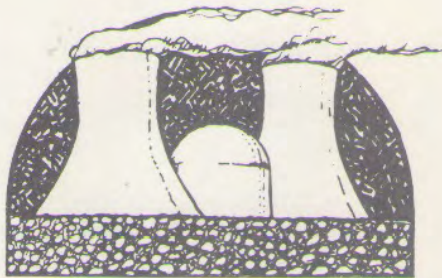




# VI CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS



Auditori del  
Centre Cultural  
Plaça de Sant Jaume  
Fundació La Caixa, Jaume I, 2 Barcelona

Dies 27 i 28 d'abril de 1992,  
a les 18,45 h.

■ FENT NÉIXER  
L'ERA SOLAR



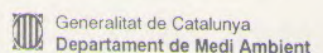
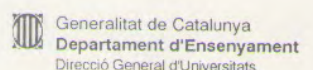
Organització: Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear. Apartat de Correus 10095 - 08080 Barcelona  
Institut d'Investigacions sobre Ciència i Tecnologia.

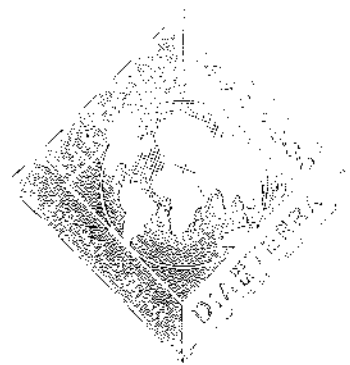
#### ENTITATS COL·LABORADORES:

- ABSE - Associació Banca Social i Ecològica. ■ ADELLOCSAN - Associació per a la Defensa dels Llocs Sagrats Ancestrals. ■ ADENC - Associació per a la Defensa i Estudi de la Natura (Sabadell).
- Alternativa Verda - Moviment Ecològista de Catalunya (Alt i Baix Llobregat, Barcelonès, Comarques Meridionals, Nord-Est i Terres de Ponent). ■ Animal Help.
- Associació Naturalista de Girona - CEN. ■ Campaña "Viure sense Nuclears amb Energies Netes" ■ CANC - Comitè Antinuclear de Catalunya. ■ Casa Portavella (Associació Cultural Els Vianants).
- CDDT - Coordinadora pel Desarmament i Desnuclearització Totals. ■ Centre d'Estudis Joan Bardina. ■ Col·lectiu Ecològista l'Alzina (Manresa). ■ Coordinadora per a la Salvaguarda del Montseny.
- DEPANA - Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural. ■ Ecotècnia S. Coop. per a l'autonomia tecnològica. ■ Fundació Roca i Galès.
- GEPEC - Grup d'Estudi i Protecció dels Ecosistemes del Camp (Tarragona, Reus i Valls). ■ GEVEN - Grup Ecològista del Vendrell. ■ Grup de Natura l'Aglà - Centre Excursionista de Tarragona.
- Grup Ecològista Gram-Enlace. ■ IRAMA - Institut de Recerca Aplicada al Medi Ambient. ■ Justícia i Pau. ■ La Plana - Centre Rural d'Acolliment i Cultura (Artés).
- PCC - Comissió d'Ecologia i Medi Ambient. ■ Societat Catalana d'Educació Ambiental.

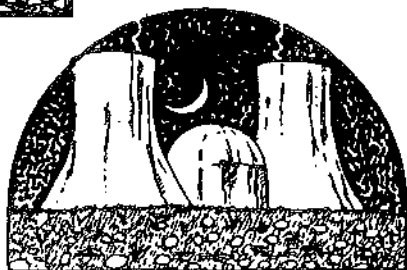
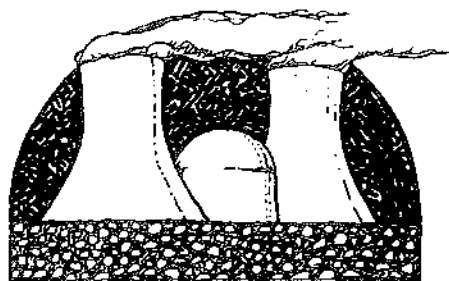


Fundació "laCaixa"





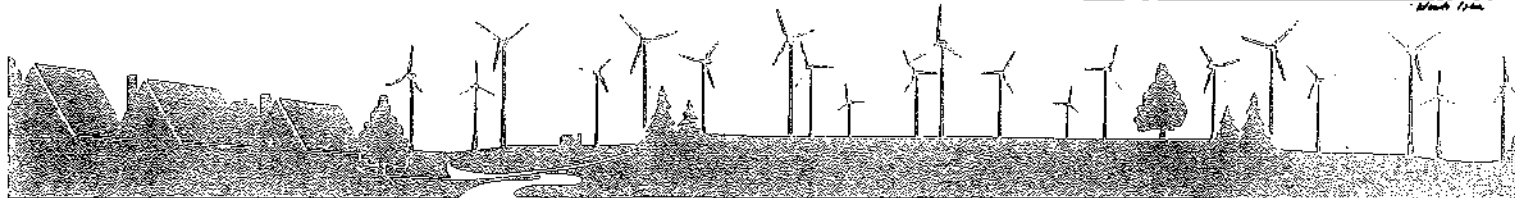
# VII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS



**Auditori  
Sant Jaume  
Fundació "la Caixa",  
Jaume I, 2 Barcelona**

**Dies 26 i 27 d'abril de 1993,  
a les 19,00 h.**

■ LA REALITAT  
DE LES ENERGIES  
RENOVABLES:  
L'ENERGIA  
ÈOLICA



**Organització: Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear. Apartat de Correus 10095 · 08080 Barcelona**

#### ENTITATS COL·LABORADORES:

- ABSE - Associació Banca Social i Ecològica. ■ Acció Ecològista. ■ ADELLOCSAN - Associació per a la Defensa dels Llocs Sagrats Ancestrals. ■ ADENC - Associació per a la Defensa i Estudi de la Natura (Sabadell). ■ Adras - Andar el caminant. ■ Alternativa Verda - Moviment Ecològista de Catalunya (Alt i Baix Llobregat, Barcelonès, Comarques Meridionals, Nord-Est, Osona i Terres de Ponent). ■ Animal Help. ■ CAE - Coordinadora d'Agricultura Ecològica. ■ CANC - Comitè Antinuclear de Catalunya. ■ Centre d'Estudis Joan Bardina. ■ Col·lectiu Ecològista l'Alzina (Manresa). ■ Comissió d'Enllaç Verda. ■ Coordinadora per a la Salvaguarda del Montseny. ■ DEPARNA - Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural. ■ EcoConcern. ■ Ecologia y Política: Cuadernos de Debate Internacional. ■ Fundació Roca i Galès. ■ GEPEC - Grup d'Estudi i Protecció dels Ecosistemes del Camp (Tarragona, Reus i Valls). ■ GEVEN - Grup Ecològista del Vendrell. ■ Grup DEMALL - Club UNESCO Lloret de Mar. ■ Grup Ecològista L'Escrucó (Montbrí del Camp). ■ IAEDEN - Institució Alt-Empordanesa de Defensa de la Natura. ■ INTEGRAL. ■ IPCENA - Institució de Ponent per la Conservació i l'Estudi de l'entorn Natural. ■ Justícia i Pau. ■ La Plana - Centre Rural d'Acolliment i Cultura (Ariès). ■ Moviment d'Esquerra Nacionalista - Ecològistes Catalans. ■ Naturalistes de Girona. ■ Plataforma Rural de Catalunya. ■ Societat Catalana d'Educació Ambiental. ■ Swedish NGO Secretariat on Acid Rain.



Fundació "la Caixa"



Ajuntament de Barcelona



Universitat Autònoma de Barcelona  
Vice-rectorat de Coordinació Interdepartamental i Estudis

Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient

Generalitat de Catalunya  
Departament d'Indústria i Energia  
Institut Català d'Energia

Generalitat de Catalunya  
Departament d'Ensenyament  
Direcció General d'Universitats

CIRIT  
GENERALITAT DE CATALUNYA



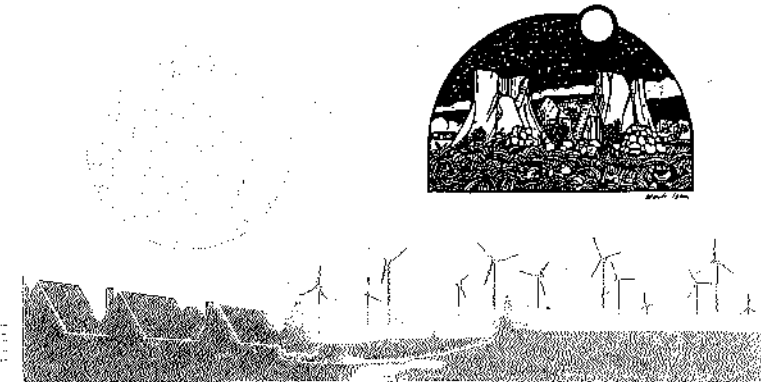
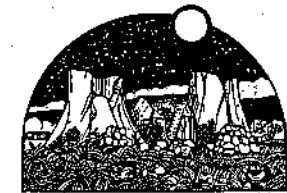
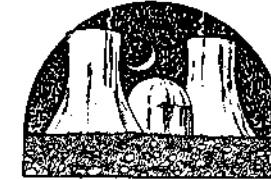
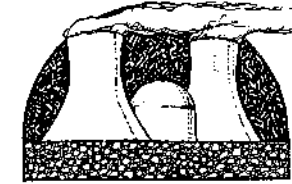
## Secretaria Tècnica

GCTPFNN • Apartat de Correus 10095 • 08080 Barcelona

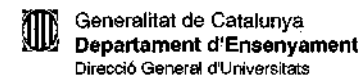
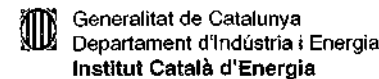
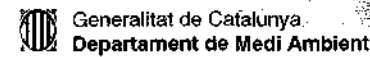
### ENTITATS COL·LABORADORES:

- 1. ABSE - Associació Banca Social i Ecològica.
- 2. Acció Ecologista.
- 3. ADELLOCSAN - Associació per a la Defensa dels Llocs Sagrats Ancestrals.
- 4. ADENC - Associació per a la Defensa i Estudi de la Natura (Sabadell).
- 5. Adras - Andar el caminant.
- 6. Alternativa Verda - Moviment Ecologista de Catalunya (Alt i Baix Llobregat, Barcelonès, Comarques Meridionals, Nord-Est, Osona i Terres de Ponent).
- 7. Animal Help.
- 8. CAE - Coordinadora d'Agricultura Ecològica.
- 9. CANC - Comitè Antinuclear de Catalunya.
- 10. Centre d'Estudis Joan Bardina.
- 11. Col·lectiu Ecologista l'Alzina (Manresa).
- 12. Comissió d'Enllaç Verda.
- 13. Coordinadora per a la Salvaguarda del Montseny.
- 14. DEPANA - Lliga per a la Defensa del Patrimoni Natural.
- 15. EcoConcern.
- 16. Ecologia y Política: Cuadernos de Debate Internacional.
- 17. Fundació Roca i Galès.
- 18. GEPEC - Grup d'Estudi i Protecció dels Ecosistemes del Camp (Tarragona, Reus i Valls).
- 19. GEVEN - Grup Ecologista del Vendrell.
- 20. Grup DEMALL - Club UNESCO Lloret de Mar.
- 21. Grup Ecologista L'Esguró (Montrió del Camp).
- 22. IAEDEN - Institució Alt-Empordanesa de Defensa de la Natura.
- 23. INTEGRAL.
- 24. IPCENA - Institució de Ponent per la Conservació i l'Estudi de l'entorn Natural.
- 25. Justícia i Pau.
- 26. La Plana - Centre Rural d'Acolliment i Cultura (Artés).
- 27. Moviment d'Esquerra Nacionalista - Ecologistes Catalans.
- 28. Naturalistes de Girona.
- 29. Plataforma Rural de Catalunya.
- 30. Societat Catalana d'Educació Ambiental.
- 31. Swedish NGO Secretariat on Acid Rain.

# VII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS



GCTPFNN  
VII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS  
Apartat de Correus 10095  
08080 Barcelona



**Auditori Sant Jaume  
de la Fundació "la Caixa"**

Jaume I, 2 Barcelona

**Dies 26 i 27 d'abril de 1993, a les 19.00 h.**

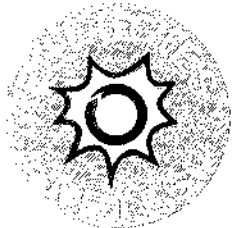
# VII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS

(ADHERIDA AL DIA DE LA TERRA - 1993)

## DIES 26 I 27 D'ABRIL DE 1993

LA REALITAT DE LES ENERGIES RENOVABLES:  
L'ENERGIA EÒLICA

### PROGRAMA



Dia 26 (d'abril)

Dia 27 d'abril

A les 19.00 h.

A les 19.00 h.

*Aniversari de l'accident a la C.N. de Txernòbil.  
Sessió oberta al públic.*

- Obertura de la Conferència:  
**El Parlament Europeu i les energies renovables.**  
Virginio Bettini i Roberto Galtieri  
Grup Parlamentari Verd del Parlament Europeu.
- **La realitat de l'energia eòlica**  
Josep Puig, GCTPFNN
- **Els parcs eòlics a l'estat espanyol**  
Antoni Martínez, President d'Ecotècnia S. Coop.
- **El projecte de parc eòlic promogut per  
"The Body Shop" a Anglaterra**  
David Wheeler, General Manager for Environment,  
Health and Safety. The Body Shop, Littlehampton
- **La promoció d'inversions ètiques i ecològiques  
en el camp de les energies netes: TREN - Trans-  
formadora Racional d'Energia Natural, S.A.**  
Joaquim Corominas, TREN, SA. Barcelona

- **Projecció del capítol dedicat a l'energia de la  
"Cursa per salvar el Planeta".**

*Sessió restringida a persones representants  
d'entitats que hagin estat prèviament convidades.*

- **Constitució de la Secció a l'estat espanyol del  
Cercle Mundial del Consens - Coalició Mundial  
de les Energies Netes.**
- **Sessió de treball del CMDC - CMEN**

Organització: **Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear  
GCTPFNN.**

VII CONFERÈNCIA CATALANA PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS

#### RESERVA D'INSCRIPCIÓ

Nom \_\_\_\_\_  
Organització \_\_\_\_\_  
Adreça \_\_\_\_\_  
Població \_\_\_\_\_ Cod. Postal \_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_  
La inscripció serà gratuïta per a les persones i organitzacions no governamentals.  
Els drets d'inscripció per als representants d'organismes governamentals i d'empreses que participin en els programes nuclears serà de 10.000 pessetes.  
 desitja fer la reserva de \_\_\_\_\_ exemplar(s) de les ponències (a recollir el mateix dia de la conferència). Preu unitari 500 pessetes.  
 desitja rebre per contrareembossament (cost de la tramesa) \_\_\_\_\_ Tríptics \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Cartells/posters.  
A \_\_\_\_\_ el dia \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 1993

(Hi haurà servei de traducció simultània al català)

## INDEX

- 1.- Presentació.
- 2.- El Parlament Europeu i les energies renovables.  
Virginio Bettini i Roberto Galitieri.  
Grup Parlamentari Verd del Parlament Europeu.
  - \* Energias renovables y actitudes comunitarias.
  - \* Proposals and actions of the Greens in the European Parliament.
- 3.- La realitat de l'energia eòlica.  
Josep Puig, GCTPFNN.
- 4.- L'energia eòlica a l'estat espanyol.  
Antoni Martínez, president d'Ecotècnia S. Coop.
- 5.- El projecte de parc eòlic promogut per "The Body Shop" a Anglaterra.  
David Wheeler, General Manager for Environment, Health and Safety, The Body Shop, Littlehampton.
- 6.- La promoció d'inversions ètiques i ecològiques en el camp de les energies netes: TREN - Transformadora Racional d'Energia Natural, S.A.  
Joaquim Corominas, TREN S.A., Barcelona.
- 7.- Annexes.
  - 7.1.- El sistema eléctrico español: algunos costes sociales y ambientales y una propuesta alternativa.  
Conferencia Mundial Alternativa de la Energía "Energía para un mundo sostenible", Madrid, 1992.
  - 7.2.- Los parques eólicos de Tarifa. Actualidad eléctrica, UNESA.
  - 7.3.- The world nuclear industry status report. Greenpeace, Wise, Worldwatch Institute.
  - 7.4.- Les centrals nuclears a Europa Oriental.
  - 7.5.- Le Rem, bulletin de la Crie-Rad.
  - 7.6.- Campanyes internacionals.
    - 7.6.1.- Stop Superphenix.
    - 7.6.2.- Stop Nuclear in East European Zone - SNEEZ.
    - 7.6.3.- Don't Tinker Campaign.
    - 7.6.4.- Climate Alliance Action Days 1993: 15 May, 10 December.
  - 7.7.- Dossier de premsa.
  - 7.8.- Tractat sobre energia (Fòrum Internacional d'ONG).

## 1.- Presentació.

Fa set anys iniciàvem el camí d'organitzar, cada any, una Conferència d'àmbit català però amb projecció internacional que tractés la temàtica energètica des d'una òptica imaginativa i no dogmàtica, per anar fent possible que el malson nuclear a Catalunya passi tan depressa com sigui possible.

Mentrestant, tot i la crisi del model energètic industrialista convencional basat en combustibles fòssils i nuclears, hi ha qui s'entesta a perllongar la seva agonia. Davant les conseqüències ecològiques i socials que l'abús de combustibles fòssils i nuclears té sobre els sistemes naturals i socials del nostre planeta (pluges àcides, escalfament global de l'atmosfera, enverinament radioactiu de la biosfera) es fa més urgent que mai treballar per fer possible el canvi de model. I aquest canvi no vindrà pas sol, per més que hi ajudin les crisis ecològiques i socials que es van dibuixant a l'horitzó.

Per a demostrar que el canvi de model energètic no ve sol, varem iniciar les CONFERENCIES CATALANES PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS amb la crítica de la nuclearització des de tots els punts de mira. Això va ocupar les cinc primeres edicions de les conferències. Ara fa dos anys, presentàvem les innovadores realitzacions d'ús eficient de l'energia que "Conservation Law Foundation" du a terme a New England. L'any passat obrirem el camí de les energies netes i renovables presentant el treball del Worldwatch Institute i la seva publicació "Més enllà de l'era del petroli: dissenyant una economia solar" i presentant la Coalició Mundial de les Energies Netes i el seu document fundacional: "La Carta Global de l'Energia".

Enguany presentem diverses propostes i experiències pioneres en el camp de l'aprofitament d'una font d'energia vella però renovable i neta: el vent. Vella perquè la humanitat l'ha estat emprant al llarg de mil·lenis. Renovable perquè el vent, en tan que energia solar indirecte, no deixa de bufar. I neta perquè en aprofitar-lo no es generen emissions de cap mena, ans al contrari, és una font d'energia que contribueix a la reducció de les emissions contaminants i desestabilitzants del clima. Per cada kWh generat mitjançant l'aprofitament de la força del vent s'estalvia la introducció a l'atmosfera d'1 kg de CO<sub>2</sub> (en el cas d'haver-la produït en tèrmiques de carbó).

Hem aplegat en una sola sessió les propostes que Els Verds presenten al Parlament Europeu, les realitats de l'energia eòlica al món i a l'estat espanyol i les innovadores accions que estan realitzant "The Body Shop" a Anglaterra i TREN, S.A. a Catalunya.

En una altra sessió, es podrà veure la projecció del capítol dedicat a l'energia de la sèrie televisiva "Cursa per salvar el planeta" que recentment s'ha visionat per TV3 i que s'inspira en la publicació anual del Worldwatch Institute - "State of the World" - (val la pena dir que enguany surtirà publicada per primera vegada en català). També hi haurà una sessió de treball dedicada a la constitució de la secció a l'estat espanyol del Cercle Mundial del Consens -Coalició Mundial de les Energies Netes, organització a la qual desitgem molts èxits.

Finalment informar que el GCTPFNN va actuar com part negociadora en el Tractat d'Energia del Fòrum Internacional d'ONG (Rio de Janeiro, juny 1992). Aquest document, juntament amb altres, es reproduïx en els Annexes. Està obert a les adhesions d'entitats interessades.

Sigueu doncs ben vinguts i ben vingudes a la 7a edició de les CONFERENCIES CATALANES PER UN FUTUR SENSE NUCLEARS.

Barcelona, 26 i 27 d'abril de 1993.

2.- El Parlament Europeu i les energies renovables.  
Virginio Bettini i Roberto Galitieri.  
Grup Parlamentari Verd del Parlament Europeu.

Energias renovables y actitudes comunitarias.

Proposals and actions of the Greens in the  
European Parliament.

### 3.1 Energías renovables y actitudes comunitarias /

Virgilio Bettini, Grupo de los Verdes del Parlamento Europeo

1. En el estado actual de la técnica y del desarrollo del sistema de producción de electricidad en general (electronuclear, hidroeléctrica, centrales de combustible fósil), no es posible sustituirlo de forma inmediata con fuentes de energía limpias y renovables. No obstante, precisamente para el desarrollo de las energías renovables, tanto en el ámbito de la investigación como en el de los costes por kWh, ya competitivos en el mercado, se puede y se debe pragmáticamente llevar a cabo la transición energética hacia un sistema de producción de la energía basado en las energías renovables.

#### 2. La transición y la utilización del gas.

2.1. La teoría de la "transición energética" propuesta por Barry Commoner (Hacer las paces con el planeta, 1990) plantea la hipótesis de la utilización del gas natural como fuente energética de transición, en espera de que la energía solar, entendida en sentido amplio como fuente de energías renovables entre las cuales figuran la eólica, la solar, la fotovoltaica, las biomasas, el hidrógeno obtenido por proceso fotovoltaico, pueda difundirse a gran escala en los dos o tres próximos decenios.

2.1. La hipótesis de trabajo de la teoría de la transición energética consiste en creer en la posibilidad de cambio en la relación ecosfera/tecnosfera a través de la transición hacia un mundo caracterizado por tecnologías compatibles con la ecosfera que utiliza, como base principal, el gas natural.

2.2. El gas natural es un combustible con escasa emisión de anhídrido carbónico, si se compara con los combustibles fósiles como el petróleo y el carbón: la combustión del gas natural produce un 50% menos de CO<sub>2</sub> que el carbón y un 30% menos que el aceite combustible.

La sustitución de combustibles con alto contenido en carbono por combustibles con elevado contenido en hidrógeno es fundamental para mitigar el efecto invernadero. Al mismo tiempo, se reduce la emisión de partículas, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y otros compuestos contaminantes de fuerte repercusión ambiental.

Si además se utilizan hervidores de condensación, la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> aumenta en un 10% más. Además, en los ciclos combinados gas-vapor, la eficacia energética se puede incrementar en más del 50%.

Una instalación de metano de ciclo combinado emite una cantidad de anhídrido carbónico igual a 1/3 de la que emite una central de carbón por una producción igual de kWh.

#### 3. Energía eléctrica y syngas a partir del carbón: su gasificación

3.1. La hipótesis es utilizar el carbón, cuando haya posibilidad, en función de la transición hacia la utilización exclusiva de las energías renovables de aquí al año 2010. La única posibilidad de valorizar el carbón respetando plenamente las normas CEE es el sistema de la gasificación, que permite el empleo de las nuevas tecnologías de gasificación aplicadas a numerosos procesos disponibles en el mercado.

3.2. Para el objetivo específico de la producción eléctrica es necesario utilizar el ciclo combinado, completado con la gasificación, que se denomina IGCC (Integrated Gasification Combined Cycle), que se caracteriza hoy en día por un rendimiento de conversión carbón/EE del orden del 45% (se espera



alcanzar más del 50%) y un ahorro en energía primaria de más del 30%, si se compara con el consumo de un proceso convencional.

4. El segundo elemento hacia la transición: la integración con una red de generadores eólicos de nueva generación.

4.1. Cabe partir de la simple constatación de que, de la energía total que recibimos del sol, el 2,5% se pierde en el viento, que se mueve en función de la diferencia de presión barométrica debida a la diferencia de temperatura entre una zona y otra y a la rotación de la Tierra.

Se estima que la potencia total de todos los vientos de la tierra supera los 4 millones de GW, equivalente a la energía eléctrica que se obtendría con 4 millones de centrales convencionales, termoeléctricas, nucleares o hidroeléctricas de 1.000 MW cada una.

4.2. La energía del viento en la Comunidad Europea.

El primer estudio multinacional de la DG XII, del año 1985, consideraba el potencial energético del viento en Europa a partir de los 4 m/s. La evaluación total se refería a una previsión de 4.000 TWh en la tierra y de más de 360 TWh "offshore", sobre un total de 350.000 km<sup>2</sup> de territorio de la Comunidad, equivalentes al 21% del total.

La potencia instalada en la Comunidad en 1990 era de 330 MW que se distribuyen de la siguiente forma:

País	MW
Dinamarca (1,4 % de electricidad)	250
Países Bajos	50
RFA, RU, B, I, E, GR, P	30

(en octubre de 1991, la potencia instalada en Dinamarca era de 500 MW)

4.3. El objetivo europeo para el año 2000 es de 4-5.000 MW de potencia instalada, con Dinamarca y los Países Bajos que deberían seguir ocupando los primeros puestos. El mencionado informe de la DG XII contiene también un análisis de los costes que, comparado con las evaluaciones de Greco y Montesano, demuestra la competitividad de la fuerza eólica.

4.4. El coste del kWh producido por una "wind farm" es equivalente al de una central nuclear (según datos RU) en caso de viento débil e inferior al producido en una central de carbón de nueva generación, aunque persiste cierto grado de duda en cuanto a la duración en el tiempo de las turbinas de viento.

	ECU/kWh
viento muy bueno, 8,5 m/s duración 20 años, 8% de interés	0,041
nuevas instalaciones de carbón sobre la base de datos del Gobierno del Reino Unido	0,056

viento de 6,5 m/s (V50=5m/s V10)  
duración 20 años, 8% de interés 0,074  
ECU/kWh

central nuclear nueva generación  
duración 40 años, 8% de interés 0,073

Los primeros estudios realizados por la DG XII, considerando el caso de la RFA, demuestran que la energía eléctrica producida con el viento se beneficia de un valor comprendido entre  
0,035-0,08 ecus por kWh  
producido, comparado con la energía eléctrica convencional, seguros incluidos.

4.5. Aunque la energía eólica está disponible cuando quiere el viento y no cuando la pide el mercado, resulta accesible si queda incluida en un sistema energético integrado para la producción de energía. Se convierte por tanto en un sistema muy específico que completa y apoya la red del gas natural y de syngas. Un ejemplo clásico que no hay que olvidar es el de California. Las ventajas son evidentes si se comparan la electricidad producida con el viento (miles de kilovatios hora) y los barriles de petróleo ahorrados en el periodo 1981-1985.

Año	electricidad producida kWx1000	barriles de petróleo ahorrados
1981	10	16,7
1982	4.790	8.000
1983	47.395	86.992
1984	187.913	400.180
1985 (ene/jul)	348.620	981.213

4.6 Los días 10 al 14 de septiembre de 1990 se celebró en Madrid, por iniciativa de la Comunidad, una conferencia sobre la energía eólica en la que se debatió concretamente la posibilidad de utilizar turbinas eólicas a gran escala, cuya ventaja sería conseguir una mayor captura de energía de una superficie territorial menor, sobre la base de un programa preciso y específico de desarrollo para el sector:  
pasar de 200 kW (rotor de 25 metros) a 1.000 kW (rotor de 50 metros), lo que significa que, para una "wind farm" distribuida en forma reticular, se consigue un 50% más de energía; en cambio, para una "wind farm" lineal el aumento resulta del 170%; del mismo modo, los costes de la energía producida (ecu/kWh) por una máquina de gran tamaño registran una reducción de 0,04-0,05 ecu/kWh para las instalaciones convencionales de 3 pañas, a 0,03-0,04 ecu/kWh para el concepto avanzado de los sistemas de pañas ligeras, de dos y de una pala considerando un régimen alto de viento (V10=6,5m/s, r=5%, a=20 años).

4.7 El objetivo posible para el conjunto de la Comunidad es el 10%, para un total de 100.000 MW, sin necesidad de cambiar las infraestructuras. La industria del sector debería contar con una expansión del 25-30%, con la posibilidad de instalar 5.000 MW anuales y de crear 50.000 nuevos puestos de trabajo.

5. Hidrohídrgeno e Hysolar

5.1. El hidrógeno, combustible importante dado su contenido en energía tres veces superior al de la gasolina o de los carburantes diesel, obtenido por energía solar se convierte en un instrumento valioso para almacenar, transportar y utilizar esta energía. La idea de un sistema basado en el hidrógeno como energía no contaminante y renovable producida con hidroelectricidad procede del Centro Común de Investigación de ISPRA, que también ha llevado a cabo una reseña de los aspectos de la conversión eléctrica.

5.2. El concepto relativo a la utilización del hidrógeno solar ofrece la posibilidad de efectuar una conversión inmediata de energía limpia de forma ecológica, con una adaptación casi inmediata de los sistemas energéticos existentes, puesto que los componentes esenciales de una instalación ya están disponibles y solamente es necesario adecuarlos a la utilización.

5.3. La producción de hidrógeno puede hacerse por procesos de electrólisis disponibles a escala industrial, con un rendimiento energético del 75-80%. Con 100 MWe se producen 170 millones de metros cúbicos de hidrógeno anuales que, en parte, se pueden mezclar con el gas en las redes.

5.4. El hidrógeno se puede destinar a:

- \* centrales de calefacción
- \* desalinización del agua marina
- \* instalación de células de combustión
- \* sistemas de propulsión en el transporte público
- \* mezcla de hidrógeno y metano para el suministro energético de zonas habitadas

## 6. La energía solar

6.1. La producción de energía eléctrica mediante centrales solares térmicas de espejo conoció en el pasado fracasos dramáticos, como por ejemplo la instalación de Sicilia, el Euroelios, de 1 MWe. Se puede considerar concluida la experiencia negativa de la producción de energía solar por conversión térmica con las grandes centrales de espejos, aunque del proyecto "Solar One" de Barstow, California, de 10 MWe, se está pasando al proyecto demostrativo Phoebus, de 30 MWe, y ya se han instalado proyectos de 80 MWe nominales con el sistema LUZ.

