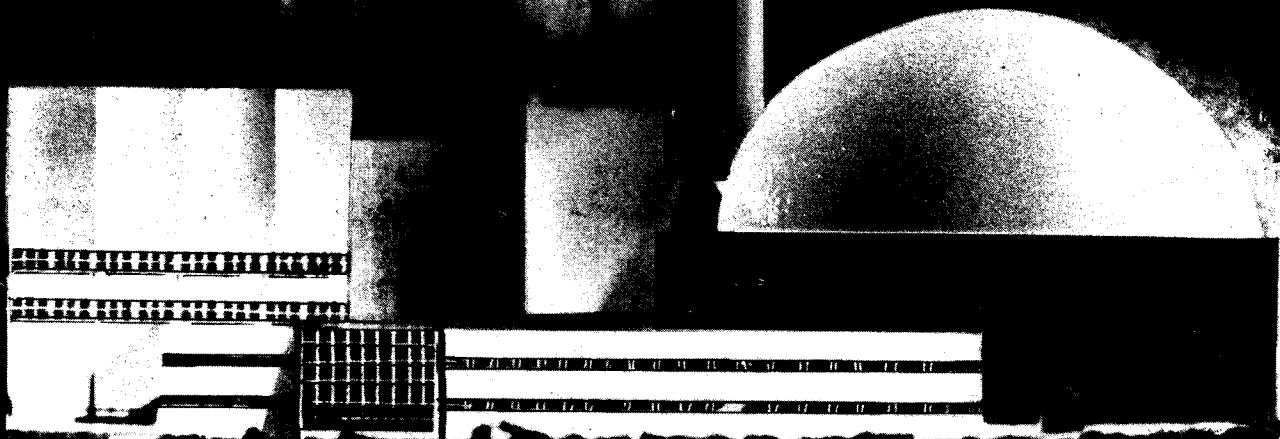


SANSANO

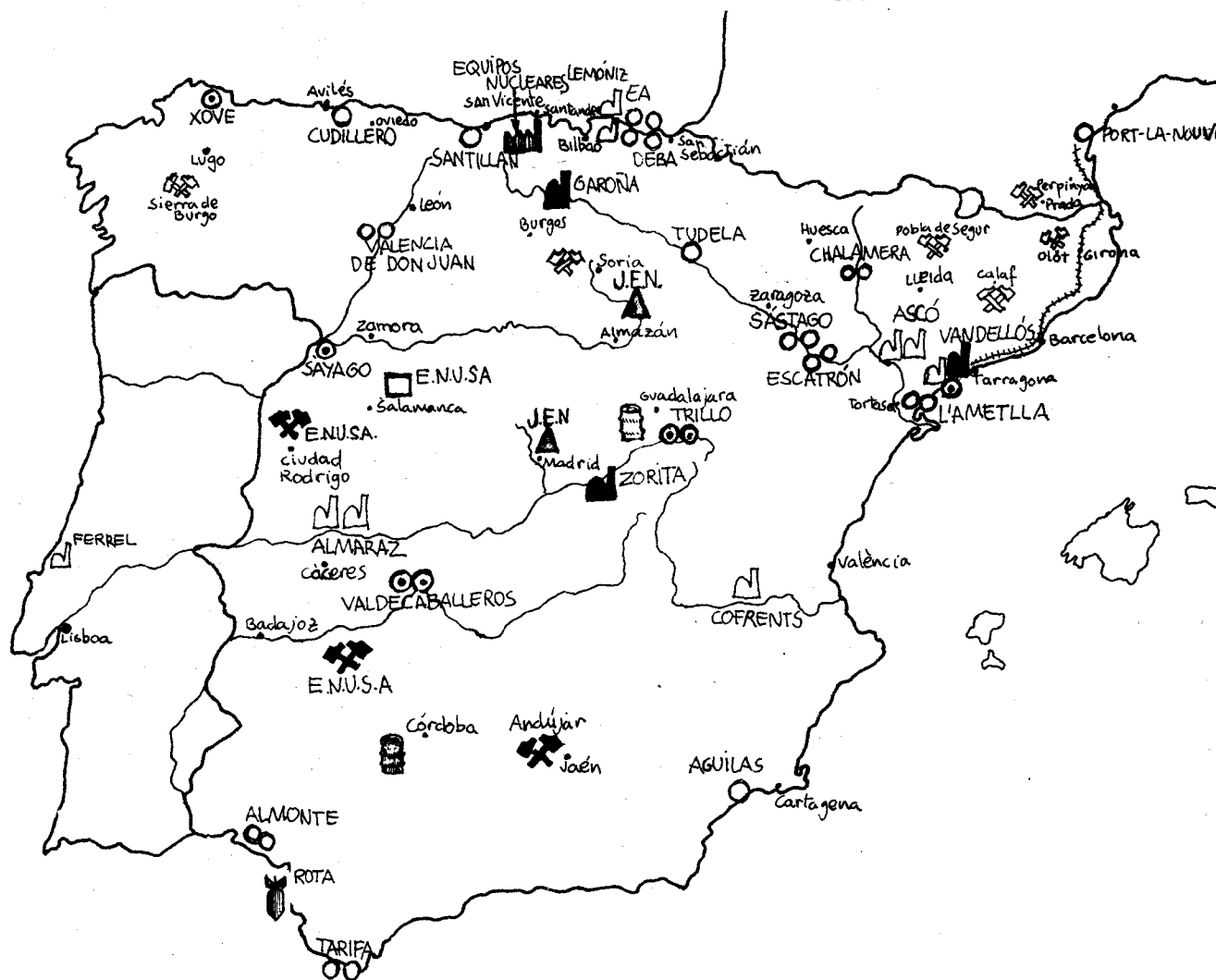
25 pts
















la problemàtica
de les
centrals nuclears

comitè antinuclear de catalunya

MAPA ATÒMIC DE LA PENÍNSULA IBÈRICA



- | | | | |
|---|-------------------------|--|-------------------------------------|
|  | central en funcionament |  | investigació nuclear |
|  | central en construcció |  | mines d'urani |
|  | central autoritzada |  | mines d'urani en projecte |
|  | central en projecte |  | transport de residus |
|  | projecte de reprocessat |  | cementiri de residus |
|  | indústria nuclear |  | cementiri de residus en projecte |
| | |  | bases militars amb armament atòmic. |

LA PROBLEMÀTICA DE LES CENTRALS NUCLEARS.

INTRODUCCIÓ.

Aquest treball va dirigit a totes aquelles persones que estan interessades per la problemàtica nuclear, ja sigui perquè els hi afecti directament (pobles afectats per les centrals) ja sigui perquè la problemàtica afecta a tot ciutadà respecte al seu futur socioeconòmic. Aquestes pàgines presenten esquemàticament els punts bàsics necessaris per comprendre mínimament els problemes que envolten el programa nuclear. Els primers punts són els aspectes tècnics, la resta es refereixen a les implicacions socio-econòmico-polítiques que tot programa nuclear comporta.

