <i>Sources</i>	26





I. INTRODUCTION

Pour ce travail personnel j'ai choisi le thème des bombes atomiques, car elles sont présentes dans nos vies, même si tout le monde n'en a pas forcément conscience. Ces bombes sont des inventions militaires qui mettent en évidence une folie destructrice de certaines nations, poussées par leur ego et leur volonté d'être la première puissance militaire et de gouverner le monde par la violence ou la terreur. En ce moment même nous sommes au bord de la destruction totale de notre planète non pas à cause du réchauffement climatique, mais à cause des tensions internationale, comme je vous l'expliquerai par après. Je risque de paraître pessimiste mais je pense que nous avons plus de chance de mourir, car un fou a appuyé sur le bouton nucléaire que de mourir des conséquences du réchauffement climatique. J'ai aussi choisi ce thème parce que j'ai une fascination pour l'histoire contemporaine et pour les histoires sombres, mystérieuse et cachée. Pour faire mes recherches j'ai découpé ce travail en trois parties :

1. Le fonctionnement.

Pour pouvoir comprendre ce que sont les bombes atomiques, il faut savoir comment elles fonctionnent.

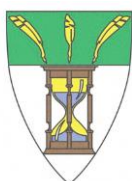
2. L'histoire

Chaque chose et chaque homme a sa propre histoire. Je souhaite expliquer celle des bombes pour comprendre la situation actuelle.

3. La géopolitique

Pour exposer les enjeux actuels autour de la bombe atomique, dont les échos se font entendre ces derniers temps.

Pour arriver à mes fins j'ai fait des recherches dans des livres, sur des sites internet et j'ai fait aussi deux interviews avec des experts en la matière. C'est pour cela que je remercie chaleureusement Monsieur Roger Spautz (Expert en énergie atomique pour Greenpeace Luxembourg) et Monsieur Nazareno Gottardi (ancien directeur EURATOME) de m'avoir accordé de leurs temps et pour leurs réponses. Je remercie aussi mes parents de m'avoir soutenu tout le long de ce projet et des fois de m'avoir aussi rappelé que je devais travailler dessus.





II. LEUR FONCTIONNEMENT

Pour savoir ce que sont ces fameuses bombes nucléaires, il faut connaître leur fonctionnement. Ceci est très difficile et très variable selon les différents types de bombes nucléaires. C'est pour cela que je fais d'abord une liste des différents types de bombes atomiques. Puis je vais écrire de chaque bombe : Les différents composants et leur fonctionnement, c'est-à-dire les principes physiques à la base de cette bombe et le déroulement de l'explosion dans chaque étape.

A. LES PRINCIPES DE BASE

Pour comprendre comment marche une bombe atomique il faut connaître quelques principes de base.

L'ATOME

L'atome est la base de ce qui nous entoure. Il est formé de trois composants : le proton, le neutron et l'électron. L'atome est constitué d'autres composants encore plus petits. Mais nous allons surtout nous concentrer sur les protons, les neutrons et les électrons.

LA FISSION ATOMIQUE

La fission atomique est un phénomène naturel très courant dans l'univers. Ce phénomène physique consiste dans le fait qu'un atome instable « se casse » en deux morceaux soit tout seul, soit avec l'absorption d'un neutron. Cette fracture génère de l'énergie, deux atomes plus légers et 3 neutrons. Les trois neutrons se baladent dans la matière jusqu'ils rencontrent un autre atome, qui crée à son tour trois neutrons. C'est la réaction en chaîne. Mais la réaction en chaîne ne se passe seulement que si la masse de matériaux fissiles¹ atteint la « masse critique », qui est de 60kg pur l'uranium 235 ou de 10kg pour le plutonium 239. L'énergie en revanche est libre. Cette énergie est utilisée dans la bombe atomique pour détruire.

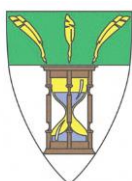
LA FUSION ATOMIQUE

La fusion atomique est un phénomène que nous voyons tous les jours, mais à très bonne distance. La fusion consiste dans le fait que deux atomes légers, au même nombre de protons, p.ex. un atome de deutérium et un atome de tritium (deux isotopes de l'hydrogène), fusionnent ensemble pour former un atome plus lourd. Ce processus a besoin d'énormes quantités d'énergie pour commencer mais génère beaucoup plus d'énergie. La lumière produite par les étoiles est le résultat direct d'une fusion constante.

B. LES TYPES DE BOMBES

LA BOMBE	COMMENTAIRE
LA BOMBE A	La bombe à fission, premier type de bombe nucléaire fabriqué, testé et utilisé contre des civils (Hiroshima & Nagasaki). La puissance de cette bombe se compte souvent en Kilotonne (millier de tonnes) de TNT, cette mesure est abrégée en kt. Le principal composant est soit de l'uranium 235, très souvent enrichi ou soit du plutonium 239 (ce qui varie selon les modèles).

¹ Matériaux fissiles : matériaux qui peuvent créer une fission atomique





LA BOMBE H	La bombe à fusion, réaction présente dans notre soleil, second type de bombe nucléaire fabriqué et testée. Heureusement cette bombe ne fut jamais utilisée contre des civils, car elle des milliers de fois plus puissante que la bombe A. Elle est mesurée en Mégatonne (million de tonnes) de TNT, cette mesure est abrégée en Mt. Elle est composée d'une bombe A, puis déclenche la fusion entre deux atomes ou de deux isotopes ¹ d'un atome. Cela forme un atome plus lourd, etc.
LA BOMBE N	La bombe à neutrons est une bombe H qui grâce à ça géométrie particulière émet plus de neutrons ² , tuant toute vie dans un rayon d'une centaine de mètres, tout en gardant une puissance de destruction assez limitée (\pm 1kt).
LA BOMBE SALÉE	La bombe salée est une bombe H qui est entourée d'une enveloppe d'un matériel qui n'est pas radioactif. Mais quand on lui ajoute un neutron, il devient un radioisotope ³ .
LA BOMBE SUCRÉE	Cette bombe n'est pas une bombe atomique en elle-même, mais c'est une bombe normale entourée d'un matériel radioactif. Lorsqu'elle explose elle disperse la matière autour d'elle pour créer des retombées radioactives.

C. LES DIFFÉRENTS MODÈLES DE BOMBE

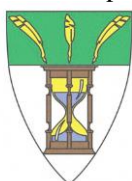
BOMBE A

NOM DU MODÈLE	COMMENTAIRE	IMAGE
BOMBE À INSERTION OU BOMBE THIN-MAN	La bombe à insertion est assez simple à comprendre. C'est en fait un projectile en matériel fissile qui est projeté sur une cible aussi en matériel fissile. Ce qui mets en marche la réaction en chaine. Ce type de bombe A, qui a été larguée sur Hiroshima.	

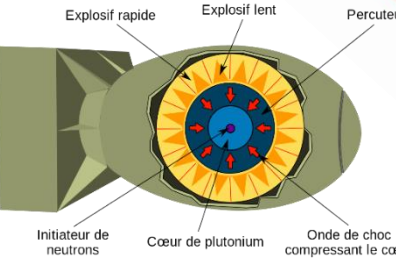
¹ Isotope : Un dérivé d'un atome avec un ou plusieurs neutrons en moins ou en plus.

² Neutrons : Un des composants basiques de l'atome, de charge électrique neutre.

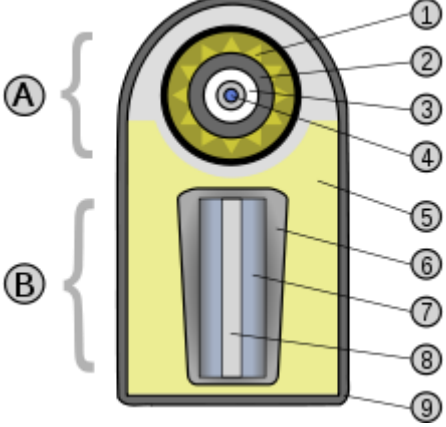
³ Radioisotope : Un isotope d'un atome qui est radioactif.