6.2. En el marco general, cabe considerar con atención la conversión directa de la energía de radiación en energía eléctrica, posible gracias al efecto fotovoltaico, es decir, cuando los fotones quedan absorbidos en un semiconductor y se producen cargas eléctricas como vector. La eficiencia de la conversión de este tipo de energía depende estrictamente del tipo de semiconductores que se utiliza.

6.3. Las células solares de silicio son las más desarrolladas, con una importante progresión de desarrollo en los últimos quince años. La utilización generalizada de las células fotovoltaicas depende de factores múltiples: la reducción de costes de producción, el incremento de la eficacia en la conversión, la utilización óptima de la energía y la utilización de células de capas delgadas. Por ahora, las instalaciones fotovoltaicas más importantes y de mayores dimensiones se encuentran en los Estados Unidos y se sitúan en una escala de 5 MWe, y en la provincia de Nápoles con 3 MW.

6.4. Para iniciar la transición, resulta de gran interés la combinación de solar y electrólisis para la producción de hidrógeno, descomponiendo el agua en hidrógeno y en oxígeno: el hidrógeno se forma en el cátodo y el oxígeno en el ánodo de la célula electrolítica cuando se aplica un voltaje de 1,6 voltios. La localización en regiones de radiación solar intensa es la solución óptima para producir hidrógeno con el proceso fotovoltaico.

## 7. Las biomásas

7.1. Existen 5 sistemas de base, con algunas variantes, para utilizar las biomásas como combustible:

- la combustión directa
- la gasificación
- la pirólisis
- la fermentación de los azúcares para la producción de alcohol
- la digestión anaerobia para la producción de gas metano

7.2. El interés de esta fuente energética se debe a varios factores:

- utilización de los terrenos no cultivados o retirados de la producción
- reintroducción de especies propias del ecosistema
- repercusiones positivas en el empleo
- efectos positivos en el rendimiento económico
- posibilidades de almacenamiento
- escasa repercusión ambiental
- precio competitivo
- tecnología europea

7.3. Para la producción ecológicamente compatible de las biomásas se pueden utilizar cultivos no excedentarios en terrenos incultos, abandonados, "marginales" y en las tierras retiradas del cultivo.

7.4. Sobre la base de datos de la DG XII F/4 (proyectos LEBEN) se puede calcular que la utilización de 20.000 hectáreas de secano (con cynara, por ejemplo) permite una capacidad de producción de energía equivalente a 450 MW;

7.5. Las ventajas desde el punto de vista del empleo y económicas son importantes. Sólo para la producción de biomasa equivalente a un TEP se puede conseguir la creación de 2.515 nuevos puestos de trabajo en caso de que se utilice el sorgo azucarado y de 4.400 en el caso del bosque con rotación breve de tala (SFR). En ese último caso, se incluye la granulación y la distribución.

También el coste económico resulta muy interesante: una hectárea de estos cultivos destinados a la producción de electricidad requiere:

- un coste de producción de 2.400 ecu/ha por año;
- un coste en inversiones, operatividad, manutención, etc. (para los procesos de tratamiento previo, conversión y tratamiento posterior de los biocombustibles y producción de electricidad) de unos 2.600 ecu/ha por año, produciendo un beneficio de 8.300 ecu/ha por año;
- y un beneficio neto, sólo para el sector agrícola, de unos 3.300 ecu/ha por año

---

coste de la electricidad = 0,057/0,08 ecus/kWh

---

Estas cifras se basan en una hipótesis de comercialización y producción "modular-normalizada" de las tecnologías (transformadores, generadores) que hoy se encuentran sólo en las instalaciones piloto o de demostración.

7.6. El interés de esta producción reside también en la importante posibilidad de almacenamiento de la biomasa tanto para cubrir períodos de alta demanda como para reserva y apoyo a las demás fuentes energéticas renovables: eólica y solar. En efecto, tanto el biocombustible (en cisternas) como el gas y el cultivo seco (en silos) pueden almacenarse fácilmente e incluirse en la red cuando resulta necesario.

7.7. La tecnología más prometedora (y más útil en la hipótesis de un plan energético) para la conversión de la biomasa en biocombustible es la conversión termoquímica y en particular la pirólisis.

7.8. Al parecer, también resulta sumamente interesante el proceso denominado "ceramic gas turbines" cuyo primer proyecto piloto se efectúa gracias a la colaboración entre Enel, Daimler Benz y Ferruzzi. El prototipo móvil tiene una potencia de 0,8 MW y podría estar listo desde el punto de vista operativo en 1992. El polvo de fibra se quema a unos 1.500 °C en cámaras de diseño específico. Se estima que el coste de la electricidad producida de este modo ronda los

---

0.045 ecus/kWh

---

## 8. Energía de las olas y de las corrientes marinas

8.1. Las olas marinas se forman cuando los vientos, causados por la energía solar (diferencias de temperatura del aire) interactúan con la superficie de los océanos.

La energía transferida depende de la velocidad del viento, la distancia a que interactúa con el agua y la duración de la intensidad con que sopla.

8.2. La energía de una ola está en función del grado en que la energía es transportada en un metro lineal perpendicularmente al ángulo de la dirección de la ola. La energía del movimiento ondoso está muy concentrada. Por ejemplo: una ola de 150 metros de largo con un intervalo de 10 segundos entre una cresta y otra y una altura de 3 metros tiene, en teoría, una energía incorporada de 50 kW/m.

8.3. Dada la escasez de inversiones, la investigación sobre esta fuente de energía prácticamente está en fase inicial, con la realización de pequeños prototipos. La amplitud de la potencia va en la actualidad de los 60 a los 75 KW (en Belfast, en los seis condados del Ulster ocupado por los británicos, se está probando un "Duck in off shore" que genera 75 KW, en Goteborg hay uno de 70).

Según datos unánimes de investigadores europeos, el precio de la energía procedente de las olas será competitivo con instalaciones de hasta 200 MW.

8.4. Según estimaciones comunitarias, el potencial para la Europa de los Doce sería de 1.000 TWh.



### 8.1.1 los rotores de las corrientes

En el estrecho de Mesina (Italia) transita un millón de metros cúbicos de agua por segundo, a una velocidad de unos 5 nudos. Este flujo de agua podría producir una cantidad de energía eléctrica equivalente a 5.000 millones de KWh anuales, correspondientes al 2,5% de la energía producida en Italia cada año.

8.1.2. La tecnología por la que se pueden conseguir estos resultados utiliza rotores verticales, que funcionan en agua libre, que pueden operar con la máxima eficiencia independientemente de la dirección del agua. Se utilizan las turbinas Voith, ya experimentadas en la propulsión naval, con lo que se soluciona el problema de la pluridireccionalidad y de los vórtices de las corrientes del estrecho, garantizando una producción energética continua 24 horas sobre 24.

# Proposals and actions of the Greens in the European Parliament

Virginio Bettini, MEP

## PART I<sup>1</sup>

1. It is now twenty years since the first full-scale oil crisis forced the world to open its eyes to the seriousness of the energy problem.

In those years some progress has been made towards improving energy efficiency, achieving energy savings, diversifying primary sources, and working out a policy on imports.

However, the international energy system remains very much as it was: neither renewable sources (as we shall see in Part II) nor nuclear power have undergone the expansion that many were expecting. Electrical energy generation still relies largely on fossil fuels. Consumption per caput is continuing to increase even in the industrialized nations, and energy consumption has risen by 30% in relation to GNP. The transport sector remains almost wholly dependent on petroleum products.

The fact that we have achieved so little in so many years, even though we understood the seriousness of the problem, indicates that energy systems are more resistant to change than previously supposed and it will take at least two generations for them to be converted along sustainable lines.

While awaiting that time it will be necessary to create the scientific, technical, and cultural preconditions for the transition by identifying options on which to concentrate over the long term and devising practicable strategies to make the transition less painful and difficult. The problems would undoubtedly be easier to solve if we were able to make reasonably accurate predictions about the circumstances accompanying the transition: world population growth, the trend in economic development and lifestyles, the volume of economically exploitable energy resources, energy prices, advances in energy technologies, and the processes by which energy systems themselves act upon the environment.

2. Sadly, that is not the case: after probing into the forecasting methods used, it immediately becomes obvious that the gurus in question are no less ambiguous than the Delphic oracle.

Population projections are subject to wider margins of uncertainty than hitherto suspected, and the margins are wider still when it comes to making projections about economic development, changing lifestyles, and technological progress. As a result, there is a great deal of uncertainty surrounding long-term

---

<sup>1</sup> The opening remarks of this paper are based on the introduction to *Scenari di sviluppo energetico ambientale* (December 1992), a study by Renato Valota commissioned by the Greens in the European Parliament.

projections on world and regional energy consumption where both primary sources and energy services are concerned.

It is therefore not surprising that even over a ten-year time-span, marked disparities emerge between energy consumption forecasts and actual consumption: the gap exceeds 3 - 4% in the case of the industrialized nations and 15- 20% in the case of the developing countries.

3. There is more conjecture still involved in predicting what will happen as regards the greenhouse effect and what impact it will have on the climate, especially since current understanding of the phenomena continues to be somewhat sketchy.

In spite of that fact, there is still some point in drawing up scenarios on the subject.

If a sufficiently wide variety of potential futures are simulated, it is possible to draw lessons that might be of use in determining and correcting energy and environmental policy options, not least for the purposes of the Greens in the EP.

From that point of view, the energy scenarios examined by Renato Valota, at the request of the Greens in the EP, lead to a number of interesting conclusions:

- the tendential development of energy systems in Europe and North America will start to become unsustainable within about twenty years, and the same process will be completed in the world as a whole within a couple of generations;
- it will not be possible before the next century to stabilize atmospheric carbon dioxide concentrations, and even a more modest goal such as, if nothing else, stabilizing greenhouse gas emissions will entail very hard work.

One idea which is consequently gaining ground is that of 'playing for time', in other words, the point at which the greenhouse effect could trigger off a climatic crisis is delayed for as long as possible.

The problems of adjusting to any changes of climate could thus be tackled later, when the current explosive shift in population patterns has burnt itself out, enabling stability to be restored on new bases.

Furthermore, there would be more time to attempt to resolve the problem of greenhouse gases, free energy systems from their dependence on fossil fuels, or, at the very least, make ready to adjust to climate changes.

4. The above proposal is undoubtedly realistic and reasonable, but the preparations for its implementation cannot fail to arouse serious anxieties, not least and above all from a Green perspective.

The documents considered take no account of the need for the strategy to be implemented in the same coordinated way at world level: the prevailing line of thought appears to be that although the different parts of the world must move in the direction indicated, they will do so in no particular order, according to their capacities, and at their own pace. The fact that the EP has been waiting so long for the report on the carbon tax likewise seems to prove the point.

The industrialized nations are certainly preparing to explore this option, for they are the biggest consumers of fossil fuels and would thus be the first called upon to cope with energy-related environmental unsustainability. Their intentions are revealed in the energy strategy proposed by the ECE for Europe and North America and in the National Energy Strategy recently launched by the United States.

The two strategies are fundamentally similar. Both lay down the medium-term priorities of improving energy efficiency and making drastic cuts in noxious emissions. As far as carbon dioxide is concerned, it is proposed that emission levels be stabilized as quickly as possible, but if the means used in the EEC are those set out in the ALTENER programme, it is difficult to hold out great hopes of success.

5. While the above efforts are continuing, an attempt will be made to perfect highly innovative energy technologies that will serve in the long term to free energy systems from dependence on fossil fuels.

In proceeding along these lines, the industrialized nations naturally sense an opportunity for using the challenge of sustainability to revitalize their economic development and consolidate their international role. The Greens, however, have a different objective.

Sustainability appears to be defined in narrower and more self-centred terms than in the Brundtland report. In the documents considered, it seems merely to constitute the ability to maintain the well-being of the populations of the industrialized nations, perpetuating the existing development model without widening the discussion to include ways of producing, lifestyles, or consumption habits.

The impression filtering out is that the peoples who are better off are eager to uncouple their lot from the fate of the others.

To yield to that temptation would be a tragic error because if the development gap between the different parts of the world were to widen further, the foundations would be laid for the emergence of potentially more serious and unforeseeable international tensions than those which were are now experiencing. The danger could be averted if in future all the constraints and circumstances induced the economies of the industrialized nations to alter the rationale that currently imprisons them in the energy-guzzling spiral engendered by the accelerated obsolescence of manufactured goods.

6. Setting out from this viewpoint, the Greens are once again offering a critique of development models coupled with a survey of the opportunities for slowing and defusing development processes in the industrialized nations.

The objective finds clear expression in the promotion of renewable forms of energy, in the vehement opposition to any attempt to resurrect civil nuclear technology, in a well-considered input of ideas on the problems of converting the defence industry, arsenals, and other enslaving military trappings, in the permanent criticism of the one-track biomass option, taken to mean biofuels only, and in a coherent proposal to enforce energy pricing rules and the carbon tax.

## PART II

7. At the sitting of 19 January 1993 the European Parliament unanimously adopted an own-initiative report, drafted by a member of the Green Group, on renewable forms of energy. This constitutes the first decisive step to be taken by Europe towards lessening the greenhouse effect, promoting soft forms of energy on a large scale, defying the recent call for a return to nuclear power, and promoting energy saving and rational use of energy.

Promoting renewables on a Europe-wide basis is one of the key objectives of the political activity being undertaken by the Greens in the EP and one of the points on which many of us made pledges to the voters during the 1989 election campaign.

Renewables, for example wind power, solar heating and space conditioning, biomass, and photovoltaics, are technically and economically competitive with non-renewable fossil and nuclear energy, are now environmentally acceptable (and will be to an even greater extent when reliable environmental impact assessments are conducted), but are still somewhat wanting as regards marketing and market penetration.

The cost of renewables (see G.T. Wrixon, Anne Marie E. Rooney, EUREC Agency Renewable Energy Study, November 1992) is falling, whereas the cost of non-renewable forms of energy is rising, in particular their social and environmental cost. The cost of renewables lends itself to 'transparent' analysis; renewable forms of energy reduce the quantities of dust, vapour, sulphur and nitrogen oxides, and carbon dioxide, they do not add to the greenhouse effect, they make a significant contribution to security and diversification of supply, they serve as a springboard for alternative technologies, they create jobs, they do not waste natural resources, and they constitute a source of technology that can also be tapped by developing countries.

8. The wind energy installations operating in Europe at the end of 1992 provided 882 MW of power: peak conversion efficiency was greater than 35%, the reliability rate was 95%, and generation costs ranged between ECU 0.028 and ECU 0.046 per KWh (between Lit 55 and Lit 80 per KWh)<sup>2</sup>.

Solar heating and space conditioning have progressed to a fully satisfactory stage of development, although space conditioning systems necessitate other application-related work and the additional cost can total as much as 20% in the case of a passive system. The cost of active systems breaks down equally into three items: the collector, the system, and installation. Greater market penetration could be achieved if research and development were intensified with a view to attaining optimum efficiency and promotion activities were brought to the fore.

The problem in the photovoltaic sector continues to be the efficiency of commercial modules. The efficiency ratings are 15 (28 under laboratory conditions) in the case of single-crystal silicon, 12 (19 under laboratory conditions) in the case of polycrystalline silicon, and 5 (12 under laboratory conditions) in the case of amorphous silicon. No commercial modules have yet been produced using gallium arsenide or cadmium telluride, but, under laboratory

---

<sup>2</sup> for details see table below



conditions, these compounds can achieve efficiency ratings of 25.5 - 29 and 13 - 14 respectively. The cost of the existing commercial modules is in the region of ECU 2 - 3/Wp (between Lit 3600 and Lit 5400 per Wp), the balance of the system (BOS) excluding batteries costs ECU 3.42/Wp in all (about Lit 6000 - 7000/Wp), and the overall cost of installing a system ranges between ECU 5 and ECU 8/Wp (Lit 9000 - 15 000/Wp). The cost per kilowatt-hour of current is still high.

As the Greens see it, biomass does not mean biofuels alone, but also covers biochemical and thermochemical conversion: the existing installations must be put to the most efficient possible use. The development potential of this technology will enable the actual conversion rate of solid biomass to be increased from the present figure of <2 - 5 MWe to approximately 50 MWe.

9. The Community is aiming to raise the proportion of renewables from the current 6% to 8% by the year 2000. This is a rough and unduly conservative target, as a figure of 12 - 15% could be attained in the year 2000, increasing to 20% in the year 2005.

As far as electricity generation is concerned, the priority between now and the end of the century is to raise substitution targets, expressed as a proportion of electricity demand:

#### EECGREEN PROPOSAL

WIND	1%3 - 5%
SOLAR (active and passive systems)	1 - 2%4 - 6%
PHOTOVOLTAICS	marginal0.5 - 1%
BIOMASS	3 - 4%4 - 6%

10. If the above targets are to be achieved, our activities must revolve around an intensive research and development effort, stimulating the market as actively as possible (economic aid, tax reductions, payment of bonuses, key projects in more prominent public view):

- (a) in the case of wind energy, installation costs could be cut by 35 - 50% and generation costs, by 25 - 40% by the year 2000;
- (b) as far as active and passive solar systems are concerned, research and development must focus on collectors, energy storage, distribution, materials, yields, and design;
- (c) in the case of photovoltaics, efficiency must be enhanced to attain rates of 20 - 30%, the life of systems must exceed 30 years, and the substances used must be only mildly toxic and entail low production costs; modules must cost less than ECU 1/Wp, and installation, less than ECU 3/Wp;

(d) as regards biomass, applications should not only cover the use of ethanol in the transport sector, but vegetable oils such as colza/rape oil should also be used as a substitute for diesel fuel. Furthermore, new short-rotation lignocellulosic crops should be marketed, annual and perennial herbaceous plants should be introduced, and forest waste should be exploited more fully for energy purposes.

11. By taking up a Commission proposal that secured first the agreement of the Committee on Energy, Research and Technology and subsequently the unanimous endorsement of Parliament, the Greens in the EP have sought to usher in a change which is essential both to help resolve the emergency arising from the greenhouse effect (by making the necessary provision for the forms of taxation now under discussion) and to remedy the many obstacles still to be overcome, for example economic obstacles (demand for capital, price structure, discount rate), structural obstacles (structure of the market, access to the grid), and environmental obstacles (as regards perception and real impact).

12. Our task is not least to arouse enthusiasm and popular support for the new 'renewable energy' adventure by disseminating information and demonstrating our capacity to galvanize our fellow Europeans out of their historical and social apathy.

3.- La realitat de l'energia eòlica.

Josep Puig, GCTPFNN.

## EL PASSAT I EL FUTUR DE L'ENERGIA EOLICA A CATALUNYA

Tesi de Doctorat, J. Puig, UPB, 1982

Ha estat necessari que s'iniciés l'anomenada "crisi de l'energia" i que l'energia nuclear presentés problemes, perquè molts països reprenguessin les recerques abandonades als anys 50, tot i que, ja a l'any 1956, alguns tècnics ja explicaven les raons per les quals, aleshores, hom tenia interès en l'aprofitament de la força del vent. Així en una conferència pronunciada en els locals del "Patronato Juan de la Cierva de Investigaciones Cientificas a Madrid, per E. W. Golding hom podia escoltar:

"Entre las razones por las cuales más de 50 países han expresado su interés por la energía eólica, a través de su correspondencia con el Departamento de Electrificación Rural y Energía Eólica de la "Electrical Research Association", las más dignas de destacarse son:

- \* El coste elevado de los combustibles utilizados en la producción de energía y el ritmo creciente de su consumo;
- \* El rápido incremento de la demanda de energía eléctrica en casi todo el mundo;
- \* La actual situación internacional que anima a los países a hacerse independientes económicamente, en lo que afecta a importaciones de carburantes;
- \* Los progresos de la aeronáutica, que lógicamente sugieren nuevas técnicas en la construcción de aeromotores." (Golding, E. W., 1956)

Liàstima que aquestes veus no fossin escoltades en el seu temps, i ara, 25 anys més tard, el preu dels combustibles fòssils continui pujant i molts països siguin plenament dependents de les seves importacions.

## EL PASSAT I EL FUTUR DE L'ENERGIA EOLICA A CATALUNYA

Tesi de Doctorat, J. Puig, UPB, 1982

### 2.5 L'ENERGIA EOLICA EN EL CONTEXT MUNDIAL

La dècada dels anys 70 passarà probablement a la posteritat com aquella que va contemplar el reconeixement d'unes màquines que gairebé tothom creia arraconades a l'armari de la història. Aquestes màquines eren, ni més ni menys, les popularment anomenades "molins de vent".

Ha estat a partir de l'any 1973 quan les administracions estatals de diferents països (encapçalats sense cap dubte pels E.U.A.) s'han llençat pel camí que mena a l'aprofitament de la força dels vents, amb la finalitat de produir energia, sobretot elèctrica, i a gran escala.

¿Què havia ocorregut perquè es reprenguessin molts treballs iniciats a principis de la dècada dels anys 50 i que aleshores van ser abandonats, a despit de què

"L'energia eòlica està mostrant ara possibilitats d'aplicació comercial",

i que

"ha arribat l'hora d'aplicar l'energia eòlica de variades formes", (Anònim, 1953)

i quan s'afirmava

"En matèria d'aeromotors, no es tracta pas d'inventar, sinó solament de construir i posar a punt" (Lacroix, G., 1949),

i quan el degà d'enginyeria del M.I.T., Vannevar Bush, escriu en la introducció al llibre "Power from the Wind" :

"La gran aeroturbina que hi ha sobre la montanya de Vermont ha demostrat que l'home pot construir màquines que generin sincrònicament electricitat en grans quantitats mitjançant l'energia eòlica. També ha demostrat que el cost de l'electricitat produïda és proper al cost de la produïda pels mètodes convencionals més econòmics. I des d'ara ha demostrat que en un futur no llunyà les cases podran ésser il·lumines i les fàbriques podran funcionar per mitjà d'aquesta nova tecnologia" (Putnam, P.C., 1948) ?



## EL PASSAT I EL FUTUR DE L'ENERGIA EOLICA A CATALUNYA

Tesi de Doctorat, J. Puig, UPB, 1982

¿Guins van ésser els motius perquè moltes companyies elèctriques, entre elles la "North of Scotland Hydro-Electric Board", abandonessin les experiències en el camp de l'energia eòlica, a despit dels progressos assolits, quan afirmaven:

"La Hydro Board ha començat la construcció (d'un aerogenerador) per adquirir l'experiència pràctica fonamental, sense la qual la Gran Bretanya no podrà arribar a ésser fabricant de molins de vent comercials" (Venters, J., 1950)  
i quan en el mateix Estat Espanyol, el President de la "Comisión Nacional de Energias Especiales" escrivia:

"Actualmente existen prototipos de instalaciones eòlicas cuya construcción en serie permitiría iniciar la explotación industrial de la energía del viento" (Blanco Pedraza, P., 1961).

La resposta qui sap si caldria cercar-la en el camí apuntat per la revista "Engineering", organ de la professió tècnica anglesa, quan deia, amb motiu del trasllat de l'aerogenerador Endfield-Andreau a Algèria:

"La exitosa aplicació, en el Regne Unit, de l'energia nuclear a la generació d'electricitat ha desviat una mica l'interés oficial en les possibilitats de l'energia eòlica com una font alternativa per a la producció d'energia elèctrica". (Anònim, 1958)

Aquesta petita desviació ha representat més de 20 anys en la majoria de països.

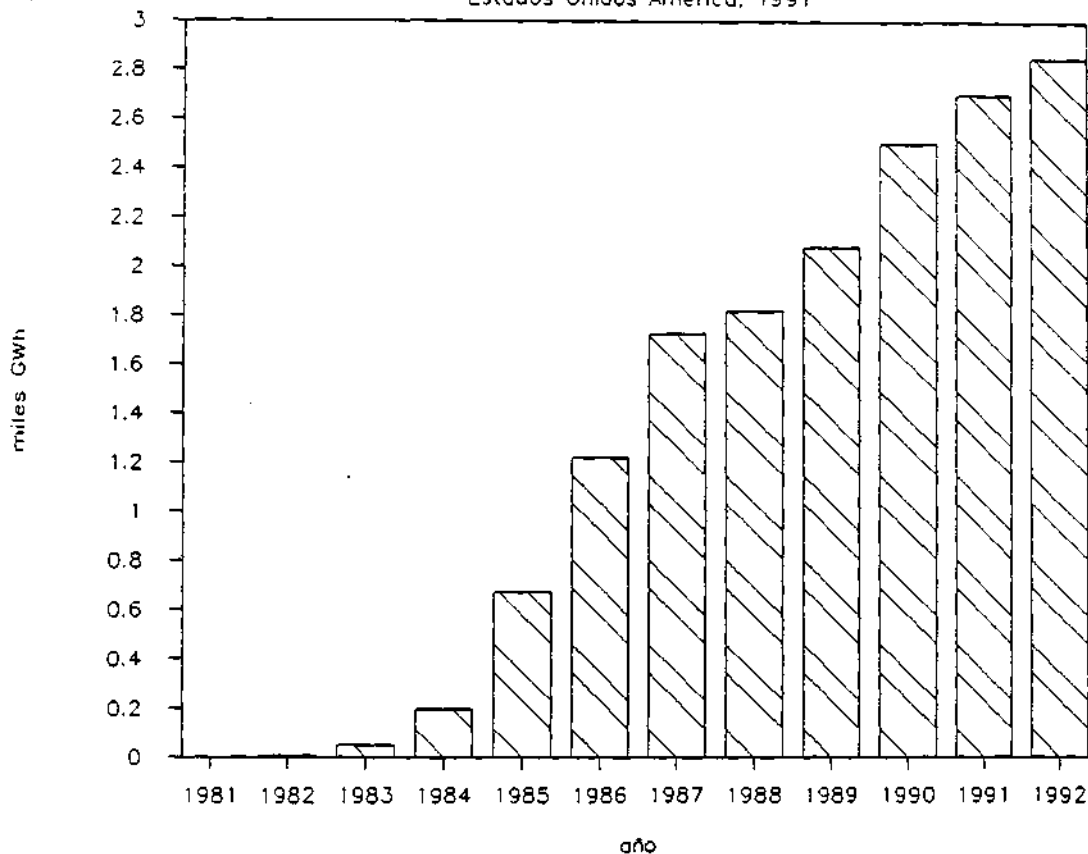
LA ENERGIA EOLICA EN CALIFORNIA (evolucion temporal)

AÑO	POTENCIA INSTALADA		NUMERO SCEZ		ENERGIA PRODCIDA		INVERSION (mill.\$)		COSTOS	
	anual	acumulada	anual	acumulado	anual	acumulada	anual	acumulado	instal.	operac.
	MW	MW			GWh	GWh			\$/kW	c/kWh
1981	10		150		0		0	0	3100	
1982	60		1200		6		150	150	2200	25
1983	170		2549		49		325	475	1900	
1984	377		4737		195		702	1177	1860	
1985	398		3922		671		753	1930	1500	
1986	275		2870		1218		343	2273	1250	
1987	154		1347		1727		182	2455	1100	
1988	59		614		1818		66	2521		
1989	134	1335		15685	2079	7763				
1990	175	1510			2500				1000	8
1991	74	1584			2700					
1992	19	1603			2850					

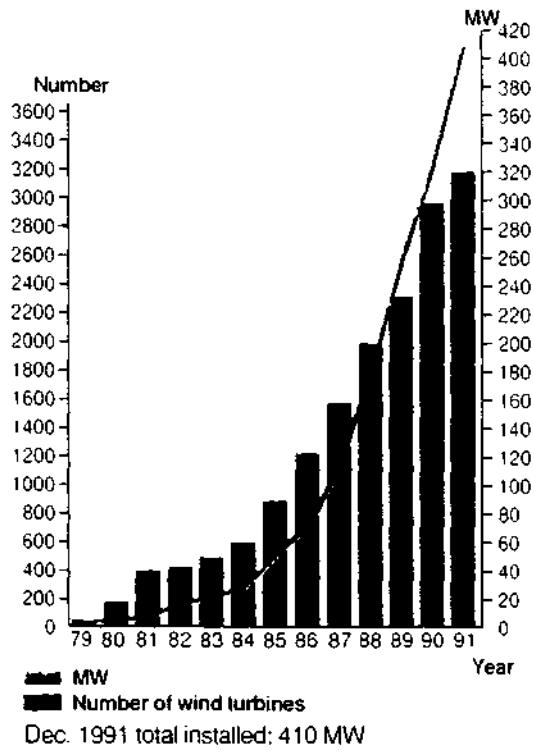
	PRODUCTIVIDAD			DISPONIBILIDAD	AHORRO COMB.FOS.	
	kWh/kW	kWh/unit	CF		anual	acumulado
					miles bbl	
1981				0.6	0	
1982					11	
1983	700	36296	0.08		86	
1984	814	50013	0.09		344	
1985	1087	77732	0.12		1183	
1986	1129	110376	0.13		2148	
1987	1387	118000	0.16		3046	
1988	1393	136000	0.16		3223	
1989		150000	0.25	0.95	3500	10041
1990						
1991						
1992						

ENERGIA PRODUCIDA (origen eolico)