QUÈ ÉS L'ENERGIA ATÒMICA.

Tota la matèria està composta de minúscules "partícules" denominades àtoms. Existeixen molts tipus d'aquests àtoms, per exemple àtoms de ferro, de nitrògen,

de fòsfor, d'oxígen, els quals són diferents entre si ja que estan constituïts per diferent nombre de partícules elementals.

L'energia atòmica, també denominada energia nuclear, es produeix de la forma següent: un àtom d'Urani, U^{235} (235 és el nombre de partícules elementals que el formen), és bombardejat per una altra partícula elemental (dita neutró) i es trenca en nombrosos trossos. Amb aquesta fragmentació es genera una enorme quantitat d'energia en forma de calor. Ara bé, els trossos produïts durant la fragmentació de l'Urani ja no tenen 235 partícules, sinó que s'han transformat en uns altres elements que tenen menys partícules, com per exemple l'Iode, I^{131} (131 partícules), el Cesi, Cs^{137} (amb 137 partícules), l'Estronci, Sr^{90} (amb 90 partícules), el Plutoni, Pu^{239} (amb 239 partícules) i molts més, alguns d'ells altament radiactius i perillosos.

QUADRE 1

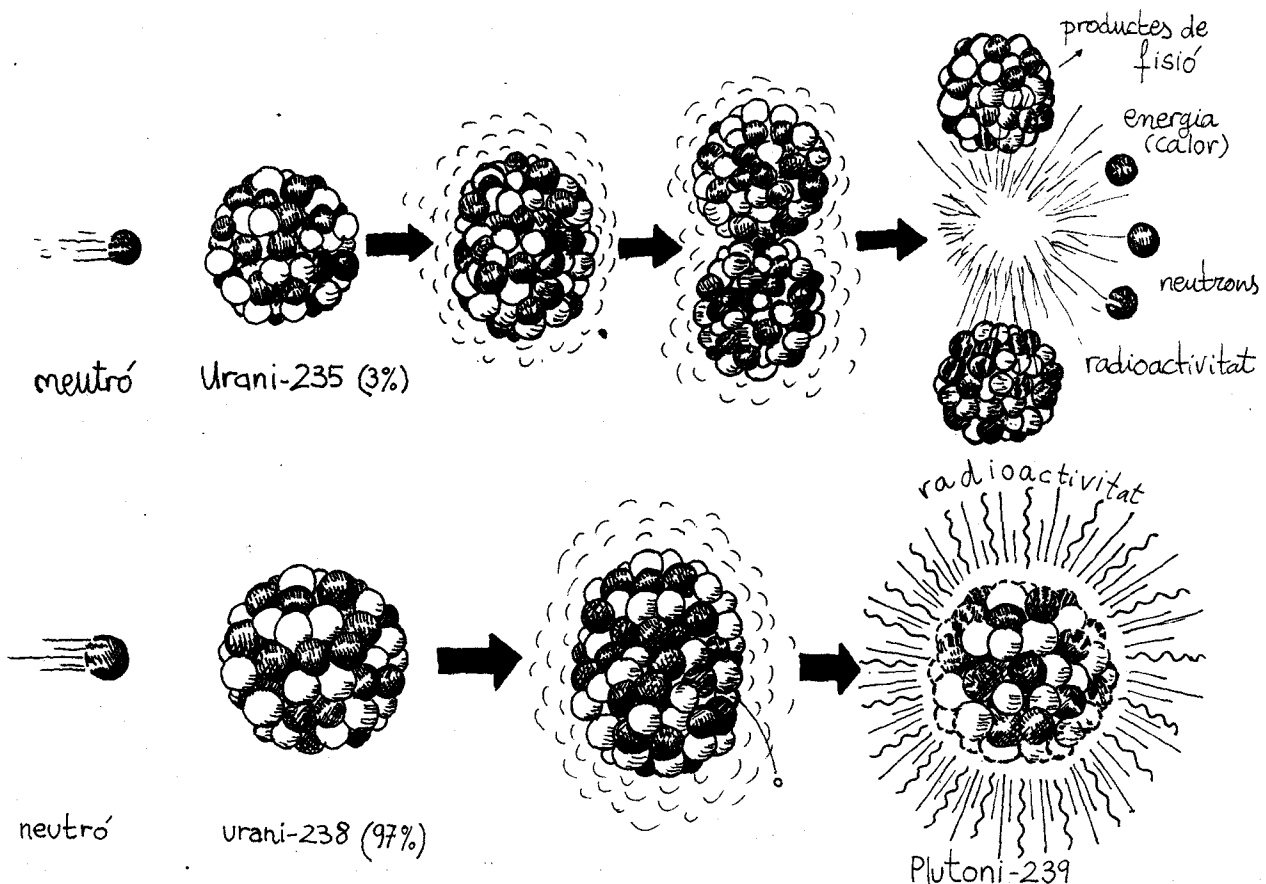
REACTORS I COMBUSTIBLE:

La major part dels reactors que estan instal·lats, i que es volen instal·lar aquí, són del tipus d'urani enriquit i refregat per aigua lleugera. (PWR i BWR, fabricats per les companyies multinacionals: Westinghouse, General Electric (les dues USA) i la KWU (alemanya).

Aquestes centrals "cremen" com a combustible unes barres d'urani enriquit, o sigui, amb una concentració de l'isòtop U^{235} que arriba al 30% (a l'estat natural només s'hi troba en un 0,3 a 0,70%). L' U^{235} és l'isòtop fissionable

(el que es descomposa, es "fisiona" i dona energia), mentre que l' U^{238} , que és el més abundant, no és fissionable.

L' U^{235} quan es bombardeja amb neutrons es trenca en altres elements de menor massa atòmica i emet radioactivitat i energia (calor), i més neutrons. L' U^{238} quan rep neutrons els accepta i es transmuta a Plutoni 239 que és l'element més radiotòxic conegut (0,7 milionèsimes de gram és la dosi mortal per a l'home).