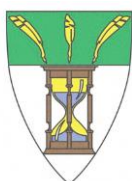


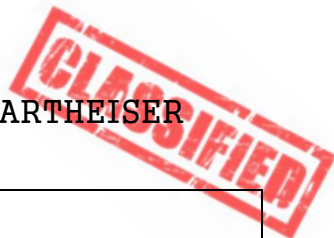
CLASSIFIED

BOMBE À IMPLOSION OU BOMBE FAT-MAN	<p>La bombe à implosion est beaucoup plus complexe au niveau du fonctionnement. Elle possède un cœur en plutonium creux à l'intérieur pour éviter de commencer la réaction en chaîne. Tout autour il y a des explosifs. Lorsqu'ils explosent, l'onde de choc provoquée par l'explosion compresse le cœur en plutonium et cela déclenche la réaction en chaîne.</p>	 <p>Explosif rapide, Explosif lent, Percuteur, Initiateur de neutrons, Cœur de plutonium, Onde de choc compressant le cœur</p>
---	--	---

BOMBE H

NOM DU MODÈLE	COMMENTAIRE	IMAGE
TELLER-ULAM	<p>La bombe Teller-Ulam est le modèle du bombe H le plus répandu dans le monde. Elle est composée souvent de 2 étages, car on peut en rajouter un troisième. L'étage A contient une bombe A, cette bombe A libère l'énergie nécessaire pour enclencher la fusion. L'étage B est composé d'un tube de lithium ou d'un mélange d'hydrogène. Ce tube est rempli de plutonium et est enveloppé d'uranium. Ce cylindre est entouré d'une mousse de polystyrène, pour permettre de très hautes températures.</p>	
BOMBE À NEUTRONS OU BOMBE N	<p>La bombe N est comme je le disais une petite bombe H modifiée. Qui n'absorbe pas les neutrons, mais au</p>	





	contraire, elle est construite de façon à en libérer au maximum grâce à des miroirs à rayons X, faits de nickel ou de chrome.	
--	---	--

D. LES DIFFÉRENTS SUPPORTS

Il y a deux grands types de support pour les bombes nucléaires aujourd'hui, les bombes « stratégique » et les bombes « tactiques ». La grande différence entre elles est que les bombes dites « tactiques » sont plus petites que les bombes dites « stratégiques », donc plus facile à transporter et plus aptes à utiliser sur le champ de bataille.

LES BOMBES « STRATÉGIQUES »

Les bombes « stratégiques » sont des bombes nucléaires qui sont les moins répandues dans le monde de la défense, mais qui sont aussi les plus connues. Ces bombes atomiques sont en même temps les plus puissantes. Ce sont les bombes atomiques fixés dans les missiles et celles qui sont largables par avions. Les militaires les appellent bombes nucléaires « stratégiques », car elles sont selon eux « stratégiques » pour la nation.

LES BOMBES « TACTIQUES »

Les bombes « tactiques » sont largement plus répandues que les bombes « stratégiques », mais aussi beaucoup moins puissantes et moins connues que leurs grandes sœurs. Elles sont aussi beaucoup plus petites que les bombes « stratégiques », ce qui facilite le transport et leur utilisation sur le champ de bataille. Elles sont sous toutes les formes possibles, p.ex. il existe des obus atomiques ou des roquettes atomiques.

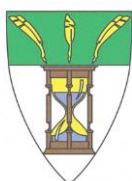
III. HISTOIRE

A. LA MISE AU POINT

PROJET MANHATTAN (PROGRAMME NUCLÉAIRE AMÉRICAIN)

ORIGINE

À l'origine de ce projet, ayant mené à la bombe atomique, il y a une lettre écrite par les physiciens Leó Szilárd et Eugene Wigner et co-signée par Albert Einstein. Elle a été envoyée en 1939 au président des États-Unis de l'époque, Roosevelt, et elle alertait sur la nécessité de devancer les Nazis, qui mené leur propre projet sur une bombe nucléaire, en achetant les stocks d'uranium nécessaire à la recherche sur la réaction en chaîne. Roosevelt décida de créer un comité, qui devait étudier les questions de la lettre. En novembre de la même année ce comité disait que l'uranium « pourrait être la source possible de bombes avec une puissance de destruction largement supérieure à tout ce que nous connaissons » et suggérait que le National Defence Research Committee (NDRC, « Commission nationale de recherche pour la défense ») dépense 167'000 \$ (aujourd'hui 2'171'000 \$) dans la recherche sur l'uranium. Le 9 octobre 1941 Roosevelt



approuva au cours d'une réunion le lancement du programme atomique, sous l'autorité d'un comité, composé des plus hautes personnes de l'administration Roosevelt et de l'armée de terre. Roosevelt accepta aussi la collaboration des britanniques sur le projet.

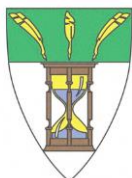
L'ORGANISATION

[illegible]

Organigramme du projet Manhattan

Manhattan. Il y a 10 divisions : les relations avec le public (responsable : Cpt.¹ Coakley), l'inspection (responsable : Col.³ Antes), le planning (responsable : Col. Butler), l'administration (responsable : Maj.³ Healey), la supervision du légal (responsable : Lt-Col.⁴ Rhodes), la division des brevets (responsable : Cpt. Lavender), les opérations militaires (responsable : Col. Glee), groupe Technique (responsable : Col. Fields), la liaison spéciale (responsable : Col. Shuler) & la branche des ingénieurs (responsable : Gén. Bri.⁵ Nichols). Certaines de ces branches étaient divisées en plusieurs sous-sections que je n'ai pas notées. À la fin de ce projet, cette armada employait finalement plus de 130'000 personnes sous le plus grand des secrets et couta 1'889'604'000 \$ au trésor américain (24'400'000'000 \$ de 2012).

1. Cpt.	Capitaine
3. Col.	Colonel
³ Maj.	Major
⁴ Lt-Col.	Lieutenant-Colonel
⁵ Gén. Bri.	Général de Brigade





LES SITES

Le projet Manhattan utilisait plusieurs sites, dont un connu de tous : Los Alamos Laboratory. Dans ce laboratoire se trouvait le centre de recherche théorique et c'était le complexe le plus important de tous. Mais il n'y avait pas seulement ce site. Il existait 18 sites utilisés par le projet jusqu'à ce que le test Trinity (première explosion atomique artificielle (puissance : 22 kt)) soit réussi. Certains sites sont toujours en activité, comme Los Alamos ou Oak Ridge.

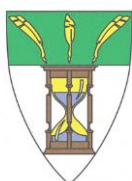


PROGRAMME NUCLÉAIRE SOVIÉTIQUES

Le 29 août 1949 une explosion atomique retentit pour la quatrième fois dans le monde, mais cette fois ce n'est pas les américains qui l'ont allumée, mais leur ennemi l'URSS, nom de code : « RDS-1 » ou « premier éclair », qui atteignit une puissance de 22 kt. Ce n'est pas l'URSS qui l'annonce mais les États-Unis à travers de la bouche de leur président. Une question pend aux lèvres du monde entier : Comment les soviétiques ont-ils réussi à l'avoir ? C'est surtout grâce à l'espionnage et aux travaux de chercheurs allemands, travaillant sur le programme nucléaire nazi capturés lors de la chute de l'Allemagne nazie. Au début Staline hésite à lancer un programme de recherche atomique, mais en 1943 il en ouvre un modeste. Avec le bombardement d'Hiroshima et de Nagasaki, il se dit qu'il valait mieux pour l'URSS de relancer le programme. Alors il met toutes l'industrie de l'URSS et tout le goulag (environ 160'000 travailleurs forcés) à disposition du programme atomique. Il active aussi le service de renseignement, qui active ses agents dans le projet Manhattan. En échange de tout cela, il exige du programme atomique que la bombe soit prête pour le 1 janvier 1948 au plus tard. Kurtzchartow (directeur du programme) réussit à obtenir un délai supplémentaire. Le paramètre le plus long est le combustible, car la conception était déjà toute prête venant du projet Manhattan et de l'espionnage.

PROGRAMME NUCLÉAIRE CHINOIS

Les informations à propos de ce programme sont limitées car le régime chinois met comme tous les autres pays ayant eu ou ayant un programme atomique les informations importantes sous le sigle du secret défense. Mais il y a des informations qu'on peut trouver légalement. Les voici synthétisées : Mao Zedong, le dirigeant chinois, pense qu'une Chine communiste n'est pas prise au sérieux sans la bombe nucléaire, lance dans les années 50 un programme atomique avec la collaboration de l'URSS. Ce programme était dirigé par Deng Jiaxian, immortalisé par quatre caractères : 两弹元勋 (père fondateur des deux bombes). Les armes étaient





développées au laboratoire de Mianyang. Le programme atteignit son but le 16 octobre 1964 avec l'essai 596, d'une puissance de 22 kt.

PROGRAMME NUCLÉAIRE FRANÇAIS

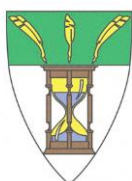
Comme beaucoup d'autres pays la France se lance dans l'aventure du nucléaire après la découverte de la puissance de la bombe avec les bombardements d'Hiroshima et de Nagasaki, plus précisément le 18 octobre 1945 avec la création du CEA (Commissariat à l'énergie atomique). Mais adopte plutôt une position pacifiste, car étant sous la protection des USA, qui était le seul pays à posséder la bombe. Mais la France sort de sa position pacifiste lorsque l'URSS fait exploser « RDS-1 ». En 1954, le programme est lancé dans le plus grand secret. En 1958 avec le retour de de Gaulle au gouvernement, le programme est rendu public. Le 13 février 1960 la première bombe atomique française explose avec une puissance de 70 kt (1^{er} essai le plus puissant) à Reggane en Algérie. « Gerboise bleue » est officiellement réussie, mais pour les populations locales c'est un désastre sanitaire, car les retombées étaient plus grandes et beaucoup plus longues que prévues.