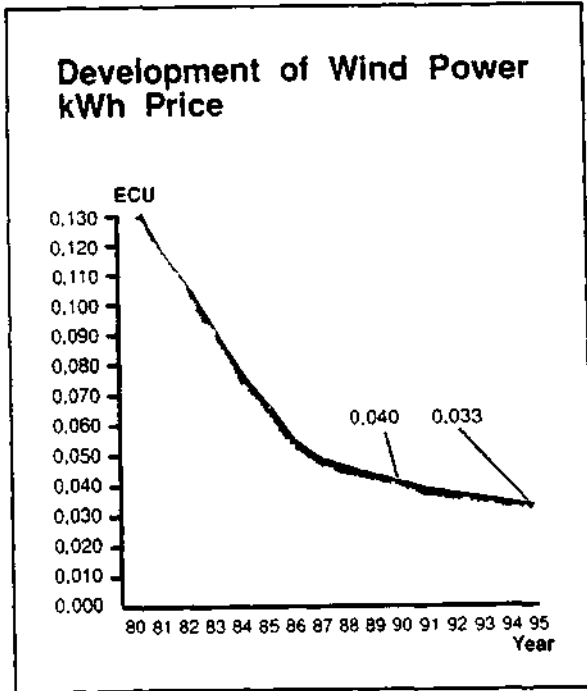
Estados Unidos America, 1991



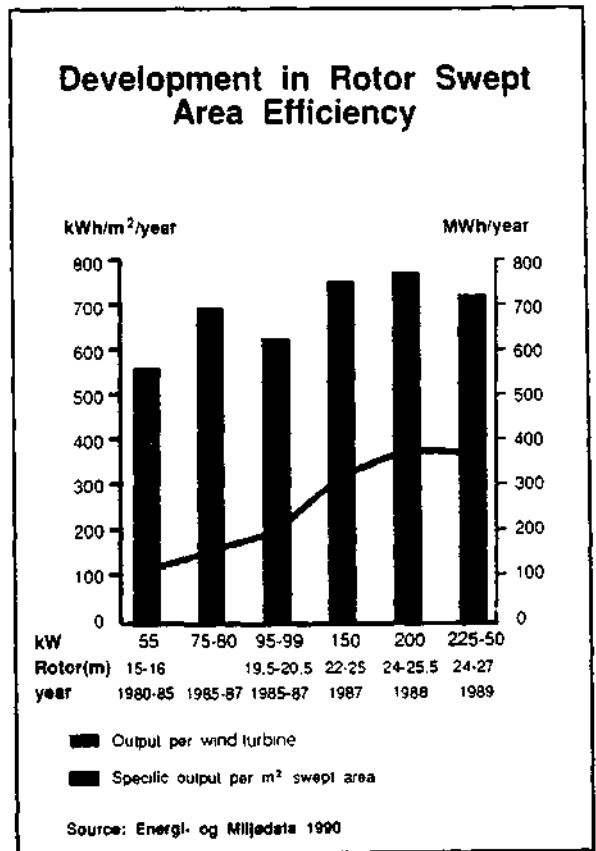
### Installed Wind Power in Denmark



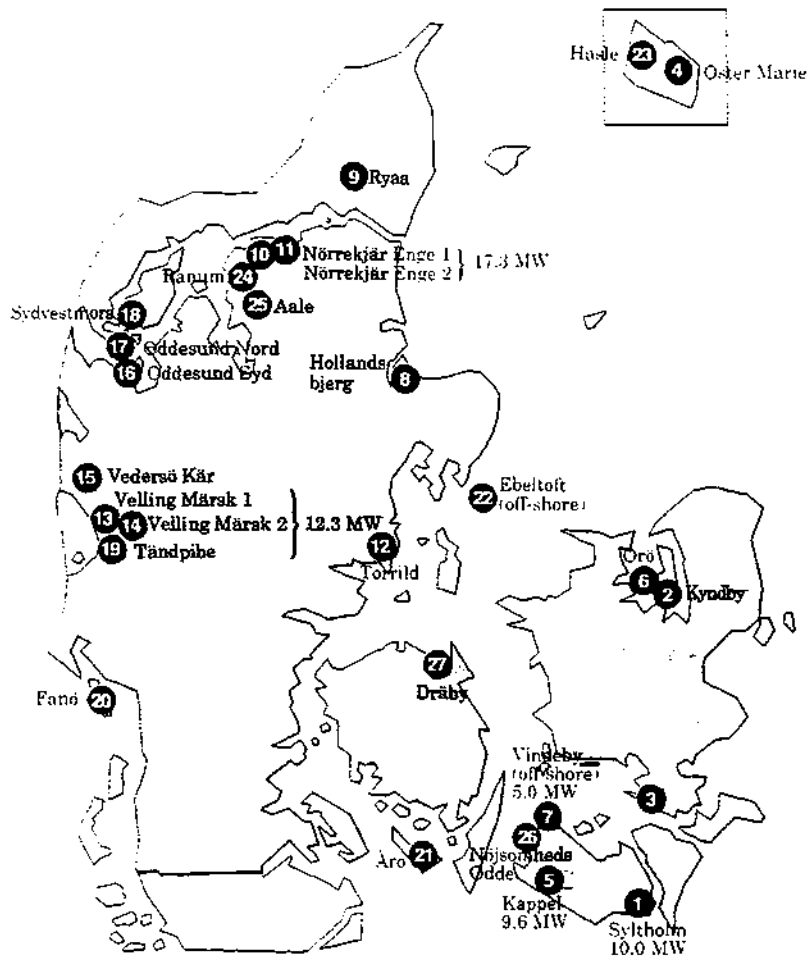
### Development of Wind Power kWh Price



### Development in Rotor Swept Area Efficiency



# Vindfarms in Denmark



Danish wind farms in operation (January 1992)

Locations	Make	Number and size	Cap. MW	Start-up year
<b>ELKRAFT:</b>				
1. Syltholm	Vestas DWT	25 x 400 kW	10.0	'988
2. Kyndby	Danwin	21 x 180 kW	3.8	'988
3. Måsnedø	Vestas DWT	5 x 750 kW	3.8	'985
4. Oster Marie	Danwin	7 x 225 kW	1.6	'990
5. Kappel	Vestas DWT	24 x 400 kW	9.6	'990
6. Oro	Micon	5 x 200 kW	1.0	'990
26. Vindøby (Off-shore)	Bonus	11 x 450 kW	5.0	'991
26. Nørsmøns Odde	Vestas	23 x 225 kW	5.2	'991
			<b>40.0</b>	
<b>ELSAM:</b>				
1. Hollandsøbjerg	Nordtank	30 x 130 kW		
		2 x 300 kW	4.5	'988
9. Ryaa	Wincon	20 x 99 kW		
		30 x 200 kW	2.6	'988
10. Nørrekjær Enge 1	Nordtank	36 x 130 kW	3.7	'988
11. Nørrekjær Enge 2	Nordtank	42 x 300 kW	12.6	'990
12. Torrild	Bonus	15 x 150 kW	2.3	'989
13. Velling Mærsk 1	Vestas	34 x 90 kW		
		2 x 200 kW	3.5	'987
14. Velling Mærsk 2	Vestas	29 x 225 kW	3.5	'990
15. Vedersø Kar	Vestas	27 x 225 kW	6.1	'990
27. Dråby	Wind World	11 x 220 kW	2.4	'991
			<b>45.2</b>	
<b>Private:</b>				
16. Odde-sund Syd	Bonus	25 x 95 kW	2.4	'985
17. Odde-sund Nord	Bonus	10 x 55 kW		
	Vestas	10 x 55 kW	1.1	'985
18. Sydvestmors	Vestas	10 x 75 kW	0.8	'985
19. Tændpibe	Vestas	30 x 75 kW	2.3	'986
20. Fanø	Vestas	13 x 55 kW	0.7	'983
21. Aro	Vestas	11 x 55 kW	0.6	'985
22. Ebeltoft (Off-shore)	Nordtank	16 x 55 kW	0.9	'985
23. Hasle (blacksm.)	Nordtank	10 x 100 kW	1.0	'986
24. Ranum	Vestas	14 x 75 kW	1.1	'985
25. Aale	Wind Matic	10 x 75 kW	0.8	'985
			<b>11.7</b>	

Please note: Only systems counting more than 5 turbines have been included in the above survey. In addition to the above and as part of the 100 MW-contract the utility companies have erected 7.8 MW distributed in systems of less than 5 wind turbines.

### Costs of Fossil Fuel-based Electricity

Coal price	34 ECU/t
Forecast year 1-5	+8,7% per year
6-10	+2,4% per year
Coal/oil mix	95/5
Efficiency of plant	40%
Plant lifetime	25 years
<b>Levelized cost</b>	<b>0,039 ECU/kWh</b>

**Sensitivity analysis:**

Changed forecast	
+ 1% per year	+ 0,002 ECU/kWh
Primo '86 forecast	+ 0,004 ECU/kWh
Denitrification:	+ 0,004-0,006 ECU/kWh

Source: RISØ, Wind Energy in Denmark 1990

### Economics of a 250 kW wind turbine

**250kW wind turbine installed in Denmark**

Total investment cost:	180,000 ECU
Service and maintenance	
year 1-2	2,500 ECU
year 3-5	3,500 ECU
year 6-20	4,400 ECU

Lifetime	20 years
Interest rate	7% per year
Annual production	490,000 kWh
(Rough.class 1)	

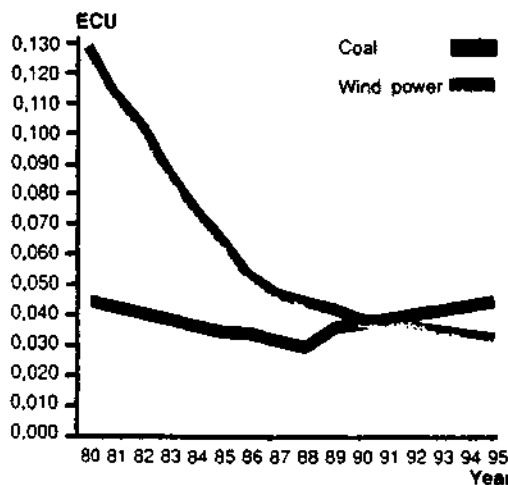
**Levelized cost 0.042 ECU/kWh**

**Sensitivity analysis:**

Lifetime 15 years:	+ 0.005 ECU/kWh
Major overhaul after 10 years:	0.003 ECU/kWh
Operation and maintenance (+25%):	+ 0.001 - 0.003 ECU/kWh

Source: RISØ, Wind Energy in Denmark 1990

### Electricity Prices for Coal and Wind Power in Denmark



Source: The Association of Danish Windmill Manufacturers



each  
kilowatt hour generated will spare the  
natural environment:

5 - 8 g sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>)  
3 - 6 g nitric oxide (NO<sub>x</sub>)  
750 - 1250 g carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)  
40 - 70 g slags and fly ashes

### **Pollution Saved**

**Example: 200 kW Wind turbine**  
**Yearly output: 400.000 kWh**  
**Substitution of Coal: 120-200 t.**

Pollution saved per year:

Sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) 2-3,2 t.

Nitrogen oxide (NO<sub>x</sub>) 1,2-2,4 t.

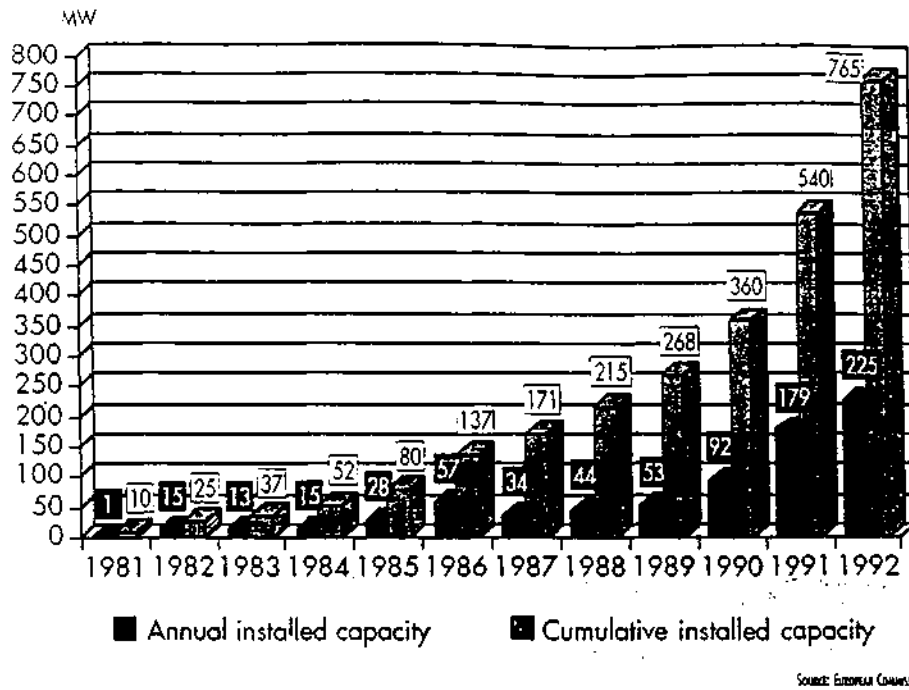
Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) 300-500 t.

Particulates 160-280 kg

Slag and fly ash 16-28 t.

### Market on the move

Wind energy development in Europe



### New and renewable energy targets for 2005

The European Commission's Altener programme proposal

	PRODUCTION 1991				OBJECTIVE 2005			
	GW	TWh	MTDE <sup>1</sup>	MTDE <sup>2</sup>	GW	TWh	MTDE <sup>1</sup>	MTDE <sup>2</sup>
<b>Electricity</b>								
Small hydro (under 10 MW)	5.0	15.0	1.3	3.3	10.0	30.0	2.6	6.6
Geothermal	0.5	3.0	1.9	0.7	1.5	9.0	5.4	2.0
Biomass and waste	2.0	6.3	2.7	1.4	7.0	20.0	8.6	4.4
Wind	0.5	0.9	0.1	0.2	8.0	20.0	1.7	4.4
Photovoltaic	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	1.0	0.1	0.1
Total elec. excl. large hydro	8.0	25.2	5.6	6.0	27.0	80.0	17.6	18.4
Large hydro	74.8	154.5	13.3	34.0	88.6	198.5	17.1	43.7
<b>Thermal</b>								
Fuelwood			20.0	20.0			50.0	50.0
Other biomass (biogas, waste etc.)			2.7	8.0			2.7	8.0
Geothermal			0.4	3.0			0.4	3.0
Solar			0.2	1.2			0.2	1.2
Total thermal			23.3	23.3			62.2	62.2
<b>Biofuels</b>			0.0	0.0			11.0	11.0
(Total contribution exclusive large hydro:			29.3	28.9			91.6	90.8)
<b>Total contribution of renewables:</b>			42.6	62.9			108.7	134.5
* Total energy consumption			1160.0	1160.0			1400.0	1400.0
Percentage share of renewables			3.7	5.4			7.8	9.6

1) Following Eurostats statistics for conversion of TWh into mtde which uses different conversion factors for primary electricity (wind and hydro) and geothermal, waste and biomass. 1 TWh of wind produced electricity is equivalent to 85,000 tonnes of oil.  
2) Following the "substitution convention" used by OECD for which Altener uses a conversion factor of 1 TWh = 220,000 toe.

\* Estimate after taking account of new and renewable energy sources not yet included in the statistics.

SOURCE: EUROPEAN COMMISSION

## **National Commitments to Wind Power**

---

<b>Country</b>	<b>Commitment (<i>Installed Capacity</i>)</b>
<b>Denmark</b>	<b>1,500 MW by 2005</b>
<b>Netherlands</b>	<b>1,000 MW by 2000</b>
<b>German states:</b>	
<b>Schleswig Holstein</b>	<b>1,000 MW by 2000</b>
<b>Lower Saxony</b>	<b>1,000 MW by 2005</b>
<b>Italy</b>	<b>300 MW by 2000</b>
<b>Spain</b>	<b>180 MW by 2000</b>
<b>United Kingdom</b>	<b>1,000 MW by 2000<sup>1</sup></b>
<b>European Community</b>	<b>8,000 MW by 2005</b>

---

<sup>1</sup> U.K. has made this commitment for all forms of renewable energy.

**Source:** Paul Gipe, American Wind Energy Association

4.- L'energia eòlica a l'estat espanyol.

Antoni Martínez, president d'Ecotècnia S. Coop.

## LA SITUACIO DE L'ENERGIA EOLICA AL ESTAT ESPANYOL

Antoni Martínez  
ECOTECNIA, S.C.C.L.  
C/Demòstenes, 6  
08028 Barcelona  
Tel: (9)3.3307860

A primers del 93 es van inaugurar a Tarifa dos parcs eòlics que, pel seu tamany, estan entre els més grans d'Europa. Aquest fet d'entrada resulta estrany, especialment quan comprovem que a l'Estat espanyol no hi ha una tradició de promoció d'aquest tipus d'energia com el que s'ha donat a Dinamarca.

Amb aquesta instal·lació s'inicia l'explotació comercial de l'energia eòlica al nostre país. La principal pregunta que ens fem és: tindrem un desenvolupament continuat comparatiu al que s'acaba d'iniciar?, o aquestes accions són aïllades com a resultat de l'esforç d'unes empreses i organismes en les que es pot buscar rendibilitat econòmica, imatge o simplement justificació a la seva existència?

Probablement, les respostes a aquestes preguntes estiguin relacionades amb d'altres de més concretes: hi ha al país una voluntat política de promoure el desenvolupament de l'energia eòlica, pensant en aquest desenvolupament com una fita per a aconseguir una situació tecnològica capdavantera en aquest sector, una emissió més baixa de contaminants a l'atmosfera, una menor dependència exterior en el subministrament energètic i un estalvi econòmic important en el balanç energètic del país?

Les estratègies que en aquest sector estan seguint els diferents països de la Comunitat Europea, i també els Estats Units, ens mostren quina serà la situació d'aquí a uns anys i on estarem nosaltres. L'Associació Europea d'Energia Eòlica ha fet un estudi en el que s'estima que la participació de l'energia eòlica en el balanç global de producció energètica als països de la Comunitat estarà a l'any 2030 al voltant del 10%, és a dir 100.000 MW.

Si fins ara la prioritat ha estat aconseguir aturar el programa nuclear, a partir d'ara ens hem de plantejar la utilització massiva de les energies renovables i exigir que es posin en marxa programes de desenvolupament tecnològic amb la fita de fer baixar el cost de l'energia produïda mitjançant fonts renovables.

5.- El projecte de parc eòlic promogut per "The Body Shop" a Anglaterra.

David Wheeler, General Manager for Environment,  
Health and Safety, The Body Shop, Littlehampton.

# ENERGY EFFICIENCY AND SELF-SUFFICIENCY AT THE BODY SHOP

DR DAVID WHEELER  
GENERAL MANAGER  
ENVIRONMENT, HEALTH AND SAFETY

VII Catalonian Conference for  
a Future Without Nuclear Power

Barcelona  
26/27 April 1993

In May 1992 The Body Shop committed itself to energy self-sufficiency for its UK operations. This decision requires commitment to invest in a windfarm of 9-10 MW in order to put into the national electricity grid as much electricity as The Body Shop consumes in its headquarters, manufacturing and retail sites in the UK.

The decision followed a conventional energy audit which was done as part of a comprehensive environmental audit in line with the new European Community Eco-management and audit regulation. The audit identified limited scope for new energy efficiency measures and that The Body Shop was responsible for relatively modest CO<sub>2</sub> emissions through its energy use (0.003 per cent of total UK emissions or approximately 18,000 tonnes per annum). Nevertheless, the Company recognised that the next logical step in its quest for fully sustainable operations required a major commitment to renewable energy.

Consequently an understanding has been reached with National Wind Power, a wind energy developer, to identify and develop a site of suitable size for The Body Shop's requirements. National Wind Power is sensitive to The Body Shop's social and environmental position and so is ensuring that candidate sites are supported by the local population and have the minimum visual intrusion. A site meeting these criteria has been identified in mid-Wales and planning permission is awaited.

Development of wind energy in the UK has been assisted by a system of government grants for renewable energy which mandate electricity supply companies to take a minimum level of power generated by non-fossil fuel sources. However, these grants have been difficult to obtain, subject to delay and some have argued that the effect has been to raise expectations without the prospect of real security for the nascent renewable energy industry.

Nevertheless, The Body Shop is happy to recognise the importance of government grants and believes this is an excellent example of energy authorities accepting that the market for energy is not a level playing field. Undoubtedly, current economic forces promote the externalisation of the real costs of energy generation (and thus it is essential that such costs are in future internalised by the application of suitable fiscal instruments). The money raised by such measures should be used to actively promote energy conservation and benign forms of energy generation if industrialised countries are to meet their international obligations and develop more sustainable economies.

It is the view of The Body Shop that Member States now need to be much more ambitious in their planning for a fossil-free and nuclear-free energy future.

This will require the setting of much higher targets for renewable energy production and massive economic intervention to penalise waste and promote conservation.



## CHOOSING WIND POWER TO GO PROFITABLY GREEN

By Janice Massy WINDPOWER MONTHLY, UK

**N**ot to be left out of the current vogue among big business for going green, The Body Shop has chosen wind energy as its latest vehicle for cultivation of an environmentally friendly image. The international skin and hair care company plans to invest around £500,000 in part ownership of a UK wind farm in its most recent commitment to energy self-sufficiency.

National Wind Power, British utility National Power and construction company Taylor Woodrow, co-owners of National Wind Power (NWP), are helping to identify a suitable wind farm site—probably one of those already

granted a Non Fossil Fuel Obligation (NFFO) power purchase contract and now being developed by NWP. However, The Body shop does not rule out the possibility of a site from a subsequent NFFO round.

Initially, The Body Shop will take an equity stake in the wind farm, equivalent to the amount of electricity used by its production and processing site at Watersmead in West Sussex. National Power and Taylor Woodrow will also be equity partners in the wind farm, but The Body Shop's stake will build into a controlling share as the company hopes later to generate enough electricity from the wind to

supply all its premises in the UK, including 220 shops.

Wind energy is compatible with The Body Shop's green image. According to David Wheeler, their environmental affairs manager, the company's ultimate objective is to meet its energy needs, including those for transportation by renewable sources, so that it does not contribute to global warming. "We are not comfortable with the generation of carbon dioxide and are seeking to avoid producing it—either directly or indirectly," says Dr. Wheeler.

Although wind energy will not supply The

Body Shop direct, the rationale is that the wind firm's output will offset the company's use of electricity from a dirtier source so that, in effect, it is no longer a net contributor to atmospheric pollution. "We're not doing this to make money, but to reduce our environmental impact," says Dr. Wheeler.

Nonetheless, the wind farm is likely to prove a sound ethical investment. With a NFFO contract, output from the wind power station will be sold at an advantageous price, currently £0.11/kWh for schemes with 1991 contracts. This price is set in order to enable investors in renewable energy projects to realise a commercial return on their investments before expiry of the NFFO contract already in 1998, well before the end of the project's life span.

6.- La promoció d'inversions ètiques i ecològiques en  
el camp de les energies netes: TREN -  
Transformadora Racional d'Energia Natural, S.A.

Joaquim Corominas, TREN S.A., Barcelona.

# TREN

## TRANSFORMADORA RACIONAL D'ENERGIA NATURAL S.A.



### OBJECTE GENÈRIC DE TREN

L'objecte genèric d'aquesta societat és treure un rendiment econòmic de les inversions que faci en instal·lacions que obtinguin electricitat i altres formes d'energia útil a partir de les diverses fonts renovables d'energia.

Les inversions buscaran seguretat i rendibilitat, no es tracta de fer beneficència ni mera militància. Les instal·lacions normalment seran adquirides "claus en mà", incloent l'operació i el seu manteniment.

Les despeses fixes de TREN seran molt baixes en relació amb el seu capital. No disposarà d'infraestructura ni de personal assalariat fixe.

El tamany dels projectes s'adaptarà al capital que s'aplegui. El tipus d'empresa escollit no imposa un capital mínim per fer-la possible o rendible.

Per començar es vol reunir persones convençudes, engrescades en el tema, disposin de molt o poc capital. No es tracta de fer una gran empresa ni de dedicar molts esforços en el seu creixement.

Més aviat es tracta de disposar d'un instrument per a que les persones que ho desitgin puguin realitzar inversions en generació d'energia a partir de fonts renovables

### GENEREMOS DE FORMA ECOLÒGICA L'ENERGIA ELÈCTRICA QUE CONSUMIM

- a partir de fonts renovables i netes
- sense risc ni contaminació
- sense problemes ni molèsties
- amb beneficis econòmics

### INVERTIM UNA PART DELS NOSTRES ESTALVIS EN PROJECTES

- que promoguin una economia sostenible
- respectuosos amb el medi
- segurs, que permetin amortitzar el capital inicial en un temps raonable

### VISQUEM DE L'AIRE DEL CEL I NO

- degradant les condicions ambientals
- a costa de les generacions futures
- d'interessos d'inversions que no controlem

### PRECEDENTS I SIMILARS

A diversos indrets del món hi ha grups d'inversors amb sensibilitat per l'entorn i empreses que produeixen amb fonts renovables una energia equivalent a la que elles, o els seus socis consumeixen.

- **Cooperatives eòliques** (Dinamarca, 1976)  
Generen amb aerogeneradors l'electricitat que consumeixen els seus socis.
- **Okobank** (Alemanya, 1988)  
Banc alternatiu.
- **The Body Shop** (Anglaterra, 1992)  
Amb un pare eòlic es genera l'electricitat que consumeix.

### INTRODUCCIÓ

Tenim el plaer d'informar-vos de la creació de TREN, Societat Anònima orientada a promoure l'aprofitament de les fonts renovables d'energia mitjançant instal·lacions de transformació en electricitat o en biocarburants de les fonts naturals, com ara el vent i el sol entre d'altres.

Les persones que inverteixin en TREN podran destinar els seus estalvis a inversions respectuoses amb el medi ambient i que facilitaran la implantació d'una economia sostenible.

### ÀMBIT DE L'EMPRESA

L'empresa neix a l'àmbit de l'Europa Comunitària, tant pel que fa als accionistes com per a la localització de les inversions.

### TRETS CARACTERÍSTICS DE L'EMPRESA

- Promoció de l'aprofitament de les fonts renovables d'energia *com element ideològic de solidaritat amb la resta del món, actual i futur.*
- Actuació segons les concepcions ètiques actuals *socials i ecològiques, procurant no viure a costa d'altres persones de la present generació o de les que vindran.*
- Organització operativa, àgil, segura *per aconseguir una alta eficàcia amb unes despeses baixes.*
- Connexió amb altres empreses i grups similars *per augmentar la solidesa, la varietat del projecte i buscar noves experiències.*

### 1. Llei de conservació de l'energia (LOM 5/9/1985, BOE 219/12/1985)

Regula l'estalvi de l'energia (incloent la cogeneració) i la producció hidroelèctrica per sota de 5 MW i amb altres fonts renovables. *Segons aquesta llei les companyies elèctriques queden obligades a adquirir l'energia elèctrica generada.*

### 2. Tarifes de venda d'electricitat a la xarxa

Els preus amb els que l'energia generada segons la Llei de Conservació de l'Energia és venuda a les companyies elèctriques estan regulats dintre del conjunt de tarifes elèctriques i es publiquen en el corresponent BOE. *Actualment el preti base és de 10'66 pes. el KWh. (1992).*

### 3. Les energies renovables

El PER (Plan de Energías Renovables) aprovat el 1989 preveia instal·lar uns 70 MW eòlics per l'any 1995, amb unes inversions de 13 mil milions de ptes. Les inversions en energia solar es preveien d'uns 11 mil milions.

### A LA COMUNITAT EUROPEA

El "5è. Programa Comunitari de política i actuacions en matèria de medi ambient i desenvolupament suportable" de la CE té com un dels objectius fonamentals de la seva estratègia fins l'any 2000 reduir l'emissió de diòxid de carboni emprant energies renovables alternatives.

Els estudis energètics reconeixen que el 10% del consum d'electricitat de la CE pot ser generat a la mateixa CE amb el vent.

Per l'any 2030 podrien haver-hi instal·lats 100.000 MW eòlics que necessitarien una superfície com la de Creta, però de la qual només n'ocuparien un 1%, deixant la resta disponible per altres usos com l'agricultura.

### CRITERIS D'INVERSIÓ

Els projectes en els que invertirà TREN s'hauran valorat segons els criteris que segueixen:

- **rendibilitat econòmica esperada**  
derivada de l'anàlisi econòmica i financera de les condicions particulars del cas.
- **fiabilitat de supervivència del projecte**  
per la continuïtat dels serveis dels subministradors i del mare legislatiu que fa possible el projecte.
- **qualitat tècnica de les instal·lacions**  
que facin raonables les hipòtesis de la seva durada, del seu rendiment i dels costos de manteniment.
- **impacte ambiental de les instal·lacions**  
que sigui d'acord tant amb la normativa vigent com amb els criteris socials.
- **promoció de les fonts renovables**  
per ser un projecte potencialment generalitzable, o per introduir millores o innovacions.
- **interès per als accionistes**  
per coincidir amb preocupacions tècniques, socials o ecològiques manifestades per ells
- **facilitat de ser visitat pels accionistes**  
tant per la proximitat a les zones de residència o de vacances, com pels serveis de guia disponibles a les instal·lacions.

### PROJECTE INICIAL

TREN iniciarà les seves inversions amb una instal·lació de generació d'electricitat a partir de l'energia eòlica, en algun indret ventós de l'estat espanyol. En aquests moments i aquí, aquest és una inversió prou segura i rendible, per la qual podem escollir entre diversos subministradors, emplaçaments i potències, i per que podem aconseguir subvencions importants. A més, el Grup Promotor de TREN disposa de prou experiència en aquest camp com per endagar amb confiança aquest projecte.

*Amb una inversió de 70.000 ptes. per persona, podem generar a partir del vent la mateixa energia que en promig consumim.*

T.R.E.N., S.A.

Aribau, 282 7è. 3a.

08006 Barcelona

Telèfon 34-(9) 3-4142000

Fax 34-(9) 3-209792

**7.- Annexes.**

7.1.- El sistema eléctrico español: algunos costes sociales y ambientales y una propuesta alternativa. Conferencia Mundial Alternativa de la Energía "Energía para un mundo sostenible", Madrid, 1992.

CONFERENCIA MUNDIAL ALTERNATIVA DE LA ENERGIA  
"ENERGIA PARA UN MUNDO SOSTENIBLE"  
Madrid, 19-21 de septiembre de 1992

EL SISTEMA ELECTRICO ESPAÑOL.  
Algunos costes sociales y ambientales  
y una propuesta alternativa.

Josep Puig i Boix, Dr.Eng.Ind.  
Grup de Científics i Tècnics Per Un Futur No Nuclear  
G.C.T.P.F.N.N.  
Apartat de Correus 10095  
E-08080 Barcelona, Catalunya

1.- La via convencional de producción de energia eléctrica.

Si bien desde sus orígenes hasta tiempos recientes, la humanidad utilizó las fuentes de energia renovables para satisfacer sus necesidades energéticas, con el advenimiento de la civilización industrial aquellas fuentes inagotables y no contaminantes fueron desplazadas por los combustibles fósiles y nucleares con los que se ha basado la era de la industrialización.

La producción de energia eléctrica a partir de estos combustibles limitados y contaminantes y el uso altamente ineficiente de la energia son el reflejo de una civilización que se ha fundado en la producción de bienestar material a base utilizar incorrectamente los recursos y a base de envenenar los sistemas naturales.

1.1.- Los costes ocultos de la electrificación convencional.

No todos los costes reales de la generación eléctrica convencional (es decir, la generación a partir de combustibles fósiles y nucleares) se reflejan en el precio de la electricidad.

De hecho no existe ningún metodo de generación de energia eléctrica que no tenga asociado alguna forma de impacto, excepción hecha de la mejora en la eficiencia energética.

