

Reactors Nuclears



Armament Atòmic

Una mentida desmentida

Joaquim Corominas

Dr. Enginyer

GCTPFNN

Índex

1. Urani i reactors

- 1.1 Orígens
- 1.2 Aplicacions dels reactors nuclears
- 1.3 Cicles de l'urani
- 1.4 L'enriquiment de l'U
- 1.5 Les vies d'enriquiment del combustible
- 1.6 Les vies del reprocessat dels residus

2. Armament atòmic

- 2.1 Bombes de fissió (U, Pu)
- 2.2 Bombes termonuclears (fusió, d'H)
- 2.3 Bombes d'U empobrit
- 2.4 Bombes brutes
- 2.5 Estocs de material fissionable

3. Política Internacional

- 3.1 Esdeveniments clau
- 3.2 Àtoms per a la pau
- 3.3 OTAN
- 3.4 Euratom
- 3.5 Proliferació
- 3.6 TNP

1.1 Els orígens

1895 El Radi (Marie Curie)

1903 Reconeixement de perills del radi en males mans (P. Curie)

1905 $E = mc^2$ (Einstein)

1938 Fissió de l'U (Alemanya)

1939 1r avis a Roosevelt (Einstein)

1940 Suggereix no publicar resultats de recerca (Einstein)

1945 Bombardeig del Japó (EE.UU.)

1946 Crítica al bombardeig al Japó (Einstein)

1947 Inici de la guerra freda

1953 El negoci i la tapadora de la tecnologia (*"Àtoms per a la pau"*)

1960 Bomba A = respecte polític (*"La grandeur de la France"*)

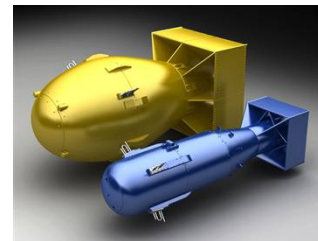
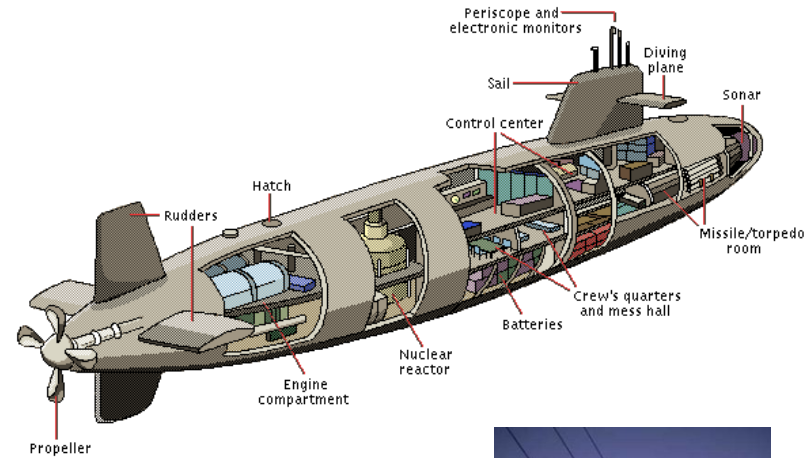
Opinions inicials i fets

- ‘ Es força possible que les centrals nuclears no tinguin la oportunitat de provar que són econòmicament competitives. *Per l'interès militar en l'energia nuclear* i els necessaris controls governamentals que se'n deriven, *pot molt ben ser que l'explotació de les centrals nuclears estigui lligat a la producció i processat de combustible nuclear amb finalitats militars*, amb el resultat que el cost de la part nuclear de la central no reflecteixi el seu veritable cost Encara que el cost de l'energia nuclear sembla no competitiu per ara, el cert és que les centrals nuclears es construïran.’

Font: ‘Energy Sources: The Wealth of the World’, E.Ayres & C.A.Scarlott, McGraw-Hill, New York, 1952

- James Edwards, secretari d'estat nord-americà, va ratificar (1981)
“l'ús de combustible nuclear de les 71 centrals nuclears americanes en funcionament, com a font de Plutoni per a armament”

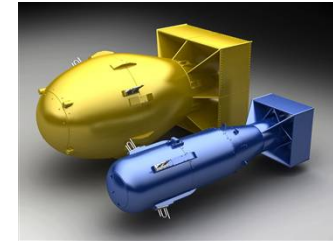
1.2 Aplicacions dels reactors



1.3 Cycles de l'U



Cycle més complet



Cycle simplifiat



La industria nuclear se pinta la cara de verde

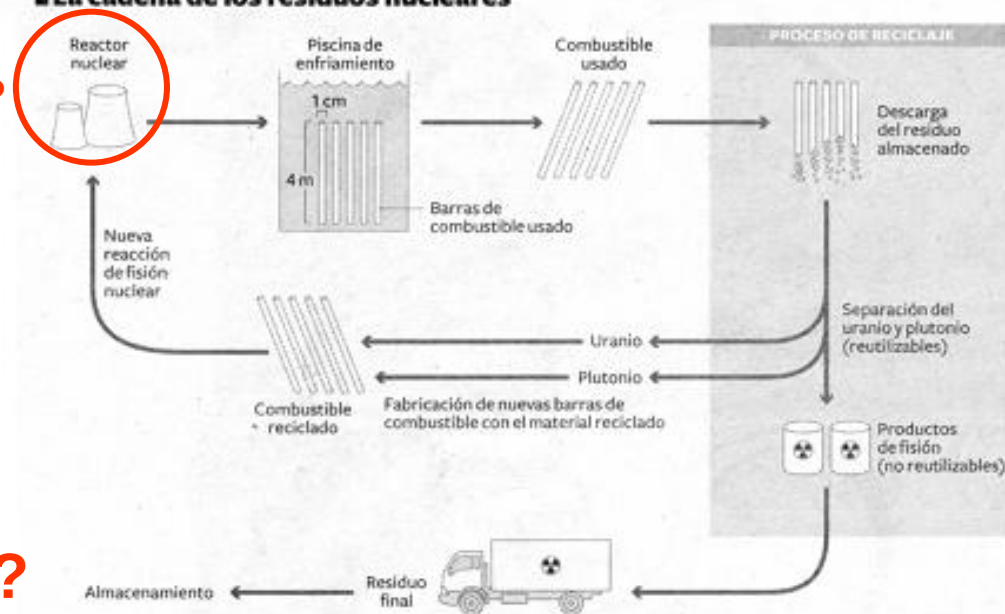
El 'lobby' atómico defiende el reciclaje de combustible ● Los ecologistas denuncian que se trata de una campaña publicitaria ● La técnica de reproceso tiene pegas de seguridad y económicas

LUIS DONCEL

8 abril 2009

La cadena de los residuos nucleares

Quin tipus?

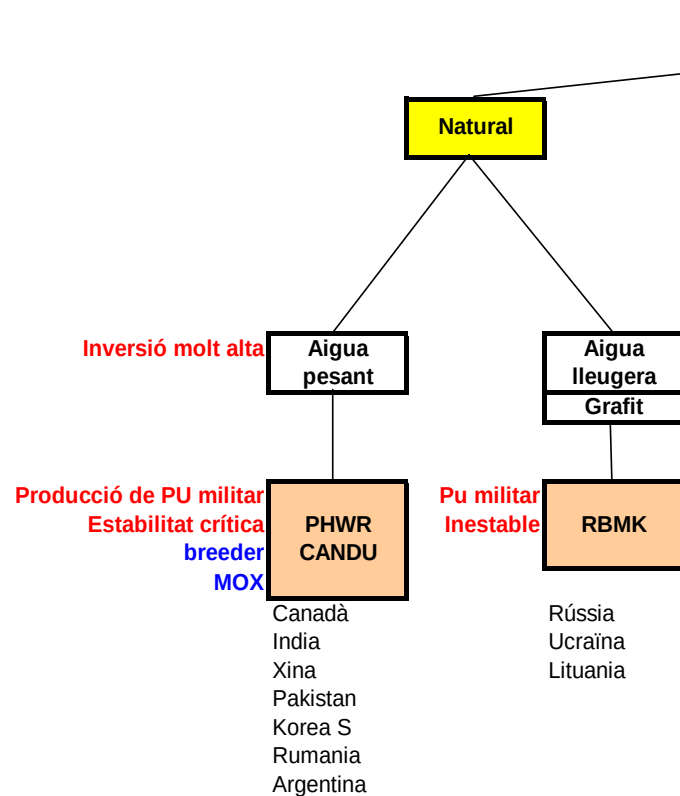


?

Fuente: Areva y Universidad Politécnica de Madrid.