PROGRAMME NUCLÉAIRE BRITANNIQUE

En 1940 avec la publication d'un mémorandum de deux scientifiques britanniques préconisant que la construction de la "super bombe" (ancien nom de la bombe A) était possible, Churchill crée le comité MAUD pour les problèmes techniques. Le premier rapport du comité dit clairement que les travaux sur la bombe doivent être lancés immédiatement. En août 1941 le président Roosevelt propose que les américains collaborent avec les britanniques pour faire avancer les deux programmes, mais Churchill refuse par peur que le projet Manhattan soit un obstacle supplémentaire, mais ironie du sort le programme britannique est infiltré par des espions soviétiques tels que Klaus Fuchs, Donald Maclean et Guy Burgess. En 1942 Churchill change d'avis et propose un plan en 5 points pour collaborer ensemble. Le voici :

- Le libre échange des informations sur la bombe entre les deux parties.
- Non-utilisation de la bombe l'un sur l'autre.
- Non-utilisation de la bombe sur un tiers sans l'accorde de l'autre.
- Interdiction de donner des informations à un tiers sans l'accord de l'autre.
- Les États-Unis auraient le droit d'avoir accès aux capacités commerciales et industrielles du Royaume-Uni.

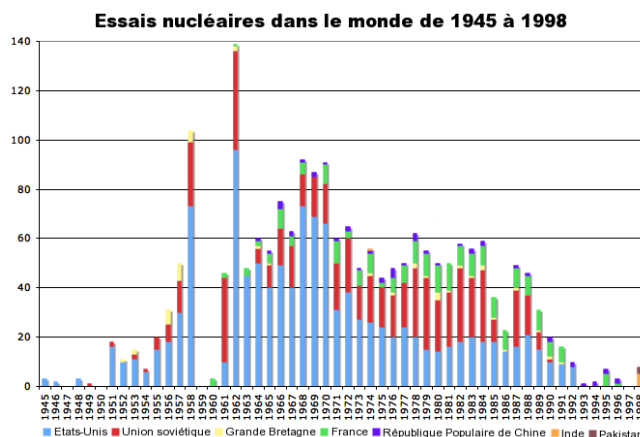
Le 19 août 1943 avec l'accord de Québec les deux parties acceptent le plan de Churchill et l'accord est mis en marche avec l'envoi de 19 scientifiques britanniques, dont les espions soviétiques, à Los Alamos, mais ils sont placés dans des rôles limités. En 1946 le président Truman met fin à la collaboration en votant la « 1946 Atomic Energy Act » qui prévoit la classification du projet Manhattan. En 1947 le programme indépendant renaît de ces cendres avec les informations récoltées au projet Manhattan. À la tête du programme se trouve William Penney. 2 ans plus tard les États-Unis et le Royaume-Uni collaborent une deuxième fois à cause de la





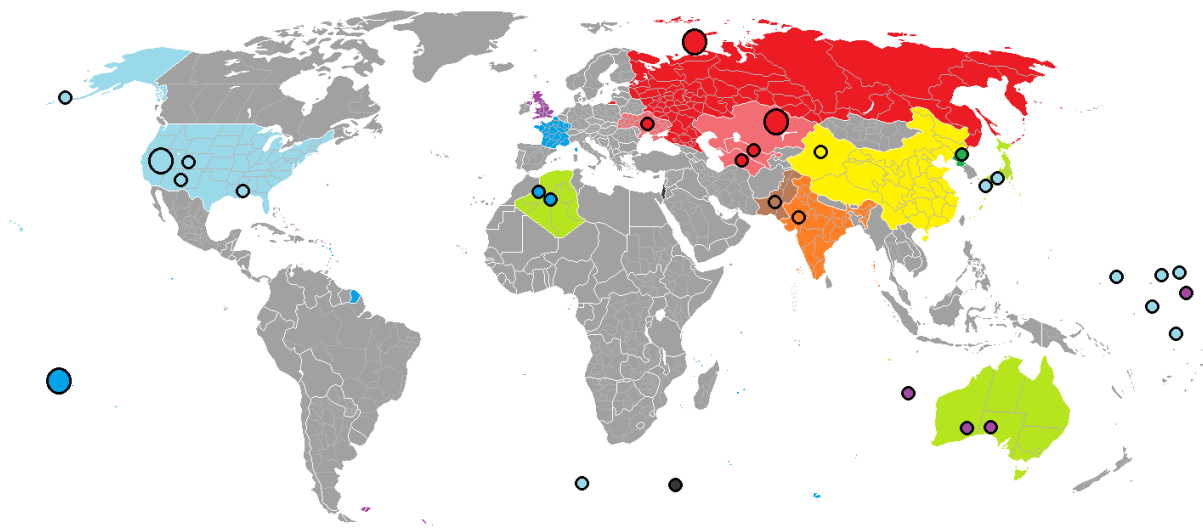
possession de la bombe par l'URSS, mais ils y mettent fin à cause du scandale des espions soviétiques venant du programme britannique. Le programme suit son cours jusqu'à l'opération Hurricane (1^{ère} bombe A britannique). L'explosion fut d'une puissance de 25 kt.

B. LES TESTS



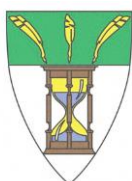
Pour savoir si un nouveau modèle de bombe atomique allait marcher ou pas ou pour des tests militaires ou scientifiques des effets ou d'autres choses, il fallait la tester dans des sites d'essais nucléaires en plein désert ou en pleine toundra, qui étaient totalement protégés. Les tests étaient souvent des catastrophes sanitaires et naturelles, car les retombées

radioactives polluaient une grande zone allant jusqu'à plusieurs centaines de km du "Ground Zero" (épïcêtre d'une explosion atomique). Les épïcêtres sont majoritairement tous hautement radioactifs même



Russie/URRS (rouge) USA (bleu clair) France (bleu)
 Royaume-Uni (violet) Chine (jaune) Inde (orange)
 Pakistan (marron) Corée du Nord (vert) Israël ? (noir)
 Les pays exposés aux essais sont en vert clair

aujourd'hui. Sans parler des habitants des villes proches, qui sont tous contaminés et des centaines d'écosystèmes détruits. En bref c'étaient des vraies cochonneries. Il y a eu officiellement 2074 explosions atomiques. Mais maintenant on fait cela beaucoup plus proprement avec la simulation par ordinateur.



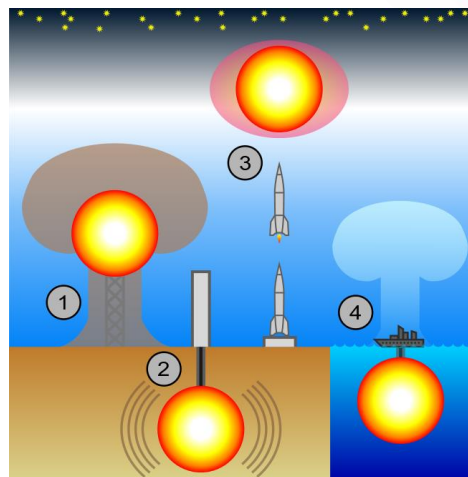
LES DIFFÉRENTS TYPES DE TEST

Il existe 5 grands types de tests nucléaires, que je vais vous présenter. Il y a tout d'abord les plus courants lors de la guerre froide : les tests atmosphériques et les tests souterrains. Puis viennent les tests stratosphériques et sous-marins. En dernier viennent les tests par simulation.

LES TESTS ATMOSPHÉRIQUES (1)

Les tests atmosphériques sont les tests les plus proches de l'utilisation en temps de guerre avec les tests sous-marins, car on ne va pas exploser une bombe dans la stratosphère et sous terre. Les tests atmosphériques sont toutes les explosions ayant lieu dans la troposphère (0 m–13 km) et au ras du sol. Les bombes étaient placées soit au ras du sol, soit sur une tour, dans un ballon, soit larguée depuis un avion. Entre 1945 & 1980 il y a eu 520 explosions atmosphériques officielles et à titre expérimentale fait par 5 états. Les voici par ordre croissant du nombre d'explosion :

1. URSS (216 explosions)
2. États-Unis (210 explosions)
3. France (50 explosions)
4. Chine (23 explosions)
5. Royaume-Uni (21 explosions)



LES TESTS SOUTERRAINS (2)

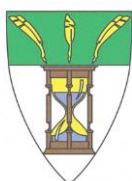
Les tests souterrains sont comme leur nom l'indique des tests qui se passent sous la terre. Ce sont les tests les "plus" propres, car les rejets radioactifs se retrouvent piégés dans la terre. Ils créent aussi un tremblement de terre beaucoup plus ressenti que les autres essais. Ces essais sont utilisés majoritairement pour tester la puissance des bombes. La bombe est placée dans une ancienne mine, soit dans une cavité naturelle ou bien dans un puit de forage.