Los impactos ambientales y sociales de las fuentes convencionales de energia, es decir las fuentes asociadas a los combustibles fósiles y nucleares, imponen costes sobre el conjunto de la sociedad. La contaminación del aire ocasionada por las centrales térmicas de combustibles fósiles y la exposición radiactiva debida a las centrales nucleares son claros ejemplos de la no internalización de los costes ambientales.

La utilización de combustibles fósiles y físisles en la producción de servicios energéticos lleva asociados unos costes considerables que no son cubiertos por el precio de mercado de los servicios. Estos costes se denominan costes sociales, desde la introducción de este término por Pigou en su libro "Wealth and Welfare" (1912). Ellos tienen su parte positiva (beneficios sociales). Se denominan tambien efectos externos ya que son externos al proceso de mercado y

a los agentes económicos que los ocasionan.

Si se compara el uso de las fuentes renovables de energía con el uso de las fuentes convencionales no-renovables se observa que las primeras no tienen (o los tienen insignificantes) costes externos y que pueden dar lugar a efectos externos positivos. Esta discrepancia, que no tiene su reflejo en los precios de la energía, causa serias distorsiones en el mercado energético. Al no tenerse en cuenta estos costes sociales a la hora de asignar los precios, se generan decisiones incorrectas mediante el mecanismo de mercado. En general, las fuentes renovables de energía están en una clara e injustificable desventaja respecto de sus competidoras convencionales. Y además, las fuentes de energía renovables no son utilizadas en su pleno potencial competitivo y se introducen en el mercado con un considerable retraso respecto de lo que hubiera sido óptimo en el caso de considerar sus costes globales, incluyendo los costes sociales (Hohmeyer, 1988).

#### 1.1.1.- La artificialidad de los precios actuales de la electricidad.

Los intentos de establecer normativas en materia de seguridad y de emisiones son de hecho la internalización de estos costes, ya que incrementan el coste de generación eléctrica. No obstante hay que reconocer que las normativas han fracasado en su intento de internalización de todos los costes sociales y ambientales debidos a la producción de energía eléctrica mediante combustibles fósiles y nucleares.

Igualmente el precio del kWh producido a partir de fuentes de energía renovables (sol, agua, viento, ....) tampoco incorpora los beneficios ambientales de la generación solar, eólica, hidráulica, etc. de electricidad.

Estos efectos externos, a la vez costes y beneficios, causan serias distorsiones del mercado de la energía.

Los precios de la energía deberían reflejar el conjunto de todos los costes, incluyendo los efectos externos. Solo así se podrá asegurar un óptimo funcionamiento del mercado de la energía y una correcta asignación de los recursos. En el caso de existir distorsiones, como es el caso de la generación de electricidad, son necesarias acciones adecuadas para corregir el mercado.

Si los efectos externos no son contemplados, se continuará asignando incorrectamente los recursos, con unos costes sociales y ambientales muy elevados para el conjunto de la sociedad.

#### 1.2.- Los costes ambientales y sociales de la electrificación convencional.

La generación de energía eléctrica a partir de fuentes de energía no renovables, como son los combustibles fósiles y nucleares llevan asociados unos costes sociales y ambientales.

El calentamiento global de la atmósfera, ocasionado por las emisiones de CO<sub>2</sub>, debidas a la producción masiva de energía (sobretudo si es producida a partir de combustibles fósiles, pero incluso si es producida a partir de la fisión del átomo y también si es producida a partir de fuentes renovables), ponen en peligro la salud del mismo planeta Tierra, como se ha puesto en evidencia en los últimos años.

Las lluvias ácidas, ocasionadas por las emisiones de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub>, de partícu-



las sólidas y compuestos orgánicos volátiles, debidas al uso masivo de combustibles fósiles; la contaminación radiactiva, ocasionada tanto por el funcionamiento normal como accidental de la industria nuclear, ponen en peligro no solo la salud de los sistemas naturales sino tambien la salud de las personas.

1.2.1.- El sistema eléctrico del Estado Español. Algunos costes ambientales y sociales.

El sistema eléctrico español se basa en la utilización de centrales hidroeléctricas, centrales térmicas de combustibles fósiles y centrales nucleares. La potencia eléctrica a finales de 1989 y la energía producida a lo largo de 1989, así como los factores capacidad son los que se dan en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1: Sistema Eléctrico Español, 1989

	Potencia Instalada		Energía Producida		Factor Capacidad
	MW	%	GWh	%	%
hidroeléctrica	16.510	36,3	19.387	13,2	13,4
comb.fósiles	21.136	46,5	71.950	48,8	38,9
comb.nucleares	7.854	17,2	56.121	38,0	81,6
total	45.500	100,0	147.458	100,0	36,9

Los costes ambientales y sociales del sistema eléctrico del Estado Español no son tenidos en cuenta a la hora de cuantificar los costes de generación. Así, por ejemplo, no se tienen en cuenta los costes asociados a las emisiones y vertidos contaminantes ocasionados por la utilización de combustibles fósiles y nucleares.

Una cuantificación de las emisiones contaminantes y de los residuos nucleares, teniendo en cuenta todo el ciclo del combustible, para el año 1989, se da en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2: Emisiones contaminantes  
Sistema Eléctrico Español, 1989

	HE Tm	TC(min) Tm	TC(max) Tm	TN Tm
CO2	126.985	59.286.290	76.136.840	482.079
NOx	trazas	18.059	214.842	1.908
SOx	trazas	24.175	213.763	1.627
PS	trazas	84.613	116.990	168
CO	trazas	-	19.210	1.010
COV	trazas	-	7.338	56
RN	-	-	-	204.336

Fuente: a partir de las cantidades unitarias (Tm/GWh) de contaminantes hechas públicas por la American Wind Energy Association (Polluants from Electric Power Generation, Council for Renewable Energy Education,

publicadas en Windirections - Newsletter of the British and European Wind Energy Associations, Vol.10, No.1, summer 1990.

Observaciones: para la generación térmica a partir de combustibles fósiles se han supuesto dos casos extremos. Uno considerando que toda la generación térmica era a partir de GN. Otro considerando que era a partir de carbón.

La evolución temporal de las emisiones y vertidos contaminantes debidos al sistema eléctrico del Estado Español, desde el año 1940 hasta 1989 se da en el Anexo "Emisiones y vertidos contaminantes del sistema eléctrico del Estado Español. Evolución temporal".

Una estimación de la mortalidad asociada a la generación eléctrica a partir de combustibles fósiles se puede hacer a partir de Hamilton (1984). Los resultados aparecen en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3: Mortandad debido a emisiones contaminantes(estimación)

muertes/GWaño (combinación de contaminantes)	
carbon	220
GN-petroleo	140 - 150

Fuente: Hamilton, L.D., Brookhaven National Laboratory  
Health and Environmental Risks of Energy Systems  
Risks and Benefits of Energy Systems  
International Atomic Energy Agency, Vienna, 1984  
IAEA-SM-273/51

Para el caso del Estado Español supone que a causa de la generación eléctrica con combustibles fósiles durante el año 1989 se produjeron entre 1.232 y 1.806 muertes debidas a los contaminantes emitidos durante todo el ciclo del combustible. Los valores correspondientes desde el año 1940 hasta 1989 suponen entre 21.582 y 31.654 muertes.

Considerando que la USEPA (United States Environmental Protection Agency), para finalidades de planificación, valora cada vida humana entre 1,6 y 8,5 millones de dolares (EPA, 1989), se puede calcular el valor de las vidas perdidas debido a la generación mediante combustibles fósiles. Solo para el año 1989 representan unas cantidades comprendidas entre 190.000 y 1.400.000 millones de pesetas. Los valores correspondientes a los años comprendidos entre 1940 y 1989 son: 3.200.000 y 25.000.000 millones de pesetas.

Ello representa, teniendo en cuenta la producción eléctrica a partir de combustibles fósiles, un coste ambiental y social comprendido entre 2,64 y 19,46 ptas. POR CADA kWh generado. Este es uno de los costes no contemplados por la generación eléctrica a partir de los combustibles fósiles.

2.- La producción de energía eléctrica basada en las fuentes renovables de energía.

Si bien a principios de la década de los años 70 se podía aceptar la argumentación que los sistemas de producción de energía eléctrica a partir de las fuentes renovables de energía (especialmente el viento y el sol) no estaban maduros tecnológicamente hablando, hoy este argumento ya no tiene ningún valor y solo es utilizado por personas desinformadas o que tienen intereses en otras opciones energéticas.

A pesar de todas las trabas que se han puesto a las energías renovables, a lo largo de las dos últimas décadas se ha desarrollado y puesto a punto tecnología que hoy ya compite económicamente con los sistemas convencionales, incluso sin tener en cuenta los costes sociales y ecológicos de los sistemas basados en combustibles fósiles y físiles.

En los apartados que siguen se demuestran estas afirmaciones para el caso de la producción de energía eléctrica a partir del viento y para el caso de la conversión termo-solar.

### 2.1.- La tecnología disponible.

Se describen a continuación los sistemas energéticos para la producción de electricidad a partir de la captación de la fuerza del viento y a partir de la captación de la radiación solar y su transformación termo-eléctrica.

#### 2.1.1.- Los Sistemas Conversores de Energía Eólica (SCEE).

Desde la puesta en marcha del primer "molino de viento" para producir electricidad (Cleveland, 1888) hasta llegar a superar los 2.500 GWh producidos eólicamente a lo largo del año 1989 en el mundo, la energía eólica ha recorrido un largo trecho.

No sería justo dejar de citar aquí, la experiencia pionera de la escuela Tvind (Dinamarca) que ya en el año 1975 inició la construcción de un aerogenerador de 54 m. de diametro y que desde entonces ha estado funcionando mas de 40.000 horas, habiendo completado mas de 35 millones de revoluciones y generado mas de 7 millones de kWh. Y todo ello sin contar con ningún tipo de ayuda oficial.

Hoy los SCEE se cuentan por decenas de miles en California y por miles en Dinamarca. Muchos países siguen el camino de los dos países pioneros, teniendo algunos de ellos ambiciosos planes de aprovechamiento de la energía eólica (European Community Wind Energy Conference, Madrid, 1990).

En las Tablas 2.1, 2.2 y 2.3 se refleja la situación de la energía eólica en los EUA (principalmente California), la CEE y Dinamarca. En la Tabla 2.4 se dan los resultados de funcionamiento del Parque Eólico de Tarifa (Ecotènia, 1991).

#### 2.1.2.- Sistemas Generadores de Electricidad Termo-Solar (SGETS).

Basandose en el sistema de captación de la radiación solar por medio de cilindros parabólicos y su concentración sobre un eje por el que circula un fluido que se dirige a la zona de generación, se ha conseguido producir electricidad para cubrir las necesidades de 150.000 californianos y a un coste del kWh

LA ENERGIA EOLICA EN CALIFORNIA (evolucion temporal)

AÑO	POTENCIA INSTALADA		NUMERO SCEE		ENERGIA PRODUCIDA		INVERSION (mill.\$)		COSTOS	
	anual	acumulada	anual	acumulado	anual	acumulada	anual	acumulado	instal.	operac.
	MW	MW			GWh	GWh			\$/kW	c/kWh
1981	10		150		0		0	0	3100	25
1982	60		1200		6					
1983	170		2549		49		150	150	2200	
1984	377		4737		195		325	475	1900	
1985	398		3922		671		702	1177	1860	
1986	275		2870		1218		753	1930	1500	
1987	154		1347		1727		343	2273	1250	
1988	59		614		1818		182	2455	1100	
1989	134	1335		15685	2079	7763	66	2521		
1990	175	1510			2500				1000	8
1991	74	1584			2700					
1992	19	1603			2850					

AÑO	PRODUCTIVIDAD			DISPONIBILIDAD	AHORRO COMB.FOS.	
	kWh/kW	kWh/unit	CF		anual	acumulado
					miles bbl	
1981				0.6	0	
1982					11	
1983	700	36296	0.08		86	
1984	814	50013	0.09		344	
1985	1087	77732	0.12		1183	
1986	1129	110376	0.13		2148	
1987	1387	118000	0.16		3046	
1988	1393	136000	0.16		3223	
1989		150000	0.25	0.95	3500	10041
1990						
1991						
1992						

ENERGIA PRODUCIDA (origen eolico)

Estados Unidos America. 1991

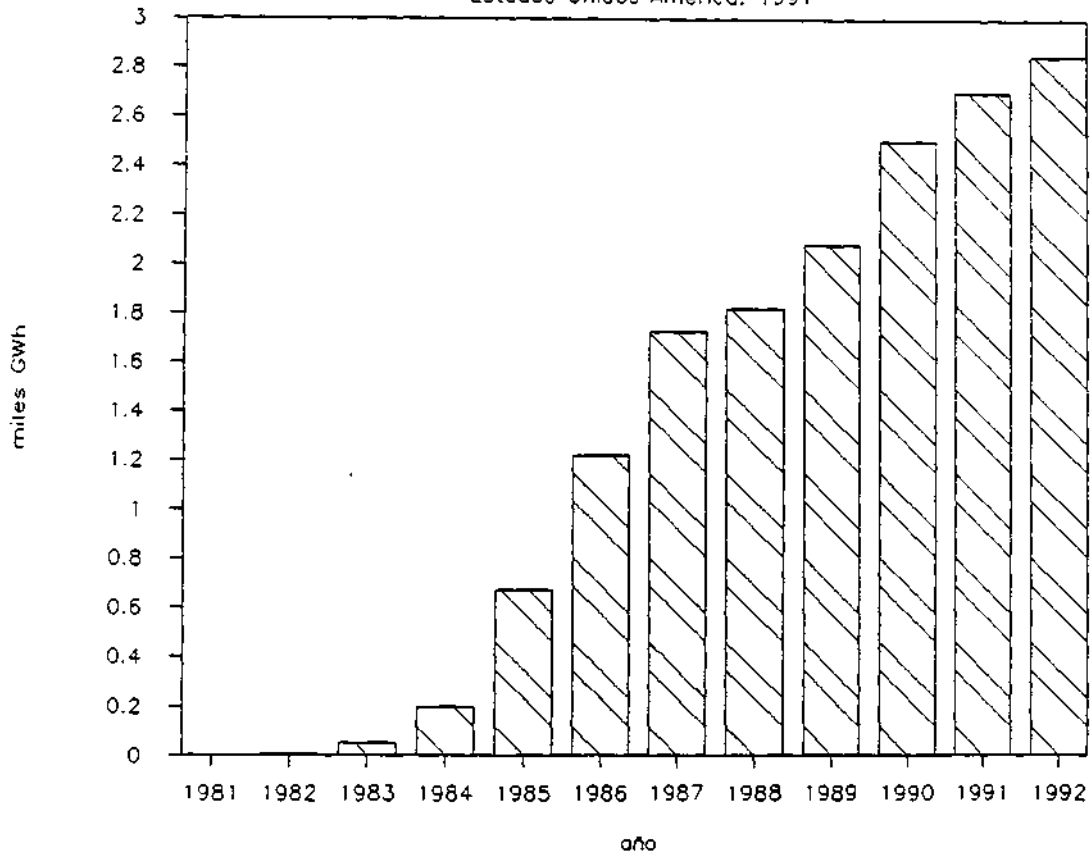


Tabla 2.2: LA ENERGIA EOLICA EN LA C.E.E. (evolucion temporal)

AÑO	POTENCIA INSTALADA		ENERGIA PRODUCIDA		FACTOR CAPACIDAD %
	anual MW	acumulada MW	anual GWh	acumulada GWh	
1981	10	10			0.17
1982	15	25			0.19
1983	12	37			0.21
1984	15	52			0.22
1985	28	80			0.23
1986	57	137			0.24
1987	34	171			0.24
1988	44	215			0.25
1989	53	268			0.25
1990	72	340		2450	0.26
1991					
1992	410	750			
2000	4000				
2005	11500				
2010	25000				

POTENCIA INSTALADA EOLICA (acumulada)

C.E.E., 1990

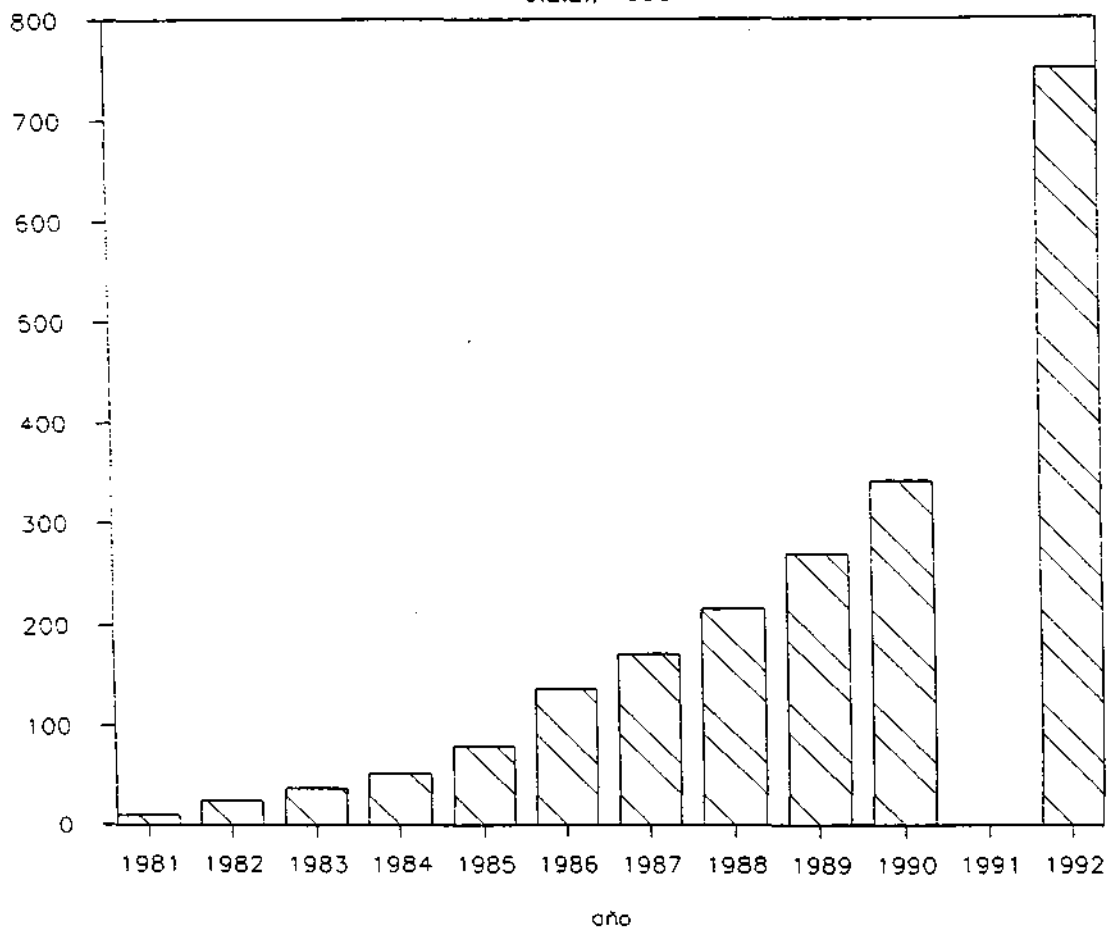


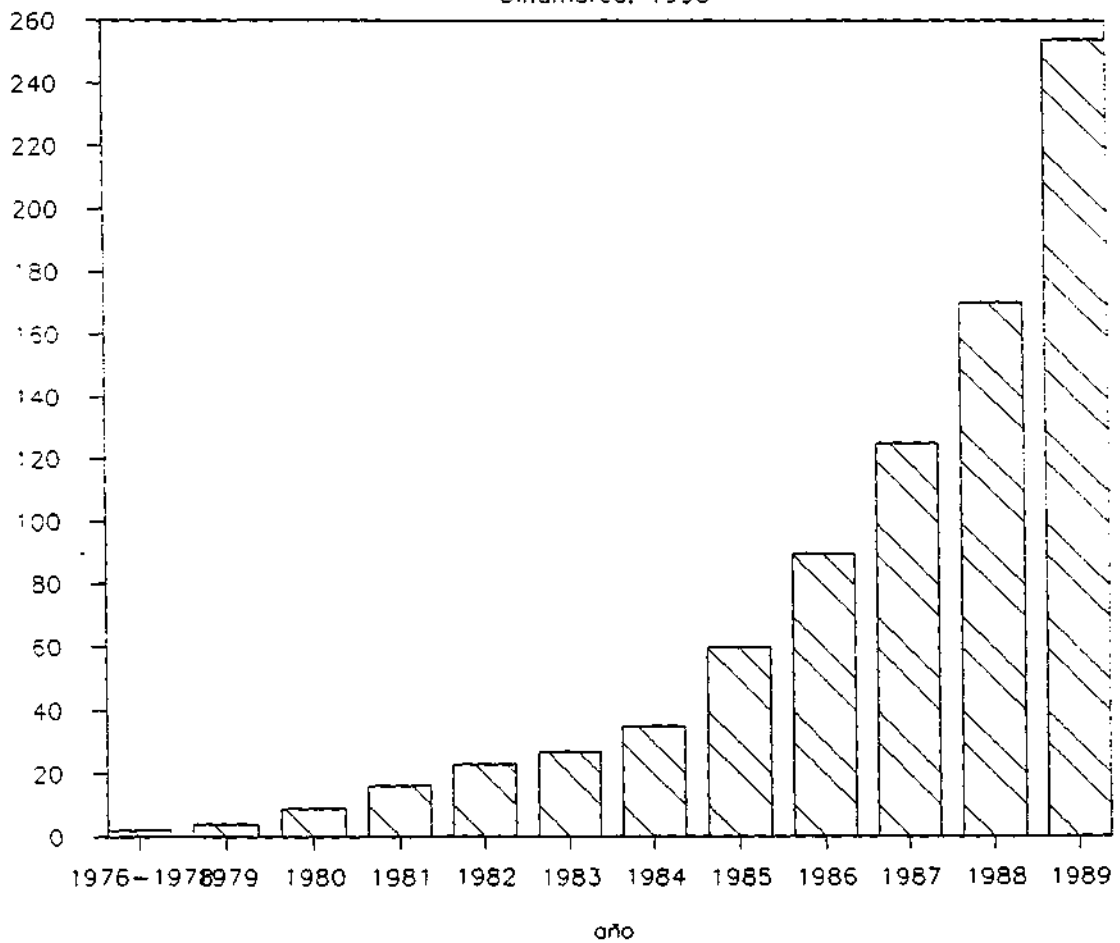
Tabla 2-3: LA ENERGIA EOLICA EN DINAMARCA (Evolucion temporal)

ANY	POTENCIA INSTALADA		NUMERO SCEE		ENERGIA PRODUCIDA	
	anual MW	acumulada MW	anual	acumulado	anual GWh	acumulada GWh
1976-1978	2	2	50	50		
1979	2	4	120	170		
1980	5	9	200	370		
1981	7	16	220	590		
1982	7	23	150	740		
1983	4	27	100	840	24.6	
1984	8	35	150	990	33.4	
1985	25	60	314	1304	48.7	
1986	30	90	320	1624	84.0	
1987	35	125	300	1924	150.0	
1988	45	170	300	2224	290.0	
1989	84	254		2408	460.0	

### POTENCIA INSTALADA EOLICA (acumulada)

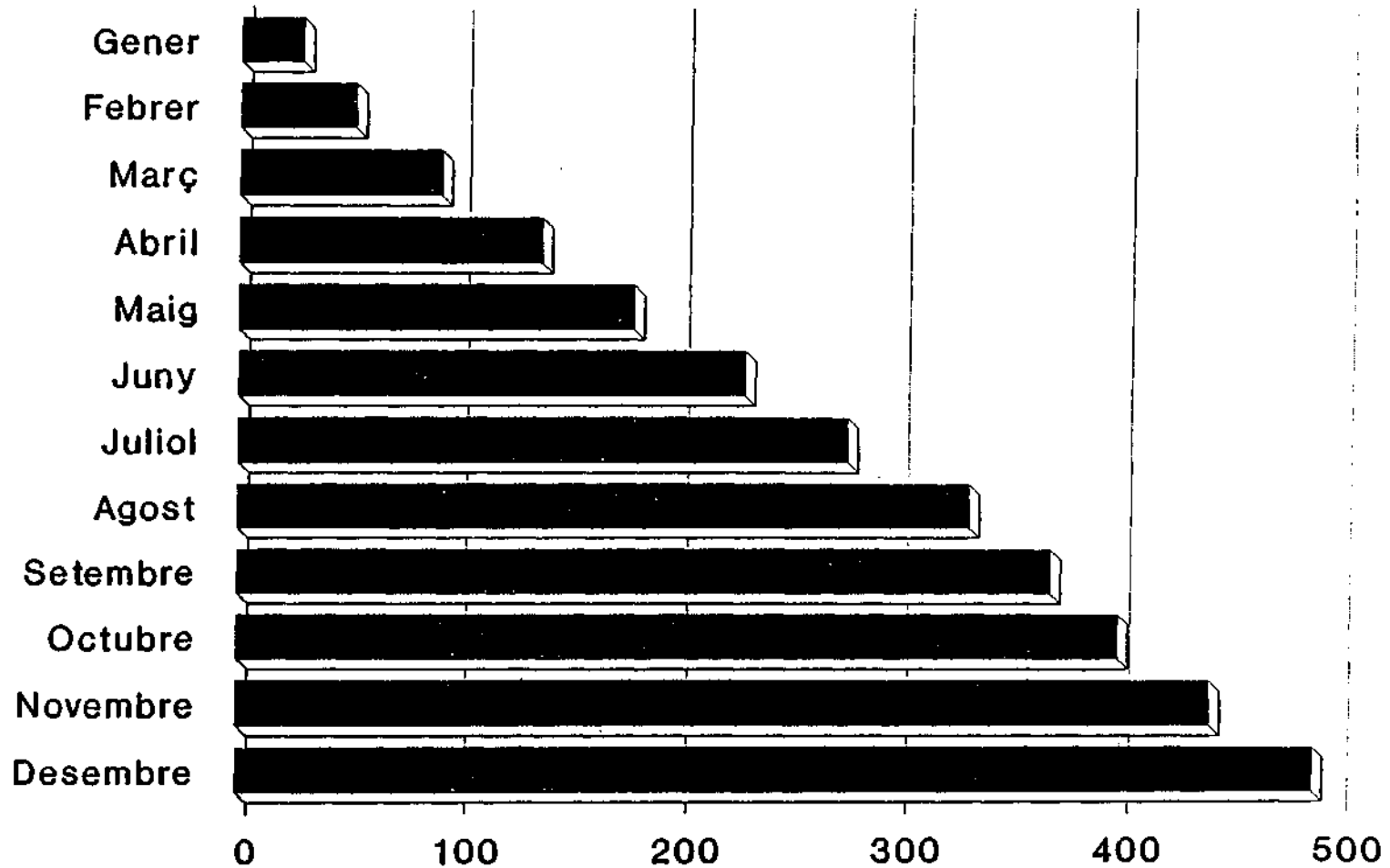
Dinamarca, 1990

MW



# AEROGENERADOR ECOTECNIA 20/150

## Producció (MWh)



Tarifa, 1991

Tabla 2-5: CENTRALES SOLARES TERMO-ELECTRICAS EN CALIFORNIA

	AÑO	POTENCIA NETA	ENERGIA PRODUCIDA MWh/año	EFICIENCIA CICLO		COSTO INSTALACION		c/kWh	SUPERFICIE	
		MW		solar	gas natural	mill.\$	\$/kW		colectore m2*1000	ocupada Ha
SEGS-I	1985	13.8	30100	0.315	0.315	62.0	5465	20	82.96	27.1082
SEGS-II	1986	30	80500	0.294	0.373	95.6	3718		188.93	60.69
SEGS-III	1987	30	92780	0.306	0.374	101.0	4044		230.3	66.759
SEGS-IV	1987	30	92780	0.306	0.374	104.0	4154	12	230.3	66.759
SEGS-V	1988	30	91820	0.374	0.374	122.0	4339		233.12	72.828
SEGS-VI	1989	30	90850	0.395	0.395	116.0	3863	12	188	65.5452
SEGS-VII	1989	30	92646	0.395	0.395	117.0	3897		194.28	65.5452
SEGS-VIII	1990	80	253380	0.376	0.376	212.0	2556	8	464.34	154.5572
SEGS-IX		80								
SEGS-X		80								
SEGS-XI		80								
SEGS-XII		80								



producido inferior al del kWh generado por las centrales nucleares en funcionamiento en California.

Partiendo de una planta piloto de 14 MW (instalada el año 1984) se la ha ido expandiendo hasta alcanzar 194 MW (a mediados de 1989). Además una empresa eléctrica californiana ha contratado la construcción de 5 centrales termo-solares adicionales de 80 MW cada una, la instalación de las cuales se inició el año 1989 en el desierto de Mojave, habiendo ya entrado en funcionamiento dos de ellas, produciendo la electricidad un 30 % más barata que la producida por las nucleares de aquel Estado, es decir a 0'08 \$/kWh (World Watch, sept.-oct.1989, pp.42-43).

La relación de estas plantas termo-solares para producir electricidad, así como sus principales características técnico-económicas se dan en la Tabla 2.5.

## 2.2.- La ocupación superficial.

Muchas veces se ha argumentado que un "grave" impedimento para la generalización del uso de las tecnologías para aprovechar las fuentes renovables de energía era su gran ocupación superficial.

Esta argumentación interesada nunca ha tenido en cuenta, al hacer la comparación de la ocupación superficial entre las energías renovables y las energías convencionales, los requerimientos superficiales de los ciclos completos de los combustibles fósiles y nucleares.

Así si se comparan los requerimientos superficiales de los sistemas para producir energía eléctrica a partir de fuentes renovables de energía con la ocupación superficial del sistema termo-eléctrico convencional a partir de combustible sólido (carbón), incluyendo la minería, se puede constatar que las fuentes renovables salen bien paradas (Tabla 2.6).

Tabla 2.6: Ocupación superficial de tecnologías seleccionadas generadoras de electricidad, Estados Unidos.

Tecnología	superficie ocupada (m <sup>2</sup> , 30 años)
Carbón (1)	3.462
Termo-solar	3.561
Fotovoltaica	3.237
Eólica (2)	1.335
Geotérmica	404

(1) incluye minería.

(2) area ocupada por los SCEE y caminos de servicio.