Vegem ara com es produeix la radioactivitat. Alguns elements com el Plutoni i l'Urani, tenen un àtom molt inestable, o sigui que les partícules que els formen tendeixen a separar-se. És per això que desprenen de manera natural i espontània petites partícules (α , β , γ ...) molt actives i energètiques: és el fenomen que es coneix com a *radioactivitat*, (això es pot facilitar bombardejant aquests àtoms amb neutrons, com ja hem vist). La velocitat amb la qual es van desprenent aquestes partícules (desintegració) varia molt d'uns àtoms als altres, alguns tarden a desintegrar-se només uns segons i d'altres anys, i fins i tot, milers d'anys. Podem comprendre, per tant, que aquests últims són molt perillosos, ja que un cop comencen a desprendre radioactivitat, es mantenen així durant llarguíssims períodes de temps (per exemple el Pu). Les radiacions són perilloses perquè són altament energètiques, penetrants, i poden travessar els cossos, destruir teixits i produir canvis irreparables en el material genètic. Els efectes acostumen a ser lents, poden durar anys, però en tot cas són continuats. També són acumulatius, és a dir, que els efectes es van sumant a mesura que els éssers vius van rebent les radiacions i que tard o d'hora es manifestaran. Existeixen casos clàssics des de les primeres investigacions sobre la radioactivitat, en els quals els científics morfen (recordeu a Mme. Curie); també els desastres d'Hiroshima i Nagasaki, els efectes dels quals, avui dia encara es deixen sentir en les noves generacions.

QUÈ ÉS UNA CENTRAL NUCLEAR.

Una Central Nuclear és una fàbrica de producció d'energia elèctrica, com les centrals tèrmiques de carbó o de petroli o bé les hidroelèctriques. A les tèrmiques, es crema carbó o fuel-oil per escalfar aigua que servirà per moure una turbina que alhora genera electricitat. A les centrals nuclears s'aprofita la calor produïda pel trencament de l'àtom d'Urani per a escalfar l'aigua que servirà per a moure la turbina. La resta del procés és similar.

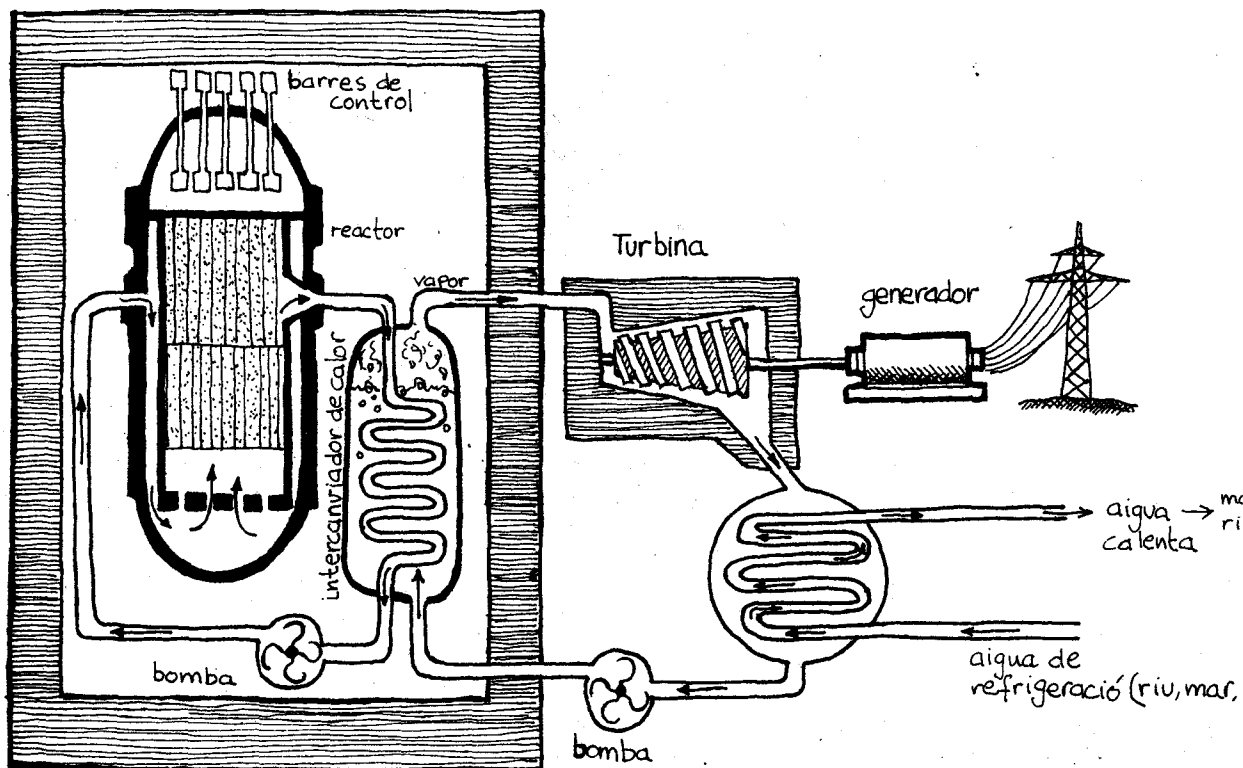
La calor despresa és tan gran que només es pot aprofita



Nen recién nascut amb malformacions genètiques. Tenia una malformació congènita a la columna vertebral. La seva mare era infermera d'un laboratori radiològic.

tar una petita part (del 30 al 35%), la resta de ser eliminada per un circuit de refrigeració. La refrigeració requereix grans cabdals d'aigua (50.000 litres per segon per una central d'uns 1000 wats).

L'Urani està contingut dins d'unes barres que alhora es col·loquen dins d'una caldera amb l'aigua. Tot això està protegit per una cuba de protecció que aquest nucli del reactor és enormement calent i s'ha d'evitar qualsevol tipus de fuga.



PROBLEMES QUE PRESENTEN LES CENTRALS NUCLEARS. ✓

Una Central Nuclear *no* és una bomba atòmica i no és possible que faci explosió com a tal. El que sí pot arribar a passar és que per falles en els sistemes de refrigeració, de seguretat o de control, es produeixi un sobre-escalfament de la caldera que conté l'aigua i l'Urani, i que es trenqui escampant tot el seu contingut. Aquest tipus d'accident és difícil que es produeixi.

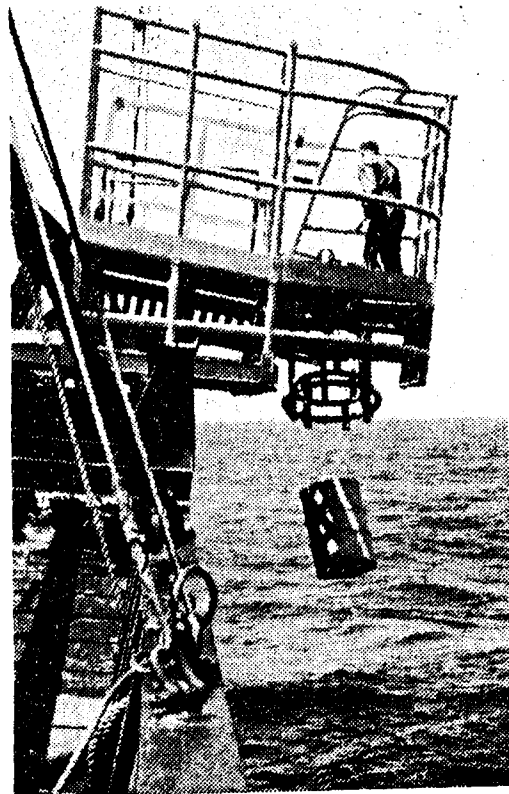
Però el que és més possible que passi, i passa, són els petits accidents de molts diversos tipus que es produeixen a les centrals en funcionament considerat com a normal i que es concreten en fugues de diversos materials radioactius. D'aquest tipus d'accident, encara que les empreses no en vulguin parlar, se'n coneixen molts casos, així com falles en els sistemes de seguretat. Al final d'aquest petit informe veureu un apèndix demostratiu que això passa: (Apèndix III).