LES TESTS STRATOSPHERIQUE (3)

Les tests stratosphériques sont les types de tests les plus rares et en même temps les tests les plus nocifs pour la planète, car les rejets sont dispersés aux grès des vents et ce retombent souvent à des milliers de kilomètres de l'épicentre. Les bombes sont propulsées par un missile et puis explosées par télécommande souvent à très haute altitude (300–400 km). Ils servaient à tester les effets d'une explosion nucléaire et involontairement à étudier les vents en haute altitude.

LES TESTS SOUS-MARINS (4)

Les tests sous-marins sont très importants car il existe des torpilles atomiques et les tests permettent de les tester dans des conditions proches de l'utilisation en temps de guerre. Les bombes étaient placées dans une torpille ou soit fixée sous un bateau (qui était souvent détruit avec). Les tests étaient aussi très nocifs pour la planète et surtout pour l'écosystème marin, car les bulles dérivait aux grès des



courants, cela permettait de les étudier, et explosaient lorsqu'elles rencontraient un obstacle et libérait la matière radioactive.

LES TESTS PAR SIMULATION

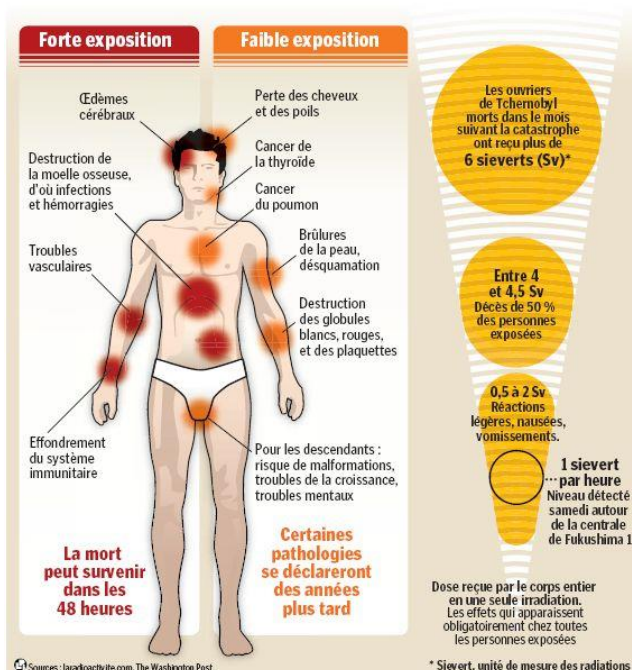
Il existe deux grands types de tests par simulation : La simulation par ordinateur, utilisé pour les deux bombes, et la simulation par laser, utilisé pour la bombe H. Les deux premières se complètent. Pour lancer une simulation par ordinateur, il faut d'abord récolter des centaines de données lors des tests dans la réalité et l'écrire avec des formules mathématiques en code informatique pour un logiciel. Lors que le logiciel est terminé il faut acquérir des ordinateurs ayant une puissance de calcul phénoménal (± 500 téraflops¹) pour supporter les logiciels. Souvent les résultats obtenus ne sont pas suffisants pour savoir si le modèle de bombe est fiable, donc il faut les comparer avec les résultats obtenus lors des essais grandeur nature passés. La seconde méthode est d'une simplicité enfantine. Il s'agit de coordonner 240 lasers de grande puissance sur un petite bille d'un mélange de deutérium et de tritium pour déclencher la fusion. Il existe seulement deux dispositifs de ce genre : un aux États-Unis et un en France. Malheureusement ce sont surtout des gros ratés à plusieurs milliards d'euros et de dollars.

LES CONSÉQUENCES DES TESTS

Je vais vous parler des conséquences des essais atomiques à travers l'exemple de la Polynésie française. En Polynésie, plus précisément dans les atolls de Mururoa et de Fangataufa, les militaires français ont fait entre 1966 et 1974 46 essais atmosphériques et entre 1975 et 1995 147 essais souterrains. Les sites et les installations sont visibles et toujours radioactifs.

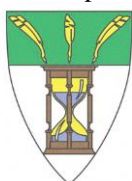
LES CONSÉQUENCES SUR LA SANTÉ HUMAINE

LES EFFETS DES RADIATIONS NUCLÉAIRES



Les conséquences sur la santé humaine sont multiples, car la santé d'un homme peut être au niveau physique et/ou psychique. Pourtant la conséquence la plus remarquée est l'augmentation de cas de cancers dans les zones dans un rayon d'une centaine kilomètres du site d'essais et des personnes y travaillant. Mais hélas on n'en est pas surs, car les études se contredisent et elles sont souvent faites par l'armée, car les médecins en Polynésie française étaient jusque dans les années 80 apparentés à l'armée et les dossiers médicaux des habitants, des salariés du CEP (Centre d'Expérimentation du

¹. 1 téraflops : 1 billion (10¹²) de calculs par secondes





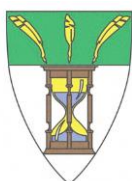
Pacifique) et des appelés et des militaires étaient classés secret-défense. Vous vous demandez sûrement pourquoi les dossiers sont-ils classés ? Car l'état n'aime pas reconnaître qu'il « tue » des citoyens et préfère répéter que tout va bien. Par exemple lors des 13 premiers essais français en Algérie 12 des 13 essais étaient ratés. L'état ne n'a pas dit un mot. L'état ne donne pas accès aux sites en Polynésie aux scientifiques indépendants par peur de se retrouver dans une position inconfortable. En revanche il y a un point positif à cette affaire les états commencent à reconnaître les victimes des essais comme personnes irradiées et ces personnes reçoivent une compensation financière. Il n'y a pas seulement des blessures physiques due aux essais mais il y a une blessure au niveau de l'esprit. C'est le déracinement des populations locales de leurs terres natales, car avant l'installation des sites il y vivait des peuples et des tribus. Quand on a installé les sites, on ne leur a même pas demandé leur avis et on les a expulsés sans aucune compensation. Par exemple les indiens Shoshone pour le Nevada, les Maohis pour la Polynésie française et les Ouïghours pour le Xinjiang.

LES CONSÉQUENCES SUR L'ENVIRONNEMENT

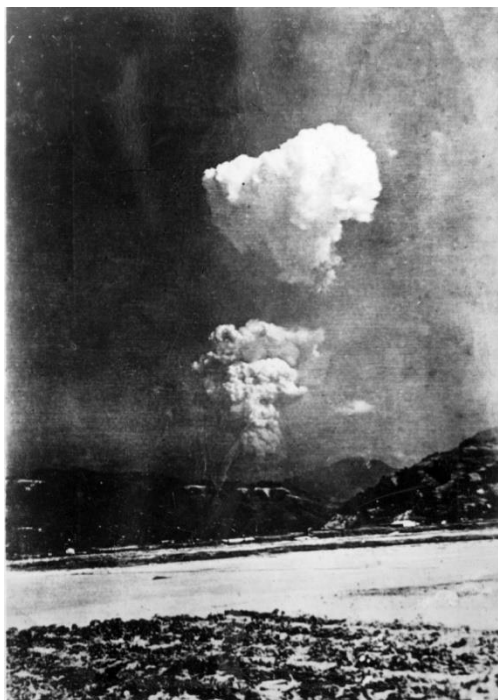
Il existe plusieurs grandes conséquences environnementales des tests atomiques. La première qui vient à l'esprit c'est l'irradiation pure et simple du site, rendant la vie naturelle quasiment impossible. C'est bien vrai mais il n'y a pas que cela. Une autre conséquence est que sur les tests souterrains la terre s'enfonce sur plusieurs mètres de profondeur. L'endroit où on le remarque plus sont les atolls de coraux p.ex. : Mururoa. Là-bas suite au début des essais souterrains l'atoll commence à s'effondrer. Tous les trois mois, il fallait surélever la route principale suite aux effondrements. En 87 le commandant Cousteau a filmé une expédition sous-marine à Mururoa et le constat est impressionnant à côté des glissements de terrain, des fissures et des crevasses ont été détectées, ce qui amène un risque de contamination de l'océan pacifique et le risque de tuer la région une bonne fois pour toutes, car l'atoll peut s'effondrer à tous moments. Mais ce n'est pas tout, car il y a encore la contamination accidentelle, comme par exemple lors du cyclone du 11 et 12 mars 1981 en Polynésie des déchets radioactifs stockés sur une surface de 30 000 m² sont dispersés et ce n'est pas le seul accident de ce type.

C. L'UTILISATION

La bombe a été utilisée seulement (et heureusement) deux fois en temps de guerre sur deux villes mondialement connues : Hiroshima & Nagasaki, faisant des centaines de milliers de morts. Je vais vous raconter ces épisodes qui ont mis fin à la seconde guerre mondiale et qui ont figé le monde de stupeur devant la puissance destructrice de la bombe. C'était le 6 août et le 9 août 1945.