Fuente: Flavin & Lenssen, 1990

En un reciente estudio del Electric Power Research Institute - EPRI (Estados Unidos) se reveló que toda la demanda eléctrica de los EUA podría ser suministrada por centrales solares fotovoltaicas cubriendo una area de 59.000 km<sup>2</sup>, una superficie inferior a una tercera parte del area utilizada por las bases militares dentro del territorio de los EUA (Flavin & Lenssen, 1990).

Por otro lado cabe decir que las tecnologías para aprovechar las fuentes de energía renovables no tiene porque inutilizar grandes extensiones de terreno, cosa que si hace tanto la minería a cielo abierto del carbón y la del uranio como las grandes plantas de generación eléctrica (térmicas convencionales y nucleares), así como la ocupación permanente de cementerios de residuos radiactivos.

Así por ejemplo, las supuestas grandes ocupaciones superficiales de los parques eólicos en realidad solo inutilizan el 10 % del total de la superficie de los parques, ya que el 90 % restante puede continuar dedicandose a las labores agrícolas o ganaderas a las que se dedicaba antes de la instalación de los SCEE.

También en el caso de la energía fotovoltaica, la gran ocupación superficial podría no inutilizar ningún territorio, ya que podrían instalarse los captadores en los tejados de las edificaciones, tanto si son viviendas como si son oficinas o fábricas. O incluso podrían instalarse centrales fotovoltaicas cubriendo parcialmente los territorios hoy ocupados por las redes de autopistas.

Incluso una persona de clara militancia pro-nuclear como Hans Blix, de la AIEA, reconoce que para producir la misma energía eléctrica que la que genera un reactor nuclear de 1.000 MW, con un Factor Capacidad de 0'8, se necesitarían cubrir solo 90 km<sup>2</sup> con células fotovoltaicas o se necesitarían 13.000 SCEE de 200 kW con un Factor Capacidad de 0'3, ocupando 100 km<sup>2</sup> (Blix, 1990).

Para poder comparar que significan estas superficies, se puede decir que cubriendo una superficie como la de la ciudad de Barcelona con células fotovoltaicas se produciría la misma energía que la que produce un reactor nuclear de 930 MW (cualquiera de los instalados en Ascó o Vandellòs II), es decir más de la que se consume en la misma ciudad de Barcelona (en el año 1989, la ciudad de Barcelona consumió 4.477 GWh, en tanto que Ascó I produjo 7.010 GWh).

En el caso eólico, de los 100 km<sup>2</sup> en realidad solo se inutilizarían 10. Es decir que con la inutilización de una décima parte de la superficie del municipio de Barcelona se podría producir la misma electricidad que un reactor de 930 MW (siempre que el territorio fuese eólicamente favorable).

En la Tabla 2.7 se dan las ocupaciones superficiales de sistemas de generación eléctrica a partir de centrales eólicas (SCEE) y a partir de centrales termosolares (SGETS).

Tabla 2.7: Ocupación superficial de sistemas de generación eléctrica a partir SCEE y de SGETS.

Tecnología	ocupación superficial
SCEE (1)	6 Ha/MW (viento unidireccional)
SCEE (1)	30 Ha/MW (viento omnidireccional)
SCEE (2)	3'5 Ha/MW
SCEE (3)	8 Ha/MW
SGETS (4)	1'93 Ha/MW

(1) datos reales de los parques eólicos de California.

(2) valores mínimos de la reciente experiencia californiana.

(3) datos estimados por Ecotènia (Catalunya).

(4) datos reales de SEGS-VIII en el desierto de Mojave.

### 2.3.- Los costes y los beneficios ambientales.

Como ya se ha dicho anteriormente, no existe ningún método de generación de energía que no lleve asociado alguna forma de impacto sobre el medio natural, excepción hecha de la mejora de la eficiencia energética.

Pero los beneficios ambientales de las fuentes de energía renovables superan con creces sus costes ambientales, si las comparamos con los sistemas convencionales de generación de electricidad.

La California Energy Commission - CEC ha publicado informes, elaborados por personal técnico a su servicio, donde se cita a la energía eólica como una de las fuentes de generación eléctrica menos costosas cuando se consideran todos los costes (económicos, sociales y ambientales). La CEC concluye que, cuando se incluyen todos los costes, la energía eólica es competitiva incluso frente a la conservación de la energía (DeAngelis & Raskin, 1989).

Por otro lado, como han reconocido muchos autores (Brown, 1989; MacKenzie, 1989; Eaton, 1989; Lashof, 1989;.....) y como sentencia Amory Lovins (desde hace largo tiempo acérrimo defensor de la vía energética blanda): "las energías renovables son las compañeras naturales del uso eficiente de la energía, siendo ambas económica y ambientalmente preferibles a los suministros energéticos basados en fuentes no renovables".

Por cada kWh generado por una fuente de energía renovable se evita la introducción a la atmósfera cantidades apreciables de productos contaminantes (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO, partículas, hidrocarburos, isótopos radiactivos). Y por tanto se evitan daños sobre la salud de las personas y de los sistemas naturales. Además se ahorran combustibles fósiles. En la Tabla 2.8 se dan las cantidades de CO<sub>2</sub> que se ha evitado introducir por el hecho de generar electricidad a partir de fuentes renovables.

Tabla 2.8: Cantidades de CO<sub>2</sub> no introducidas a la atmósfera por cada kWh producido por fuentes renovables de energía, expresadas en kg.

	generación convencional		
	carbon	gas natural	nuclear
Termo-solar	1'054591	0'820393	0'00499
Fotovoltaica	1'052301	0'818103	0'0027
Hidroeléctrica	1'051641	0'817443	0'00204
Eólica	1'050791	0'816593	0'00119

Fuente: a partir de las cantidades unitarias (Tm/GWh) de contaminantes hechas públicas por la American Wind Energy Association (Pollutants from Electric Power Generation, Council for Renewable Energy Education, publicadas en Windirections - Newsletter of the British and European Wind Energy Associations, Vol.10, No.1, summer 1990.

Instalar sistemas de generación eléctrica basados en fuentes de energía reno-

vables, a efectos del calentamiento global de la atmosfera debido a las emisiones de CO<sub>2</sub>, equivale realmente a plantar arboles o a tener un bosque, ya que, por termino medio, cada arbol consume 12 kg/año de CO<sub>2</sub> y un bosque absorbe del orden de 11 Tm/Ha.año de CO<sub>2</sub> (American Forestry Association, 1989). Y por tanto, por cada kWh producido por un parque eólico o por una central termo-solar evita la introducción a la atmosfera de las cantidades citadas de CO<sub>2</sub>, que se hubieran vertido a la atmosfera de haberlo generado mediante centrales térmicas convencionales.

3.- Propuesta: generar toda la electricidad de origen no renovable a partir del sol y del viento.

A partir de los valores de la energia eléctrica producida en España a lo largo de 1988 (102.764 GWh térmicos y 36.140 GWh hidráulicos) se propone como objetivo para el año 2020 producir toda la fracción térmica (sea procedente de combustibles fósiles, sea nuclear) a partir de fuentes renovables de energia (sol y viento), sobretodo a partir de la captación solar y su transformación termo-eléctrica (centrales SGETS) y de la captación eólica y su conversión eléctrica (SCEE).

Así el objetivo para el año 2020 sera producir los mismos 102.764 GWh de 1988 pero entonces a partir del sol y del viento, conservando constante la producción hidroeléctrica.

Para ello se hacen los cálculos a partir de dos extremos. Uno, que toda la electricidad de origen térmico generada en 1988 se producirá a partir de centrales SGETS y dos, que la misma producción eléctrica se producirá a partir de SCEE. Y entre ambos extremos, se proponen diversas combinaciones de SGETS-SCEE en escalones del 10 %. En la Tabla 2.9 se dan tambien las potencias a instalar necesarias para alcanzar la producción propuesta, las ocupaciones superficiales respectivas y la ocupación total en cada escalón.

Los cálculos se han hecho a partir los Factores Capacidad y Ocupaciones superficiales dados en la Tabla 2.10.

Tabla 2.10: Factores Capacidad y Ocupación Superficial.

tipo central	FC	ocupación (Ha/MW)
SGETS	0.35	1.93
SCEE	0.30	8 (*)

(\*) en realidad el terreno inutilizado es 0'8 Ha/MW

Así, se puede concluir que para producir la misma energia eléctrica de origen térmico generada en 1988, a partir de fuentes renovables de energia (solar y eólica) se necesitaria entre 650 km<sup>2</sup> y 3.130 km<sup>2</sup>, dependiendo de las fracciones solar y eólica respectivamente y teniendo en cuenta que la real inutilización de terreno a causa de la generación a base de centrales eólicas en realidad seria solo de 313 km<sup>2</sup>.

Ello equivale a unas superficies respectivas del 7'41% de la de la provincia de Almeria y del 42'24% de la de Cadiz (en realidad, la superficie inutilizada seria solo del 4'24%).

## Referencias.

- American Forestry Association (1989, april); Global ReLeaf Facts; Washington.
- Blix, H.(1990); Nuclear Power and Environment; International Journal of Global Energy Issues; Vol.2; No.2.
- Brown, L., Flavin, C. & Postel, S.(1989); A Sensible Energy Strategy; Multi-national Monitor; jan-feb.
- DeAngelis, M. & Raskin, S.(1989); Social Benefits and Costs of Electricity Generation and End-Use Technologies; California Energy Commission; Staff Report; Sacramento.
- Eaton, M., White, J. & Brodie, P.(1989); The Greenhouse Effect: The Need for California Leadership; Sierra Club California; Sacramento.
- Environmental Protection Agency; Guidelines for Performing Regulatory Impact Analysis; EPA 230-01-84-003.
- European Community Wind Energy Conference - 1990; Madrid.
- Fisher, A.(1989); The Value of Reducing Risks of Death: A Note on New Evidence; Journal of Policy Analysis and Management; Vol.8; No.1.
- Flavin, C. & Lenssen, N.(1990); Beyond the Petroleum Age: Designing a Solar Economy; Worldwatch Paper 100; Worldwatch Institute; Washington.
- Hamilton, L.D.(1984); Health and Environmental Risks of Energy Systems; Paper presented for "Risks and Benefits of Energy Systems", International Atomic Energy Agency, Vienna.
- Hohmeyer, O.(1988); Social Costs of Energy Production; Springer-Verlag; Berlin.
- Lashof, D.(1989); Options for Mitigating the Greenhouse Effect: the Need for Solar/Renewable Energy; Forum on Renewable Energy and Climate Change; Washington.
- Lenssen, N.(1989); Turning Turbines -and Profits- in the Desert; World Watch; Vol.2; No.5; sep-oct.
- MacKenzie, J.(1989); Breathing Easier: Taking Action on Climate Change, Air Pollution and Energy Insecurity; World Resources Institute; Washington.

## INDICE

- 1.- La via convencional de producción de energía eléctrica.
  - 1.1.- Los costes ocultos de la electrificación convencional.
    - 1.1.1.- La artificialidad de los precios actuales de la electricidad.
    - 1.2.- Los costes ambientales y sociales de la electrificación convencional.
      - 1.2.1.- El sistema eléctrico del Estado Español. Algunos costes ambientales y sociales.
- 2.- La producción de energía eléctrica basada en las fuentes renovables de energía.
  - 2.1.- La tecnología disponible.
    - 2.1.1.- Los Sistemas Conversores de Energía Eólica (SCEE).
    - 2.1.2.- Sistemas Generadores de Electricidad Termo-Solar (SGETS).
  - 2.2.- La ocupación superficial.
  - 2.3.- Los costes y los beneficios ambientales.
- 3.- Propuesta: generar toda la electricidad de origen no renovable a partir del sol y del viento.

7.2.- Los parques eólicos de Tarifa. Actualidad eléctrica, UNESA.

Documentación Eléctrica (258) enero 1993  
UNESA

España, cuarto país de la CE por su potencia eólica

**LOS PARQUES EOLICOS DE TARIFA**

El pasado día 11 de enero fue inaugurada en la provincia de Cádiz la instalación de aprovechamiento de energía eólica más importante de Europa. Se trata de los parques eólicos de Tarifa (Cádiz), cuya potencia conjunta es de 30.000 kW.

Estas instalaciones han sido promovidas por dos sociedades (PESUR y EEE) que próximamente se fusionarán en una sola bajo la denominación de Sociedad Eólica de Andalucía.

La Planta Eólica del Sur (PESUR) consta de 184 aerogeneradores que proporcionan una potencia eléctrica total de 20.000 MW. Este proyecto, incluido en el Programa Valoren de la Comunidad Europea, ha supuesto una inversión de 3.628 millones de pesetas y ha sido promovido por una sociedad anónima integrada por la Compañía Sevillana de Electricidad (CSE), la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA), el Instituto de Fomento de Andalucía (IFA) y Abengoa-Wind Power.



Se prevé que la producción eléctrica anual de esta instalación pueda alcanzar los 42 millones de kWh y está en fase de proyecto su ampliación hasta alcanzar una potencia total de 50.000 kW.

Por su parte, la instalación de Energía Eólica del Estrecho (EEE) -- sociedad integrada por ENDESA, CSE, el IFA, el Instituto de Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) y Ecotecnia -- está compuesta por 66 aerogeneradores que suministran 10.000 kW de potencia total y una producción anual prevista de 21 millones de kWh. Se halla asimismo incluida en el Programa Valoren comunitario y ha supuesto una inversión de 1.650 millones de pesetas.

Estos parques eólicos se encuentran conectados a la red eléctrica peninsular a través de la subestación de Getares (Cádiz) y se calcula que su generación conjunta de electricidad -- alrededor de 63 millones de kWh -- sería suficiente para cubrir las necesidades de unas 22.000 familias.

Con la entrada en funcionamiento de estas instalaciones, España se ha situado en el grupo de naciones que cuentan con un mayor desarrollo de este tipo de instalaciones a nivel mundial. A finales del pasado año, la potencia eléctrica existente en instalaciones eólicas en el seno de la Comunidad Europea era de unos 765,7 MW. Dinamarca con 450 MW, los Países Bajos con unos 100 kW y Alemania con 95 MW ocupaban

los primeros lugares entre las naciones comunitarias con mayor potencia electroeólica. A continuación figuraba España, con 45,7 MW. Fuera del continente europeo, sólo los Estados Unidos, con cerca de 2.000 MW de potencia en instalaciones eólicas, se sitúa por encima de este conjunto de países.

Entre las instalaciones de aprovechamiento de la energía eólica existentes en España, y aparte de los parques de Tarifa antes mencionados, hay otras que merecen ser destacadas.

Así, por ejemplo, cabe subrayar que uno de los mayores aerogeneradores individuales de Europa se encuentra emplazado en Cabo Villano (La Coruña). Se trata del AWEC-60, una instalación experimental de 1.200 kW promovida por Unión Eléctrica-FENOSA. En este mismo emplazamiento se encuentra, además, un Parque Eólico integrado por 20 aerogeneradores de 150 kW -- un sistema cuyos 300 kW pueden suministrar electricidad a 2.700 familias y que ha supuesto una inversión de unos 500 millones de pesetas -- y, también en Cabo Villano, dos aerogeneradores individuales de 300 kW. No muy lejos de estas instalaciones, se halla el Parque Eólico de Estaca de Bares, con 450 kW.

Por su parte, en la provincia de Cádiz, y además de los parques PESUR y EEE, destacan el Parque Eólico de Monte Ahumada, que consta de dos fases con un total de 1.350 kW y

en su desarrollo han intervenido las empresas ENDESA, Compañía Sevillana de Electricidad y Flowesa; el Parque Eólico de Levantera, con 550 kW, y otro parque eólico en Tarifa con 450 kW de potencia.

También el archipiélago canario es una zona especialmente apta para el aprovechamiento de la energía eólica, actividad a la que han dedicado un considerable esfuerzo el Gobierno regional, Unión Eléctrica de Canarias y otras empresas insulares. En él, y entre otras interesantes instalaciones de menor potencia o en fase de desarrollo, se encuentran los Parques Eólicos de Montaña Mina (Lanzarote), Costa Calma (Fuerteventura) y Teneife (Gran Canaria), cada uno con 1.125 kW; un variado complejo de parques eólicos y aerogeneradores individuales en la zona de La Granadilla (Tenerife) con 1.460 kW de potencia conjunta; tres aerogeneradores en Arinaga de 300 kW, 250 kW y 200 kW, respectivamente; y dos en Aguatona de 100 kW cada uno.

Finalmente, otras zonas de interés son Cataluña, entre cuyas instalaciones eólicas destaca el Parque de Cabo de Creus con 590 MW; La Mancha con el Parque Eólico de Ontalafia (Albacete) de 300 kW; y Aragón con el Parque Eólico de La Muela -- dos fases con 445 kW de potencia conjunta -- y el aerogenerador de 55 kW de Candanos (Huesca).

## PRINCIPALES INSTALACIONES EOLICAS ESPAÑOLAS

Instalación	Situación	kW	Empresa
Planta Eólica del Sur*	Tarifa (Cádiz)	20.000	Cia. Sevillana de Electricidad ENDESA Instituto de Fomento de Andalucía AWP
Energía Eólica del Estrecho*	Tarifa (Cádiz)	10.000	Cia. Sevillana de Electricidad ENDESA Instituto de Fomento de Andalucía Ecoenergía IDAE
Parque eólico de Cabo Vilano**	Cabo Vilano (La Coruña)	4.850	Unión Eléctrica-FENOSA ENDESA
Inst. eólicas en La Granadilla***	La Granadilla (Tenerife)	1.480	UNELCO Gobierno de Canarias Cabildo de Tenerife
Parque eólico de Monte Ahumada****	Tarifa (Cádiz)	1.380	Cia. Sevillana de Electricidad ENDESA Flowers
Parque eólico de Monte Mira	Monte Mira (Lanzarote)	1.125	ACSA
Parque eólico de Costa Calma	Costa Calma (Fuerteventura)	1.125	ACSA
Parque eólico de Tenafe	Tenafe (Gran Canaria)	1.125	ACSA
Aerogeneradores en Arinaga*****	Arinaga (Canarias)	750	Gobierno de Canarias ACSA
Parque eólico de Cabo de Creus	Roses (Gerona)	590	ENHER Generalidad de Cataluña
Parque eólico de Levantora	Tarifa (Cádiz)	580	Ayuntamiento de Tarifa
Parque Eólico de Tarifa****	Tarifa (Cádiz)	480	IDAE Ecoenergía
Parque eólico de La Muela****	La Muela (Zaragoza)	445	ENERGA IDAE
Parque eólico de Ontalafia	Ontalafia (Albacete)	300	IBERDROLA IDAE Ecoenergía
Parque eólico de Estaca de Bares	Estaca de Bares (La Coruña)	300	Unión Eléctrica-FENOSA
Aerogeneradores de Agüetora*****	El Ingenio-El Garrizal (Canarias)	200	ACSA

\* Las Comarcas de FEDU y BEE han acordado la Asim de las respectivas entidades en una única empresa denominada Sociedad Eólica de Andalucía.

\*\* Incluye un Parque Eólico de 3.000 kW, el aerogenerador ANED-80 de 1.250 kW, y dos aerogeneradores de 150 kW cada uno.

\*\*\* Cinco aerogeneradores individuales (de 250 kW, 300 kW, 350 kW, 350 kW, 200 kW y 150 kW, respectivamente) y dos Parques eólicos de 150 kW y 80 kW.

\*\*\*\* Dos fases

\*\*\*\*\* De 300 kW, 225 kW y 225 kW, respectivamente.

\*\*\*\*\* Dos de 100 kW cada una.

7.3.- The world nuclear industry status report.  
Greenpeace, Wise, Worldwatch Institute.

**THE WORLD  
NUCLEAR INDUSTRY  
STATUS REPORT:  
1992**

**GREENPEACE**

**WISE-Paris**

**WORLDWATCH  
INSTITUTE**

MAY 1992

# THE WORLD NUCLEAR INDUSTRY STATUS REPORT: 1992

CHRISTOPHER FLAVIN  
WORLDWATCH INSTITUTE

ANTONY FROGGATT  
GREENPEACE INTERNATIONAL

ASSAD KONDAKJI  
WISE-Paris

NICHOLAS LENSSEN  
WORLDWATCH INSTITUTE

MYCLE SCHNEIDER  
WISE-Paris

JOHN WILLIS  
GREENPEACE INTERNATIONAL

For further information, please contact:  
GREENPEACE INTERNATIONAL  
C/O Greenpeace, Canonbury Villas, London N1 2PN  
Telephone: 44 71 354 5100  
Fax: 44 71 696 0014

WISE-Paris  
5, rue Buot, 75013 Paris, France  
Telephone: 33 1 45 65 47 93  
Fax: 33 1 45 89 73 57

WORLDWATCH INSTITUTE  
1776 Massachusetts Avenue, NW,  
Washington, DC 20036-1904, USA

# INTRODUCTION

The nuclear power industry is being squeezed out of the global energy marketplace, according to a new survey conducted by the Worldwatch Institute in Washington DC, World Information Service on Energy in Paris, and Greenpeace International in Amsterdam. These new figures contradict the rosy assessments put out each year by the International Atomic Energy Agency (IAEA) in Vienna. In fact, it now appears that the official IAEA figures released in April 1992 include serious inaccuracies, including overstating the numbers of reactors under construction by 27.

According to this survey there were 421 nuclear plants in operation at the beginning of 1992, ten fewer than there were at the peak in December 1988. These plants had a total generating capacity of 325,942 megawatts - only five per cent above the figure reported three years earlier. Between the end of 1990 and 1991, the total installed nuclear generating capacity actually declined for the first time since commercial nuclear power began in the fifties. At the year end there were 49 nuclear plants under active construction world-wide (see Table 1), a quarter as many as a decade ago.<sup>(1)</sup>

Many of the remaining plants under construction are nearing completion so that in the next few years worldwide nuclear expansion will slow to a trickle. It now appears that in the year 2000 the world will have at most 360,000 megawatts of nuclear capacity - only ten per cent above the current figure. This contrasts with the 4,450,000 megawatts forecast for the year 2000 by the IAEA in 1974.<sup>(2)</sup>

Ever since the Three Mile Island accident rocked the world in 1979, the nuclear industry has insisted that its image would soon be restored, and that vigorous construction programs would resume. Instead, rejection of nuclear power has spread from the United States to Western Europe, Latin America, and the Far East. Most recently, the wave of democracy that has swept Eastern Europe and the Commonwealth of Independent States has eroded public support and led to the cancellation of dozens of plants.

While nuclear proponents frequently refer to the expansionist plans of France and Japan, these two countries are minor exceptions to the global trend, and even their nuclear programs are now in jeopardy due to public opposition in Japan and the poor financial health of the State utility in France. Countries where construction has ceased entirely are Belgium, Italy, Spain, Sweden, Switzerland, and Germany. Great Britain and the United States - two leading nuclear powers - have just one reactor each still under construction, while Canada has just two.

In the Third World, there are only 18,394 megawatts of nuclear plants in operation - six per cent of the world total. Many are seriously over budget, behind schedule, or plagued by technical problems. As a consequence there have been only a handful of Third World orders in the past decade.<sup>(3)</sup> Recently, nuclear programs in Eastern Europe and the former Soviet Union have also begun to come unhinged. Public opposition has risen as some 300,000 people undergo treatment for radiation-related illnesses that stem from Chernobyl and other mishaps. Meanwhile, political changes have further unleashed a torrent of public criticism, which in Eastern Europe has focused on the fact that their nuclear plants do not



meet western safety standards. Plant shutdowns have proceeded rapidly as declining economic conditions lower worker morale, jeopardize the supply of critical spare parts, and reduce electricity demand.<sup>(4)</sup>

This international trend is propelled by the two serious accidents at Three Mile Island and Chernobyl, rapid cost escalations, and rising concern about a healthy environment. Nuclear technology has performed poorly in many countries and has often failed to live up to the high safety standards that its inherent dangers demand. People are particularly concerned about the danger of accidents and a continuing failure to develop safe means of disposing of nuclear wastes. Opinion polls in most countries find majorities against the construction of additional reactors.

In addition, costs have risen to the point where nuclear power is no longer competitive with other new power sources. Not only coal plants, but also new, highly efficient natural gas plants, and new technologies such as wind turbines and geothermal energy, are all substantially less expensive than new nuclear plants. The market niche that nuclear power once held has in effect gone.

In addition, costs have risen to the point where nuclear power is no longer competitive with other new power sources. Not only coal plants, but also new, highly efficient natural gas plants, and new technologies such as wind turbines and geothermal energy, are all substantially less expensive than new nuclear plants. The market niche that nuclear power once held has in effect gone.

Nuclear proponents have tried to use concern about global warming as a reason for reviving their industry, and have even tried to force it onto the agenda of the United Nations Conference on Environment and Development in June 1992. There has been little response so far, however, as most of the governments with new climate policies are focused instead on energy efficiency and renewable energy. And reactor orders meanwhile continue to dwindle (see chart 1). Nuclear power is an expensive means to offset fossil-fuel fired power, and several hundred plants would have to be built to have any real impact. Given the current economic and political state of the nuclear industry, this would appear to be unrealistic.

The nuclear issue of the next few decades – and possibly the next millennium as well – is the clean-up of the nuclear industry's legacy of radioactive waste. Nearly one in six nuclear plants that has ever been built is now closed. Some 75 reactors with a capacity of 16,673 megawatts, have been retired, after an average service life of less than 17 years, yet there are still no clear plans for dealing with the waste. Meanwhile, waste accumulates in "temporary" above-ground storage facilities at hundreds of nuclear plants. Not a single country has near-term plans to permanently dispose of high level waste. This may be the issue that determines the final verdict on the nuclear age.<sup>(5)</sup>

# THE AMERICAS

It has been 14 years since the United States ordered a nuclear plant of any kind. And one must go back even further – 19 years to 1973 – to find a nuclear plant that was ordered and not subsequently cancelled. Indeed, between 1972 and 1990, 119 nuclear plants were cancelled by utilities, representing 130,792 megawatts of generating capacity, which is well above the country's total current nuclear capacity. Public opposition to nuclear power continues to mount in the United States. A March 1992 public opinion poll found that 65 per cent oppose the construction of more nuclear power plants, the highest level of opposition since pollsters first started asking the question in March 1975. (Only 27 per cent of those questioned favoured building more plants.)<sup>(6)</sup>

During the past few years, construction has wound down on the few remaining nuclear facilities that were begun in the early-seventies. These completions have added only slightly to total nuclear generation, and they also mark the end of the era of post-war nuclear construction. Today there is only one US nuclear plant under active construction – the Comanche Peak facility in Texas. While there are another seven partially built plants in "mothballs", most of these are unlikely ever to be finished. (One plant that may be completed, Watts Bar 1, recently received Nuclear Regulatory Commission approval for renewed construction.)<sup>(7)</sup>

Total nuclear capacity in the US has essentially peaked at just under 100,000 megawatts. The nuclear share of US electricity in 1991 reached a new high of nearly 22 per cent, a figure that is unlikely to rise much, if at all, in the next decade. Some 18 plants have already been shut down, nearly all of them well ahead of schedule, and San Onofre 1 in Southern California is to be closed by mid-1993 at the latest.<sup>(8)</sup>

US nuclear power has been a victim of market economics as well as rising public opposition. In fact, the US business magazine *Forbes* has called the nuclear industry "the largest managerial disaster in US business history", involving \$100 billion in wasted investments and cost overruns, exceeded in magnitude only by the Vietnam War and the current Savings & Loan crisis<sup>(9)</sup>. The average cost of 21 new nuclear plants completed in the late 80s and early 90s reached \$3,700 per kilowatt or more than \$4 billion for a single plant. This compares to costs of \$200 per kilowatt in the early seventies and \$750 per kilowatt in 1980. Even after adjustment for inflation, real nuclear construction costs have increased sixfold since the early seventies.<sup>(10)</sup>

There has also been an increase in the operating costs of US nuclear plants. These costs have increased threefold in the past decade even after adjusting for inflation, reaching 2.27 cents per kilowatt-hour in 1989. This occurred despite a fall in uranium prices, now at an historic low. Total operating and fuel costs of nuclear power plants in the US now exceed those of coal-fired plants, which were 2.14 cents per kilowatt-hour in 1989. The nuclear costs of over \$10 billion per annum reflect a technology that has not yet been stabilized, requiring large amounts of unplanned maintenance, equipment replacement and capital additions. This enormous unexpected repair business is the main thing keeping the order-short nuclear industry alive.<sup>(11)</sup>

Combined operating and construction costs yield an annual levelized cost for new nuclear plants of over 12 cents per kilowatt-hour. This is well

above the equivalent costs of new coal, gas and even wind-driven plants being built in the US. It is hardly surprising that these huge costs have encouraged state utility commissions to look skeptically at nuclear power and for many utility companies to state publicly that they have no interest in even considering nuclear investments.<sup>121</sup>

Most government and private analysts in the US now agree that without a complete redesign of the technology, requiring at least a decade, further nuclear construction is unlikely. Beyond two or three of the seven partly built plants now sitting in mothballs, no additional nuclear plants are likely to be completed in the United States before the year 2000. There simply is not enough time left. The decade from 2000-2010 could conceivably see some nuclear expansion, but only if conditions change rapidly. As many as 61 US nuclear plants (over half those now operating) are candidates to be decommissioned by 2010, assuming a projected operating life of 30 years. Minor additions of new capacity by that date are unlikely to add to the net installed capacity.<sup>131</sup>

Meanwhile, the US government's efforts to bury nuclear waste, now proposed for the site at Yucca Mountain, Nevada, have been moving in reverse. In 1975, the US planned on having a high-level waste burial site operating by 1985. The date was moved to 1989, then to 1998, 2003, and now 2010 – a goal that still appears unrealistic, given technical questions and the vehement opposition of the state of Nevada. Former US Nuclear Regulatory Commission (NRC) Victor Gilinsky describes Yucca Mountain as a "political dead-end".<sup>141</sup>

Industry efforts to revive nuclear power have centered on changing the licensing procedure for new nuclear power plants. In 1989, the NRC attempted to enact, through administrative fiat, one-step licensing, which would allow a utility to receive a construction and operating license for a new plant before the ground was even broken. The move was rejected by Federal courts, which found that it violated the explicit language of the Atomic Energy Act of 1954, which called for a two-step process that would require public hearings after a plant was built to ensure safety. However, the effort to codify the one-step licensing is not over. The energy bill that passed the US Senate in February 1992 included a provision for one-step licensing. So far, the House energy bill has conflicting versions of licensing revisions. However, even if one-step licensing became the law of the land, it is uncertain whether utilities – or state regulators – would take the risk of starting new plants.