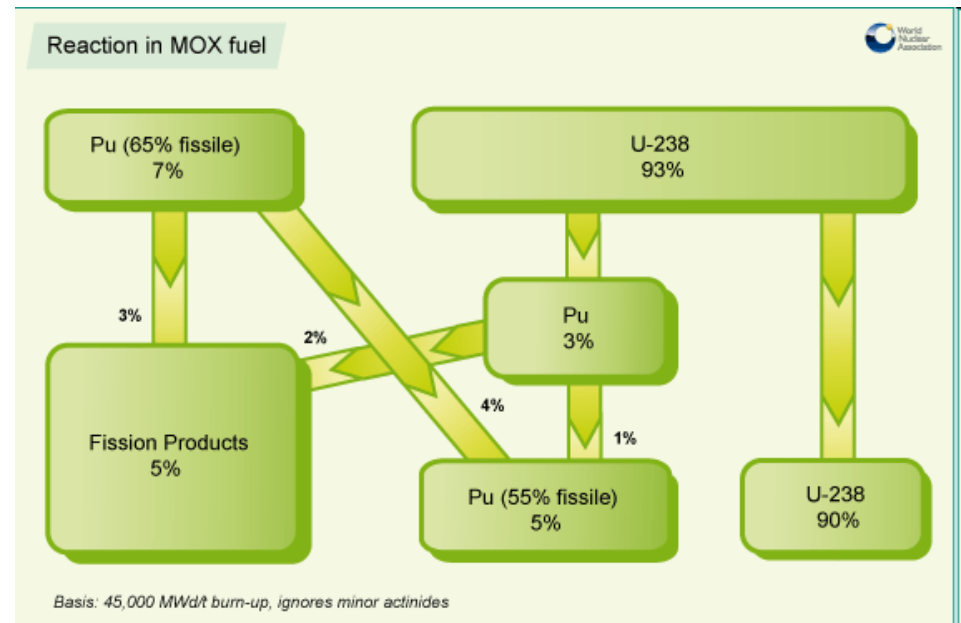
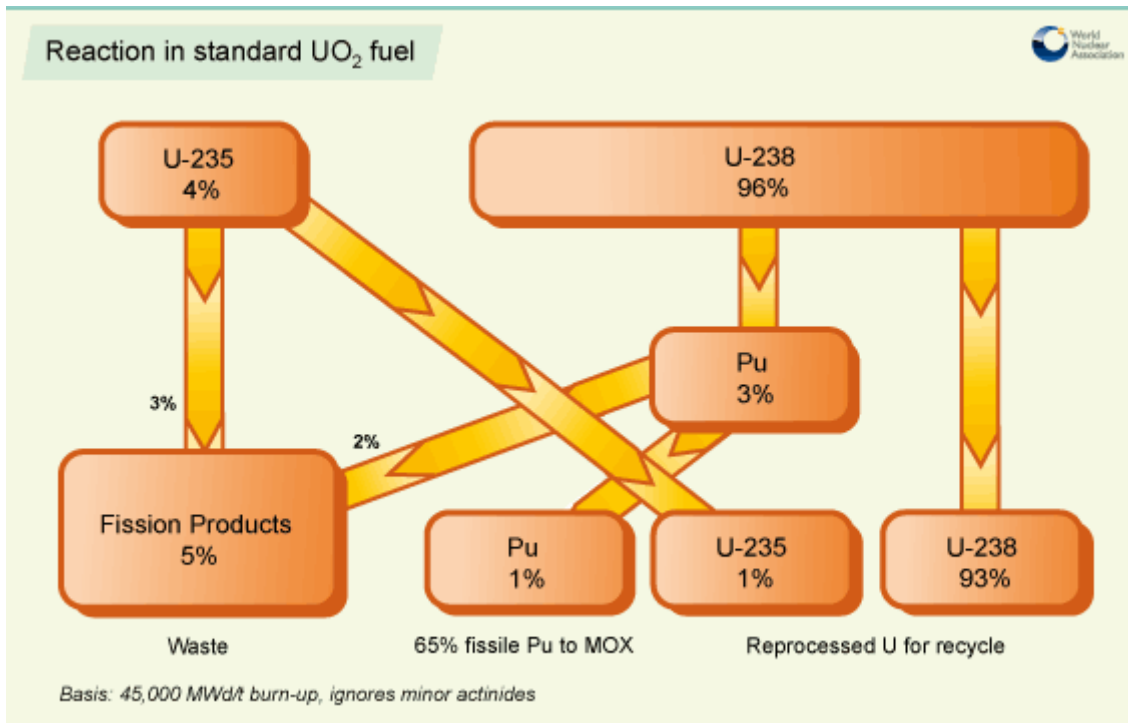
EL PAÍS

Tipus de reactors segons el combustible emprat



El RBMK fue la culminación del programa soviético para fabricar reactores refrigerados por agua basados en sus reactores de producción de **plutonio** moderado por grafito. El primero de ellos, AM-1 (de *Atom Mirniy*, que en ruso significa "átomo pacífico") se diseñó para producir 5 MW eléctricos (30 MW térmicos) y proporcionó energía a **Obninsk** de 1954 a 1959. A pesar de su nombre, estaban diseñados para que pudieran producir plutonio tanto para armas como para energía.

U enriquit i MOX



1.4 U natural, enriquit, empobrit

- **Urani:** metàl·lic, radioactiu, pesant, descobert el 1789
- **U natural** =
 - 99'28% ^{238}U (no físsil, $\rightarrow ^{239}\text{Pu}$)
 - + 0'71% ^{235}U (físsil)
 - + 0'0005% ^{234}U (físsil)
- **U natural** = U enriquit ($^{235}\text{U} > 0'71\%$)
+ U empobrit ($^{235}\text{U} < 0'71\%$)
- **Isòtops:** només separables per mitjans físics

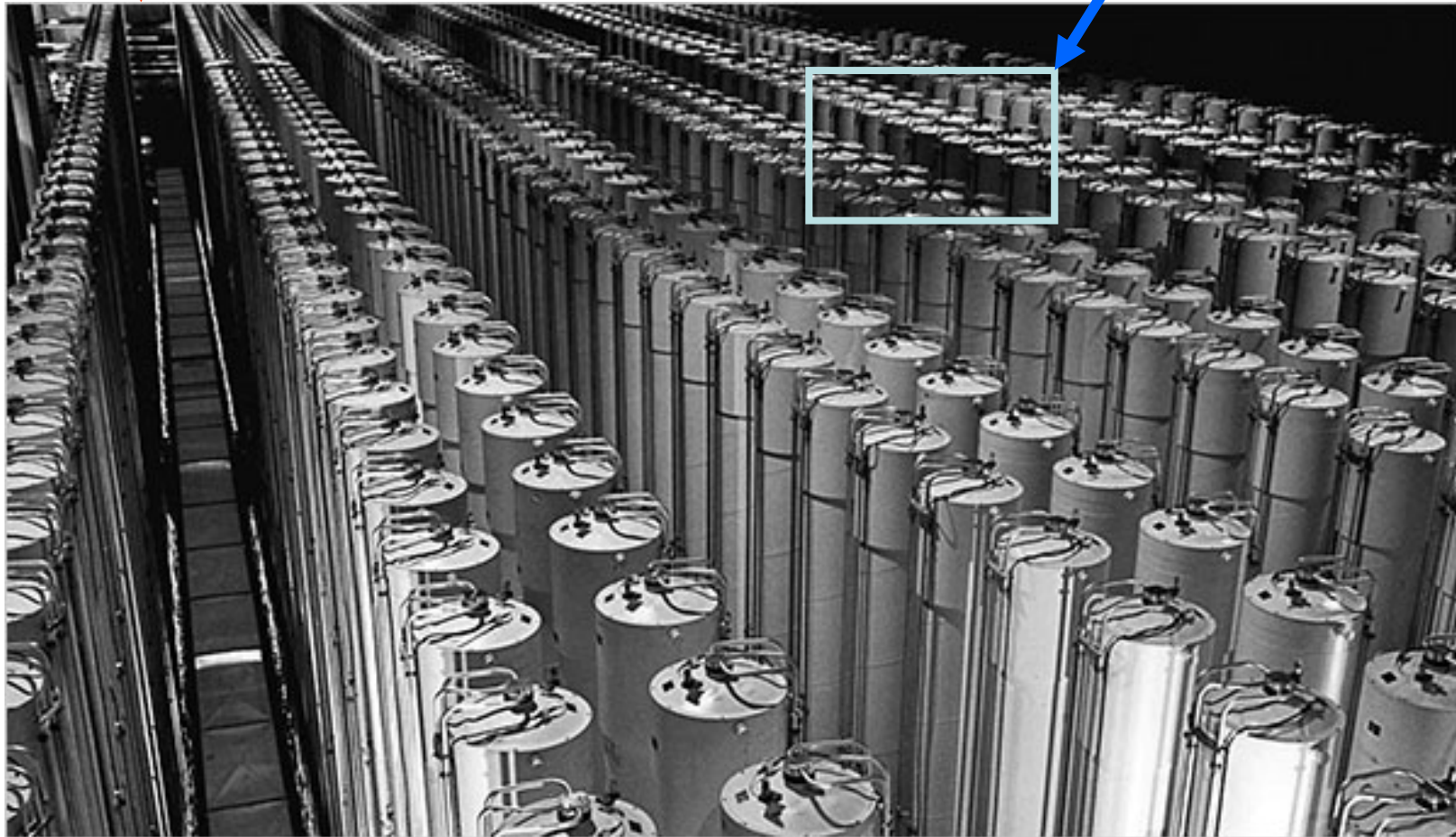


L'enrichiment de ^{235}U

ARMAMENT (20 a 90%)



REACTORS (3 a 6%)



Tot és qüestió de nombre i de temps!

Països amb enriquiment d'U

Majoritaris:

- França
- Regne Unit
- EUA
- Rússia
- Xina
- Alemanya i Holanda
participen amb França a
Urenco

Minoritaris:

- Japó
- Israel
- Pakistan
- Brasil
- Iran
- Korea (?)