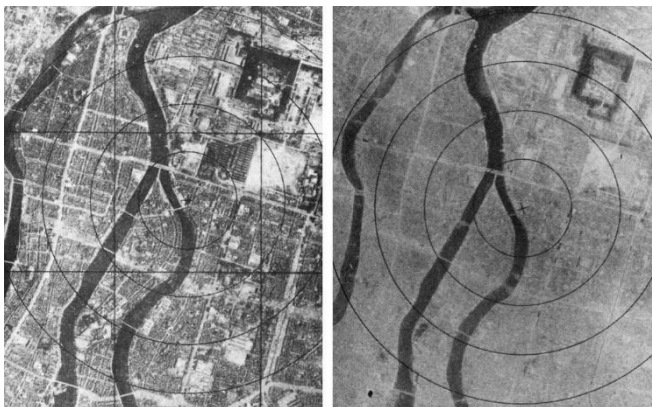


HIROSHIMA



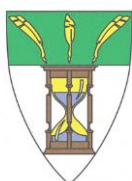
Hiroshima était avant le bombardement un centre d'approvisionnement et une base logistique pour l'armée japonaise. On trouvait plusieurs QG, des dépôts et des casernes. La majorité des maisons était en bois et en papier. Dans le centre de la ville, il y avait plusieurs bâtiments publics en béton. *Littel Boy* fut envoyé avec *Fat Man* de San Francisco, seulement deux heures après la réussite de l'essai *Trinity*, à destination de l'île Tinian dans l'océan pacifique. Le cœur y fut installé dans la bombe et la bombe fut placée non-armée dans le B-29 *Enola Gay*. La bombe fut armée en l'air par peur d'un accident au décollage. Le jour-j *Enola Gay* partait à 2 h 45 de sa base avec la bombe. Il rejoignait deux autres B-29, *The Great Artiste* (mesures scientifiques) et *Necessary Evil*

(documentations). Au-dessus du pont « Aioi » fut larguée *Littel Boy* à 8 h 15. Mais une minute et de deux secondes plus tard l'enfer se déclencha pour la ville. Une boule de feu de 400 m se forma en quelques millisecondes et mit le feu à des kilomètres à la ronde. Les foyers de feu fusionnèrent et formaient une tempête de feu impossible à maîtriser. Toutes les personnes présentes dans les avions lors du bombardement étaient stupéfaites. Le copilote d'*Enola Gay* s'écria : « Mon Dieu, qu'avons-nous fait ? Même si je vis cent ans, je garderai à jamais ces quelques minutes à l'esprit. ». Tokyo découvrit les dégâts plus tard car les communications étaient coupées net. Tokyo envoya donc un officier à bord d'un avion pour s'avoir ce qu'il se passait. L'officier fut tout étonné, car à 160 km il remarqua un nuage de poussière au-dessus d'Hiroshima, arrivé sur place, il dû mettre plusieurs minutes à comprendre ce qu'il se passait : Hiroshima était réduit à l'état de champs de bataille. Finalement ce bombardement fit entre 95 000 à 150 000 morts.



NAGASAKI

Nagasaki était avant le bombardement un des piliers du complexe militaro-industriel japonais et aussi un port vital. Nagasaki avait des usines de munitions, d'avions, de bateaux et d'équipement militaire. Les maisons, les commerces et certaines usines étaient en bois. Rien n'était prévu pour résister à de fortes explosions. Comme je l'avait dit *Fat Man*

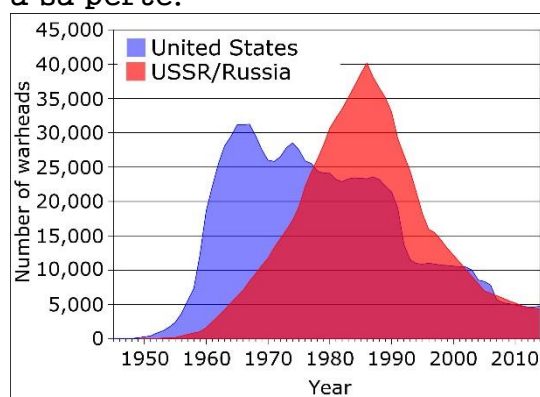




fut envoyé avec *Littel Boy* à Tinian. Le 9 août 1945, le B-29 *Bockscar* de Tinian ayant pour cible Kokura, mais à cause de longues minutes d'attente pour un des deux bombardiers de documentation. Mais au-dessus de Kokura les conditions météorologiques se sont brusquement dégradées, ce qui a poussé le pilote de *Bockscar* de reporter son choix sur Nagasaki. À 10 h 58 *Fat Man* fut larguée et quelques instants plus tard un enfer se déclencha sur la cité. *Fat Man* libérera une puissance de 20 kilotonnes. Les effets de destruction furent plus limités qu'à Hiroshima parce que les collines aux alentours protégèrent certains quartiers. Finalement ce bombardement fit entre 60 000 et 80 000 morts.

D. LA COURSE À L'ARMEMENT

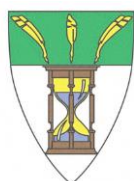
La course à l'armement atomique est un fait très important dans l'histoire du 20^e siècle et du 21^e siècle. Cette course à laquelle tous les pays, voulant ou possédant la bombe atomique, participent ne peut que mener l'humanité à sa perte.



Les prémices de cette course se trouvent durant la seconde guerre mondiale. Les Nazis et les Américains voulaient être les premiers à développer la bombe (voir chapitre 2). Ayant gagné la guerre les américains étaient la première puissance mondiale et les seuls à maîtriser l'arme atomique. Ils produisent alors beaucoup de bombes atomiques. Jusqu'à ce jour de 1949 au cours duquel les soviétiques

explosèrent RDS-1, leur première bombe atomique. À ce moment-là les États-Unis et l'URSS commencèrent à s'opposer, du fait de leur système économique opposés (l'un étant capitaliste et l'autre étant communiste). Les Américains prirent peur et se mirent à surproduire et à augmenter leur recherche sur le thermonucléaire pour rester la première puissance. Les soviétiques firent de même. Chacun essayait d'avoir les armes atomiques les plus puissantes possibles et/ou le plus d'armes atomiques possibles, afin que l'ennemi ne frappe pas. Mais il ne s'agissait pas seulement d'avoir le plus grand nombre d'armes mais aussi d'avoir la meilleure technologie pour les utiliser ou les contrer. Voici un petit tableau résumant certaines des innovations faites lors de cette période :

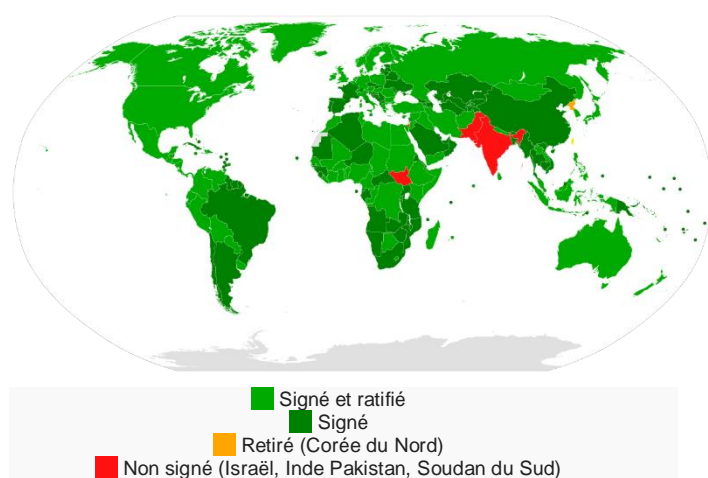
INNOVATION	USA	URSS
BOMBE A	1945	1949
BOMBARDIER STRATÉGIQUE OPÉRATIONNEL	1945	1955
BOMBE H	1951	1953
SOUS-MARINS À PROPULSION NUCLÉAIRE	1954	1958
1ER MISSILE INTERCONTINENTAL OPÉRATIONNEL (ICBM)	1960	1959



1ER MISSILE MER-SOL OPÉRATIONNEL	1960	1957
1ER RÉSEAU ANTI-MISSILE	1974	1967
1ER MISSILE OPÉRATIONNEL AVEC DES CHARGES GUIDÉES INDÉPENDAMMENT	1970	1974

Heureusement il existe un moyen pour endiguer cette course : les traités internationaux. Les traités sont des moyens pour endiguer tous les maux de l'humanité, mais ce ne sont que des engagements et des promesses. Pour l'arme atomique il existe des dizaines de traités. Je ne vais pas vous en parler un par un de tous les traités, mais je vais vous parler des principaux traités.