In Canada, a two-decade push by a provincially owned utility and federally owned nuclear industry has resulted in 20 licensed nuclear reactors, with two more under construction at the problem-plagued Darlington station in Ontario. The remaining nuclear plants are expected to be completed by mid-1993, but the government-owned Atomic Energy of Canada, Ltd. (AECL), continues to urge new construction programs. In 1990, AECL managed to land a contract to sell South Korea one reactor, as well as Canadian government funding in 1991 to complete one reactor in Romania.<sup>151</sup>

Ontario Hydro planned on completing ten more reactors by 2014, until a September 1990 provincial election put the New Democratic Party (NDP) in control of the province. One of the first moves by the NDP was to order Ontario Hydro to invest in energy conservation instead of new nuclear power plants, and to complete a three-year study of energy options before any new nuclear orders are considered. In January 1992, Ontario Hydro announced an update submission to this demand-supply energy plan which concluded that there would be no need for any new major energy sources, either nuclear or fossil fuels until 2010. On March 12, 1992, AECL suffered another setback, this time in Saskatchewan.

There, the recently elected NDP government cancelled the previous government's planned nuclear feasibility study.<sup>[16]</sup>

In all of Latin America, only four nuclear reactors are now in operation: two in Argentina, and one each in Brazil and Mexico. All have been accident prone, and are often shut down for repairs. Each country also has one reactor under active construction (in Brazil, a second project is still officially under construction, though no work is being conducted and the government is considering cancelling the project). While Mexico and Brazil appear destined to complete their projects, it is unclear if Argentina's third reactor will be completed, as costs have soared. Estimates now place the final cost at \$5,014 per installed kilowatt, among the world's most expensive.

In Cuba, there are two Soviet-designed reactors officially still under construction. However delays in construction put the completion of the final project in doubt.<sup>[17]</sup>

# WESTERN EUROPE

In Western Europe, a process of gradual attrition during the early eighties has mushroomed into a massive rejection of nuclear power since Chernobyl – more for political reasons than for technological or economic ones. Today, not a single West European country is moving forward with a steady expansion of nuclear power. Even the French government has not officially approved the order of a single new plant in the last five years.

Several European countries made formal commitments to shut down their nuclear programs in the wake of Chernobyl. Austria abandoned its only nuclear plant, at Zwentendorf – a plant that was completed in 1978 but not formally abandoned until 1986. Greece decided at about the same time to scrap plans to build its first nuclear plant. After a protracted political debate that contributed to the collapse of two governments, Italian voters decided in November 1987 to block the expansion of the country's already stalled nuclear program. In June 1990, the parliament approved a measure to dismantle the country's three once-operating units. In fact, these units have not operated since Chernobyl.<sup>[18]</sup>

Early in 1988, the government of Belgium, already heavily dependent on nuclear power, decided to indefinitely postpone expansion plans. In February 1992, the four parties of the government reaffirmed the indefinite moratorium on new reactors. The Netherlands, which has only two reactors, also cancelled its plans. Switzerland, which has not completed a nuclear plant since 1980, decided in 1988 to cancel 22-year old plans to build the country's sixth nuclear plant at Kaiseraugst. Then in September 1990, voters approved a moratorium on future nuclear construction until after the turn of the century. At the same time, voters narrowly defeated a referendum to phase out nuclear power by 2025. In February 1992, voters in the Swiss canton of Berne voted against plans to give the 20-year old Muehleberg reactor permission to renew its license that expires at the end of the year. The Federal government considers the referendum consultative, and will make the final decision on whether to close the reactor.<sup>[19]</sup>

Scandinavia's nuclear programs have also been stalemated. Finland, with a substantial nuclear capacity, has repeatedly postponed expansion plans since Chernobyl. Recently, one utility has asked permission to build a new plant, and the government plans to make a decision in 1992. (The Prime Minister has stated his personal opposition to the plant.) Denmark and Norway, meanwhile, have reaffirmed their vows never to develop nuclear power. Sweden decided in a 1980 referendum to phase out nuclear power by 2010, despite the fact that nuclear plants supply 46 per cent of the country's electricity. Following the Chernobyl accident, Sweden pledged to phase out two of the country's 12 plants by 1995-6, but this early phase out was abandoned in early 1991. The country retained the 2010 phase out, but an active debate on the country's nuclear future continues in the aftermath of 1991 elections that forced the previous socialist government out. Meanwhile, funding for energy efficiency improvements, cogeneration, and renewable energy supplies such as biomass and wind has been increased.<sup>[20]</sup>

Spain ranks third in the European Community for dependence on nuclear-generated electricity, with nine reactors still in operation. A tenth, the Vandellós 1 reactor near Tarragona, was permanently closed following

a 1989 fire. In 1983, the Spanish government initiated a moratorium on construction of new plants, stopping work on five reactors. Three other plants have since been completed. In April 1991, less than a month before regional and municipal elections, the government reaffirmed the moratorium on nuclear construction, leaving the five mothballed projects still in limbo. Instead of nuclear energy, the country plans to build a natural gas pipeline across the Strait of Gibraltar to bring Algerian gas to the Iberian peninsula. Two 975 MW reactors mothballed at Valdecaballeros will probably be converted to gas.<sup>[21]</sup>

In Germany, nuclear opposition has flourished since Chernobyl, further weakening the already remote possibility of the country's building additional nuclear plants. Several State governments and the major opposition party in the Federal parliament are vehemently opposed to the expansion of the nuclear power industry, but the Christian-Democratic government continues to support it. The deadlock resulted in the 1989 abandonment of the partially built Wackersdorf reprocessing facility in Bavaria, as well as the permanent closure of the brand new, never operated, Kalkar breeder reactor in 1991. No new nuclear plants have been ordered in the former West Germany since the mid-seventies, and no additional plants are now under construction. Meanwhile, all five operating reactors have been closed and construction projects abandoned in the former East Germany since the tumbling of the Berlin Wall and unification.<sup>[22]</sup>

France has nearly half of Western Europe's nuclear capacity, with 56 reactors supplying 75 per cent of the country's power. However, the country's construction pipeline is emptying, with just six plants under active construction. (Two of these - at Civaux - do not yet have official government approval.) The last official reactor order was in 1987, and an active debate on nuclear construction is underway within the once unified French administration.

The French nuclear program got a fast start in the early seventies in reaction to concern about rising oil prices. Like much of the French system, the nuclear program is highly centralized and run by state-owned companies. Standardized reactors are built in just six years, and neither local governments nor citizens' groups have much opportunity to impede projects. Socialist President Francois Mitterand came to power in 1981 promising a re-evaluation of the nuclear program, but soon decided to leave it unscathed. Only recently has political criticism of the program reached the point that the government has had to take it seriously.

In recent years, the safety record of the French nuclear program has been less impressive than the high nuclear supply figure might suggest. The standardization of French plants carries the inherent risk of widespread generic faults. Growing technical problems have led to extensive maintenance and repairs, costing billions of francs. Two critical pieces of equipment - steam generators and reactor vessel heads - have had to be replaced at several plants. (Replacing cracked vessel heads at just six reactors will cost about 700 million French francs.) The larger 1300 megawatt reactors are meanwhile operating at less than design capacity because of concern about the potential for additional cracking. In view of the numerous problems of the aging French reactors, the chief inspector for safety at Electricite de France, has warned of a probability of "several per cent" of a Three Mile Island scale accident during the next decade.

The other problem in France is too much nuclear capacity. The country already has at least seven more nuclear plants than it needs, according to government figures, and has been forced to sell electricity to neighboring countries at bargain prices and to run its plants at partial capacity. As a

result. France now ranks relatively low in terms of the amount of power generated per installed megawatt of nuclear capacity. This gap will grow larger as another five plants are completed by the end of the century.<sup>231</sup> (See chart 2)

As a result of this massive over construction, the French State utility had built up a debt of 214 billion FF (\$38 billion) by the beginning of 1992. That debt grew as high-cost nuclear electricity was subsidized so as to encourage greater power consumption and so justify the nuclear investment. Meanwhile, France's nuclear expansion has been slowed to a level intended to just barely support the country's government owned nuclear manufacturing industry.<sup>244</sup>

No new nuclear plants have been ordered in the former West Germany since the mid-seventies, and no additional plants are now under construction.

The country's fast breeder reactor program has fared even less well. The world's only large breeder, the 1,200 megawatt Superphénix, reportedly cost three times as much to build as a standard light-water reactor and has had an abysmal operating record – on-line less than 40 per cent of the time. Coupled with safety concerns, the French government is debating whether to shut it down permanently.<sup>251</sup>

Politically, the French nuclear program faces unprecedented controversy. In local elections in April 1992, two green parties confirmed earlier exit polls and reached close to 15 per cent of the vote. EdF is apparently hoping to order two more reactors this year, in the expectation that voter sentiment may shift further against nuclear power in the near future. Opponents also point out that France's heavy investment in nuclear power has not even given it Europe's cleanest air. Even though the power industry in Germany (Western) is far less nuclearized, it produces less sulphur dioxide per kilowatt-hour than in France. The reason: France has spent so much money on nuclear power that it has neglected putting scrubbers on fossil fuel power plants (see chart 3).

The other problem in France is too much nuclear capacity. The country already has at least seven more nuclear plants than it needs, according to government figures...

The British nuclear program, problem-plagued for most of the last two decades, suffered an apparently fatal setback in late 1989 when the Secretary of State for Energy, John Wakeham told the House of Commons that the Government was abandoning its nuclear expansion plans – pending a review to take place in 1994. Just a day earlier, Prime Minister Margaret Thatcher had delivered a UN speech lauding the critical importance of nuclear power.<sup>261</sup> This painful end to Europe's oldest nuclear program was precipitated by the government's effort to sell the country's power system to private investors. As the books were opened on the nuclear industry, it became clear that the government lied to itself as well as the British public about the economics of the nuclear industry. Costs turned out to be about double what the government had claimed.<sup>271</sup>

Only the Sizewell B reactor, started in the eighties after a lengthy inquiry, remains under construction – at about double the projected cost. Meanwhile, serious safety problems continue to plague the country's existing gas-cooled reactors. On the more positive side, the new era of private power has led to early signs of life for renewables, despite luke-warm government support. In fact, some 16,300 megawatts of electric power capacity is currently under construction in Great Britain – only 1,300 megawatts of it nuclear.<sup>281</sup>

# EASTERN EUROPE

The Chernobyl accident had a damaging impact on nuclear power in Eastern Europe, but nothing is speeding the end to these programs faster than the removal of Soviet subsidies and the shortage of hard currency to purchase western nuclear technologies. Even in countries plagued by the pollution of brown coal, nuclear power is proving an impossible alternative. Many nuclear plants once planned for the former centrally planned countries of Eastern Europe have been cancelled, including two in Bulgaria, two in Czechoslovakia, two in Hungary, and two in Poland. Meanwhile, pressure grows to close plants early in Bulgaria and Czechoslovakia.<sup>[29]</sup>

Concern over the safety of Soviet-designed reactors has recently centered on the VVER-440/230, an early pressurized-water reactor. Western experts believe that it has a design flaw in the cooling system which makes the system particularly vulnerable to accidents involving major ruptures in the cooling circuits.<sup>[30]</sup> The reactor also lacks adequate instrumentation and a containment vessel to lower the probability of the release of radioactive materials in case of a serious accident. There are four of these reactors in Bulgaria, two in Czechoslovakia and four in Russia. Following inspection of the ten VVER-440/213 reactors, the IAEA said that it had found more than 1,000 specific safety problems that, alone or combined, could lead to a major accident. Yet even the newer designs used by the Russians and their former allies may not be safe enough; German Environment Minister Klaus Toepfer has said that a VVER-440/213 at Greifswald in the former East Germany has "no future in Germany."<sup>[31]</sup>

Most attention has focused on the Kozloduy plant in Bulgaria, which includes four VVER-440/230 and two larger VVER-1000 reactors. In addition to employing a dangerous technology, Kozloduy suffers from staffing problems, as Russian technicians have returned home and Bulgarian technicians have left due to inadequate pay and poor living conditions. The plant has been called "one of the most dangerous nuclear power plants in the world", by nuclear experts. The IAEA recommended the four VVER-440 reactors be shut down for repairs. Bulgaria has complied by temporarily closing the two oldest ones.<sup>[32]</sup> Public protests also led to the cancellation of the two 1,000 MW reactors under construction at Belene on the Danube River.<sup>[33]</sup>

In Czechoslovakia, an active debate now rages over Eastern Europe's largest nuclear program, which currently has eight plants in operation producing 25 per cent of the nation's electricity. However, future growth in nuclear power depended on eight new nuclear reactors that have since been cut back to six - two at Temelin and another four at Mochovce. Government plans to close two VVER 440/230 reactors at Bohunice by the mid-1990 in Czechoslovakia were announced in June 1990. The neighbouring country of Austria offered to provide free replacement power if plants near the border were closed.<sup>[34]</sup>

In Poland, no reactors are operating nor are any under construction. The delay-plagued Zarnowiec station, with two units under construction, was halted by the country's new government in September 1990. The first reactor, based on the Soviet VVER-440/213 design, was still years away from completion when it was cancelled, even though it was originally scheduled to come on-line in 1982. In addition, a nuclear moratorium,



Many nuclear plants once planned for the former centrally planned countries of Eastern Europe have been cancelled, including two in Bulgaria, two in Czechoslovakia, two in Hungary, and two in Poland.

which precludes construction until after the turn of the century, was approved by the government, and continues to enjoy wide public support. In Slovenia there is one nuclear power station operating at Krsko, the future of which may be decided in a referendum tentatively scheduled for June 1992. In 1990 the Slovenian Assembly voted to close the plant by 1995.<sup>[35]</sup>

Romania likewise does not have any operable nuclear reactors, though it has begun construction on the five units planned at Cernavoda. The project is eight years behind schedule and only a C\$315 million loan by the government-owned Atomic Energy of Canada Ltd (AECL) has allowed the project – based on the CANDU heavy water reactor – to be restarted. Canadian funds, however, are only earmarked for one of the five reactors; AECL has signed a contract to complete the remaining four. The project has been plagued by shoddy construction and cost overruns, according to the IAEA.<sup>[36]</sup>

The only possible saviours for East European nuclear programs are Western nuclear companies. The drying up of their domestic nuclear markets has led the French and German industries to make a strong pitch to “assist” Eastern Europe with its problem plagued plants. The French national utility, EdF, has successfully negotiated with Czechoslovakia to modernize Soviet-designed reactors already under construction, as has the German company Siemens. In 1991, the European Community approved spending \$13.5 million to begin to upgrade Bulgaria’s reactors alone.<sup>[37]</sup>

Estimates to bring ten older eastern reactors closer to western safety standards range up to \$3 billion. Bulgaria claims \$1 billion is needed to fully upgrade Kozloduy’s six reactors to Western standards, while the president of Asea Brown Boveri, Percy Barnevik, says it might take \$60 billion to correct the safety problems at all the Eastern Europe and former Soviet Union reactors. The World Bank is preparing a \$150 million energy and environmental loan to Bulgaria, in part to fund “nuclear safety equipment”.<sup>[38]</sup>

Questions are being raised about the cost-effectiveness of these proposals, particularly considering the long list of capital improvements needed in Eastern Europe. Modernization of currently unsafe reactors may also prove technically unfeasible, and building new plants from scratch would be enormously expensive. In the end, only meagre remnants of Eastern Europe’s nuclear programs are likely to survive, providing little additional business for the starving global nuclear industry.

Bulgaria, Czechoslovakia, and Hungary are also facing serious nuclear waste problems. In the past, these countries returned irradiated fuel to the Soviet Union for reprocessing, without having to take back the waste. Since the late eighties, however, the Russians have insisted on charging for a service they used to provide for free, and shipments from Central Europe have ceased. Irradiated fuel is now building up in temporary storage facilities that will be full in two to five years. The three countries are planning to expand storage capabilities, but eventually they will need to decide what is to become of the waste. Furthermore, public confidence has ebbed, with past burials of radioactive materials already coming back to haunt the new democracies.<sup>[39]</sup>

# COMMONWEALTH OF INDEPENDENT STATES

Nowhere has nuclear power so failed its promise as an inexpensive and clean power source than in the former USSR. While five years ago the Soviet Union appeared to have the world's largest nuclear construction program, it has since become unravelled. Once thought immune to the morass of political problems that have derailed those in the West, Russian, Ukrainian, Kazakh, and Lithuanian nuclear power is now plagued by the haunting memory of Chernobyl, continuing safety problems, and growing public opposition. The result: a moratorium on nearly all additional construction, and pressure to retire many existing plants.

In January 1986, three months before the Chernobyl disaster, the USSR was operating 51 reactors with a total capacity of 28,000 MW, and official plans to reach 58,672 MW by 1990, according to IAEA statistics. But since Chernobyl, the Russians have managed to bring into commercial operation only an additional 11 plants. Construction was halted on most of the projects underway and planned. By the beginning of 1992, only two electric-generating plants – Balakovo #4 and Kalinin #3 – and two units for heat production were under active construction. Today, the independent countries of Russia, Ukraine, Kazakhstan, and Lithuania have a combined total of only 45 operating reactors, with 34,083 MW of generating capacity. Today there are 15 RBMK, Chernobyl design graphite reactors, four small graphite reactors, 16 VVER-1000, eight VVER-440, and two fast breeders reactors operating. The figures for the number of reactors in operation and under construction were obtained from a meeting with the Chief of the Information and Public Affairs Department of the Ministry of Energy and Fuel of the Russian Federation. However, it is clear that there is widespread confusion as to the exact number of reactors operating and under construction.

Nuclear reactors provided 12 per cent of CIS electricity – or four per cent of the country's energy – in 1990.<sup>[40]</sup>

The toll of the Chernobyl accident has only begun to be tallied, partly because there was an organized cover-up of the dimension of the disaster ordered by the then Soviet leader, Mikhail Gorbachev, a month after the accident. That summer, officials estimated that total damages would reach \$3-5 billion, but the five-year evacuation effort alone cost five times that, and official figures place the first three years of cleanup at \$19 billion. By the year 2000, the government estimates the price tag will reach \$120 billion.<sup>[41]</sup>

Even these seemingly astronomical figures are lower than independent estimates. A study by the Research and Development Institute of Power Engineering in the former Soviet Union concluded that the cost of Chernobyl (including lost electricity production from plants closed in the wake of the accident) will reach \$358 billion – 15 per cent of estimated Soviet GNP for 1987. Because this cost is many times greater than money saved from using nuclear-generated electricity, the report concludes that the Soviet economy would be far better off if nuclear reactors had never

been built.<sup>142</sup>

Most of the initial clean-up measures are proving insufficient. A new, more secure shelter must now be built, at a cost of tens of millions of dollars, to replace the concrete case that was built around the crippled reactor immediately after the accident. Still to be answered are the questions of what to do about the millions of acres of heavily contaminated land, the radioactive Kiev Reservoir, or the hundreds of shallow burial pits of uncatagorized radioactive waste that remain.<sup>143</sup>

A study by the Research and Development Institute of Power Engineering in the former Soviet Union concluded that the cost of Chernobyl (including lost electricity production from plants closed in the wake of the accident) will reach \$350 billion — 15 per cent of estimated Soviet GNP for 1987.

The nuclear industry's Chernobyl cover-up has outlasted the Soviet State, though the press is beginning to report on the full health effects. Although the government still only recognizes 31 deaths, Chernobyl Union, a public organization collecting figures on the accident, calculates that 300 people died in the explosion, fire, and from immediate nuclear fallout. According to Georgii Lepin, a university professor and cofounder of Chernobyl Union, between 5,000 and 7,000 young clean-up workers have died. However, there is not even a complete register of the 650,000 or more people who participated in the initial clean-up campaign. Without careful records of their exposure and health, the real cost in human lives may remain unknown.<sup>144</sup>

The legacy of Chernobyl has frozen construction or forced cancellations at all the remaining Ukrainian projects. In May 1987 it was announced that the two additional units planned at Chernobyl would not be built. Then in November it was stated by a high Soviet official that citizen opposition had forced a halt to construction of two more nuclear plants, one near Odessa and the other near Minsk. Later, construction was halted on a plant south of Kiev, as recommended by the Ukrainian Council of Ministers.<sup>145</sup>

In October 1989, it was announced that two Crimean reactors ready to come on-line would not be used to produce electricity and would serve instead as a "training unit". The Ukrainian Supreme Soviet declared in April 1990 that it would stop building atomic power plants. Two new reactors in Ukraine were scheduled to come on-line in 1990, but both of these, at Khmel'nitski and Zaporozhe, face enormous public opposition, and had not begun operation as of March 1992.<sup>146</sup>

The most recent blow to Ukraine's nuclear program came on October 11, 1991, when a major turbine fire roared through the Chernobyl 2 turbo-generator building. Authorities insisted to Kiev residents, who hid in their closed-up homes, that no radiation had escaped. Still, in the aftermath of this most recent Chernobyl accident, the Ukrainian government decided to shut down the damaged unit permanently, and close the remaining two reactors at Chernobyl by the end of 1993.<sup>147</sup>

Russia also has seen its nuclear future shrinking. In January 1988, construction on the Krasnodar plant in the Caucasus was stopped, reportedly due to seismic dangers that had been neglected earlier. By June 1990, newly installed Russian Republic President Boris Yeltsin had issued a decree cancelling future nuclear construction and forbidding the burial of nuclear waste from other republics. All nuclear construction projects, with the exception of two power reactors (one each at Balakovo and at Kalinin) and two heating reactors (at Voronezh), are on hold, leaving the country with 28 operating units with a capacity of 18,893 megawatts.<sup>148</sup>

In early 1992, accidents temporarily closed reactors at Balakovo, due to an electrical fire, and at Sosnovy Bor, due to a loss of pressure in a core channel. The second accident created great public alarm as the Sosnovy Bor plant is just 100 kilometers from St. Petersburg, and is of the same design as the Chernobyl reactor. The Russian Ministry of Nuclear Power said at the time of the accident that no damage had been done to the fuel

assembly, but the US Nuclear Regulatory Agency later said that fuel damage did occur.<sup>[49]</sup> The *Financial Times* of London called for the immediate shutdown of all RBMK reactors following the accident. Meanwhile, the potential for further accidents is increasing as worker morale declines and the supply of spare parts dwindles.<sup>[50]</sup>

The head of the Siemens nuclear energy division, Adolf Hurtl, believes that all 15 of the remaining Chernobyl-type reactors (known as RBMK) are not worth upgrading and should be scrapped. According to Carl Bildt, Sweden's Prime Minister, "There are now 58 Soviet-designed civilian nuclear power stations operating from Central and Eastern Europe. Of those, 40 are of older design.... If they were in the US or Sweden, we'd close them down by yesterday." The European Environment Commissioner Ripa di Meana, has suggested that it would be possible to shut down 24 of Russia's dangerous reactors by increasing energy efficiency, at a cost of only \$15 billion. A plan to replace the nuclear reactors with other production capacity is expected to cost, according to Russian officials, \$1.2 billion per reactor. An analysis by Stewart Boyle of Greenpeace has found that all 16 of the region's dangerous RBMK reactors could be economically replaced by a combination of improved efficiency cogeneration and 10 GW of combined cycle gas plants.<sup>[51]</sup>

# ASIA & THE MIDDLE EAST

"The anti-nuclear movement is going global", proclaimed South Korea's worried energy minister, Bong-Suh Lee, at the 1989 World Energy Conference in Montreal. "We have to stop [it] before it... stop[s] nuclear generation worldwide." For Lee and his cohorts in Asia, the battle may already be lost, for their nuclear expansion plans are being met by stiff public opposition.<sup>[52]</sup>

Government polls show that 47 per cent of the public believe that Japanese-made plants are "relatively unsafe" or "not safe at all." A newer industry poll found that 62 per cent of those questioned believe nuclear power to be unsafe — an increase of 12 per cent in one year.

Just a decade ago the potential for nuclear power in East Asia seemed unbounded. Taiwan planned to increase its inventory to 20 plants by the turn of the century, South Korea by 23 plants, China by ten plants, and Japan to nearly 90 plants. However, anti-nuclear sentiment catalyzed by the 1986 catastrophe at Chernobyl has knocked back those projections dramatically.<sup>[53]</sup>

The prospect of a Chernobyl-type accident in any of the densely populated Pacific Rim countries was enough to stir up opposition in the eighties. Greater awareness of nuclear weapons proliferation, the nagging problem of nuclear waste disposal, and concern for the safety of food and water have spurred opposition. As a result, the nuclear power programs of the Far East seem likely to continue dwindling.

Japan's nuclear power program has moved forward slowly but more steadily than most. Japan is one of only three countries (South Korea and Pakistan are the others) that ordered additional nuclear capacity in 1990 or 1991. Beyond the 42 plants that supply 27 per cent of the country's electricity, ten are under construction with an additional order pending. The government's current plan envisages 80 nuclear reactors by 2010, a goal that already seems unlikely. Dr. Akira Oyama, vice-chairman of Japan's Atomic Energy Commission, says: "it will be extremely difficult to keep up the pace" to build the 40 plants. According to the *Energy Economist*, the average lead time to site and build a new nuclear power plant in Japan is now nearly 26 years.<sup>[54]</sup>

Public concern over nuclear safety has increased dramatically since Chernobyl, particularly among Japanese homemakers, young people, fishers and farmers. An organized opposition to the government's plans has now emerged, and policymakers are considering halting nuclear plants in response to local opposition. Concerns about safety and waste disposal are prominent. Government polls show that 47 per cent of the public believe that Japanese-made plants are "relatively unsafe" or "not safe at all." A newer industry poll found that 62 per cent of those questioned believe nuclear power to be unsafe — an increase of 12 per cent in one year. Even Japanese industry is starting to concede that the only places they will be able to build additional nuclear plants are at existing reactor sites. Indeed, no new site has been acquired for nuclear power plants for over five years. Meanwhile, a top nuclear power official in the government has criticized Japan's much censured plan to import large amounts of plutonium for use in light water reactors.<sup>[55]</sup>

Japan's nuclear industry does not have an accident-free logbook, nor has it been frank with the public about mishaps. Extensive damage to a key pumping system and to the reactor core at the Fukushima plant in January 1989 was hidden from the public for a month, leading to a storm of criticism. In February 1991, a major accident occurred at Mihama 2

when a steam generator tube ruptured, leading to the first use in Japan of a reactor's emergency cooling system. Public confidence was shattered by inconsistent statements from utility and government officials. Details were withheld for days. Only two days later, did the government admit that radiation had escaped from the site.<sup>156i</sup>

Plans to install a plant in Kochi in southern Japan were scrapped in early 1989 when an anti-nuclear slate was swept into office in local elections. And plans for reactors in Hidaka-cho on Honshu were also suspended due to local opposition. Based on these local successes, Japan's anti-nuclear forces have grown confident that they can stop additional nuclear plant construction. Japan's earlier expansion plans, which called for 90 plants by the turn of the century, was cut back to only 53,000 megawatts in 1987, a goal that still appears out of reach (as there is only 45,000 megawatts currently operating or in the construction pipeline).<sup>157i</sup>

South Korea is the other nuclear powerhouse of Asia. In a country characterized by fast economic growth, rapidly rising electricity demand, and minimal fossil-fuel resources, the development of nuclear power has been a top priority. Nine nuclear plants supplied 49 per cent of the electricity in South Korea in 1990, with two more reactors under construction by the end of 1991. Three other reactors being planned for are in the design stage.<sup>158i</sup>

In December 1988 South Korea experienced its first demonstration against nuclear power when residents near the Kori facility marched against illegally buried radioactive wastes outside the plant's fence. Safety is the main concern of villagers protesting near the Yonggwang nuclear facility, where there have been reports of radiation sickness. 16 Korean organizations have since formed a coalition to eradicate nuclear power from the peninsula. As reporter Mark Clifford writes in the *Far Eastern Economic Review*, "An anti-nuclear movement has blown in on the winds of democracy, leaving officials confused about how to dissipate the growing opposition."<sup>159i</sup>

In Taiwan, six nuclear plants provided 35 per cent of the country's electricity in 1990. While support for nuclear power was once nearly universal in Taiwan, nuclear "secrets" are now splashed on newspaper front pages. In 1988, it was revealed that Taiwan's oldest nuclear plant had sprung more than 100 small radiation leaks during its ten years of operation. The plant is only 24 kilometers from Taipei and its five million inhabitants.<sup>160i</sup>

Construction on two reactors has been halted since 1985 due to public opposition; almost 80 per cent of villagers near the proposed Kungliao site 30 miles southeast of Taipei want construction halted permanently. Last September, protests turned violent, and one policeman was killed and others wounded. Still, the government is pushing forward with plans to get construction going again, with the country's parliament scheduled to vote on funding in 1992.<sup>161i</sup>

China has two nuclear power plants under construction at Daya Bay near Hong Kong. By August 1986, more than 1 million out of 5.5 million Hong Kong residents had signed a petition calling for the cancellation of the project. The Chinese government stood firm, but five weeks into construction engineers noticed that more than half of the vertical reinforcing steel in the foundation had been left out. Work was halted for nearly two months as corrections were made.<sup>162i</sup>

As word leaked to the Hong Kong press, more protest rose against the project. When Chinese nuclear official Jiang Shengjie suggested in April 1989 that an additional nuclear plant could be built at Daya Bay, Hong Kong erupted again. A week later, Chinese officials announced that no

additional plants would be built near the colony before the turn of the century. The expected date of commercial operation for the Daya Bay reactors was recently pushed back from 1992 to 1993. Meanwhile, the country's third reactor, known as Qinshan, is expected to enter commercial service in 1992, as it went critical in December 1991, two years behind the original date.<sup>1631</sup>

In late December 1991, China and Pakistan signed a contract to build a 288 megawatt reactor based on the Qinshan design in Pakistan. Construction was due to start in April of this year. Pakistan, which has had one 125 megawatt reactor operating since 1972, has been boycotted by western governments as the country has allegedly been pursuing the production of nuclear weapons.<sup>1641</sup>

In the Philippines, the saga of the nation's only built, but never operated, nuclear plant at Bataan took a new turn in early 1992. When President Corazon Aquino took over from the deposed Ferdinand Marcos in 1986, she announced her decision to dismantle the completed reactor. The new government filed a suit against the plant's manufacturer, charging that Westinghouse had bribed former Marcos officials. In March 1992, the case was resolved out of court, with Westinghouse agreeing to pay \$100 million in cash and services to the Philippine government, and the Aquino government deciding to invest \$400 million to bring the mothballed plant into operation. However, opposition to the agreement is strong enough for Philippine Speaker of the House, Ramon Metra to predict that the plant "will never be operated".<sup>1651</sup>

Iran had ambitious plans to produce electricity with the atom under the rule of the Shah. Construction of two German-designed reactors was started, as well as on two French-supplied reactors. Altogether, the Shah hoped to have 20 reactors by the end of the century. However, following the Islamic Revolution of 1979, the Khomeini government cancelled the nuclear program. Later efforts to revive it were damaged by repeated aerial bombings of the Bushehr reactor site by Iraqi aircraft. Although the Iranian government says it intends to complete the reactors, and the IAEA continues to list two plants as "under construction", it is uncertain if the project is salvageable.<sup>1661</sup>

In India, technical delays and cost overruns have stalled the country's homegrown nuclear program, leading the government to recently cut back its goal for 10,000 MW of nuclear power plants by the year 2000 to 6,050 MW. Yet at the end of 1991 the installed capacity was only 1,814 megawatts with another 1,100 megawatts of capacity under construction (representing five other reactors). Furthermore, technical problems have plagued the domestically designed reactors, leading to extensive delays and plant performance that rarely exceeds 50 per cent of rated capacity. The Indian government plans to build an additional five reactors, with a combined capacity of 940 MW, which are to be completed shortly after the turn of the century. Even if all these reactors were completed on schedule, India would have at most 3,854 MW by the early part of the next century, far short of the current 6,050 MW goal.<sup>1671</sup>

China has two nuclear power plants under construction at Daya Bay near Hong Kong. By August 1986, more than 1 million out of 5.5 million Hong Kong residents had signed a petition calling for the cancellation of the project.