Un altre problema és el dels *residus* produïts pel trencament de l'Urani durant el funcionament de la central. Aquests residus són de tres tipus: gasosos, líquids i sòlids. Tots ells fortament radioactius, però els que són en forma de gas i els que són solubles a l'aigua, es dilueixen i s'evaquen a l'atmosfera o al riu o al mar. Mentre que els que estan en forma sòlida —la major part— estan altament concentrats d'elements molt radioactius, sobretot de plutoni, i com que ho són durant molts anys (alguns milers) són enterrats al fons de mines de sal o enviats al fons del mar o portats a fàbriques de tractament que alhora representen un fort perill. Totes les solucions proposades per al problema dels residus, s'han demostrat insuficients, és més, s'han *produït* fugues radioactives per trencament de les cubes que contenien els residus (observat per Cousteau al Golf de Biskaia). És un dels punts més foscos que presenta avui la tecnologia nuclear: **COM ELIMINAR ELS PERILLOSOS RESIDUS?** . Sigui la que sigui la solució proposada exigeix un rigorós control i una extrema vigilància durant milers d'anys, amb les implicacions polítiques i socials que això comporta. Ja tornarem sobre aquest punt. Els residus, repetim-ho, són un problema **NO RESOLT PER LA TECNOLOGIA ACTUAL** i hem de pensar que alguns d'aquests residus són extraordinàriament perillosos i tòxics (per exemple el Plutoni que té una vida radioactiva de 400 mil anys) Aquest perill potencial no resolt, es multiplica a mesura que augmenta el nombre de centrals.

Les fugues i residus presenten una sèrie de problemes que convé esmentar: en primer lloc la radioactivitat no es veu però es menja i viatge a llargues distàncies. Qualsevol element, aire, aigua, ésser viu, poden transportar i concentrar residus radioactius.

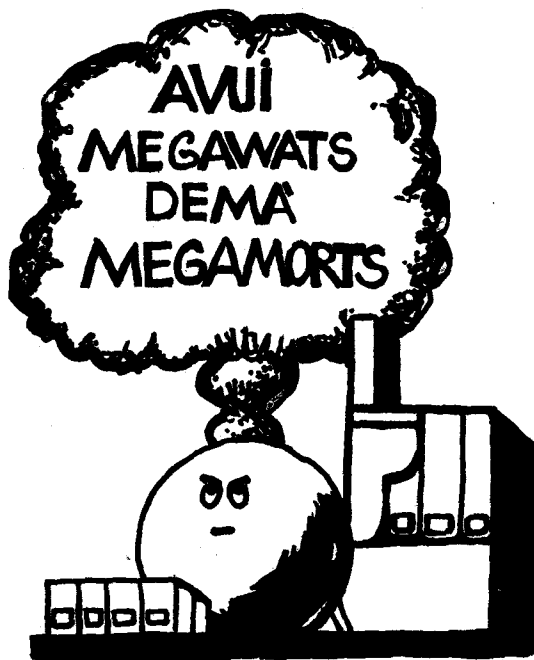
Respecte als éssers vius, s'ha de dir que concentren certs elements dintre el seu organisme: inicialment la radioactivitat passa a l'aire, aigua o al sòl, on és absorbida i concentrada per les plantes, i els animals en menjar aquestes plantes, la concentren encara més. Al final d'aquestes cadenes d'aliments, sol haver-hi l'home.

Vist això, no cal dir, la importància que els residus i fugues radioactives poden tenir sobre l'agricultura. Sostànies disoltes a l'atmosfera o a l'aigua, poden ésser absorbides per les plantes provocant danys a l'agricultura, o bé passar als animals (incluint l'home) que se'n alimenten. Hem d'afegir que a vegades, la radioactivitat és molt



Llançament de bidons de residus radioactius provinents de la fàbrica de retractament de La Hague, a una sima del golf de Biskaia.

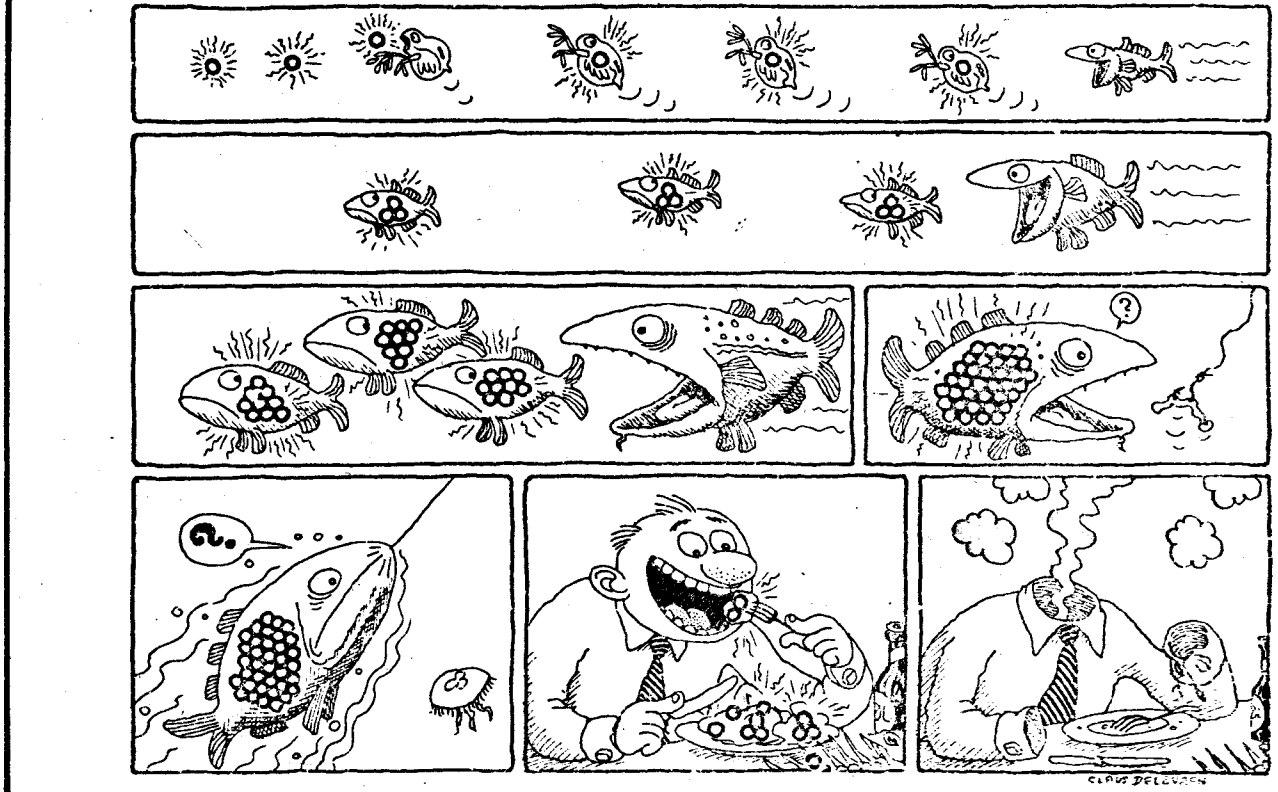
dèbil i per tant no es detecta en el medi (per exemple en el riu), però pot ésser molt elevada, molt més del que és tolerable, en els animals que hi viuen, degut al fenomen de la concentració al llarg de la cadena alimentària abans esmentada.