TRAITÉS SUR LA NON-PROLIFÉRATION DES ARMES ATOMIQUES (TNP)



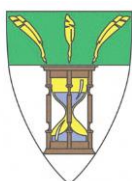
Le TNP est un traité international visant à éviter que chaque pays ait sa bombe atomique. Comme second objectif il a de promouvoir le nucléaire civil. Cet accord a été signé en 1968 par tous les pays à l'exception de la France (qui le signa en 1992), de la Chine (qui le signa aussi en 1992), de l'Inde, du Pakistan, d'Israël et du Soudan du Sud (en 2003 la Corée du Nord s'est retirée) en 1968. Il est

entré en application en 1970 et a été reconduit en 1995 pour une durée indéterminée. La surveillance du respect du traité est garantie par l'agence internationale de l'énergie atomique. Toute fois son efficacité est plutôt limitée car malgré ce traité l'Inde, le Pakistan, la Corée du Nord et Israël développèrent l'arme atomique. Mais grâce à cet accord l'Afrique du Sud, la Suède, les pays de l'ex-URSS ayant des armes atomiques, l'Argentine et le Brésil ont arrêté leur programme.

ACCORDS BILATÉRAUX (USA & URSS)

Il existe plusieurs accords entre les Etats-Unis et l'URSS portant sur le thème de limitation des armes nucléaires. Les voici par ordre chronologique : SALT I & SALT II, START I & START II, SORT et New START.

Les négociations des accords SALT ont débuté en 1969 faisant suite à la crise de Cuba. Elles avaient pour but de réduire les armes atomiques stratégiques. Elles débouchent en 1972 accords SALT I, comportant un accord provisoire de cinq ans pour la limitation de la fabrication d'armes stratégiques et de missile intercontinental. Cet accord est ratifié par les deux pays en 1974. Mais les négociations ne s'arrêtent pas là, elles débouchent de nouveau sur les accords SALT II en 1979, qui apporte de nouvelle limitation pour l'accord SALT I et des plafond plus précis pour les bombardiers stratégiques et pour les lance-missiles. Il interdit





également d'envoi d'armes atomiques dans l'espace. Toutefois il ne fut pas ratifié à cause de l'invasion soviétique de l'Afghanistan.

Les accords START furent négociés durant les années 90. L'accord START I fut signé en 1991. Il portait sur la réduction des armes stratégiques sur une période de 7 ans composé de trois phases :

PLAFONDS AUTORISÉS PAR START I		PHASE 1	PHASE 2	PHASE 3
DÉLAI DEPUIS DATE ENTRÉE EN VIGUEUR		3 ans	5 ans	7 ans
DATE		5 décembre 1997	5 décembre 1999	5 décembre 2001
PLAFOND SUR LE NOMBRE DE LANCEURS (ICBM, SLBM ET BOMBARDIERS)	LIMITE GLOBALE	2 100	1 900	1 600
	DONT ICBM LOURDS	–	–	154
PLAFOND SUR LES TÊTES NUCLÉAIRES DÉPLOYÉES	LIMITE GLOBALE	9 150	7 950	6 000
	DONT ICBM ET SLBM	8 150	6 750	4 900
	DONT ICBM MOBILE	–	–	1 100
	DONT ICBM LOURD	–	–	1 540
PLAFOND SUR LA CAPACITÉ D'EMPORT DES LANCEURS		–	–	3 600 tonnes

Le traité START I devait prendre fin en 2009, mais a été allongé le temps que le traité New START fut signé. Deux ans après la signature de START I, les États-Unis et la Russie (les pays de l'URSS ayant pris leur indépendance) se mirent ensemble pour signer les accords START II. Ces accords prévoyaient de réduire les armes atomiques dans une fourchette de 3000 à 3500 au lieu des 6000 prévus dans START I. Les deux pays le ratifièrent (les États-Unis en 1996 et la Russie en 2000), mais il n'entre pas en vigueur à cause des annonces pour le traité SORT.

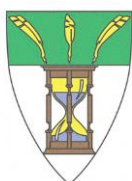
Le traité SORT est dans le fait le même que START I sauf qu'il demande une réduction très forte du nombre de têtes atomiques. On passe de 6000 à 2200 têtes nucléaires (–36.7% par rapport à START I), mais le plafond de START I pour les ICBM reste le même. Ce qui laisse deux options pour les deux puissances mondiales :

Réduire le nombre de lanceurs

Réduire le nombre d'armes embarquées par les lanceurs

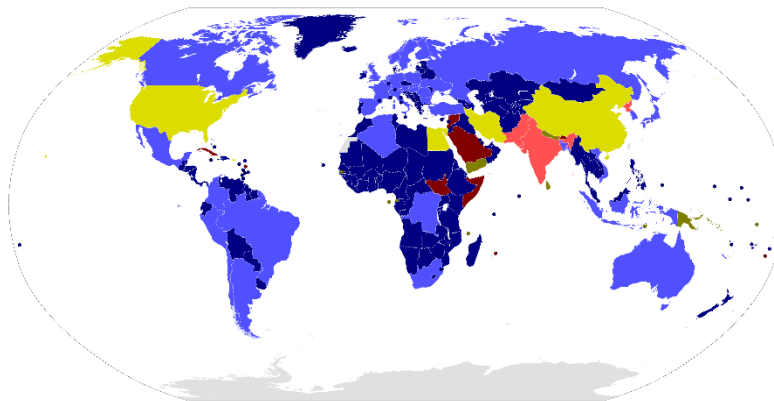
Il fut signé le 24 mai 2002. Il entra en vigueur en 2003, mais les deux parlements le ratifièrent un peu plus tard. Le traité SORT devait expirer en 2012, mais il fut remplacé par le traité New START.

Le traité bilatéral le plus récent est bien le traité New START, il fut signé en 2010. Il prévoit de réduire le nombre de lanceurs à 800 et le nombre d'armes nucléaire à 1550 (–29.55% par rapport à SORT). Ce traité remplace



tous les autres traités bilatéraux en cours lors de son application (START I & SORT). Il entra en vigueur en 2011.

LE TRAITÉ D'INTERDICTION COMPLÈTE DES ESSAIS NUCLÉAIRES (TICEN)

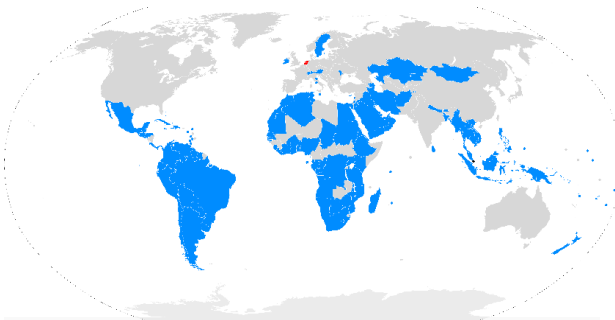


- | | |
|--|--|
| ■ États parties repris dans l'annexe 2 | ■ États parties non repris dans l'annexe 2 |
| ■ États signataires repris dans l'annexe 2 | ■ États signataires non repris dans l'annexe 2 |
| ■ États hors du TICEN repris dans l'annexe 2 | ■ États hors du TICEN non repris dans l'annexe 2 |

Le TICEN est un traité interdisant tout essais d'armes atomiques ou autre explosion atomiques pour n'importe quelle raison. Il a été ouvert à la signature, mais il n'est toujours pas entré en vigueur, car il faut que 44 pays possédant l'arme ou un réacteur nucléaire l'ai ratifié or pour l'instant seulement 36 d'entre eux l'ont fait. Heureusement une grande partie des états reconnu par le traité l'ont signé (183 sur 195) et ratifié

(164 sur 195). Pour surveiller si les clauses de ce traité sont bien respectées, les signataires ont mis en place l'Organisation du traité d'interdiction complète des essais nucléaires ou l'OTICEN. Elle possède plusieurs centaines de stations et d'instruments pour vérifier s'il n'y a pas eu d'explosion atomique.

TRAITÉ SUR L'INTERDICTION DES ARMES NUCLÉAIRES (TIAN)



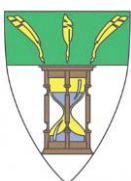
- | |
|---------------------|
| ■ Oui (122) |
| ■ Non (1) |
| ■ Abstention (1) |
| ■ N'a pas voté (68) |

Le traité d'interdiction des armes nucléaires est un traité assez récent. Il a pour objectifs de renforcer le TNP et le désarmement nucléaire. Il a été mis à la négociation en mars 2017 et a été voté le 7 juillet 2017 lors de l'assemblée générale des nations unies. Les puissances nucléaires, les pays membre de l'OTAN et quelques pays d'Afrique et d'Asie ont boycotté ce traité sauf les

Pays-Bas (contre) et Singapour (abstention). Il a été ouvert à la signature et à la ratification le 20 septembre 2017. Il entrera en vigueur lorsque 50 pays l'auront signé et ratifié. Pour l'instant seulement 70 pays l'ont signé et 23 pays l'ont ratifié.