Sense produir ara:

- Bèlgica
- Argentina
- Sud Àfrica
- Líbia

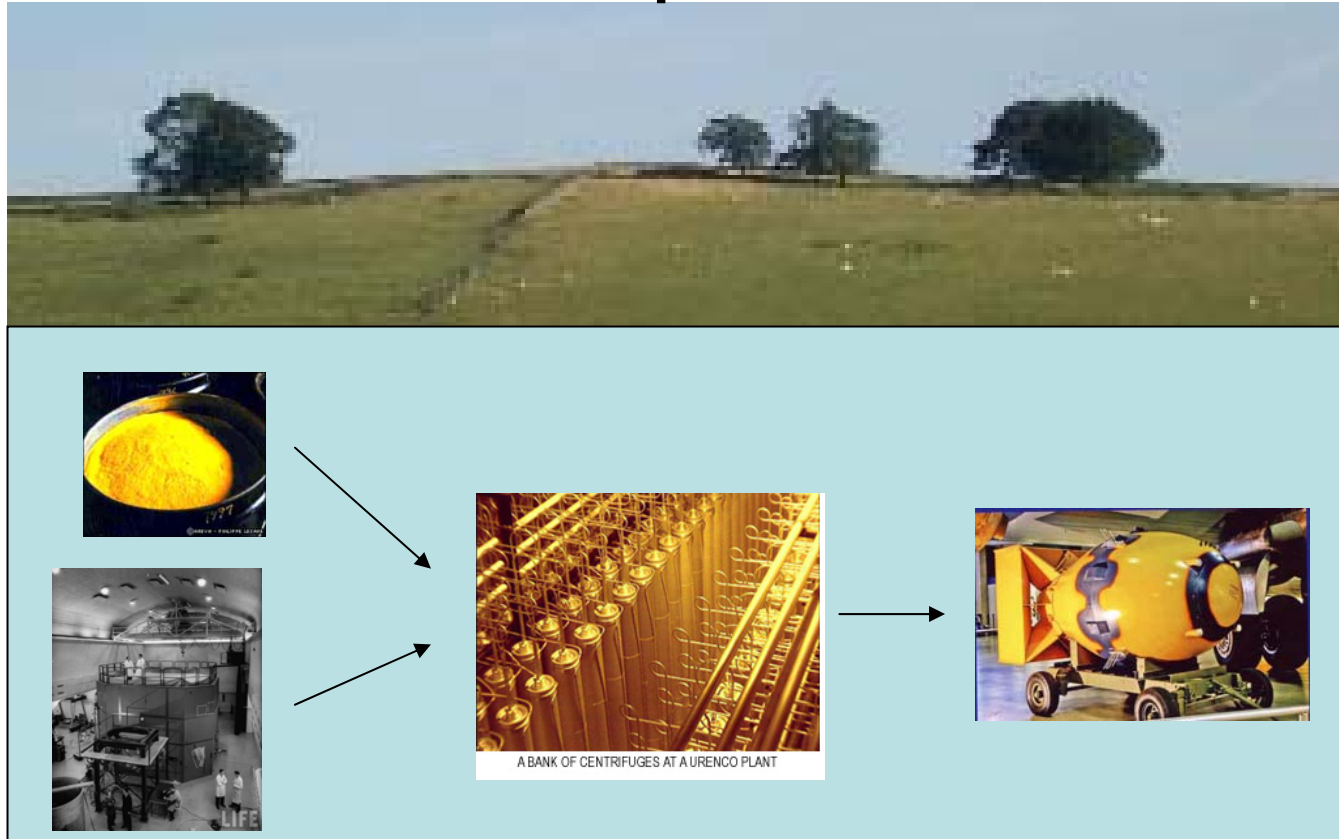
1.5 La via visible de l'enriquiment del combustible ^{235}U

- Per difusió gasosa:
procés inicial
molt intensiu en energia elèctrica
- Per centrifugació:
50-60 vegades menys intensiu en consum d'electricitat
procés actual
- Separació electromagnètica, làser, etc.



Combustible
U militar

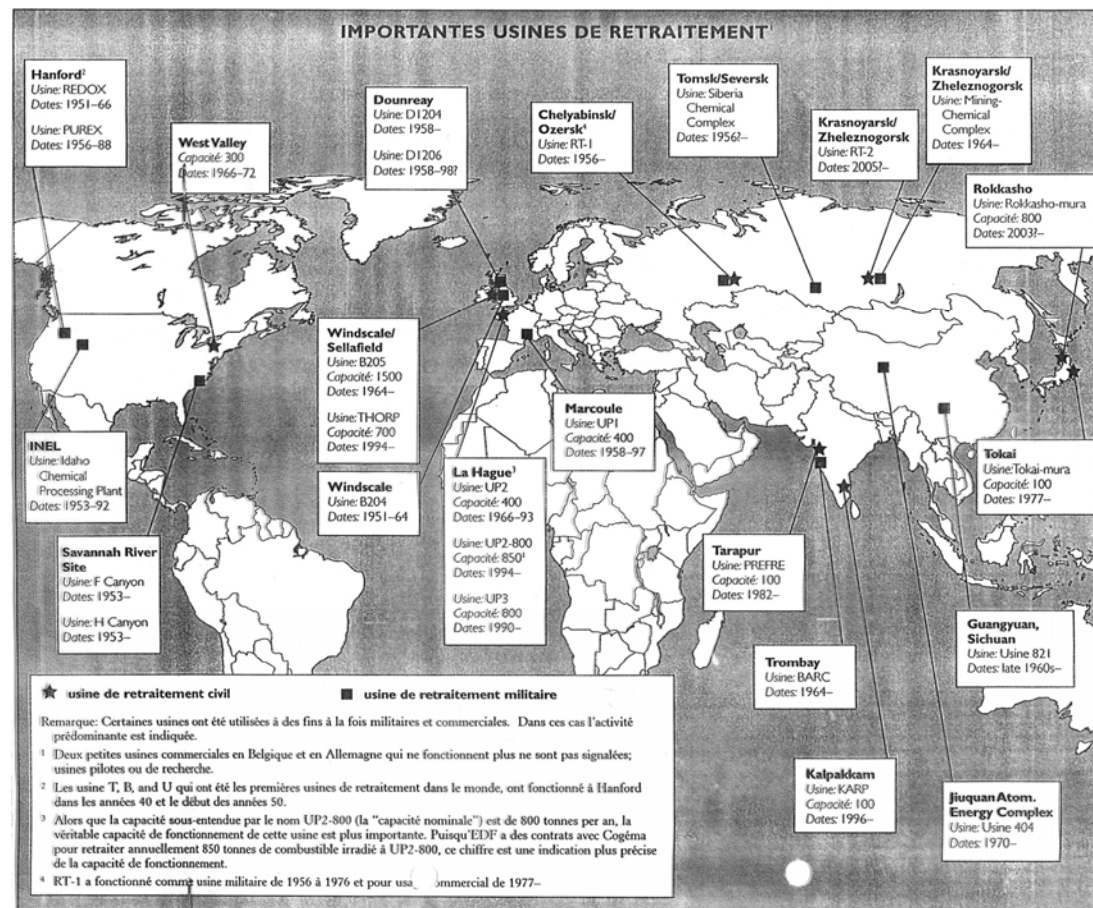
Bomba d'U: la via "subterrània" de l'enriquiment



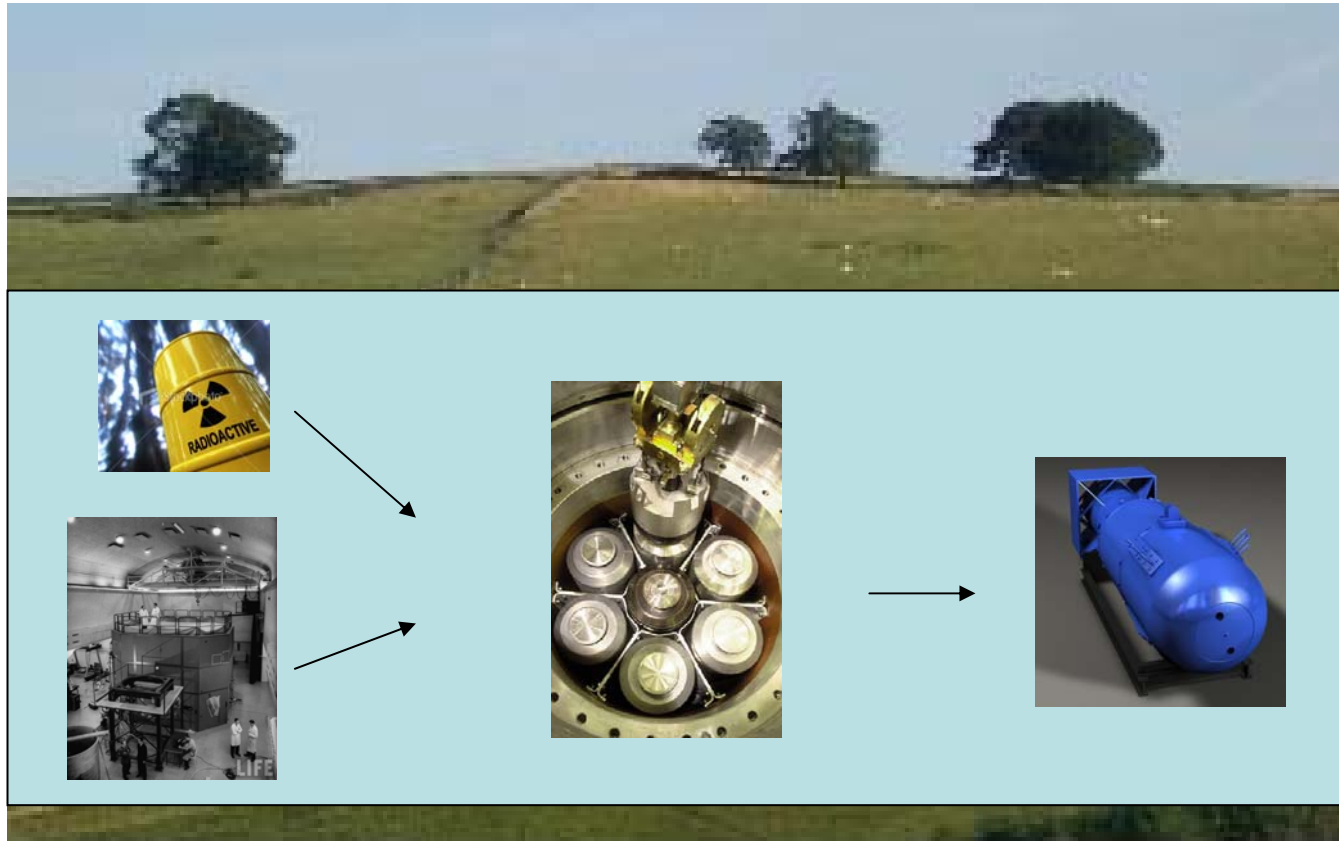
1.6 La via visible del reprocessat dels residus

Plantes de reprocessament civil actuals al món:

- La Hague (Fr)
- Sellafield (UK)
- Rokkasho i Tokai (Jp)
- Chelyabinsk (Russia)
- Tarapur i Kalpakkan (India)



Bomba de Pu: la via “subterrània” del reproprocessat dels residus



Bomba de Pu: l'ús de reactors convencionals

- **Reactors productors de plutoni:** Produeixen plutoni emboltant un reactor de fissió amb una “*manta*” d'urani-238. Quan s'ha produït el plutoni, és fàcilment separat dels altres productes de fissió per mitjans químics, i així es necessita menys tecnologia per produir una bomba nuclear si es disposa d'un reactor *breeder*.
- Reactors que semblen ser només generadors elèctrics poden produir plutoni per a bombes al mateix temps que generar electricitat.