QUADRE 2

Malgrat que la concentració d'isòtops radioactius a l'aigua de refrigeració que es torna al riu o al mar sigui molt baixa, podem trobar que ésser vius que habiten aquestes aigües tenen concentracions milers de vegades més alts. Per exemple al riu Roine (Rhône) a França, es va veure

que la concentració d'un isòtop com l'estronci 90 és 1.500 - 5.000 pCi/l, conseqüència de les centrals que hi ha al riu. A l'aigua del riu de 0,9 pCi/l (picocuries per litre) que en els sediments era de 50 pCi/l. A l'anguila la radioactivitat mitjana pujava a 1.500 - 5.000 pCi/l.



Respecte a l'home cal aclarir que la radioactivitat no és mai inofensiva, i és molt aventurat parlar de dosis mínimes permeses, ja que la radioactivitat, com ja hem dit, s'acumula al llarg del temps i que les malalties que pot provocar no apareixen d'una manera ràpida i visible, a excepció dels casos de forta irradiació. Les malalties corrents són els càncers, leucèmies i alteracions de tipus hereditari (malformacions genètiques, etc.) així com avortaments i morts post-natals. (vegeu Apèndix nº 2.)

Capítol apart mereix la qüestió de la contaminació tèrmica. Els grans cabdals d'aigua que es necessiten per a la refrigeració de la central s'acostumen a llençar directament al mateix riu o al mar. Això produeix un augment local de la temperatura de l'aigua que provoca un desequilibri a les poblacions d'organismes que hi viuen. Poden morir els peixos i pot augmentar el nombre d'organismes nocius (com certes bacteries patògenes). Aquest problema es pot agreujar molt en el cas dels rius de poc cabdal o de cabdal molt irregular al llarg de l'any, cas molt freqüent al nostre país.

La seguretat de les centrals és un altre tema espinós. Com que la tecnologia nuclear presenta molts punts poc clars i s'ha comprovat que és altament perillosa, s'han establert unes denominades àrees d'exclusió, o zones dintre de les quals no pot haver-hi cap construcció o economia humana, és a dir, nuclis de població, camps de cultiu, etc. també han d'estar previstos determinats plans d'evacuació. També s'ha de contar amb la responsabilitat moral dels administradors i tècnics de la central que haurien de tenir sempre assegurats i ben informats a les poblacions

veïnes i a la societat en general (no de la manera ciosa i amb tota mena d'enganys com es fa ara).

Resumint, els problemes més greus que impliquen centrals nuclears són:

— En funcionament normal, problemes de "fugida" pel trencament de les beines de les barres del reactor provoca el pas de l'aigua radioactiva del nucli de la central a l'exterior mitjançant l'aigua de refrigeració. problema tècnic NO RESOLT.

— El problema dels RESIDUS RADIOACTIUS i el tractament i el trobar un lloc idoni per "amagar-los" constitueix un altre problema que encara els tècnics no tenen resolt.

— El perill d'accidents, més gran quantes més centrals existeixin en funcionament, amb gran perill per a la població, no sols dels que viuen a prop de la central, també dels que viuen a centenars de kms. (ja que hem explicat, la radioactivitat s'acumula al llarg del temps i pot ser ingerida a través de la cadena alimentària i això vol dir que un enciam regat amb aigua contaminada del Camp de Tarragona o del Camp de l'Ebre, serà menjat per gent de Barcelona, per exemple).

— La contaminació tèrmica que suposa per al medi mar, la tornada de l'aigua de refrigeració de la central més calenta que la normal, la qual cosa significa un augment de la temperatura de l'aigua i problemes de salut per a la vida dels éssers vius. També es pot provocar un canvi de clima a la zona, sobretot quan la central utilitza aigua de refrigeració, amb tot el que això representa per a l'agricultura (pedregades, boires, gelades, inversió de temperatura, etc.)

— La contaminació química que suposa l'addició a l'aigua de refrigeració de clor i hipoclor (300 tones/any a la central de Vandellòs), per tal d'impedir la proliferació d'organismes pels circuits de conducció, ja que els arribarien a obstruir. A més per tal d'evitar la corrosió del circuit de refrigeració el recobreixen periòdicament d'unes pintures metàl·liques d'alta toxicitat, (part de la qual va a parar al riu o al mar).

— Queda encara un altre problema addicional que ens sembla molt greu i és el fet que la central nuclear només disposa d'una vida d'uns vint o trenta anys, després dels quals, no serà altra cosa que una continua amenaça per a tots, ja que fins ara, encara no saben què fer-ne un cop s'acabin.

— Un altre problema és el de la seguretat de les poblacions veïnes, ja que actualment s'estan construint centrals a una distància inferior a la distància mínima establerta; no hi ha previstos ni estudiats cap sistema d'evacuació de les poblacions pròximes, en cas d'accident; no hi ha ningú preparat per iniciar els treballs de descontaminació; i a més a més la companyia explotadora de la central només es compromet a indemnitzar els afectats fins una certa xifra, si se supera, la companyia se'n desentén i la responsabilitat passa a l'Estat (o sigui ho hauríem de pagar tots).