# REVIVING NUCLEAR POWER?

Industry and government reports frequently portray a robust and expanding worldwide nuclear industry. The statistical facts prove them wrong. Nuclear power is fading, slowly but surely, as a realistic future energy option. Although most countries do not yet have formal policies requiring the phase-out of nuclear power, most construction programs are coming to a close, as rising costs and concern over safety have emptied the supply pipeline. Indeed, in 1990, for the first time since the dawning of the commercial nuclear age in the mid-1950s, a full year passed without construction starting on a new reactor anywhere in the world.<sup>[68]</sup>

As nuclear power's fortunes have declined, many advocates have shifted between various arguments for the pursuit of nuclear power. In the sixties, nuclear power was considered as an inevitable next step in the evolution of energy technology. Few problems were seen as beyond the reach of scientists, and it was assumed that nuclear power would be inexpensive, if not actually "too cheap to meter". In the seventies, nuclear power was advocated as an alternative to dwindling oil supplies, not without its own problems, but essential to stave off economic collapse. Now, in the early nineties, with oil prices down and nuclear power programs in disarray, nuclear advocates try to make a quick environmental conversion, claiming that nuclear power is needed to prevent acid rain, global warming, and other threats posed by fossil fuel dependence.<sup>[69]</sup>

The "technological inevitability" argument was the first to go. Since the late seventies, it has become clear that energy technology evolution is not an either/or question, and that there are many paths that future developments can take. High energy prices have encouraged dramatic improvements in hundreds of energy technologies, ranging from the conventional to the exotic. As these alternative technologies have improved, nuclear power costs have skyrocketed, pricing it right out of the power market.

During the past 20 years, improved efficiency of energy use in the US alone has saved several times as much energy as has been produced by all the country's nuclear reactors. Many nations now pursue renewable energy technologies as an alternative both to oil and nuclear power. Whatever the arguments for its development, nuclear power must now be fairly weighed against a host of alternatives, including cogeneration, combined cycle gas plants, wind power, geothermal energy, and wood-fired power plants. In the US, these are now less expensive than nuclear power. Meanwhile, electricity can be saved at less than the cost of any new generating technologies.<sup>[70]</sup> (See chart 4.)

As the magnitude of the problems facing nuclear power have become clear, nuclear proponents have begun to urge the pursuit of a new generation of so-called "passively safe" reactors. This concept, which has quickly gained adherents in the past few years, is rooted in the notion that the industry's problems are caused by the high costs, unreliability, and licensing difficulties of today's technologies.

At least eight new reactor designs have been proposed, and while they vary considerably and offer a number of intriguing features, they share one characteristic: they are raw, untested concepts that raise a host of safety problems that could take decades to resolve. Indeed, 30 years into



During the past 20 years, improved efficiency of energy use in the US alone has saved several times as much energy as has been produced by all the country's nuclear reactors.

the era of lightwater reactors, engineers are still finding new and unexpected problems with them. A recent study of three of the proposed new reactor designs by the Union of Concerned Scientists found that all are vulnerable to catastrophic accidents that can only be avoided by the successful operation of "active" safety systems. And just as at Three Mile Island and Chernobyl, these reactor designs appear not to be immune to human mistakes and will produce radioactive waste.<sup>(71)</sup>

While new reactor designs have been trumpeted loudly, they are a good deal further from realization than most policy makers seem to realize. None has advanced beyond the level of early engineering studies, which makes it difficult to anticipate production problems and impossible to make accurate cost projections. The industry is in one sense proposing a 30-year step backwards. Complicating the picture is the fact that several designs are competing, which means that no individual design is receiving sufficient support for the engineering to progress rapidly.

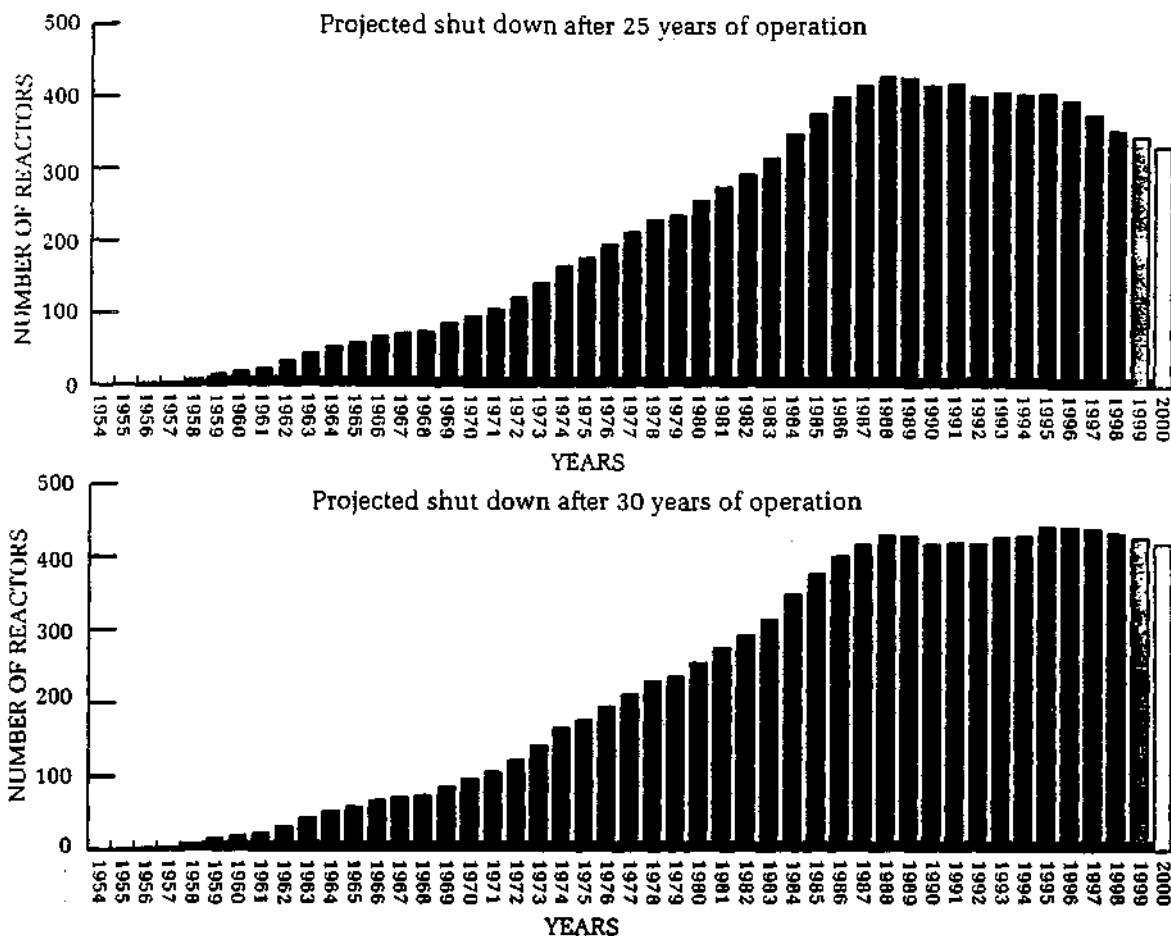
Nor is nuclear power an effective response to global warming. To offset even five per cent of current global carbon emissions would require that worldwide nuclear capacity be nearly doubled from today's level – something that is inconceivable in the next few decades. Because nuclear power is so much more expensive than other options such as energy efficiency, pursuing nuclear power aggressively would waste resources that could be devoted to more effective means of reducing the emission of greenhouse gases.

Whether nuclear power might one day be revived as a practical long-term energy option could only be determined by decades of government subsidies and research that would focus on problems of cost, safety, proliferation, waste and decommissioning. The question for policymakers is whether the hundreds of billions of dollars needed to achieve a new generation of reactors is worth the highly uncertain returns – particularly considering the other, more attractive alternatives that are available.<sup>(72)</sup>

There are many practices of the immediate post-war era that will not survive into the twenty-first century. These include casual disposal of toxic wastes, production of cars without pollution controls, and nuclear weapons testing. Difficult as this may seem to nuclear power supporters, the large scale commercial use of nuclear energy is set to join this list. In just 15 years nuclear power has gone from a near-term, conventional option to one that is problematic and long-term at best. It provides no immediate or reliable solution to any of the pressing economic or environmental problems that the world faces. Indeed, continued pursuit of nuclear power could deepen the world's economic problems while further fouling the global environment on which we all depend.

# CHARTS

CHART 1: THE STATUS OF THE WORLD'S NUCLEAR REACTORS



The crisis facing the commercial nuclear power industry is illustrated in this graph; the historic moment of phase-out has been reached. The decommissioning of reactors has been analysed with 25 and 30 years of operation (the average life of the 76 commercial reactors already closed, is less than 17 years). In early 1992, 92 still operating reactors have reached or passed 20 years, 26 reactors operated for more than 25 years and 11 for more than 30 years (eight of these are the British civil-military reactors at Chapel Cross and Calder Hall). The radioactive waste crisis represented by dismantling retired reactors will be difficult to handle in any nuclear country.

*Comments on data: The graph is primarily based, until the end of 1991, on reactor start up (criticality) and shut down data from the IAEA Power Reactor Information System (PRIS). This data differs to some extent from the IAEA press release dated April 6, 1992. Greenpeace/WISE-Paris/Worldwatch applied the following corrections to the PRIS data. 45 rather than 47 reactors are considered operating in the ex-USSR and four blocks are under construction, rather than 25. VK-50 (ex-USSR) was shut down in 1989. Yankee Row (US), Chernobyl-2 were shut down in 1991. The American reactors, Hanford (1966-68), Hallam (1963-64) and Shippingport (1957-82) were added (though not included in PRIS). Kalkar (Germany) never went critical and thus was not included. Penly-2 (France) went critical in 1992. The number of reactors under construction was taken from the Greenpeace/WISE/Worldwatch column in Table 1. The projection assumes reactor currently under construction being accomplished before 2000 (start-up data was taken from PRIS as far as available). Furthermore, it has been assumed that three more reactors, not yet under construction, would be operating, by 2000, in South Korea, two more in France and one more in Japan.*

TABLE 1: REACTORS IN OPERATION AND UNDER CONSTRUCTION AS OF JANUARY 1, 1992

Country	IAEA (1)		AW (2)		CEA (3)		GP/Wise/ Worldwatch (4)	
	Oper.	Con	Oper.	Con	Oper.	Con	Oper.	Con
Argentina	2	1	2	1	2	1	2	1
Belgium	7	0	7	0	7	0	7	0
Brazil	1	1	1	1	1	1	1	1
Bulgaria	6	·	6	2	6	0	6	0
Canada	20	2	19	3	20	2	20	2
China	1	2	1	2	1	2	1	2
Cuba	0	2	0	2	0	2	0	2
CSFR	8	6	8	6	8	6	8	6
Finland	4	0	4	0	4	0	4	0
France	56	5	57	6	56	5	56	6 (a)
FRG	21	0	21	0	21	0	21	0 (b)
Hungary	4	0	4	0	4	0	4	0
India	7	7	9	6	9	6	9	5 (c)
Iran	0	2	0	2	*	*	0	0
Italy	0	0	*	*	0	0	0	0
Japan	42	10	42	10	42	11	42	10
Mexico	1	1	1	1	1	1	1	1
Netherlands	2	0	2	0	2	0	2	0
Pakistan	1	0	1	0	1	0	1	0
Philippines	*	*	0	1	*	*	0	0
Poland	*	*	*	*	0	0	0	0
Romania	0	5	0	5	0	5	0	5
Slovenia	1	0	1	0	1	0	1	0
South Africa	2	0	2	0	2	0	2	0
South Korea	9	3	9	2	9	5	9	2
Spain	9	0	9	0	9	2	9	0
Sweden	12	0	12	0	12	0	12	0
Switzerland	5	0	5	0	5	0	5	0
Taiwan	6	0	6	0	6	0	6	0
UK	37	1	37	1	37	1	37	1
Ex USSR	45	25	49	14	45	21	45	4 (d)
USA	111	3	111	7	112	8	110	1
<b>TOTAL</b>	<b>420</b>	<b>76</b>	<b>426</b>	<b>72</b>	<b>423</b>	<b>79</b>	<b>421</b>	<b>49</b>

Sources:  
 (1) IAEA Press release, 6 April, 1992.  
 (2) Atomwirtschaft February, 1992, March 1, 1992.  
 (3) CEA, France, Memento Sur L'Energie, 1992  
 (4) Greenpeace/WISE-Paris/Worldwatch Institute

a) The French figures include:  
 Penly 2 as under construction. However, in January 1992, it went critical.  
 Civaux 1 and 2 are listed as under construction, despite not having official government approval.  
 Phénix and Superphénix, which although technically still operating did not produce any power in 1991. The Superphénix is also unlikely ever to restart.

b) The reactor Mühlheim Kärlich, despite not producing electricity in 1991 is listed as operational.

c) The exact state of two of the reactors, Narora 2 and Kakrapar 2 is unclear. They were both expected to go critical before the end of 1991. However, as of March 1992, neither was producing electricity for the grid. They are both listed as operational.

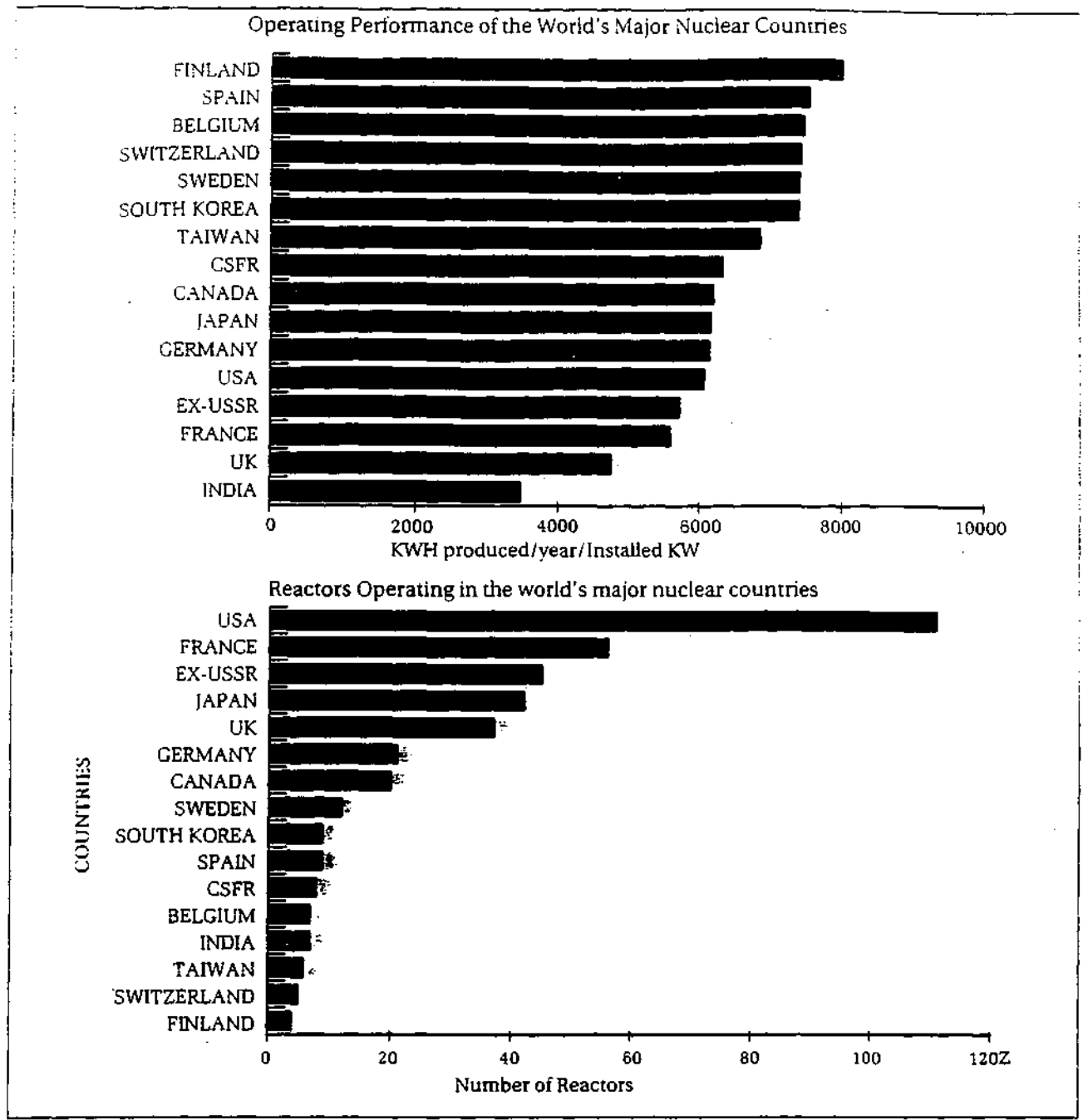
d) This is further broken down by Atomwirtschaft and Greenpeace/WISE-Paris/Worldwatch which list them as follows.

Country	Operational	Under construction
Kazakhstan	1	0
Russia	31	8
Ukraine	15	6
Lithuania	2	0
<b>GP/WISE/Worldwatch</b>		
Kazakhstan	1	0
Russia	28	4
Ukraine	14	0
Lithuania	2	0

\* Not listed

In this table the number of reactors operating and under construction in 1992 is shown according the analysis of the IAEA, Atomwirtschaft of Germany (The official journal of the German Atomic Forum), CEA (the French Atomic Energy Commission), and the authors of this report.

Greenpeace/WISE/Worldwatch base their figures on various industry independent sources. In the case of the CIS, information was gained from a meeting with Anatoly Zernskov from the Russian Ministry of Energy and Fuel.

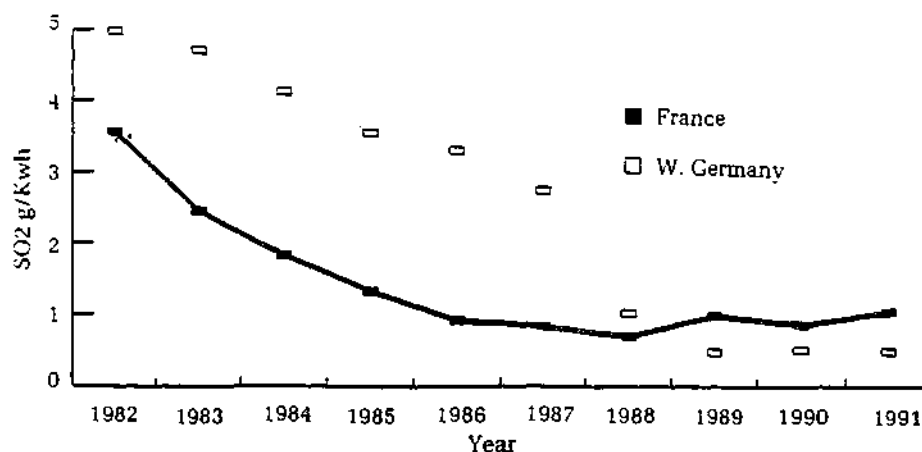


The single most important indicator of economic viability of nuclear power is how efficient each reactor is ie. the amount of energy it produces in relation to its potential output. This measure indicates the actual availability to produce power for the grid. A plant which is shut down, for maintenance, refueling, accident clean-up, or any other reason is obviously not generating revenue for the owner and therefore the huge capital costs of building the plant are not being covered.

It is those nations which have been most supportive of nuclear power - and which have built up the largest national nuclear systems - which experience some of the worst performance in their plants. Six of the worst eight national averages are those of the leading industrial nations: the UK, US, France, Germany, Japan and Canada. The ex-USSR - a nation which placed an enormous emphasis on the development of nuclear power - also comes low in the ranking. The reasons for this vary from over-capacity (France, Germany) to technical problems (UK, ex-USSR).

Source: *Nucleonics Week*, February 6, 1992

CHART 3: SO<sub>2</sub> EMISSIONS FROM ELECTRICITY PRODUCTION IN FRANCE AND WESTERN GERMANY



The French government as well as the nuclear lobby has been arguing for years now that the environmental benefits of a large scale nuclear program outweigh the problem of the 'residual risk' inherent to the technology. As the graph shows, the effect of the most ambitious program in the world, the French one, is becoming environmentally increasingly counter-productive. In spite of the almost 75% nuclear share in the country's electricity production, the sulfur dioxide emissions per kilowatt-hour have for the last three years been about twice as high as in neighbouring West Germany. Even the French advantage concerning decreasing nitrogen oxides (NO<sub>x</sub>) emissions is shrinking steadily, from 66% less in 1989 to 37% in 1991 (according to provisional figures, the German denitrification program is not yet accomplished.)

Whereas fossil fuels account for about 10% of electricity in France<sup>(1)</sup>, coal, lignite and oil produce about 60% of the electricity in West Germany, while under 40% is nuclear. The French government acknowledged earlier this year that even the total national SO<sub>2</sub> emissions were higher in 1990 in France than in West Germany.<sup>(2)</sup>

So where does the huge difference in sulphur emissions come from? While France put its investment efforts on the all-nuclear option, West German utilities were forced by law to install costly desulphurisation devices at their conventional power stations. The French State utility EdF developed hardly any initiative in that area. On the contrary: instead of trying at least to bring down the peak load in winter in order to cut fossil fuel use and to make the nuclear plants more profitable all year round, EdF encouraged electrical space heating. The result: the highest demand in winter is roughly three times as high as the lowest demand on a warm summer day in August. These short peaks in winter are mainly covered by fossil fuel sources and not nuclear power. EdF figures for 1987/88 show that electric space heating was provided for 59% by coal, 6% by oil and only about 34% by nuclear.<sup>(3)</sup>

Even in nuclear France, electric space heating is one of the most polluting forms of energy use.

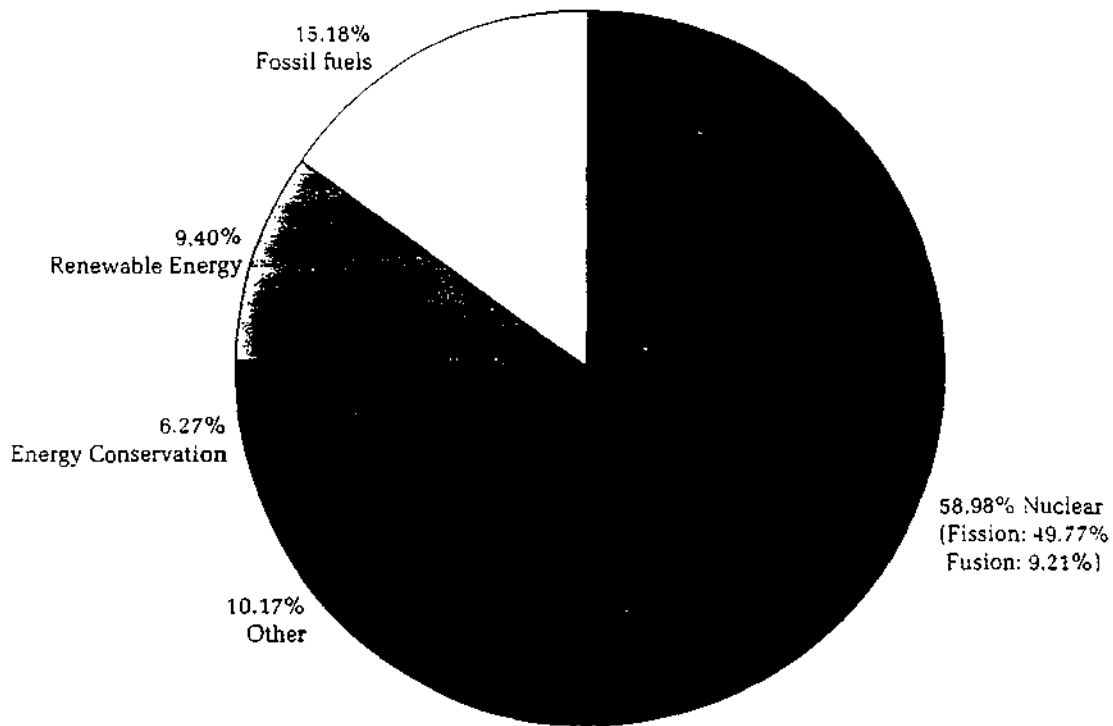
Source: VDEW, CITEPA, compiled by WISE-Paris; provisional figures for 1990 and 1991; German figures for public electricity production only.

1 - The Fossil fuel share has been about 9.4% in 1989 and has increased again to 13.3% in 1991.

2 - In 1990, total French sulphur emissions were 670 000 t against 530 000 t in West-Germany. Source: Ministère de l'Industrie, Conférence de presse, February 10, 1992.

3 - Le Chauffage électrique - un choix justifié pour un produit d'avenir. Note EdF du 3 Février, 1989.

CHART 4: INTERNATIONAL ENERGY AGENCY GOVERNMENT ENERGY BUDGETS 1979-90 (%)



Source: *International Energy Agency: Energy Policies and Programs of IEA Countries, 1990 Review.*

Throughout the history of the civil nuclear industry, this one technology has consumed the majority of all energy research & development (R&D) funds in the major industrialised nations. This chart shows the accumulated total nuclear R&D in comparison with other energy options for the period 1979-1990, in the countries which make up the International Energy Agency (IEA). Nuclear R&D amounted to more than half of all funds spent, or over \$35 billion for this 12 year period alone.

The IEA is made up of the OECD countries, but not including France. Some of these nations don't spend heavily on nuclear power: Denmark, for example, committed 49% of its energy R&D to energy efficiency and renewables in 1990, in comparison with the IEA average for these categories of only 12%. On the other hand, in 1990 Japan spent over four-fifths (81%) of its energy R&D on nuclear power, but only 3.9% on energy efficiency and renewables.

# NUCLEAR INDUSTRY STATUS REPORT 1992 NOTES:

1. R. Spiegelberg, Division of Nuclear Power, International Atomic Energy Agency, private communication and printout, March 18, 1992; International Atomic Energy Agency, Power Reactor Information System (PRIS), May 1992 (data for January 1, 1992). Current number of plants and capacity in operation and under construction is based on "World List of Nuclear Power Plants", *Nuclear News*, February 1992; International Atomic Energy Agency (IAEA), *Nuclear Power Reactors in the World*, (Vienna: April 1992); "Nuclear Power Plant Capacity in 1991", *IAEA Newsbriefs*, January/February 1992, and other sources listed in country specific sections.
2. International Atomic Energy Agency, *Annual Report* (Vienna: 1974).
3. "World List of Nuclear Power Plants", *Nuclear News*, February 1992.
4. "New Chernobyl Data Released", *Wall Street Journal*, April 19, 1991; Matthew L. Wald, "Eastern Europe's Reactors Don't Seem so Distant Now", *New York Times*, October 13, 1991.
5. "World List of Nuclear Power Plants", *Nuclear News*, February 1992; "Electricity", *Energy Economics*, November 1991; Matthew L. Wald, "Massachusetts Nuclear Power Plant to Stay Closed", *New York Times*, February 27, 1992; Nicholas Lenssen, Nuclear Waste: The Problem That Won't Go Away, *Worldwatch Paper 106* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 1991).
6. DOE, EIA, *Commercial Nuclear Power* (Washington, DC: 1990); Modern Power Systems, March 1992.
7. "World List of Nuclear Plants", *Nuclear News*, February 1992; "NRC Allows TVA to Resume Construction on Unit 1", *Nuclear News*, January 1992; Safe Energy Communication Council, "Americans Speak out on Energy Policy", A National Energy Opinion Survey, conducted by Frederick/Schneiders, Inc., Washington DC, March 18-21, 1992.
8. "World List of Nuclear Plants", *Nuclear News*, February 1992; Matthew L. Wald, "Massachusetts Nuclear Power Plant to Stay Closed", *New York Times*, February 27, 1992.
9. James Cook, "Nuclear Follies", *Forbes*, February 11, 1985.
10. Charles Komanoff, Komanoff Energy Associates, New York, private communication and printout, February 14, 1989.
11. DOE, EIA, *Electric Plant Cost and Power Production Expenses 1989* (Washington, DC March 1991).
12. Charles Komanoff, Komanoff Energy Associates, New York, private communication and printout, February 14, 1989; California Energy Commission, *Energy Technology Status Report* (Sacramento, Calif.: October 1990); Idaho National Engineering Laboratory (INEL) et al., *The Potential of Renewable Energy; An Interlaboratory White Paper, prepared for the Office of Policy Planning and Analysis, DOE*, in support of the National Energy Strategy (Golden, Col.: Solar Energy Research Institute (SERI), 1990).
13. By 2010, 61 reactors that are currently operating in the United States will have been in operation for 30 or more years (this number includes San Onofre 1, whose closure in the next year has already been announced). Another 22 reactors will have been in service between 30 and 35 years; "World List of Nuclear Power Plants", *Nuclear News*, February 1992.
14. Arjun Makhijani and Scott Saleska, *High Level Dollars: Low-Level Sense* (New York: The Apex Press, 1991); Bob Miller, Governor of Nevada, Testimony before the Committee on Energy and Natural Resources, US Senate, Washington, DC, March 21, 1991; Paul Slovic et al., "Lessons from Yucca Mountain", *Environment*, April 1991; Victor Gilinsky, "Nuclear Power: What Must be Done?" *Public Utilities Fortnightly*, June 1, 1991.
15. "Canada and Romania: Cernavoda Cash", *IAEA Bulletin*, Vol 33, No 4 1991.
16. "Canadian Nuclear Industry Expects Orders to Increase", *Multinational Environmental Outlook*, January 23, 1990; "Hydro's Nuclear Plans Frozen", *Petroleum Economist*, March 1991; Government of Saskatchewan, "Province to Evaluate All Electrical Options", *News Release*, March 11, 1992; "Hydro Nuclear Plan Bites the Dust as Ontario Opts to Control Demand", *Nucleonics Week*, January 23, 1992.
17. "Who will Buy Angra 3?" *Nuclear Engineering International*, March 1991; Carlos Cardosos Aveline, UPAN, Sao Leopoldo, Rio Grande do Sul, private communications, March 4, 1992; Richard Kessler, "Argentina may Shutter Atucha 2 to Slash Mounting Cost Overruns", *Nucleonics Week*, July 5, 1990; Orlando Polo, Sendero Verde, Miami, Florida, private communication, February 25, 1992; Associated Press (Moscow), April 4, 1992.
18. Christopher Flavin, *Reassessing Nuclear Power: The Fall-out from Chernobyl*, *Worldwatch Paper 75* (Washington, DC: Worldwatch Institute, May 1987); "Parliament Decides to Dismantle Two remaining Nuclear Power Facilities", *International Environment Report*, August 1990.
19. Christopher Flavin, *Reassessing Nuclear Power: The Fall-out from Chernobyl*, *Worldwatch Paper 75* (Washington, DC: Worldwatch Institute, May 1987); "Swiss to vote on Nuclear and New Energy Framework", *European Energy Report*, September 7, 1990; "Swiss Vote for Nuclear Standstill and Approve Energy Article", *European Energy Report*, October 5, 1990; "Swiss Reject Muehleberg Plan", *European Energy Report*, February 21, 1992; "Financieel Economische tijd", March 3, 1992.
20. John Burton, "Sweden Seek Finnish Order", *Financial Times*, November 1991; "Helsinki to Postpone Decision on Fifth Finnish Nuclear Plant", *European Energy Report*, April 3, 1992; Christopher Flavin, *Reassessing Nuclear Power: The Fall-out from Chernobyl*, *Worldwatch Paper 75* (Washington, DC: Worldwatch Institute, May 1987); "Sweden to Drop Nuclear Shut-down but Retain Overall 2010 Deadline", *European Energy Report*, January 25, 1991.
21. Peter Glazier, "Nuke Freeze Makes Gas Glow", *Petroleum Economist*, June 1991; "Moratorium on New Nuclear Units to Continue to 2000, Government Announces", *International Environment Reporter*, May 1991; FTEER, April 3, 1992; "Spain to Link Gas Grid Extension with Nuclear Plant Conversion", *European Energy Report*, April 3, 1992.
22. Steve Dickman, "Wackersdorf Finally Dies", *Nature*, June 8, 1989; "East German Nuclear Plant Hopes Fade as Minister Changes Tack", *European Energy Report*, April 19, 1991.