2. L'armament atòmic

2.1 Bombes de fissió (atòmica)

- ^{235}U

- ^{239}Pu (i altres)

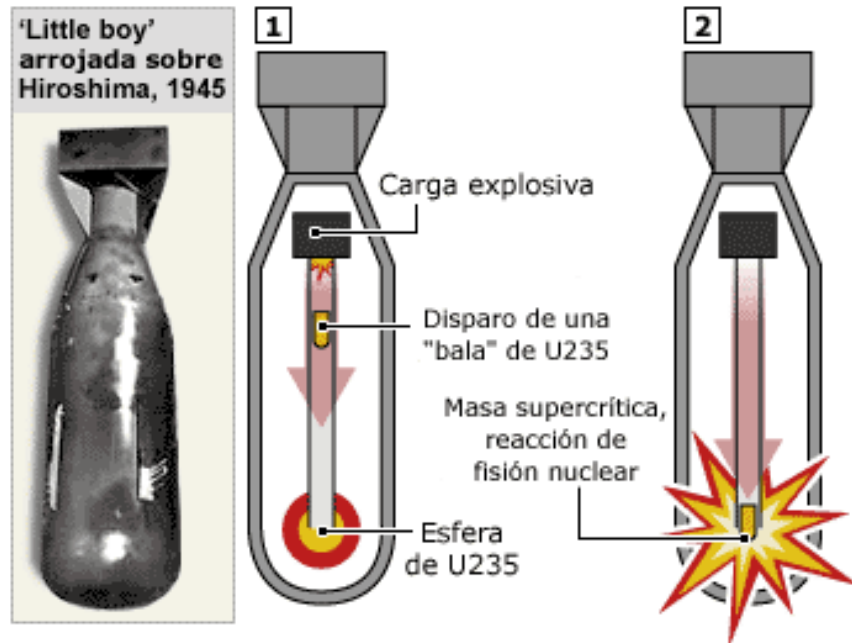
2.2 Bomba termonuclear (H)

2.3 Bombes d'U empobrit

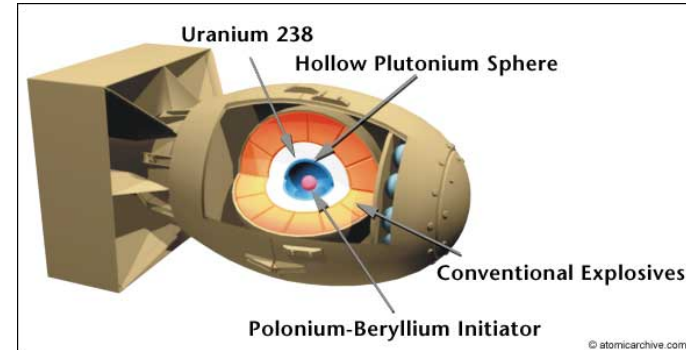
2.4 Bombes brutes

2.1 Bombes de fissió (atòmica)

Bomba de Fisió nuclear



Hiroshima: 60 kg ^{235}U



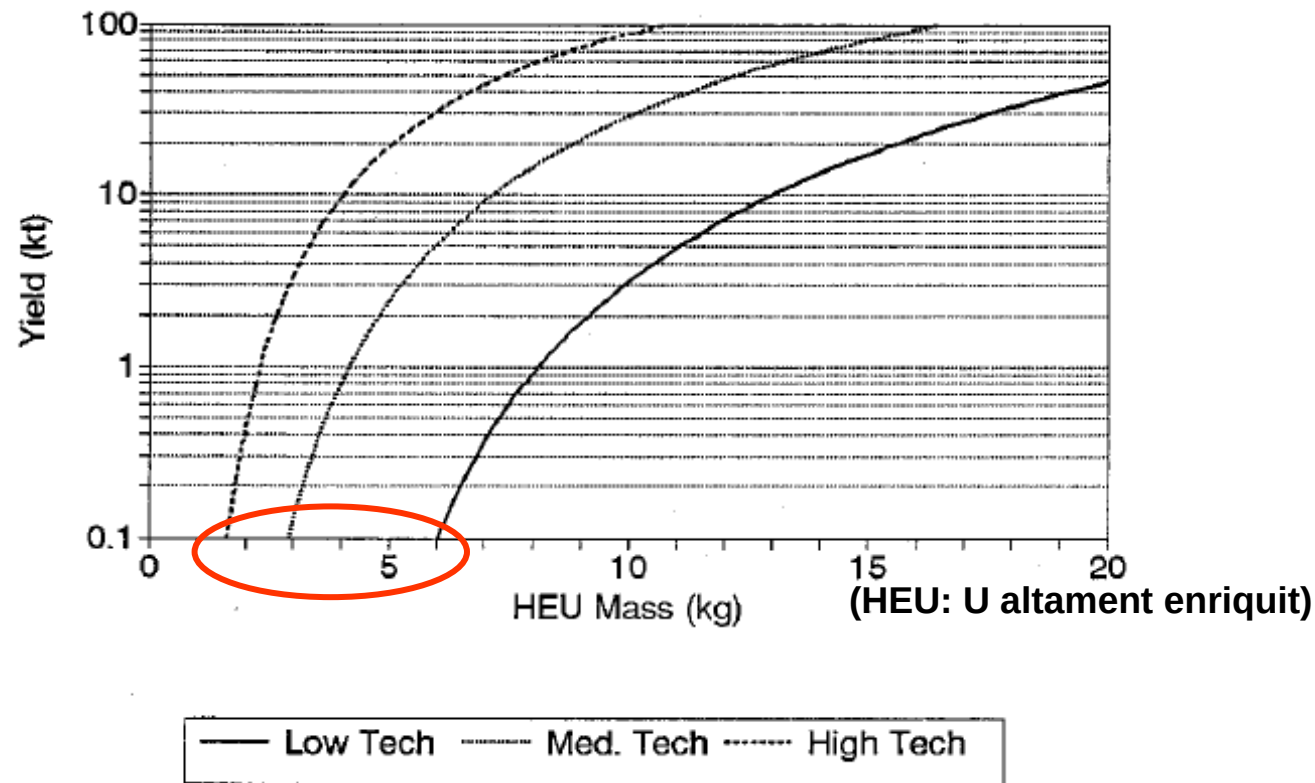
Nagasaki: 6'1 kg ^{239}Pu

Tàctiques



Relació entre massa d'U i poder destructor

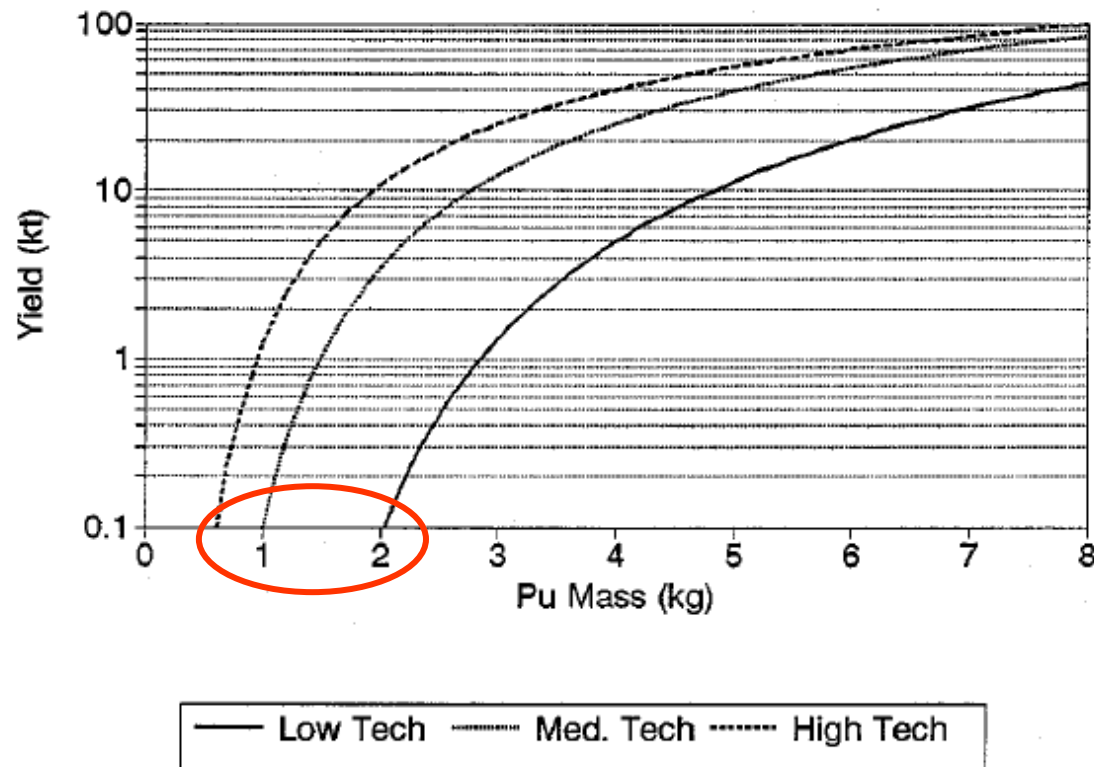
Figure 2. Yield vs. HEU Mass
(As a Function of Technical Capability)