— També cal tenir en compte els efectes psicològics sobre les poblacions veïnes, sobre les possibilitats turístiques, industrials i agrícoles de la zona, que evidentment o desapareixerien o es veurien molt afectades: la gent evitaria passar les vacances prop de les centrals nuclears; les inversions per a noves indústries anirien a altres zones; els productes agrícoles es veurien fortament discriminats quant a preus i vendes respecte als de les altres zones sense nuclears, igualment amb la pesca, etc. O sigui que la implantació de centrals nuclears implicaria no solament posar en greu perill la salut i la integritat dels habitants dels voltants, sinó també deixar-los sense mitjans econòmics propis i sense cap altra possibilitat que l'emigració.

POLÍTICA ENERGÈTICA

La nuclearització del país presenta una sèrie de qüestions considerables i de gran importància. Quina és la política energètica d'aquest país i per què no s'utilitzen altres formes d'energia?

Per contestar a la primera pregunta cal que primer ens preguntem si realment necessitem tanta energia. És molt dubtós que així sigui. Amb la taxa anual d'augment, i tal com es distribueix aquest augment, les necessitats hi són: és clar que si seguim amb un creixement econòmic foll i desordenat, presidit pels interessos privats immediats, com es fa fins ara (només cal veure les àrees industrialitzades) caldrà més energia. Si es continua creant necessitats de consum, naturalment pels que poden consumir, també caldrà més energia. De fet, les grans companyies elèctriques el que volen és això: que es consumeixi molt. Ben entès, no estem en contra del desenvolupament, del que sí estem en contra és d'un determinat tipus de desenvolupament que l'únic que fa és "desenvolupar" les butxaques de les grans empreses elèctriques, de les multinacionals i dels grans monopolis bancaris que les patrocinen a costa d'una degradació i d'una hipoteca dels béns primaris del nostre país. Creiem que el que sí és precís, és una canalització de l'energia cap als sectors menys desenvolupats, la qual cosa implica una redistribució més igualitària respecte al consum.

Per altra banda, avui dia els mercats energètics vénen

controlats per les grans multinacionals nord-americanes que imposen el tipus d'energia que s'ha d'utilitzar. I mentre a molts països els programes nuclears han estat parats o bé frenats, (Anglaterra, Suècia, Holanda, els propis Estats Units) i com que les empreses poderoses no poden col·locar el seu car i perillós producte en els seus països, l'imposen a països dòcils i fidels (Espanya hi cau de ple).



Aquestes grans empreses (Westinghouse, General Electric) inverteixen quantioses sumes de diners amb altres formes d'energia menys perilloses i menys cares com són el carbó, el gas natural, l'energia geotèrmica, l'energia solar, etc.; aquí a Espanya, res de res, tot nuclear. Això explica la segona pregunta que ens feiem al principi d'aquest apartat.

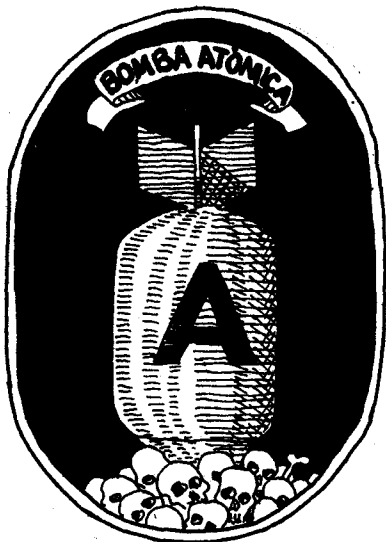
Les altres fonts d'energia abans esmentades, a més de ser fàcilment assequibles i econòmiques, no són gens perilloses, però són menys rentables per les empreses sobretot si tenim en compte que han d'amortitzar les seves inversions inicials i que les altres energies són més difícilment controlables.

En contra del que ens volen fer creure, està demostrat que l'energia nuclear ens farà dependre totalment d'una tecnologia estrangera: la tecnologia americana. Tot el procés de fabricació, des de l'extracció de l'urani de la mina fins al reprocessament dels residus, depèn de la tecnologia americana. Hi ha l'agreujament del desconeixement de gran part del procés de fabricació, dels punts foscos ja esmentats que presenta aquesta tecnologia (trencaments, accidents, fugues, residus, etc.) i dels secrets de patents. Les empreses ja s'encarreguen d'amagar tant com poden aquests problemes o d'enganyar les poblacions respecte la seva inocuïtat.

Un altre aspecte que no es pot deixar de banda és que l'energia nuclear representa una rendibilitat fabulosa per a les empreses elèctriques i constructores, però en

canvi suposa un enorme cost social, ja que el programa nuclear es carrega a les esquenes de tota la població, la qual, naturalment, mai no serà consultada ni tan sols informada en un tema de tanta transcendència per a la seva vida. Només contenen els interessos de les grans empreses.

Un altre aspecte a considerar és que si bé una central nuclear és com hem dit una fàbrica d'electricitat, és també una fàbrica de perillosíssims elements com el Plutoni, que forma part dels residus i que és el component essencial de les bombes atòmiques. Això vol dir que qualsevol país que disposi de centrals nuclears pot "fàcilment" fabricar-se la bomba (com és el cas de l'Índia, d'Israel i ho pot ser aviat a Argentina, Xile, Brasil, Irà, Taiwan, Corea del Sud, Pakistà, Sudàfrica... i Espanya).



Aquesta circumstància de gran interès des del punt de vista militar, lligada al perill de sabotatge, al fet que seria un punt de gran importància estratègica en cas de guerra, els robatoris continuats de material radioactiu (milers de quilos als USA)... implicarà una vigilància estrictament policial de centrals nuclears, transport i enmagatzement

