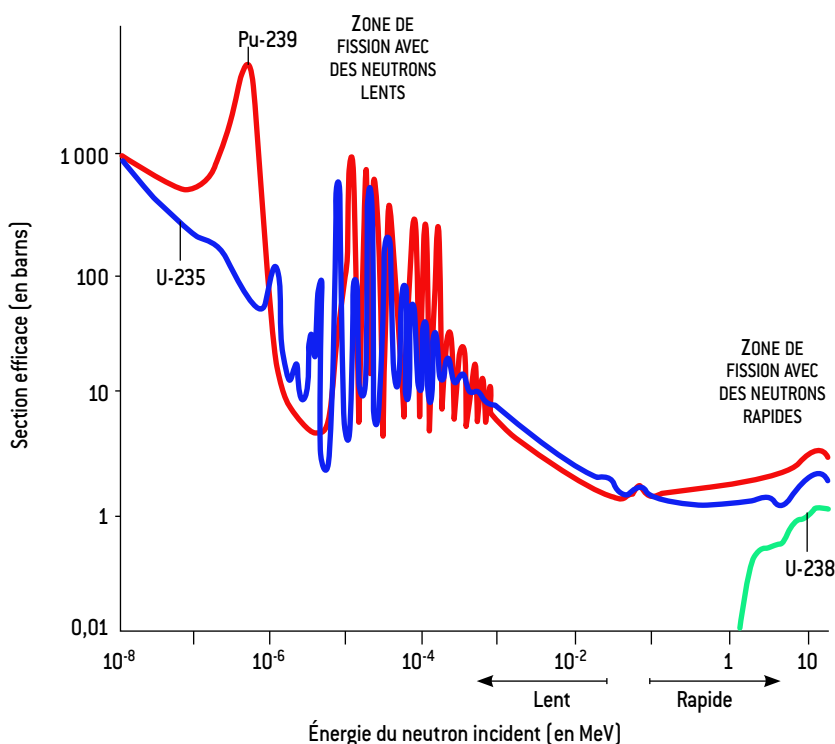




LES PROBABILITÉS DE COLLISION D'UN NEUTRON AVEC UN ATOME D'URANIUM 235 (en bleu) ou de plutonium 239 (en rouge), c'est-à-dire les sections efficaces de ces éléments, sont cent fois plus grandes à basse énergie (neutrons lents) qu'à haute énergie (neutrons rapides), ce qui a amené les chercheurs de l'*Uranverein* à estimer que la bombe nécessitait une réaction en chaîne déclenchée et entretenue par des neutrons lents. En réalité, construire une bombe nécessite un échauffement assez rapide de la matière fissile pour que des neutrons rapides y soient produits et y entraînent une réaction en chaîne explosive avant que sa dilatation ne l'interrompe...

En décembre 1939, Heisenberg écrivit ainsi un premier rapport entièrement consacré à l'énergie nucléaire. On n'y trouve qu'une unique phrase sur la bombe, ou plus exactement sur un réacteur transformé en bombe : « L'enrichissement d'uranium 235, qui permet de construire des réacteurs très compacts, serait aussi la seule méthode d'obtention d'un explosif dont la puissance dépasse de plusieurs ordres de grandeur celle des explosifs conventionnels. »

Avant d'écrire cela, Heisenberg avait estimé que pour créer un tel réacteur explosif, il faudrait de nombreux kilogrammes d'uranium 235, une entreprise qu'il qualifiait d'« horrible », puisque l'on ne parvenait alors à séparer les isotopes que par microgrammes. Ainsi, la « bombe » – en réalité un réacteur censé exploser – semblait à Heisenberg pensable, mais irréalisable. Dans la partie détaillée de son rapport, il décrit l'explosion. L'énergie des neutrons qu'il donne – 300 électronvolts – est 10 000 fois plus petite que celle des neutrons rapides nécessaires en réalité. Du reste, Samuel Goudsmit,

Jeremy Bernstein, Paul Rose et Rainer Karlsch ont remarqué à juste titre que la bombe correspondante ne serait pas plus puissante qu'une bombe conventionnelle ! De son côté, Mark Walker semble déduire de la phrase de Heisenberg que le principe correct de la bombe était connu...

À ce stade, soulignons que, pour un physicien nucléaire de l'époque, l'emploi de neutrons lents pour obtenir une explosion avait un sens. Dès 1934, le physicien italien Enrico Fermi avait en effet découvert que les neutrons d'énergie réduite déclenchent des réactions nucléaires plus efficaces (voir la figure ci-dessus). Le fait que, pour produire une réaction en chaîne explosive, il faille en réalité employer des neutrons rapides n'apparaît que si l'on étudie la thermodynamique de la réaction.

Un autre élément suggère que l'*Uranverein* ne connaissait pas le principe de fonctionnement de la bombe. Paul Müller, doctorant sous la direction de Heisenberg, a calculé les valeurs des paramètres physiques à atteindre pour déclencher une explosion nucléaire : il a conclu qu'il faudrait enrichir l'uranium 235

à 70 % et qu'il y aurait un grand besoin de modérer l'énergie des neutrons. Si le premier résultat semble bon, le second l'annule car, dans une bombe, les modérateurs sont des poisons. Une erreur que Paul Rose et Rainer Karlsch ont remarquée. Walker, pour sa part, n'a tenu aucun compte du rapport de Müller, le seul exclusivement consacré aux explosifs nucléaires...

Une troisième preuve surgit de la lettre que Karl Wirtz écrivit à l'Office des brevets du Reich. Cet important collaborateur de Heisenberg y décrit une plaque d'uranium 235 d'une surface de un mètre carré et épaisse de quelques millimètres insérée entre deux couches modératrices de l'énergie des neutrons. Or il écrit que ce dispositif peut soit servir de source de chaleur inépuisable, soit exploser avec une violence extrême. Ainsi, pour les physiciens de l'*Uranverein*, un réacteur et une bombe étaient censés fonctionner sur le même principe et avaient la même forme.

Le rapport de 1942 au Heereswaffenamt

Une autre incompréhension semble avoir durablement influencé le travail des historiens : elle est liée à l'interprétation du rapport de 1942 au Heereswaffenamt. Ce document, écrit en préparation d'une réunion décisive pour le soutien à l'*Uranprojekt*, est extraordinairement précieux, car il détaille les connaissances qu'avaient alors les physiciens du projet. Une fois de plus, Mark Walker y découvrit une phrase semblant indiquer que la masse critique était connue : « Pour allumer l'explosif, on doit pouvoir en rassembler en un même lieu de 10 à 100 kilogrammes ». Un intervalle qui correspond de façon impressionnante à celui qui venait d'être fixé aux États-Unis : de 2 à 100 kilogrammes.

Toutefois, les explications physiques présentées dans la partie détaillée du rapport mettent clairement en évidence une conception fausse du principe de la bombe. Dès la table des matières, celle-ci est présentée comme un cas particulier de réacteur ! Plus loin, alors que l'on présente les processus de production des neutrons, seuls ceux importants pour les réacteurs sont cités. Rien n'est dit sur la production de neutrons rapides pour fissionner l'uranium 235.

Comme ce rapport était très difficile à obtenir, beaucoup d'auteurs se sont fiés