Font: T.B. Cochran, Ch.E.Paine, NRDC, 1995

Relació entre massa de Pu i poder destructor

Figure 1. Yield vs. Pu Mass
(As a Function of Technical Capability)



Font: T.B. Cochran, Ch.E.Paine, NRDC, 1995

Accés a la bomba atòmica

Membres de Consell de Seguretat de l'ONU:

- EEUU: 1945
- USRR: 1949
- GB: 1952
- França: 1960
- Xina: 1964

Accés a la bomba d'H:

- EEUU: 1954

Altres:

- Índia: 1974
- Israel: 1979 ?
- Pakistan: 1998

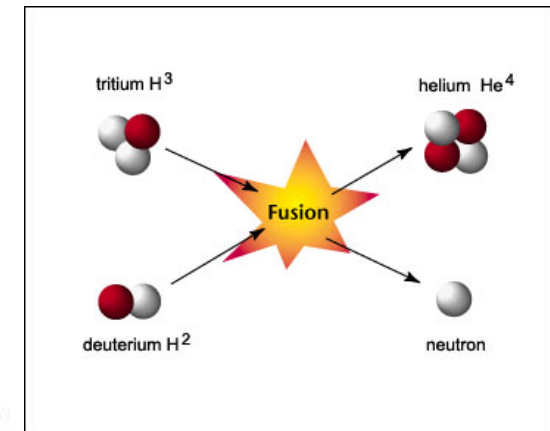
En camí:

- Iran
- Korea N ?

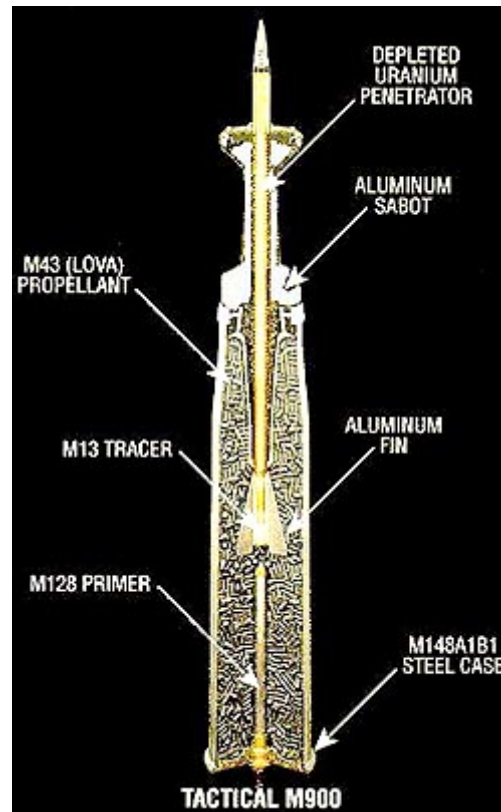
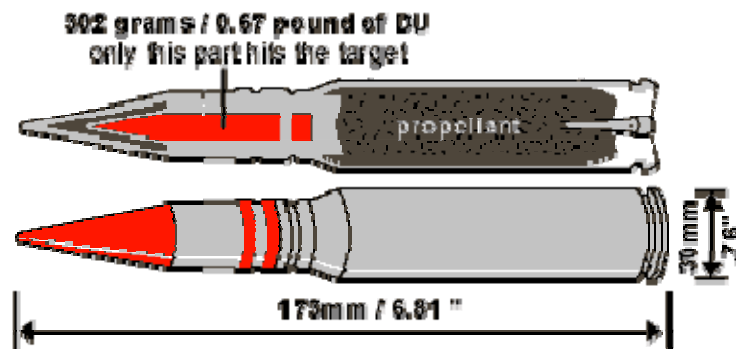
Abandó:

- Líbia (70s)
- Sud Àfrica (80s)

2.2 Bombes termonuclears (fissió + fusió d'H)



2.3 Urani *empobrit* ... però encara radioactiu

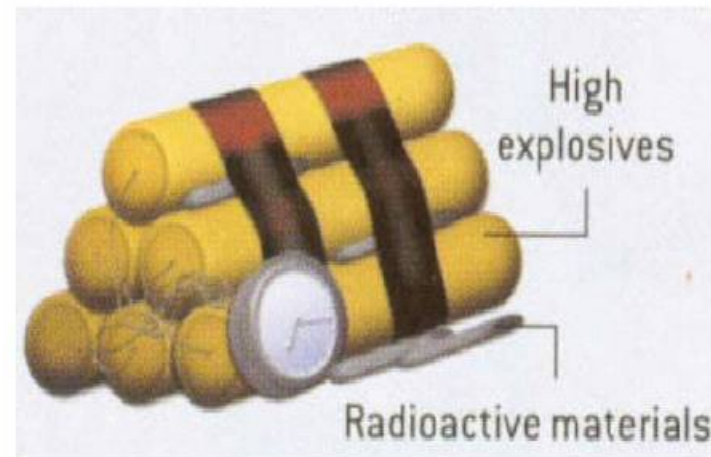


2.4 Bombs brutes

Friday, November 30, 2007

Three Arrested In Slovakia 'Had Enough Uranium For Dirty Bomb'

LONDON, England -- Three men arrested in Slovakia for allegedly trying to sell nuclear material had uranium enriched enough for use in a "dirty bomb", Slovak police said today.



Enriched uranium

2.5 Estocs de material fissionable

Today there is a significant amount of separated uranium and plutonium which may be recycled, including from ex-military sources. It is equivalent to about three years' supply of natural uranium from world mines.

Inventory of separated recyclable materials¹

	Quantity (tonnes)	Natural U equivalent (tonnes)
Plutonium from reprocessed fuel	320	60,000
Uranium from reprocessed fuel	45,000	50,000
Ex-military plutonium	70	15,000
Ex-military high-enriched uranium	230	70,000

In addition, there is about 1.6 million tonnes of enrichment tails, with recoverable fissile uranium.

3. Política internacional

3.1 Esdeveniments clau

3.2 Àtoms per a la pau

3.3 OTAN

3.4 EURATOM

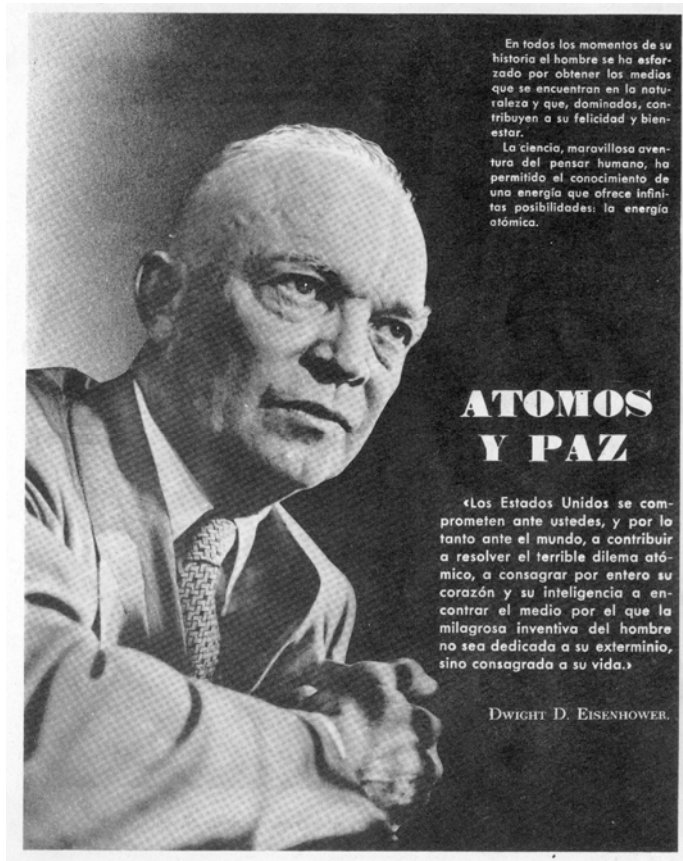
3.5 Proliferació

3.6 TNP

3.1 Esdeveniments clau

1945	Bombardeig N.	Hirochima (U), Nagasaki (Pu)
1946	Baruch Plan	Control armament nuclear i proliferació
1949	OTAN	Creació
1953	Eisenhower	Atoms for Peace
1957	AIEA	Ag.Intl.Energia Atòmica
1960	Euratom	Agència europea energia atòmica
1968-70	TNP (NPT)	Tractat No Proliferació
1974	Proliferació	Israel, India, Pakistan, Sud Àfrica
> 70s	Intents de proliferació	Iraq, Libia, N-Korea, Iran
1980	Doctrina Carter	Control del Golf Pèrsic