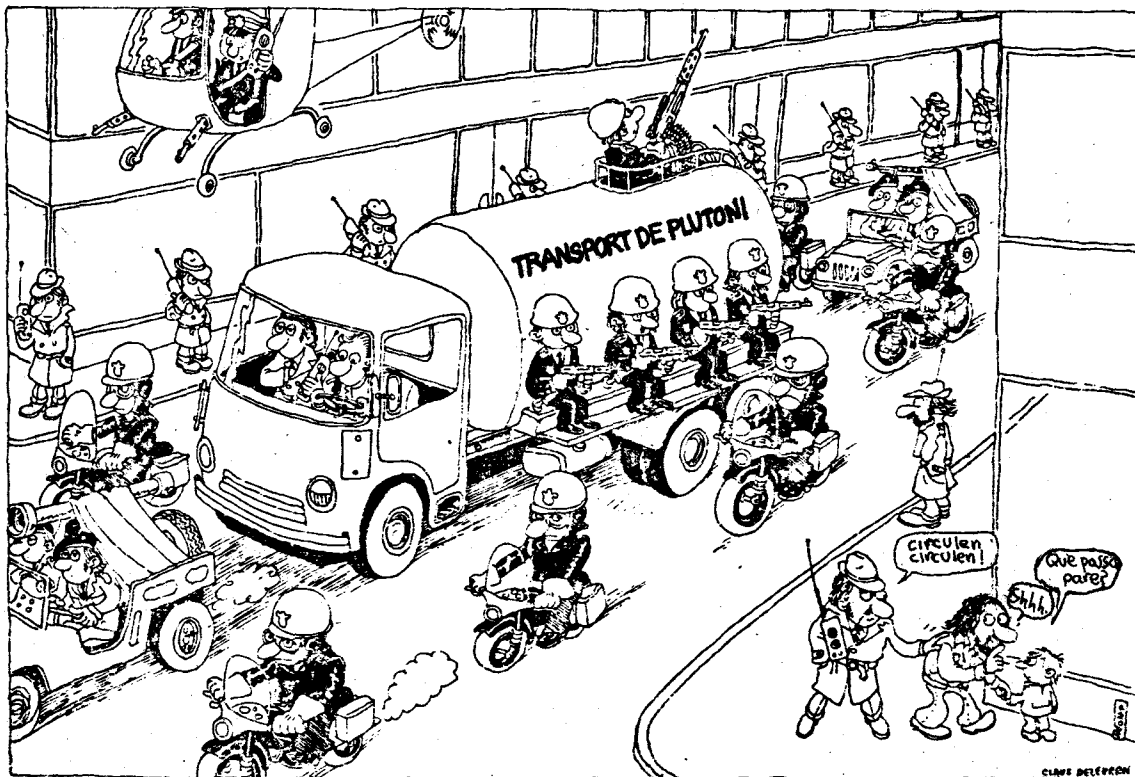
de residus, etc. i per tant l'existència d'un fort aparat de policia i de control de la població.

Les grans empreses elèctriques espanyoles tene monopoli de l'energia i estan lligades als grans bancs. Són estructures poderoses i autoritàries que des de molts anys controlen el país i pretenen mantenir els seus privilegis. Aquest poder els hi ve garantit pel govern, en el qual sempre alguns ministres han estat internament relacionats amb consells d'administració d'aquests bancs i d'empreses elèctriques. Ara ja no es pot imposar l'energia nuclear no solament per mantenir la seva hegemonia política, sinó per aconseguir una acumulació econòmica.

Podem dir doncs, que el problema nuclear és essencialment un problema polític, perquè polític és i al poble tot un funcionament econòmic en una forma d'energia altament perillosa i sense consulta. Perquè els polítics són tots els enganys, falses promeses o silencis que presideix tota l'actuació de les empreses quan van a tallar una central nuclear.

Per tot el que acabem de dir, creiem que el programa nuclear presenta molts punts foscos. Per això creiem que el programa nuclear hauria de ser totalment aturat fins que s'hagin fet estudis seriosos sobre el tema i s'hagi donat la informació necessària a tots els nivells i que tothom hagi tingut l'oportunitat de pronunciar-se respecte al problema.

També cal dir que anar en contra de les centrals nuclears no té perquè suposar que és anar en contra del desenvolupament socio-econòmic del país (com de les empreses nuclears) sinó que és anar contra un tipus de desenvolupament que comporta una major centralització (de població, d'energia, de poder, etc.), una desertització d'amples zones del país que es veuen abandonades, expoliades dels seus recursos, que han de carregar a més amb centrals nuclears i que aboquen la seva població a l'emigració. Com a resultat d'aquesta colonització total tant tècnica com política,



econòmica per part de les multinacionals que controlen i controlaran cada cop més l'economia del país, el tipus de desenvolupament, l'opció energètica, etc. La dependència tant tecnològica com de material i combustible

envers aquestes multinacionals.

Parlar en aquest marc d'autonomies és ridícul; ja que per sobre hi ha un enorme muntatge que fa impossible cap presa de decisions, ni d'opcions que siguin diferents als interessos de les grans companyies.

APÈNDIX I

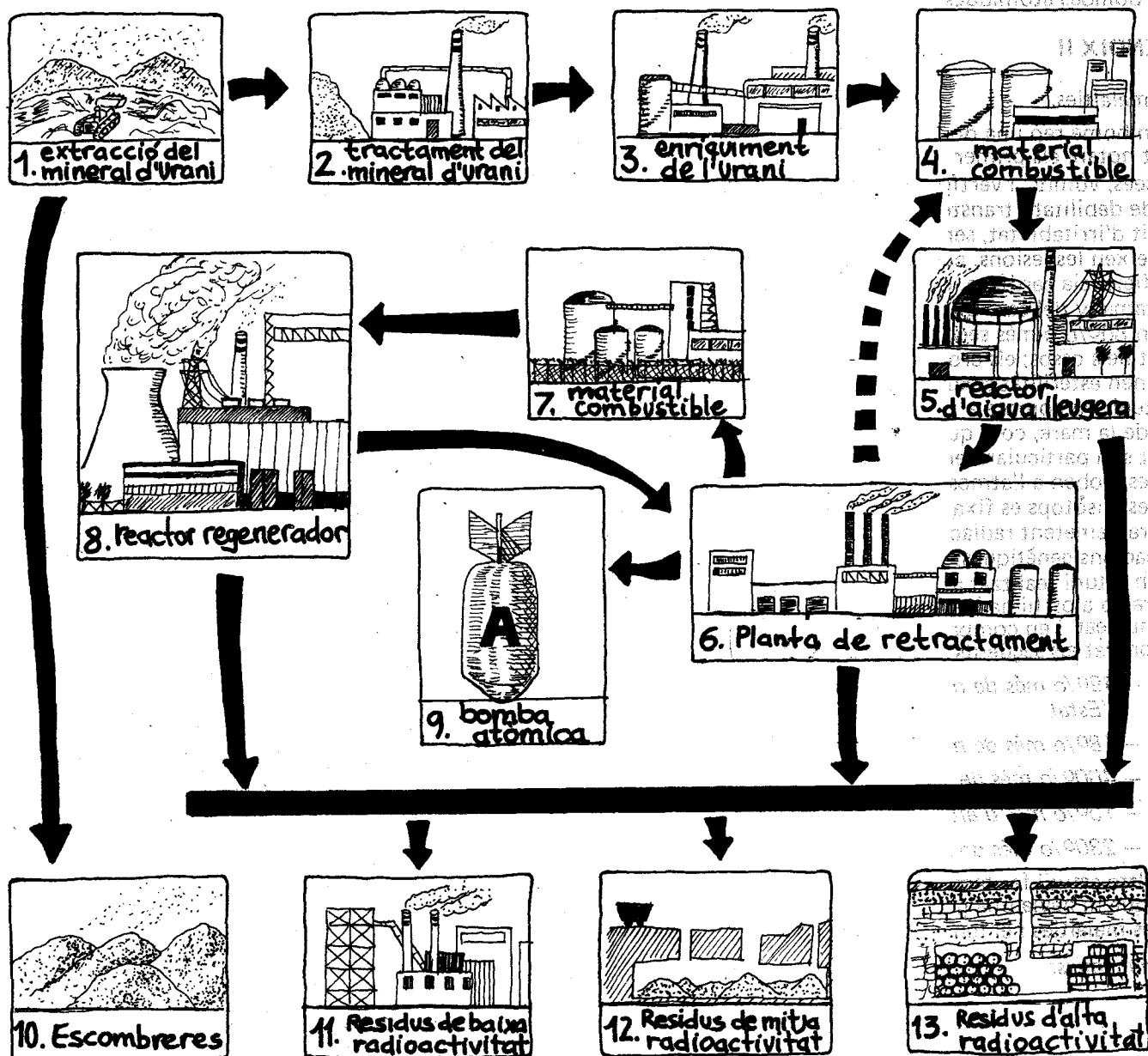
Tot el cicle nuclear, de les mines fins l'abocament dels residus al fons del mar o de mines, ve caracteritzada per una continuada contaminació radioactiva del medi ambient que comença però no acaba sinó al cap de molts milers d'anys.