IV. LA GÉOPOLITIQUE DE LA BOMBE

Dans ce chapitre je vais aborder les tensions actuelles liées à la bombe atomique. D'abord il y a la crise iranienne que tout le monde connaît, puis vient la Corée du Nord qui a fait plusieurs fois les actualités pendant

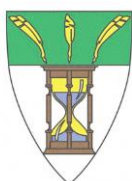




plusieurs années et enfin en dernier vient la Russie qui a recommencé cette année à pointer des missiles sur les États-Unis, un fait inédit depuis la fin de la guerre froide.

A. L'IRAN

L'Iran a toujours rêvé d'avoir la bombe atomique, car l'Iran voulait garder sa place de première puissance militaire au Moyen-Orient, mais Israël et les grandes puissances pétrolière bloquaient ses rêves, car il est considéré comme un pays soutenant le terrorisme. Sous le règne du chah, l'Iran lança un programme de recherche nucléaire. À l'époque le régime du chah était allié des États-Unis, donc les américains ne l'en empêchèrent pas. Le programme iranien était surtout basé sur le nucléaire civil et peu sur le militaire. Après la révolution de 1979, qui renversa le chah et mis en place un régime islamiste, le programme fut mis en arrêt par le nouveau régime à cause du son cout, mais très rapidement repris suite à la guerre Iran-Irak. Le but de cette reprise du programme n'étant pas clairement défini, les États-Unis prirent la décision de tout faire pour que l'Ira n'ait pas les moyens de produire son propre combustible nucléaire via le développement du nucléaire civil. Ce qu'ils ne réussirent pas. En 2002, un iranien révéla que l'Iran avait deux usines non déclarées, l'une étant une usine d'enrichissement d'uranium et l'autre étant destinée à produire de l'eau lourde (deux choses importantes pour un programme atomiques). L'Iran aurait donc développé un programme de mise au point de l'arme atomique, ce qui est en violation totale du TNP que pourtant signé par l'Iran. La réplique des autres pays fut d'instaurer un blocus. En 2003 la Grande-Bretagne, la France et l'Allemagne proposèrent à l'Iran des négociations sur le nucléaire. Celles-ci aboutissent en 2004 : l'Iran suspend son programme d'enrichissement d'uranium et accepte des inspections inopinées d'observateurs internationaux. Deux ans plus tard les Iraniens lèvent des scellés placés sur les usines et reprennent l'enrichissement d'uranium. En réaction l'Agence Internationale de l'Énergie Atomique transmet le dossier iranien au Conseil de Sécurité de l'ONU. Très rapidement l'ONU condamne ce fait et demande à l'Iran d'arrêter, ce qu'il ne fait pas. Suite à ce refus l'ONU menaçait l'Iran de sanctions. Suite à des demandes de négociation de la part des membres permanents du conseil de sécurité de l'ONU et de l'Allemagne (acronyme : 5+1), l'Iran se dit prêts à négocier mais refuse les conditions des 6 pays. Le 23 décembre 2006 l'ONU adopte ses premières sanctions pour l'Iran et menace de nouvelles sanctions si l'Iran continuait à faire la sourde oreille. Le 24 mars 2007 l'ONU adopte de nouvelles sanctions et un an plus tard elle alourdit de nouveau ces sanctions. Les 5+1 assouplissent légèrement leur position afin d'ouvrir des négociations, sans succès. Le jeu du chat et la souris entre l'Iran et l'ONU continue jusqu'à l'élection de Rohani et le pré-accord de novembre 2013. Puis vient l'accord de 2015 et la levée partielle des sanctions. En mai 2018, les États-Unis de Donald Trump et sortent de l'accord et le rétablissent les sanctions économiques. Lorsque j'écris ce chapitre, il vient de se passer un événement très important dans l'histoire de cette crise : Le 8 mai 2019 un an jour pour jour après que les États-Unis aient suspendu leur participation l'Iran menace



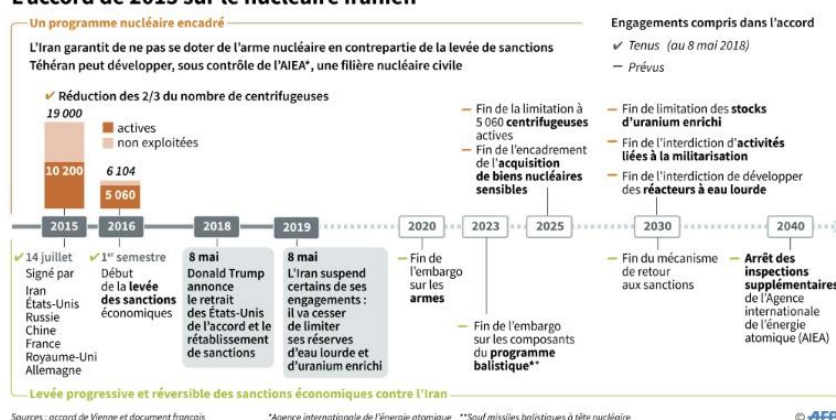


d'annuler certains de ses engagements de l'accord de 2015 et donne 60 jours aux autres parties pour tenir leurs engagements et limiter les sanctions américaines. L'Iran accuse les européens de ne pas avoir respecté leurs engagements après la sortie des États-Unis de l'accord, hélas dans cet écrit vous ne saurez jamais comment se terminera ce nouvel épisode de la crise iranienne, car je dois rendre le 13 mai 2019 et cela est bien avant la limite des 60 fixé par Téhéran. Le jeu du chat et de la souris a repris.

B. LA CORÉE DU NORD

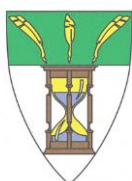
Pour rappel la Corée est coupée en deux parties, celle au nord et sous un régime dictatorial et communiste. Celle au sud est sous influence américaine et est une démocratie. Le nord a la bombe nucléaire et le sud n'en a pas mais en stationne pour les États-Unis. La première crise nord-coréenne ayant un rapport avec la bombe date de 2013, suite à un test atomique nord-coréen et des exercices militaires communs entre la Corée du sud et les États-Unis pas loin de la frontière. Ces exercices mettent en rogne la Corée du Nord, qui menace les États-Unis et la Corée du Sud de guerre nucléaire. Les États-Unis réagissent en conséquence en mettant des batteries de défense sol-air sur le territoire américain mais continuent leurs exercices militaires communs avec la Corée du Sud. Le 30 mars 2013 la Corée du nord annonce, qu'elle est en état de guerre avec la Corée du Sud. Les tensions dans la région augmentent d'un cran : les armées des différents pays concernés et des pays voisins sont mis en alerte : Le Japon

L'accord de 2015 sur le nucléaire iranien



dépolit des systèmes d'interception de missiles. Le 12 avril, la Corée du Nord déclare que la guerre pourrait commencer à tout moment. Les États-Unis répliquent via la voix du ministre des affaires étrangères en visite dans le Sud. 2 jours plus tard le

Nord envoie un ultimatum à la Corée du Sud demandant d'arrêter toute activité anti-nord-coréenne, sinon il lancerait une attaque sans avertissement. Le 19 et le 20 avril la Corée du Nord lance 3 missiles en Mer du Japon. Les menaces et les intimidations du Nord continuent jusqu'en juin 2013 : Des pourparlers ont lieu entre la Corée du Nord et la Corée du Sud : ils amorcent la détente dans la région. Le 3 juillet les communications entre la Corée du Nord et celle du Sud sont rétablies. Sous la présidence de Trump s'entame une rapide augmentation des tensions entre les États-Unis et la Corée du Nord. Les tensions atteignent leur comble lors d'un test de missile intercontinental de la Corée du Nord, la veille de la fête nationale américaine. En mars 2018 les deux pays se mettent d'accord pour un sommet historique sur la dénucléarisation de la péninsule coréenne à Singapour le 12 juin de la même année. Suite à ce sommet on assiste à une détente

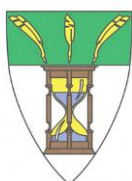




spectaculaire entre la Corée du Nord et celle du Sud. En même temps le nord commence à faire des efforts pour ouvrir son pays et le dénucléariser, en détruisant son centre d'essais atomiques, même si dans l'est du pays de nouveaux bâtiments de recherche sur des missiles balistiques sont en construction. Le 10 mai 2019 la Corée du nord a tiré en moins d'une semaine deux missiles de courte portée ce qui a accru la tension dans la région pourtant en pleine détente suite aux JO d'hiver de PyeongChang.