3.2 Àtoms per a la pau

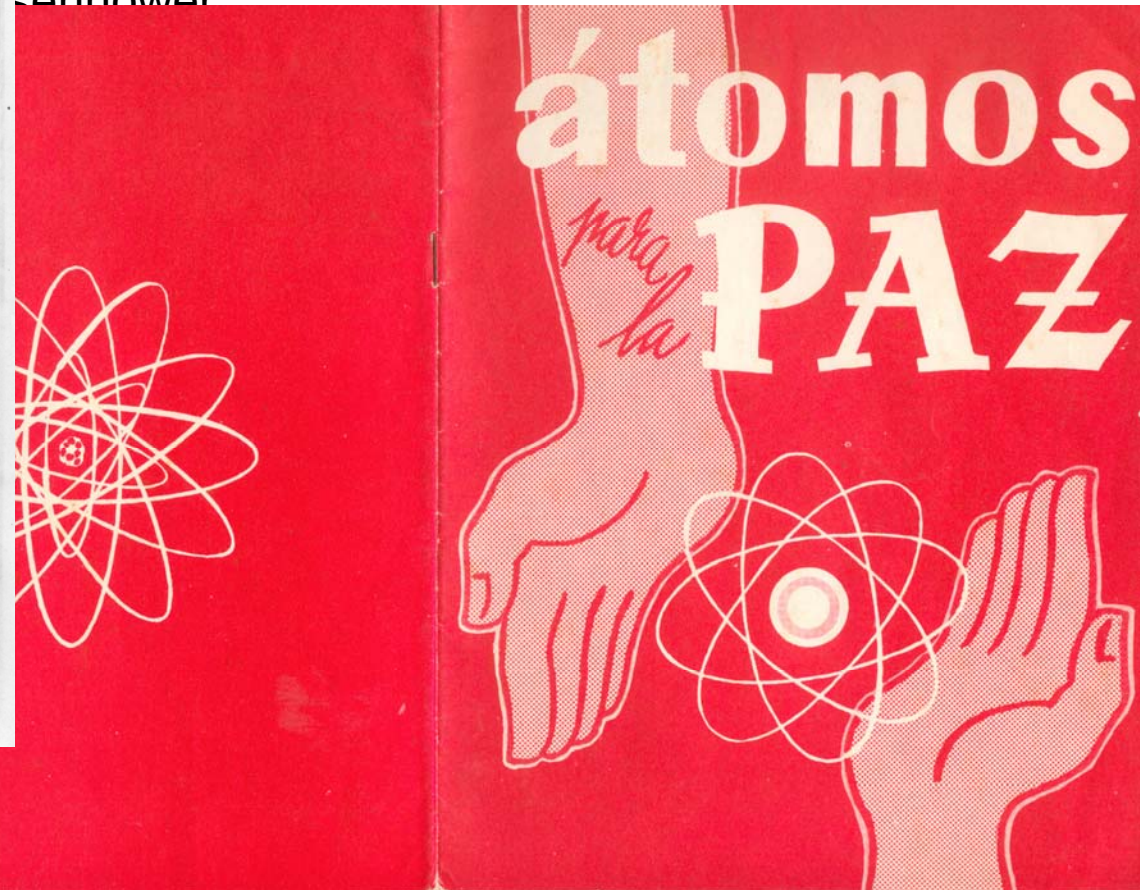


LA GEOGRAFIA

por Carlo Schaerf

costosas inv
lización de
fines bélico
ron a intere
poner esos
la industria o de la ingeniería civil,
y ello por razones esencialmente eco-
nómicas.

senhower



una amplia visión del futuro que así lo vieron más de diez años. Gracias a su presciencia se fundó la Organización Internacional de Energía Atómica de Naciones Unidas, cuya función es la de poner el átomo al servicio de la paz e impedir que se lo use para fines bélicos.



3.3 OTAN

- **OTAN:** Organització del Tractat de l'Atlàntic Nord, fundada l'any 1949 (EEUU, Canadà i 10 països d'Europa)
- **Objectius:** “... desenvolupar un sistema comú de defensa i enfortir els lligams entre ells de manera que els permeti resistir les amenaces ideològiques, polítiques i militars a la seva seguretat. ...”
- **Informe sobre risc de proliferació:**
 - A finals de 1973 en una reunió de l'OTAN es va tractar el tema de proliferació nuclear:
 - Un reactor de 1.000 MW produiria prou material fissionable per a 25 bombes atòmiques cada any. Amb la quantitat de reactors previstos, era molt probable que es desviés material fissionable per a finalitats militars.
 - Deguts a aquest risc, l'OTAN desaconsellava les centrals nuclears.

3.4 EURATOM (1957)

- Euratom és un dels tres tractats inicials de la Unió Europea des dels anys 50.
- Els Estats membres de la UE són automàticament membres del Tractat d'Euratom, contribueixen al seus pressupost.
- Article 1
 - “Serà la tasca de la Comunitat (Europea de l'Energia Atòmica) contribuir a augmentar el nivell de vida en els Estats membres i a desenvolupar les relacions amb altres països **creant les condicions necessàries pel ràpid establiment i creixement de les indústries nuclears**”

EURATOM: pressupost de recerca

El 7è Programa Marc sobre energia (2007-2011) té un pressupost de 2,75 mil milions € :

- Fusió: 1.947 milions €**
- Fissió: 287 milions € (recerca en reactors de 4^a generació i recerca sobre divisió i transmutació)**
- JRC: 571 milions Euros (per gestionar residus nuclears y seguretat)**

EURATOM: crèdits

- Des de 1977, Euratom té un mecanisme de finançament, fent possible projectes nuclears que sense Euratom mai s'haguessin finançat.
- Des de 1994, Euratom disposa d'un instrument financer per a projectes nuclears d'estats no membres de la UE.
- Els crèdits Euratom requereixen una garantia del govern de l'Estat que el rebi.

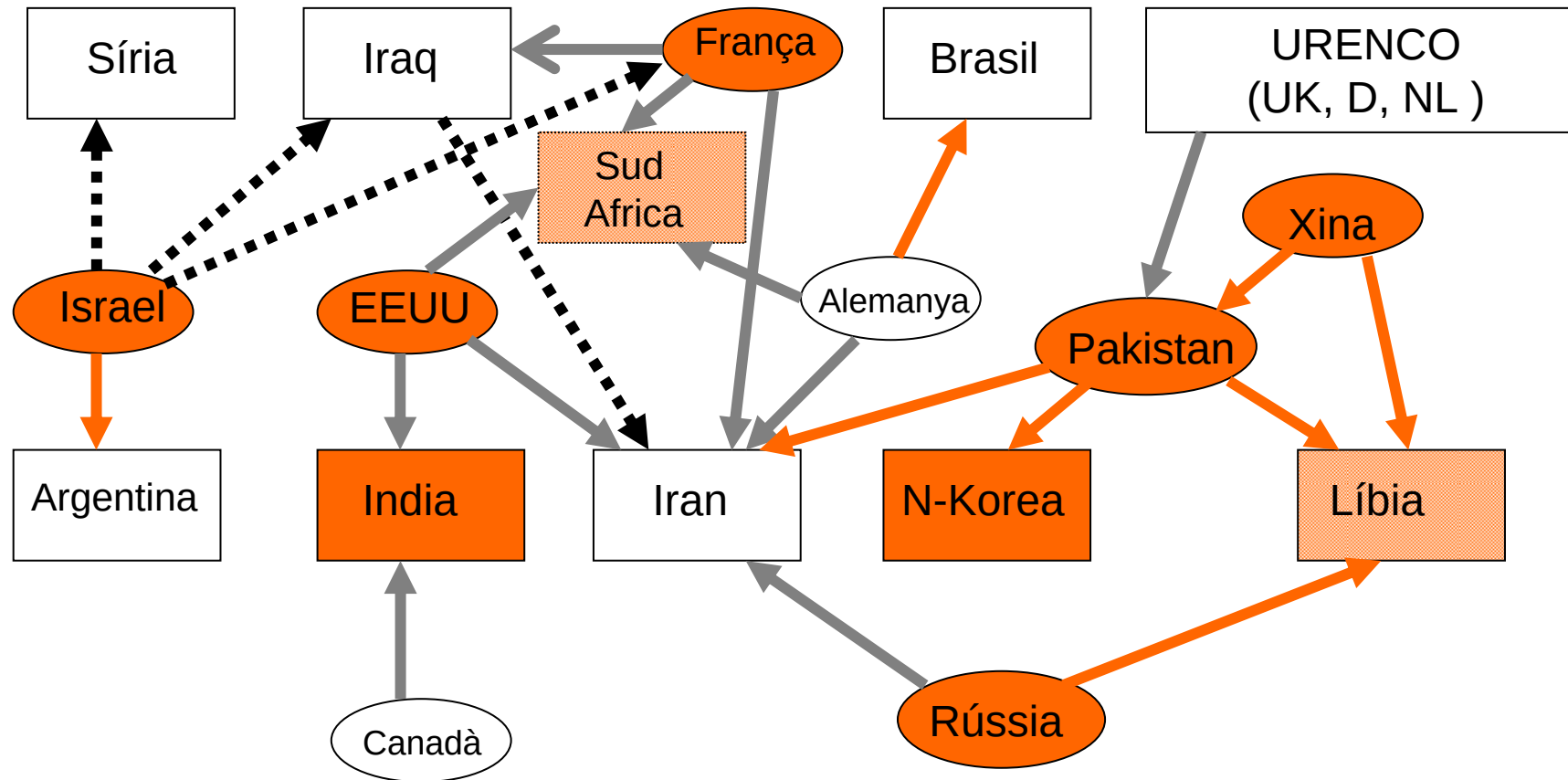
3.5 Proliferació nuclear

- Tecnologies d'enriquiment
 - **Desviament d'Urani enriquit** cap a bombes a partir d'instal·lacions destinades a ús civil (Sud-Àfrica)
 - **Construcció d'instal·lacions d'enriquiment clandestines** destinades a fins militars a partir de tecnologies d'enriquiment desenvolupades per aplicacions civils (Pakistan, Líbia)
- Reactor civil convertit en *breeder* (Índia)
- Reprocessat (Pu) (Korea)

**Las naciones desarrollan
armas prohibidas sin
temor a ser castigadas.**

El País-NYT, 3-03-2005

Proliferació, transferència de tecnologia, bombardeig nuclear



- País amb ex-armament nuclear
- País amb armament nuclear
- Tecnologia militar
- Tecnologia energètica
- Bombardeig

La injerencia militar israelí en América Latina / y 3

Primacía de los intereses estratégico-nucleares en el Cono Sur

Tel Aviv cultiva el mercado argentino desde el golpe de Estado de marzo de 1976. Un año después, la Marina argentina —acérrima partidaria del proyecto OTAS— “ad-

quirió una cantidad indeterminada pero suficiente de misiles mar-mar a 90.000 dólares cada uno”, según fuentes bien informadas. Los militares argentinos también colabora-

ron, agregan, en la subcontratación de *traductores de interrogatorios* con acento argentino, chileno, guatemalteco..., que el Pentágono encargó al Mossad israelí.