1.— extracció del mineral d'urani; generalment es fa a cel obert, la qual cosa provoca enormes núvols de pols radioactives, l'ocupació de grans extensions per les terres i roques remogudes, la contaminació de les aigües per elements radioactius i àcid sulfúric (que s'empra per a disoldre l'urani), i el desprendiment del gas radó element molt cancerígen, etc. Les reserves de la península només podran abastir el 200/o de les necessitats del programa nuclear espanyol.

2.— Tractament del mineral d'urani: se'l tracta per tal de transformar-lo en hexafluorur d'urani. Aquestes fàbriques han de tractar milers de tones de mineral, ja que només de l'1,5 al 30/o és urani, la resta passa a les escombreres.

3.— Enriquiment de l'Urani: l'urani que s'extreu només conté un 0,5 de l'isòtop que dona la reacció de fissió (U235), la resta és l'isòtop no fissionable (U238). Per tant s'ha d'enriquir al 3-40/o per complicats mitjans que necessiten ingents quantitats d'energia. Aquest procés actualment només el fan els USA i la URSS.

4.— Material Combustible. L'urani enriquit és premsat i posat a l'interior d'unes barres de circoni d'uns quants metres de longitud.



- 5.— Reactor d'aigua lleugera: l'urani 235 es fisiona i dona calor que converteix en vapor l'aigua de refrigeració i que fa moure una turbina. L'U238 es transmuta a plutoni Pu239.
- 6.— Planta de retractament: El combustible un cop irradiat s'envia a les plantes de retractament per tal de recuperar el plutoni format i posar els altres elements radioactius en uns bidons o containers de ciment per enviar-los al fons del mar o de les mines de sal.
- 7.— Material combustible: El plutoni extret junt amb les restes d'urani-235 i urani-238 serveix de combustible pels reactors dits regeneradors.
- 8.— Reactor regenerador: Aquest reactor funciona amb plutoni com a element fisionable. I té la característica que transforma l'urani-238 en plutoni-239, o sigui que de fet fabrica més combustible (Pu) que el que consumeix. Aquest tipus de reactors a més de tenir greus problemes tècnics, fabriquen tones de plutoni a l'any plutoni que com s'ha dit és l'element més radiotòxic conegut (un tros de plutoni del tamany d'una taronja és suficient per a matar tota la humanitat), i que es manté actiu durant 40.000 anys.
- 9.— La bomba atòmica : actualment la major part de les bombes atòmiques són de plutoni que prové dels reactors d'aigua lleugera o dels regeneradors. La indústria militar està íntimament lligada a "l'àtom de la pau". Per fer una bomba A només calen uns grams de Pu i una central de 500 Mw (Vandellós) en produeix 120 l'any.
- 10.— Escombreres: són les muntanyes de mineral de baixa qualitat que s'acumulen prop de les mines o de les fàbriques de tractament del mineral. Aquestes escombreres desprenen radó a l'aire i altres elements radioactius com el radi, per les aigües de pluja que les travessa.
- 11.— Residus de baixa radioactivitat: Es produeixen en totes les fases del cicle i s'evaquen per les xemeneies o a les aigües de refrigeració.
- 12.— Residus de mitjana activitat: Es produeixen a les centrals i a les plantes de retractament. La major part es queden prop de la central en dipòsits més o menys ben fets.
- 13.— Residus d'alta activitat: Es produeixen a les centrals i a les plantes de retractament. Tenen una vida mitjana molt alta i s'han de posar en llocs estables i amagats fins a l'infinit. Actualment es posen a l'interior de cubes de ciment armat o de bidons de plom i es tiren a les fosses marines o al fons de mines de sal abandonades.

APÈNDIX II

Les malalties.

Si un home rep una dosi de radiació suficientment alta aviat notarà els primers efectes de la malaltia radioactiva: náusees, vòmits, i vertígens, a continuació se sent sensació de debilitat i trastorns als òrgans del gust i l'olfacte, seguit d'irritabilitat, sensació de por i insomni. Després apareixen les lesions, com edemes a la pell i als pulmons, insuficiència cardíaca, disminució de la tensió i augment del tamany del cor. Els glòbuls rojos i blancs es redueixen en un 80% o més segons la dosi rebuda; s'atura el creixement dels ossos; els cromosomes resulten molt afectats i originen esterilitat sexual, avortaments, fills amb tares... Cal tenir en compte a més que els nens i els fetus a l'interior de la mare, com que estan en ple període de creixement són particularment "àvids" dels isòtops radioactius que es troben a l'atmosfera, a l'aigua i als aliments.

Aquests isòtops es fixaran i es concentraran en els teixits i aniran emetent radiacions, la qual cosa comportarà modificacions genètiques, leucèmies, càncers, etc.

En un estudi realitzat a Charleroi (Michigan, EE.UU.), una regió a on hi ha instal·lada des de fa anys una central nuclear i en comparació amb la resta de l'Estat, s'han comprovat els següents augments de malalties:

- 49% més de mortalitat infantil que a la resta de l'Estat.
- 18% més de mortalitat en dones gestants.
- 400% més de morts per leucèmia.
- 15% més d'altres tipus de càncer.
- 230% més de malformacions genètiques.

Un altre estudi fet també als USA a l'any 1962 va demostrar que hi havia una gran correlació entre l'augment de certes malalties i el tenir a prop una central nuclear.

Leucèmies:

Garfield (Montana): 600%/o
Scaix (North Dakota): 290%/o
Mohave (Arizona) 270%/o