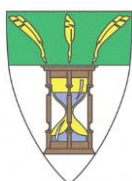
C. LA RUSSIE

Les tensions avec la Russie autour de la bombe prennent ses origines lors de la guerre froide. A cette période, le bloc capitaliste mené par les États-Unis s'opposait au bloc communiste mené par l'URSS dont est issue la Russie actuelle. Après la guerre froide les relations entre les deux mondes se sont réchauffées et les deux blocs se sont unis pour réduire la prolifération de l'arme atomique. Malgré tout il subsiste une certaine méfiance entre les 2 anciens leaders : des expulsions de diplomates pour espionnage ont parfois lieu. Les arsenaux atomiques des 2 pays sont hautement contrôlés par des traités. Mais en 2018, sous l'impulsion du président Donald Trump les États-Unis se retirent de l'accord INF : selon eux, la Russie le viole depuis des années, ce que la Russie nie en bloc. Il est nécessaire que les États-Unis produisent des missiles de moyenne portée (500-5500 km) justement interdit par ce traité. Quelles sont les raisons d'une telle nécessité ? Les États-Unis sont en tensions avec la Chine, qui construit des bases militaires sur des récifs de la Mer de Chine. Ceci qui ne plait pas du tout aux américains qui y voient une menace ? Une perte de souveraineté ?, mais qui n'ont pas de moyen de pressions sur le gouvernement Chinois. L'accord INF ne leur permet pas de d'avoir des missiles permettant de frapper la Chine qui, n'étant pas signataire des traités peuvent eux frapper les États-Unis. De plus Donald Trump est un fanatique de la bombe atomique : Il juge nécessaire pour les intérêts vitaux des États-Unis de la produire au lieu de la démanteler. Il pourrait aussi choisir de ne pas prolonger l'accord New START qui arrive à terme en 2021 : Si cela ce produit il n'y aura plus de limite d'arsenal d'armes nucléaires un fait inédit depuis 1972. Mais Vladimir Poutine (l'actuel président de la Russie) est aussi un admirateur de la bombe atomique, donc Donald Trump n'est pas la seule cause de cette crise. Vladimir Poutine a commencé cette année à pointer des missiles nucléaires sur les États-Unis et à relancer son programme de recherche sur des missiles balistiques, deux faits inédits depuis la guerre froide. Est-ce que nous nous dirigeons vers une nouvelle guerre froide ? La question teste grande ouverte.





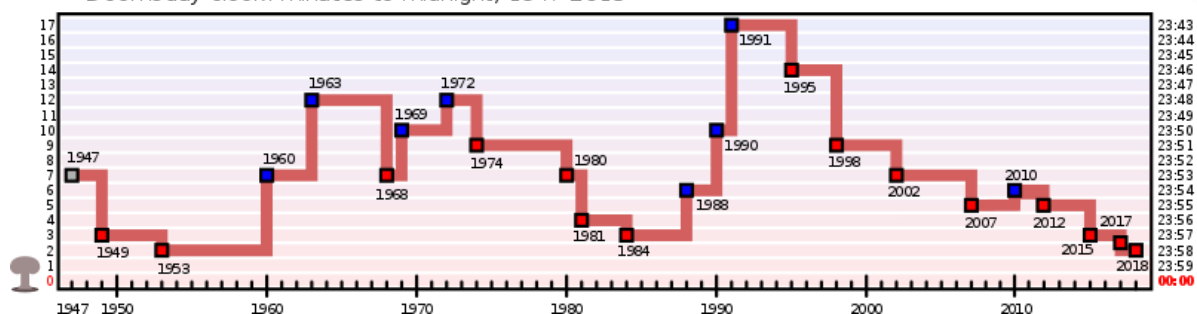
V. CONCLUSIONS





CONCLUSIONS

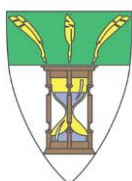
Doomsday clock: minutes to midnight, 1947-2018

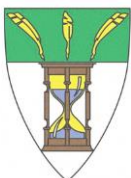


Voilà la fin de mon travail personnel. Dans ces conclusions je voulais vous présenter quelque chose qui me tient à cœur. C'est l'horloge de la fin du monde. Je l'ai découverte lors des recherches pour ce travail personnel, comme d'autre choses (p.ex. Je ne savais pas qu'il y avait autant de conséquence sur l'environnement et sur la santé humaine). Cette horloge est une horloge virtuelle : Elle a été créée en 1947 par les chercheurs du Bulletin of the Atomic Scientists de l'université de Chicago : Sur cette horloge, l'heure varie entre 11 heures et minuit. Lors que l'horloge atteint c'est la fin du monde. Chaque année, l'heure indiquée par l'horloge évolue (voir schéma) selon quatre critères :

- La prolifération de l'arme atomique
- Les tensions liées aux hydrocarbures
- Le réchauffement climatique
- Les problèmes liés aux nouvelles technologies

En ce moment même nous sommes à deux minutes avant minuit et c'est le plus bas niveau atteint depuis 1953 et les tests des engins thermonucléaires des deux blocs. En ce moment nous sommes à ce niveau à cause de l'incapacité des dirigeants à faire face à la fois aux problèmes liés au changement climatique et aux menaces d'une guerre nucléaire imminente. Je trouve cela aberrante et écœurant : Cette horloge nous montre la difficulté de notre monde et elle nous montre aussi que si nous ne faisons rien nous irons droit au mur, puis nous crèverons comme des rats pris au piège.







VI. SOURCES

Les principes de bases :

<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/chimie-atome-1990/>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Atome>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Fission_nucl%C3%A9aire

<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/physique-fission-nucleaire-2462/>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Fusion_nucl%C3%A9aire

<https://www.futura-sciences.com/sciences/definitions/physique-fusion-nucleaire-2463/>

Les différents modèles :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Types_d%27armes_nucl%C3%A9aires

<http://www.moruroa.org/Texte.aspx?t=90>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Thin_Man

https://fr.wikipedia.org/wiki/Fat_Man

https://fr.wikipedia.org/wiki/Bombe_H

https://fr.wikipedia.org/wiki/Bombe_%C3%A0_neutrons

https://fr.wikipedia.org/wiki/Arme_nucl%C3%A9aire

https://fr.wikipedia.org/wiki/Arme_nucl%C3%A9aire_tactique

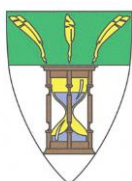
La mise au point :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Projet_Manhattan

https://fr.wikipedia.org/wiki/Projet_de_bombe_atomique_sovi%C3%A9tique

https://fr.wikipedia.org/wiki/Histoire_du_programme_nucl%C3%A9aire_militaire_de_la_France

https://fr.wikipedia.org/wiki/Programme_nucl%C3%A9aire_de_la_Chine





<https://www.bbc.com/timelines/z33fycw>

<https://www.atomicheritage.org/history/british-nuclear-program>

Les tests :

www.lesechos.fr/23/07/2007/LesEchos/19966-092-ECH_simulation-nucleaire--la-puissance-informatique-au-service-de-la-bombe.htm

<http://www.moruroa.org/medias/pdf/Le%20programme%20de%20simulations%20des%20essais%20nucl%C3%A9aires.pdf>

Les essais nucléaires français, document Greenpeace France

L'utilisation :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Bombardements_atomiques_d%27Hiroshima_et_de_Nagasaki

La course à l'armement :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Course_aux_armements_nucl%C3%A9aires

Les traités :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Trait%C3%A9_Sort_de_d%C3%A9sarmement_strat%C3%A9gique

https://fr.wikipedia.org/wiki/Trait%C3%A9s_Start_de_r%C3%A9duction_des_armes_strat%C3%A9giques

https://fr.wikipedia.org/wiki/Trait%C3%A9s_Salt_sur_la_limitation_des_armements_strat%C3%A9giques

https://fr.wikipedia.org/wiki/Trait%C3%A9_sur_la_non-prolif%C3%A9ration_des_armes_nucl%C3%A9aires

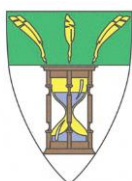
https://fr.wikipedia.org/wiki/Trait%C3%A9_d%27interdiction_compl%C3%A8te_des_essais_nucl%C3%A9aires

https://fr.wikipedia.org/wiki/Trait%C3%A9_sur_l%27interdiction_des_armes_nucl%C3%A9aires

L'Iran :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Programme_nucl%C3%A9aire_de_l%27Iran

<https://5minutes.rtl.lu/actu/monde/a/1344877.html>





Corée du Nord :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Crise_dans_la_p%C3%A9ninsule_cor%C3%A9enn
[e](#)

Russie :

http://www.alterinfo.net/La-Russie-et-les-Etats-Unis-au-seuil-d-une-nouvelle-guerre-froide-expert-russe_a8321.html

<https://www.courrierinternational.com/article/geopolitique-pourquoi-les-etats-unis-se-retirent-de-leur-accord-nucleaire-avec-la-russie>

https://www.francetvinfo.fr/monde/usa/presidentielle/donald-trump/les-etats-unis-se-retirent-d-un-important-traite-nucleaire-la-russie-proteste_2996759.html

<https://www.la-croix.com/Monde/Europe/Armes-nucleaires-Etats-Unis-Russie-suspendent-laccord-armes-intermediaires-2019-02-02-1200999805>

https://fr.wikipedia.org/wiki/Relations_entre_les_%C3%89tats-Unis_et_la_Russie

Conclusion :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Horloge_de_la_fin_du_monde