JULIO HUASI

Pero el interés estratégico prioritario de Israel en Argentina es “penetrar en la industria nuclear”, rumbo en el que Buenos Aires ostenta liderazgo continental. Dos de las cabeceras de puente en los que confía Tel Aviv —aparte de jefes de la Marina— son los ex ministros de Economía José Martínez de Hoz, y de Interior general Albano Harguindeguy, quienes viajan juntos frecuentemente a Suráfrica.

Los militares argentinos plantearon a Isaac Shamir su cólera contra el rabino residente, el norteamericano Marshall Meyer, activo denunciante de *desapariciones*. “Alguien hablará con él”, convino Ariel Sharon. A continuación, la comisión mixta analizó un paquete de posibles compras de aviones, naves ligeras, misiles, más la contratación adicional de asesores. En Montevideo, Shamir se reunió con sus embajadores en la región

para “coordinar la estrategia militar-comercial”, dejando atrás las duras preguntas periodísticas en Buenos Aires en torno a las “similitudes entre las desapariciones en América Latina y el genocidio en los campamentos palestinos de Sabra y Chatila”.

La exportación de armamento y servicios se convirtió en el eje de la economía israelí, cuya deuda exterior es de 25.000 millones de dólares —superior a la de Polonia— y excede en un 50% al propio Producto Nacional Bruto. La ayuda norteamericana (1982) de 2.800 millones de dólares “es sólo una aspirina”, según economistas israelíes, “para un presupuesto nacional de 15.000 millones (con una inflación del 140%), del que se pierde un 34% en gastos militares, y otro tanto en reembolsos de deudas al exterior por igual rubro. Israel, uno de los máximos proveedores de Latinoamérica, es ingente comprador de armamento nor-

teamericano sofisticado. Washington sólo nos deja los mercados conflictivos”.

La Organización del Pueblo en Armas (ORPA), una de las cuatro que en enero de 1982 creó la Unidad Revolucionaria Nacional de Guatemala (URNG), denunció en un documento que “Israel ha sido el único proveedor de equipos bélicos a Guatemala desde 1976”, entre ellos, “aviones Arava para despegue y aterrizaje en pistas reducidas”, para lucha antiguerrillera. “En noviembre de 1977”, agrega el Ejército, “recibió todo tipo de armas y sustituyó el fusil Garand M-1 por los fusiles Galil, proporcionando Estados Unidos cinco millones de cartuchos para los mismos”.

“En ese mismo año se compró a Israel un sistema de transmisiones tácticas, y a finales de 1980 se instaló un circuito de cinco radares controlados y dirigidos por expertos israelíes. Barcos procedentes

de Israel cargados de armamento llegan últimamente al puerto Santo Tomás de la Castilla de manera más sistemática. El 4 de noviembre de 1981 Israel instaló para el Ejército una escuela de transmisiones y electrónica”, afirma el documento.

En su toma de posesión, el jefe del Estado Mayor, general Benedicto Lucas García, felicitó al embajador israelí por “ese trabajo gigantesco”. Por entonces, los miembros de la CIA y el Mossad buscaban un *hombre idóneo* para asumir el poder ante el desprestigio del presidente, general Romeo Lucas García, por un desfalco de 65 millones de dólares en un negocio de carreteras. Para el servicio secreto israelí, el candidato debía ser de la fuerza aérea, por razones comerciales obvias. El general (del aire) Efraim Ríos Montt, con su golpe de Estado del 23 de marzo de 1982, inauguraba “una nueva etapa de cooperación”.

10.3.82

Líbia

Sarkozy ofrece a Gadafi colaboración para desarrollar energía nuclear civil

El País 26-7-07



Sarkozy viaja a Trípoli para que Francia rentabilice la apertura económica libia

Antes de la cena oficial en palacio, fueron tratados, sin pérdida de tiempo

todos los expedientes elaborados sobre el petróleo, el gas, la cuestión nuclear y el negocio bancario que Francia espera impaciente firmar con Libia.

La Vanguardia 26-7-07

EE UU perdona a Islamabad su colaboración nuclear con Libia

El País 7-1-04

Greenpeace ha denunciado enérgicamente que el acuerdo de cooperación atómica entre Francia y Libia y la venta de un reactor nuclear al país dirigido por el coronel Gadafi evidencia las tres principales debilidades de la industria nuclear: sus vínculos con la proliferación de armas, su estancamiento económico y la falsedad de su campaña de lavado de imagen.

14 Internacional

DISSABTE
28 DE JULIOL DEL 2007

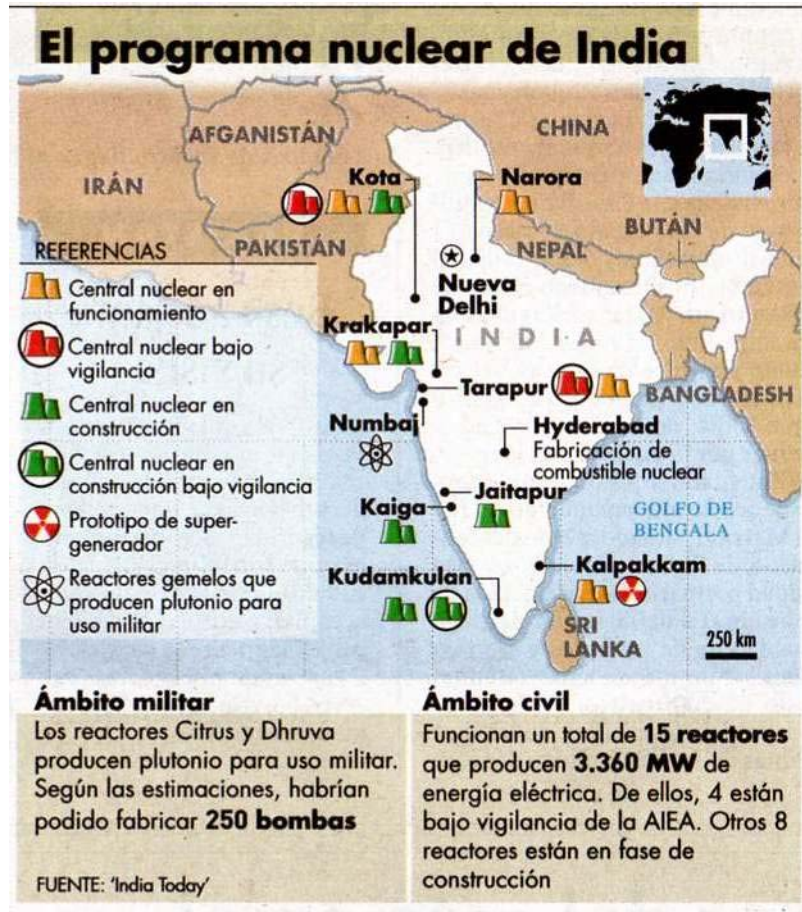
el Periódico

REPERCUSSIONS DE L'ALLIBERAMENT DELS SANITARIS BÚLGARS

Berlín ataca el pacto de Sarkozy amb Líbia

El Govern alemany
condemna la venda
d'un reactor nuclear

India



El padre de la bomba nuclear será el presidente de India

Abdul Kalam se convertirá en el tercer líder musulmán que accede a la presidencia

EE UU alcanza un acuerdo nuclear sin precedentes con India

Washington apuesta por Nueva Delhi como contrapeso a China

YOLANDA MONCE. Washington Estados Unidos dio ayer un golpe de timón en su política exterior y cambió décadas de estrategias de varias administraciones encaminadas a disuadir a ciertos países para no desarrollar armas nucleares. El presidente George W. Bush llegó a un acuerdo con el primer ministro de India, Manmohan Singh—en su primera visita oficial a Washington—, por el cual ambos países compartirán tecnología nuclear civil.

Bush acoge a India en el club nuclear

Washington acepta transferir tecnología y Nueva Delhi se abre a las inspecciones



La historia nuclear iraní

1957

Estados Unidos y el sha Reza Pahlavi firman un acuerdo de cooperación nuclear para diversificar las fuentes de energía iraníes

1968

Irán firma el tratado de No Proliferación nuclear, que no prohíbe el uso civil de la energía nuclear, y acepta las inspecciones internacionales

1975

Irán adquiere su primera central nuclear a Alemania

1979

Triunfo de la revolución islámica de Jomeiny. Se paraliza la cooperación nuclear con países occidentales

1987

Teherán acude al mercado negro y entra en contacto con Abdul Qadir Khan, padre de la bomba atómica pakistani, que, oficialmente, operaba por su cuenta. Irán adquiere centrifugadoras para enriquecer uranio

1992

Irán firma un acuerdo de cooperación nuclear con Rusia, que construye la central eléctrica de Bushehr

1994-1995

Irán compra en secreto más centrifugadoras a través de la red del doctor Khan

1996-1999

Irán empieza la construcción de un reactor de agua pesada en Arak que podría producir plutonio. Los dirigentes iraníes mantienen no menos de diez entrevistas con representantes del doctor Khan



2000

Empieza la construcción de Natanz, una planta subterránea para enriquecer uranio. Irán solo admite su existencia en el 2003, un año después de la denuncia de un grupo de disidentes, lo que alimenta la sospecha de que Irán busca dotarse de armas nucleares

2003

Irán firma el protocolo adicional del TNP, que establece las inspecciones internacionales, pero nunca lo ha ratificado

2004

Irán suspende el enriquecimiento de uranio a cambio de la cooperación tecnológica y la ayuda económica del Reino Unido, Francia y Alemania

2005

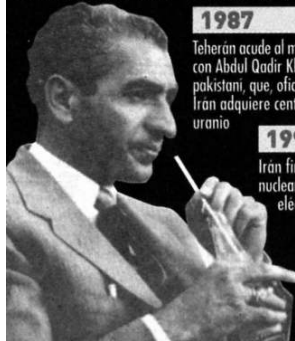
Mahmud Ahmadineyad es elegido presidente de Irán. Teherán reanuda su programa nuclear y las diplomacias europeas suspenden las negociaciones

2006

Teherán retira los precintos de Natanz el 10 de enero. La Agencia Internacional de la Energía Atómica remite el caso al Consejo de Seguridad, pero, ante la falta de pruebas de que ha violado el TNP, no hay argumentos

legales que impidan a Irán reanudar el enriquecimiento de uranio. Este proceso, que procura combustible nuclear para centrales eléctricas, es igual al utilizado para obtener material fisible para una bomba atómica. Irán anuncia que ha reanudado la actividad nuclear en Natanz

Mahmud Ahmadineyad



Reza Pahlavi



Iran

AVUI

Dimecres, 11 abril 1979

Iran

El govern anul·la contractes de quatre centrals nuclears

Mentre les execucions continuen a l'Iran —avui són onze els morts que cal afegir a la llista— les autoritats del govern s'han manifestat en contra de les centrals nuclears i han cancel·lat els plans francesos per a la construcció de diverses plantes, demanades en temps del xa.

El govern iranià ha pres la decisió de cancel·lar la construcció de quatre centrals nuclears franceses, contractades en temps del xa. La decisió fou com una mena de galleda d'aigua freda per als industrials francesos que esperaven recollir els fruits d'haver estat França la terra d'asil per a l'ayatollah.

IRAN

Contrato para dos centrales nucleares

En Teherán, representantes de la organización de energía atómica iraní y de la KWU, firmaron un pedido para la entrega, llave en mano, de dos centrales nucleares de 1.200 MW c/u, a efectuar por la empresa Kraftwerk Union AG. Las centrales van a nacer en el Golfo Pérsico, cerca de la ciudad portuaria de Busher, y, una vez terminadas, para fines de los años de 1980-1981, respectivamente, figurarán entre los suministradores de energía más importantes del país.

Por el momento

M.D. 12/8/77

Sudáfrica se queda sin bomba atómica

Alemania Federal asegura que no contribuirá a su desarrollo

Tras la entrevista de anteayer del embajador soviético en Bonn, Valentin Falin con el ministro alemán de Asuntos Exteriores Gensher, el Gobierno de Alemania Federal ha dado las suficientes seguridades al Kremlin de que no contribuirá al desarrollo del potencial nuclear de Sudáfrica. Días atrás Moscú a través de una declaración, publicada por la agencia soviética Tass, expresaba su preocupación sobre la posibilidad de que ese país africano poseyera la bomba atómica y había instado a los países miembros de la ONU para que hicieran todos los esfuerzos a fin de impedirlo.

SUMINISTRO DE OTROS PAISES

De todas formas, después de su entrevista con Gensher, el señor Falin ha denunciado que algunos países de la OTAN e Israel continúan facilitando material bélico a los blancos sudafricanos.

Por otra parte el Gobierno de Bonn tiene «la firme intención de cerrar el consulado alemán de Windhoek (Namibia) en el sudeste africano. Sin embargo, un portavoz del Ministerio de Asuntos Exteriores alemán dijo ayer que no hay fecha fija para el cierre y que puede tardar más de un año.

Confidencial

UN SATELITE INDISCRETO

Sudáfrica, dispuesta a construir una bomba nuclear a base del material que iba recibiendo sobre todo de Alemania Federal se ha quedado con las ganas por el momento y es que la ofensiva occidental dirigida principalmente por Estados Unidos y la URSS en contra de las intenciones del Gobierno de Ciudad El Cabo ha sido enérgica y, además, concertada. Pero ¿quién descubrió las intenciones de Sudáfrica? Pues ni más ni menos que un satélite espía soviético que consiguió fotografiar la sospechosa torre aislada en la región de Kallahari que debía servir de soporte a la bomba atómica experimental. Y soviéticos y norteamericanos presentaron un frente común para que un «enano» se olvidase de sus proyectos bélicos.

M.D. 12/8/77

Sud Àfrica

3.6 Tractat de No Proliferació

Los cinco Estados Nuclearmente Armados han hecho promesa de no utilizar armas nucleares contra Estados No Nuclearmente Armados, salvo en respuesta a un ataque nuclear o un ataque con armas convencionales en alianza con un Estado Nuclearmente Armado. De cualquier forma, estas promesas no han sido formalmente incorporadas al Tratado, y los detalles concretos han cambiado con el tiempo.

El artículo VI y el preámbulo indican que los Estados Nuclearmente Armados persiguen la reducción y liquidación de sus reservas. Después de más de 30 años, esto ha quedado tan sólo en una promesa

Cuatro países, [India](#), [Pakistán](#), [Corea del Norte](#) e [Israel](#), han declinado la firma del tratado. India y Pakistán poseen armas nucleares, lo cual estaría prohibido si cualquiera de los dos hubiese ratificado el tratado

Wikipedia

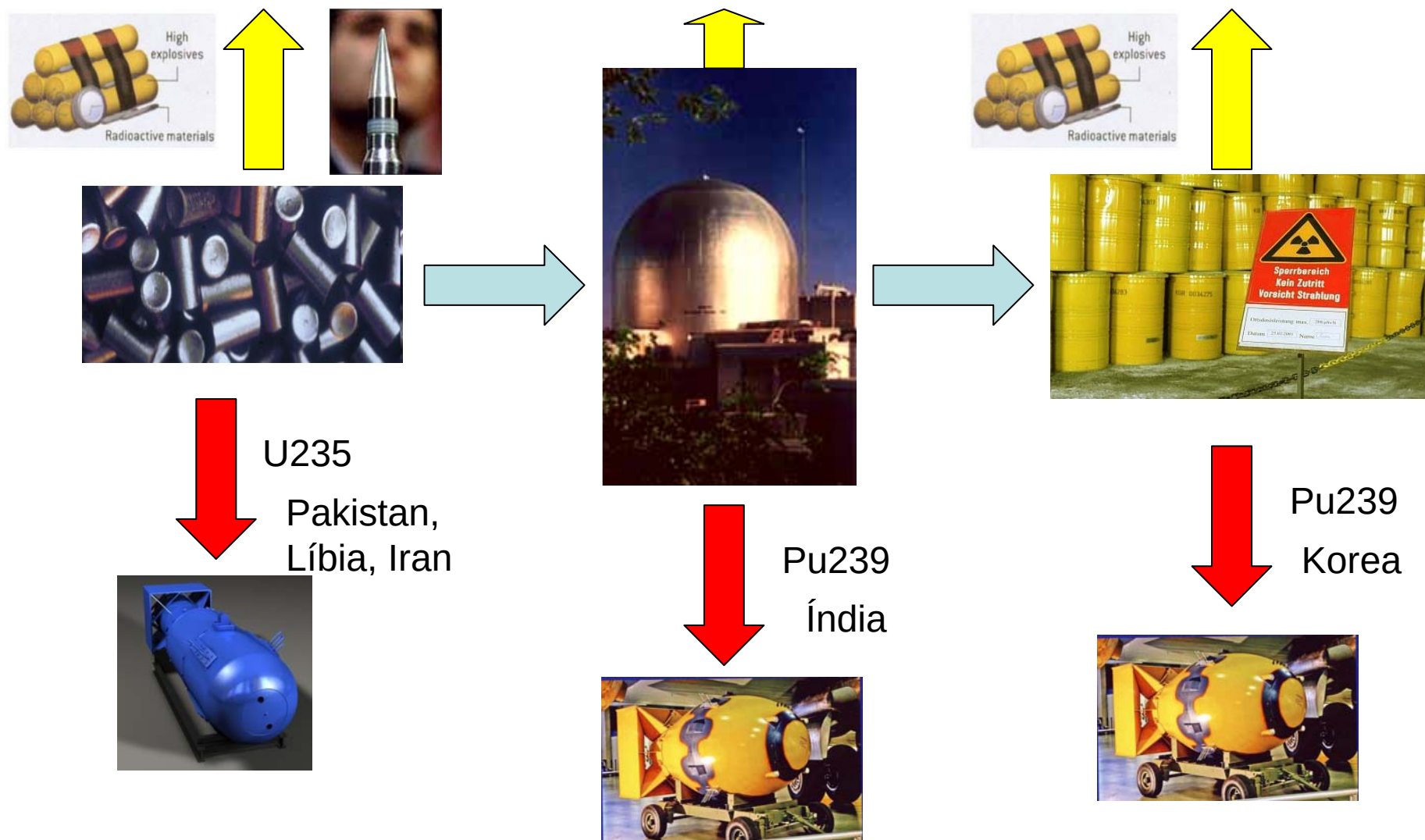
Jimmy Carter

El año pasado, esta coalición de Estados con capacidad nuclear —entre ellos Brasil, Egipto, Irlanda, México, Nueva Zelanda, Suráfrica, Suecia y ocho miembros de la OTAN— votó por una nueva resolución del programa que instaba a poner en práctica los compromisos ya adquiridos por el TNP. Desgraciadamente, EE UU, Gran Bretaña y Francia votaron contra esta resolución.

**Primera signatura
del TNP : 1968**

Conclusions

La relació REACTORS – ARMAMENT és inherent a l'element i als processos.



Conclusió: Si vols la pau, evita les centrals nuclears!