23. Francois Nectoux, *Crisis in the French Nuclear Industry* (Amsterdam: Greenpeace 1991). For the year 1989, see Claude Mandil Director Generale de l'Energie et des matieres premieres ministere de l'industrie, Dossier de presse, February 10, 1992.
24. "EdF Profits Soar on Back of 12% Export Surge in 1991", *European Energy Report*, March 6, 1992.
25. "France May Shut Down Superphenix Permanently", *European Energy Report*, August 24, 1990; "France Plant New Nuclear Waste Law Amid Flurry of Security Reports", *European Energy Report*, February 22 1991.
26. Matthew Parris, "The End of the Nuclear Affair", *London Times*, November 10, 1989; "Electricity Privatisation: Nukes?", *The Economist*, November 11, 1989.
27. Steve Prokesch, "Sale of British Industries Runs into Nuclear Snag", *New York Times*, November 10, 1989.
28. "Sizewell B Cancellation?", *Power in Europe*, May 24, 1990; Editorial "Cancel Sizewell B", *London Times*, June 26, 1990; "British Gas Call on Long Term Interruptible Schedules", *Power in Europe*, February 27, 1992.
29. "Czechs Halt Construction at Temelin", *European Energy Report*, January 26, 1990; "Hungary Cancels Nuclear Expansion", *European Energy Report*, December 1, 1989.
30. IAEA, "The Safety of Nuclear Power Plants in Central and Eastern Europe", *An Overview and Major Findings of the IAEA Project on the Safety and VVER 440 Model 230 Nuclear Power Plants*, undated; John Willis, "Risk Finance: Backfit Vs Shutdown of VVER Nuclear Reactors", Greenpeace International, Amsterdam, November 1991.
31. Clive Cookson, "Suspect Units Look Safe", *Financial Times*, November 21, 1991; IAEA, "The Safety of Nuclear Power Plants in Central and Eastern Europe", *An Overview and Major Findings of the IAEA Project on the Safety and VVER 440 Model 230 Nuclear Power Plants*, undated; Matthew L Wald, "Rising Peril Seen at Europe A-Sites", *New York Times*, October 8 1991; Juliet Sychrava and Clive Cookson, "Easter Danger Zone", *Financial Times*, August 30, 1991; "Nuclear Reactors Called Unsafe: Toepfer says Unit has 'No Future'", *International Environment Reporter*, September 25, 1991.
32. Matthew L Wald, "Rising Peril Seen at Europe A-Sites", *New York Times*, October 8 1991; Juliet Sychrava and Clive Cookson, "Easter Danger Zone", *Financial Times*, August 30, 1991; "Nuclear Switch-Off", *Petroleum Economist*, August 1991.
33. Luchesar Toshev, Ecoglasnost, Sofia, private communication, December 1, 1991; "Bulgaria Suspends Nuclear Unit Building", *Wise News Communiqué*, March 9, 1990.
34. "Austria to Pursue Nuclear-Free Zone Despite Setback with Czechoslovakia", *International Environment Reporter*, February 13, 1991; "Czechs Halt Construction at Temelin", *European Energy Report*, January 26, 1990.
35. "Poland Will Scrap Its Nuclear Plans", *Energy Daily*, September 6, 1990. "New Governments of Croatia and Slovenia Argue Over Krsko", *Wise News Communiqué*, March 6, 1992; "Nuclear Notes", *Wise News Communiqué*, April 27, 1990.
36. "Canada and Romania: Cernavoda Cash", *IAEA Bulletin*, Vol. 33, No 4, 1991; "IAEA Slate Romanian Nuclear Plants", *Eastern European Supplement*, (of *European Energy Report*), November 2, 1990; "Romania Built Candu with Forced Labour", *Wise News Communiqué*, February 9, 1990; "Atomic Energy Sells to South Korea", *Petroleum Economist*, March 1991. "Canada Signs Contract to Complete Remaining N-Plants in Romania", *Wise News Communiqué*, April 21, 1992.
37. "Siemens to Equip Slovakian Plant", *Eastern Europe Supplement*, to the *European Energy Report*, November 2, 1990; "EC Signs Accord with Bulgaria to Improve Nuclear Safety", *Associated Press wire story*, July 31, 1991.
38. "Bulgaria Starts Nuclear Closure", *Wall Street Journal*, September 4, 1991; Andrew Baxter, "Call For More Aide to Eastern Europe", *Financial Times*, March 19, 1992; "US Firm Wins Bank Contract for Bulgarian Nuclear Work", *World Bank Watch*, January 20, 1992.
39. Michael Wise, "Nuclear Waste Piles Up in Eastern Europe", *Washington Post*, July 17, 1991; "Resolution on Nuclear Waste State Program Viewed", "Radioactive Waste Found in Cesky Kras", *Zemedelske Noviny*, Prague, December 4, 1990, translated in Foreign Broadcast Information Service (FBIS) Daily Report/East Europe, Rosslyn, Va., February 13, 1991; "Pollution Found at Bulgarian N-Plant", *Financial Times*, July 25, 1991; "Electricity", *Energy Economist*, October 1991.
40. IAEA Nuclear Power: Status and Trends (Vienna: 1986); "World List of Nuclear Power Plants", *Nuclear News*, February 1992; Greenpeace meeting with Anatoly Zemskov, chief of the Information and Public Affairs Department, Ministry of Energy and Fuel, Russian Federation, and Tatyana Kalinichenko, main specialist of this department; Igor Bahmokov, Moscow Centre for Energy Efficiency, Moscow, personal communication, March 26, 1992.
41. Deborah Steward, "Chernobyl Documents Show Gorbachev Gagged Press", *Associated Press* (Kiev), April 17, 1992; "Chernobyl Costs put at \$3 billion", *Journal of Commerce*, September 22, 1986; David Remnick, "Soviet Officials Detail Budget, Paint Grim Economic Picture", *Washington Post*, October 28, 1988; Marnie Stetson, "Chernobyl's Deadly Legacy Revealed", *World Watch*, November/December 1990.
42. "State of the Soviet Nuclear Industry", *Wise News Communiqué*, May 19, 1990; Marnie Stetson, "Chernobyl's Deadly Legacy Revealed", *World Watch*, November/December 1990.
43. Vladimir Chernousenko, *Chernobyl: Insight from the Inside* (New York: Springer Verlag, 1991); Thomas W. Lippman, "Chernobyl Contamination Still Spreading, Soviet Says", *Washington Post*, July 5, 1991.
44. Vladimir Chernousenko, *Chernobyl: Insight from the Inside* (New York: Springer Verlag, 1991).
45. Marko Bojcin, "The USSR is Changing Its Plans As Quietly as Possible", *Energy Economist*, April 1988.
46. Information supplied by the information centers at each of the Nuclear Power plants. Material gathered by Greenpeace. Greenpeace meeting with Anatoly Zemskov, chief of the Information and Public Affairs Department, Ministry of Energy and Fuel, Russian Federation, and Tatyana Kalinichenko, main specialist of this department; Igor Bahmokov, Moscow Center for Energy Efficiency, Moscow, personal communication, March 26, 1992.
47. "Electricity", *Energy Economist*, November 1991.



48. Marko Bojcin, "The USSR is Changing Its Plans As Quietly as Possible", *Energy Economist*, April 1988; "Resolution on Nuclear Waste State Program Viewed", Sovetskaya Rossiya, Moscow, June 28, 1990, translated from the Russian by Foreign Broadcast Information Service (FBIS), Rosslyn, Va., July 3 1990; Thomas B. Cochran and Robert S. Norris, "A First Look at the Soviet Bomb Complex", *Bulletin of the Atomic Scientists*, May 1991; Frank P. Falci, "Foreign Trip Report: Travel to USSR for Fact Finding Discussions on Environmental Restoration and Waste Management, June 15-28, 1990", Office of Technology Development (OTD), DOE, July 27, 1990.
49. Thomas W. Lippman, "Russian Nuclear Mishaps Revives Fears", *Washington Post*, April 23, 1992.
50. Editorial, "Nuclear Accidents", *Financial Times*, March 25, 1992; Natural Resources Defence Council (NRDC) and University of California at Irvine, "Strengthening Nuclear Regulation in Russia", A report on the First Workshop on Nuclear Waste and Safety with the Committee on Ecology of the Supreme Soviet of the Russian Federation, December 15-20, 1991, NRDC, Washington, DC, undated.
51. Andrew Fisher, "Siemens Urges More Money to Make Nuclear Plants in East Safe", *Financial Times*, February 19, 1992; John M. Goshko, "E. Europe Nuclear Plants Worry Sweden's Leader", *Washington Post*, February 21, 1992; "Greenpeace Proposal for Emergency Programme to Shut Down RBMK Nuclear Reactors", Greenpeace International, April 8, 1992.
52. John Egan, "Declare War on Anti-Nuclear Environmentalists", *Energy Daily*, September 22, 1989.
53. Donald Shapiro, "Nuclear power Program on Hold", *Journal of Commerce*, October 10, 1986; Namiki Nozomi, "South Korea: The Nuclear Industry's Last Hurrah", *Japanese-Asia Quarterly Review*, Vol. 13, No 1, 1981; Doran P. Levin, "Westinghouse Expects Business Windfall from a U.S.-China Nuclear Plants Accord", *Wall Street Journal*, April 26, 1984; A.E. Cullison, "Japan Cuts Back on Plan to Hike Nuclear Capacity", *Journal of Commerce*, June 23, 1987.
54. "World Status: A Grid For East Asia", *Energy Economist*, February 1992.
55. Keiko Kambara, "Foes of Nuclear Power Make Gains in Japan", *Christian Science Monitor*, July 19, 1988; "For the Record", *Energy Economist*, March 1992; "Outlook for 1992: A Year of Plutonium Issues", *Nuke Info Tokyo*, January/February 1992; T.R. Reid, "Tokyo Official Criticized Nuclear Power Programme", *Washington Post*, April 22, 1992.
56. "Incident Forces TEPCO Payments", *Power in Asia*, June 19, 1989; David Swinbanks, "Emergency Shutdown of Oldest Reactor", *Nature*, February 14, 1991; David E. Sanger, "Japan Now tells of Radiation Release", *New York Times*, February 12, 1991.
57. "Greens' Force Plant Cancellation", *Power in Asia*, June 19, 1989; A.E. Cullison, "Japan Cuts Back on Plan to Hike Nuclear Capacity", *Journal of Commerce*, June 23, 1987.
58. Byng-Koo Kim, "Korea: Going for More Home-Grown Plants", *Nuclear Engineering International*, April, 1992.
59. Mark Clifford, "Cracking up", *Far Eastern Economic Review*, December 14, 1989; Mark Clifford, "A Nuclear Falling Out", *Far Eastern Economic Review*, May 18, 1989.
60. "Electricity", *Energy Economist*, March, 1989; "Electricity", *Energy Economist*, July, 1989.
61. Jonathan Moore, "Nuclear Shutdown", *Far Eastern Economic Review*, June 2, 1988; Carl Goldstein, "Nuclear Qualms", *Far Eastern Economic Review*, July 4, 1991; Chris Brown, "Deadly Anti-Nuclear Protest Further Stalls Taiwan Plant", *Journal of Commerce*, October 4, 1991; P.T. Bangsberg, "Fight Looms as Taiwan Cabinet Approves 4th Nuclear Plant", *Journal of Commerce*, February 21, 1992.
62. "First Power for Qinshan", *Nuclear Engineering International*, February/March, 1992; Micheal C. Gallagher, "Hong Kong Fears Chinese Chernobyl", *Bulletin of the Atomic Scientists*, October 1991.
63. P.T. Bangsberg, "Chinese Deny They Will Build Second Reactor at Daya Bay", *Journal of Commerce*, April 12, 1989; James L. Tyson, "China Turns to Nuclear Power", *Christian Science Monitor*, March 25, 1992. *Enerpresse*, December 20, 1991.
64. Tai Ming Cheung and Salamat Ali, "Nuclear Ambitions", *Far East Economic Review*, January 23, 1992; James L. Tyson, "Chinese Nuclear Sales Flout Western Embargoes", *Christian Science Monitor*, March 10, 1992.
65. Matthew L. Wald "U.S. Companies Settle Manila Reactor Suit", *New York Times*, March 1992; Casiano Mayor, "Manila Revives Nuclear Plants, Marcos Ghosts", *Depthnews Asia*, Manila, March 1992; "N-Plant Anger Grows in Philippines", *Financial Times*, March 6, 1992.
66. "Stunted Growth of Nuclear Plants", *South*, April 1989; David Degal, "Atomic Ayatollahs", *Washington Post*, April 12, 1987; "Born refuses nuclear orders", *The Guardian*, July 1, 1991.
67. N. Vasuki Rao, "India Sharply Reduces Target for Nuclear Power Capacity", *Journal of Commerce*, August 30, 1991.
68. Number of nuclear power plants under construction is a Worldwatch Institute estimate based on "World List of Nuclear Power Plants" and other sources; construction starts is from IAEA, *Nuclear Power Reactors in the World*, April 1991.
69. Quote is by Lewis Strauss, commissioner of the US Atomic Energy Commission, before the National Association of Science Writers, New York, September 16, 1954, as cited by Daniel Ford, *The Cult of the Atom* (New York: Simon and Schuster, 1982).
70. Christopher Flavin and Nicholas Lenssen, *Beyond the Petroleum Age: Designing a Solar Economy*, Worldwatch Paper 100 (Washington, DC: Worldwatch Institute, December 1990).
71. MHB Associates, "Advanced Reactor Study", prepared for the *Union of Concerned Scientists*, Cambridge, Mass., July 1990.
72. Worldwatch Institute estimate based on global nuclear generating capacity of 322,000 megawatts and global carbon emissions of 7.3 billion tons.

#### 7.4.- Les centrals nuclears a Europa Oriental.

Table 1. Nuclear Power reactors in Eastern Central Europe

	Reactor type	Unit size MW	Year of first commercial service
Bulgaria			
Kozloduy 1-4	PWR/ V-230	4 x 440	74,75,81,82
Kozloduy 5	PWR/ V-320	1000	88
Czechoslovakia			
Bohunice 1,2	PWR/ V-230	2 x 413	79,81
Bohunice 3,4	PWR/ V-213	2 x 440	85,86
Dukovany 1-4	PWR/ V-213	4 x 432	85,86,87,87
East Germany			
Greifswald 1-4	PWR/ V-230	4 x 440	74,75,78,79
Hungary			
Paks 1-4	PWR/ V-213	4 x 440	83,84,86,87
USSR			
Armenia 1,2	PWR	2 x 408	79,80
Balakovo 1,2	PWR/ V-320	2 x 1000	86,88
Beloyarsk 2	RBMK	194	69
Beloyarsk 3	FBR	600	81
Chernobyl 1-4	RBMK	4 x 1000	78,79,82,84
Ignalina	RBMK	2 x 1500	85,88
Kalinin	PWR	2 x 1000	85,87
Khmelnitski 1	PWR/ V-320	1000	88
Kola 1,2	PWR/ V-230	2 x 440	73,75
Kola 3,4	PWR/ V-213	2 x 440	82,84
Kursk 1-4	RBMK	4 x 1000	77,79,84,86
Leningrad 1-4	RBMK	4 x 1000	74,76,80,81
Novovoronezh 2	PWR	365	70
Novovoronezh 3,4	PWR	2 x 417	72,73
Novovoronezh 5	PWR	1000	81
Rovno 1,2	PWR/ V-230	1000	87
Smolensk 1,2	RBMK	2 x 1000	83,85
South Ukraine 1,2	PWR/ V-320	2 x 1000	83,85
South Ukraine 3	PWR/ V-320		89
Zaporozne 1-4,5	PWR/ V-230	5 x 1000	85,85,87,88,90

PWR - Pressurized Water Reactor; RBMK - Light Water Gas Cooled reactor; FBR - Fast Breeder reactor

The list includes reactors of larger than 150 MW which were in commercial service on 1 January 1989. Chernobyl 4 was destroyed in April 1986. Armenia 1,2 were permanently shut down in February and March 1989 respectively because of possible seismic activity. Beloyarsk 2 was shut down in October 1989. Novovoronezh 2 is scheduled to be shut down in 1990.

Source: World Nuclear Industry Handbook 1990,

Table 2. Nuclear plants under construction in E-C-Europe

	Reactor type	Unit size MW	Year of first commercial service
Bulgaria			
Kozloduy	PWR/ V-320	1000	late 1990s
Czechoslovakia			
Mochovce 1-4	PWR	4 x 432	92,92,92,92
Temelin 1,2	PWR	2 x 1014	94
East Germany			
Stendal 1	PWR	1000	96
Greifswald 5-8	PWR	4 x 440	90,92,95,95
Poland			
Zarnoviec 1-4	PWR	4 x 465	92,92,94,95
Romania			
Cernavoda 1-2	CANDU	2 x 679	92,93
USSR			
Balakovovo 3-6	PWR	4 x 1000	89,90,93,94
Bashkir 1,2	PWR	2 x 1000	90,92
Kalinin 3,4	PWR	2 x 1000	91,92
Khelnitski 2,3	PWR	2 x 1000	89,90
Kostroma 1,2	PWR	2 x 1000	89,89
Kursk 5	RBMK	1000	94
Nizhnekamsk 1,2	PWR	2 x 1000	89,92
Rostov 1-4	PWR	4 x 1000	91,91,91,92
Rovno 4	PWR	1000	90
Smolensk 3,4	RBMK	2 x 1000	90
South Ukraine 3,4	PWR	2 x 1000	90
Tatar 1	PWR	1000	90
Zaporozhne 5,6	PWR	2 x 1000	90,92

Includes reactors listed as under construction on 1 January 1989 but excludes any reactors subsequently cancelled. Construction on Zarnoviec 1,2 (Poland) was stopped in December 1989 due to lack of funds. Unit 1 was reported to be 40% complete whilst little work had been completed at unit 2. Units 3 and 4 have not been started.

Source: World Nuclear Industry Handbook 1990

# ELECTRIC LIGHT

## *at the End of East Europe's Nuclear Tunnel*

*Before the West starts throwing money at crumbling reactors, there is another solution to consider. Simple energy conservation measures, better light bulbs and combined-cycle gas turbine technology are recommended by a panel of East/West experts brought together by TOMORROW to discuss a way out of Eastern Europe's nuclear nightmare.*

BY DON HINRICHSEN PHOTOGRAPHS BY TAMAS REVÉSZ

Good news for Helmut Kohl, John Major, Jacques Delors and all the others expected to foot the bill for reshaping Eastern Europe's energy morass! A blue-ribbon panel of energy experts says Eastern Europe's energy crisis can be solved quickly and economically by concentrating on simple energy efficiency measures and by introducing combined-cycle gas turbines and other cost-effective alternatives, eliminating the need to spend billions on fixing the region's 40 dangerous nuclear reactors.

Clearly, now is the time to act. With their economies unravelling, there is falling demand for electricity throughout the entire region. Between 1990 and 1992, energy demand fell by 20 percent in Bulgaria, by nearly 10 percent in Czechoslovakia and by 23 percent in Romania. "As a result of the closure of many outmoded industrial plants, these countries now have some room to maneuver and explore options," explains Robert Wilkinson, Director of the Central European University's Graduate Program in

Environmental Sciences in Budapest. "We can expand energy-efficiency programs and utilize more alternative energy sources."

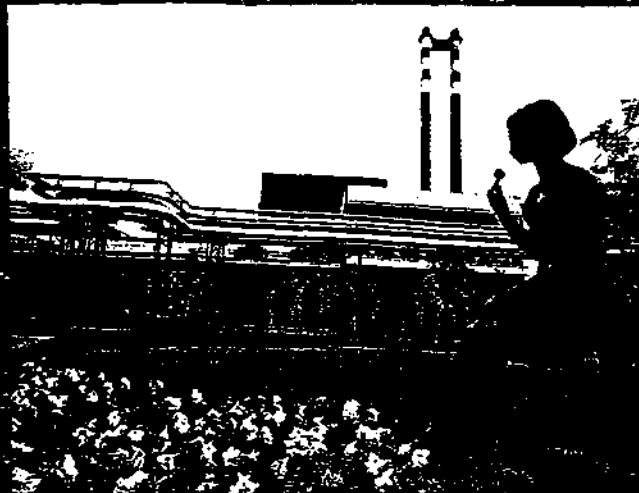
A one-day meeting on "Energy Issues in Central Europe" was sponsored recently by the Central European University in cooperation with TOMORROW. Focusing on the region's nuclear crisis and possible solutions, the meeting drew 16 prominent energy and environmental experts from Central and Eastern Europe and the United States.

Consensus at the Budapest meeting favored a dual strategy to resolve the region's "energy crisis" and the dilemma of what to do with 40 unsafe reactors. The experts agreed on national energy conservation initiatives and efficiency improvements to reduce waste and cut consumption; and secondly, to find viable alternatives to nuclear power, including the construction of combined-cycle, cogeneration gas turbine power plants, which run on natural gas and simultaneously generate electricity for the grid and steam for

102 2 Nov 3 1992



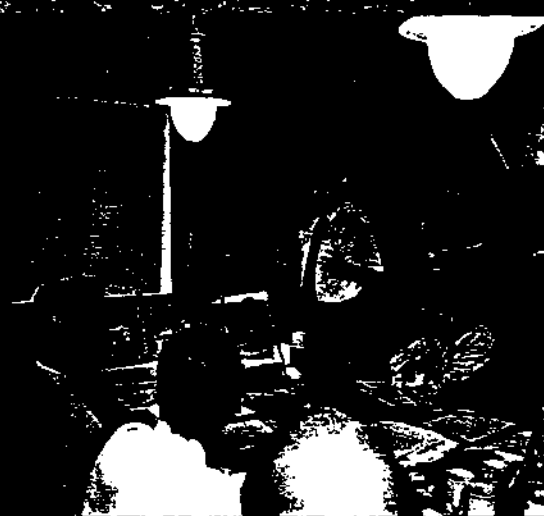
At the nuclear power station Bohunice in Slovakia an engineer throws up his hands at the estimated US \$240 million cost of upgrading the aging and dangerous plant.



Hungary's Paks plant—producing 40 percent of the country's electricity—is not on the alarm list. Later-model reactors, safety features and monitoring make it the safest and best-run plant in the region.



Well-trained staff ensure the safety of the Paks plant through an extensive environmental monitoring system.



Panclists gathered in Budapest for the TOMORROW-sponsored meeting "Energy Issues in Central Europe" discuss options for a region dangerously dependent on outdated and unsafe nuclear power.

the grid and steam for industrial use or district heating. The first strategy could cut electricity consumption by up to half, the second would provide a more secure and environmentally benign source of energy.

Opinions on what to do with the existing plants differ: some, including the German Siemens company, think that the 16 remaining Chernobyl-type, graphite moderated RBMK reactors should be scrapped, the quicker the better. Others, for example, the U.S. Council for Energy Awareness, a Washington D.C.-based lobby group for the American nuclear industry, think some of the RBMK reactors and some of the first generation VVERs can be salvaged.

"Our energy choices are being whittled away by default," complains academician Boris Prister, First Deputy Minister of Ukraine for the awkwardly named Protection of the Population from the Consequences of the

Accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant. "If we want to survive this crisis without relying so heavily on nuclear power, we will have to evolve a national energy conservation strategy, designed around introducing energy efficient light bulbs and home appliances and cutting down on wasteful industrial consumption patterns."

The underlying problem is that most of these countries have built their economies on generous state energy subsidies. Besides creating grossly inefficient industries and power plants—which use up to three times more energy per unit of production than in the West—the subsidies also made them dependent on cheap oil and gas from the former Soviet Union; supplies that have been seriously disrupted since that country's break-up.

Few countries in the region other than Russia have significant oil and gas reserves. Although Poland, the Czech Republic, Slovakia, Ukraine, Hungary and Russia do have large deposits of coal, most of it consists of poor quality

*Here's how  
to win friends  
and influence people in  
Eastern Europe.  
And save millions  
while you're  
at it.*

## RATING THE OPTIONS

The sixteen prominent energy experts from Central and Eastern Europe, Western Europe and the United States meeting in Budapest made the following recommendations on solving the region's looming nuclear energy crisis. The options, in order of priority, were:

- 1) To promote national energy conservation measures such as improved insulation, energy efficient light bulbs and home appliances. By reducing waste and cutting consumption, electricity use could be halved.
- 2) To find viable alternatives to nuclear power, including the construction of combined-cycle, cogeneration gas turbine power plants.
- 3) To repair idle hydropower stations and rebuild some thermal power stations to run on relatively abundant natural gas.
- 4) As a last resort, to fund comprehensive retrofits for some of the troubled pressurized light-water reactors (VVERs).

lignite, containing high levels of sulfur, particulates and heavy metals. In some cases, mining brown coal without the subsidy umbrella is proving uneconomic. Ukrainians are discovering that it may well be cheaper for them to import coal from Germany or Poland than dig up their own reserves.

Dr. Arthur Rosenfeld, Professor of Physics at the University of California at Berkeley and Director of the Center for Building Science at the U.S. Department of Energy's Lawrence Berkeley Laboratory, has proposed an intriguing alternative to expensive retrofits of nuclear plants. "We applaud the West's growing concern about the nuclear crisis in Central and Eastern Europe, but proposals to spend billions on supply-side fixes are misguided," he insists. "A less costly approach is to direct investment towards improved energy efficiency, concentrating initially on the production and mass distribution of compact fluorescent lamps (CFLs) and other simple technological improvements."

Another, often overlooked, advantage of simple energy conservation measures such as insulation and more efficient lighting is that they tend to be labor intensive activities, providing badly needed employment in a region that expects to see the jobless rate double over the next few years.

With most hydropower potential already tapped (except in Bulgaria), and oil and coal-fired thermal plants proving too expensive and too polluting to maintain, gas turbine technology is receiving increased attention. A large-scale combined-cycle, cogeneration gas turbine plant can be constructed and put on line within two years or less, depending on size, availability of equipment and regulatory bottle-

necks. Turkey was able to build and commission a plant in just one year.

A modern combined-cycle gas turbine plant is the most efficient technology available for generating electricity. Much of the waste heat can be recovered to generate steam for heating or industrial uses.

Gas turbine technology is relatively simple. First the fuel is burned in a combustion turbine which drives a generator, then the excess exhaust gases are run through a steam generator to produce steam or generate more electricity. Where appropriate, some of the steam can be sold to nearby industries or to district heating systems.

Gas supplies and infrastructure are not a problem in Central and Eastern Europe. Russia is the world's largest producer of natural gas. Even in the midst of economic chaos, the country was still producing around 750 billion cubic meters of gas a year, as of late 1991. An extensive network of pipelines makes it readily available to consumers. Take Bulgaria as an example. "We now get 6.5 million cubic meters of natural gas from the Russians every year, but we could use much more," says physicist Ivan Uzunov, an advisor to the Bulgarian Parliament's Environment Committee and consultant to the Open Society Fund of Sofia. "We could easily replace 700 MW of nuclear-generated electricity with natural gas at very cost-effective prices."

"Gas turbine power plants are far cheaper than nuclear or coal," points out Dennis Moran, director of the American Gas Association's Power Generation and Gas Cooling division in Washington D.C. A combined-cycle gas turbine plant can be built in the United States for about \$550-600 per kilowatt, while a new advanced nuclear

# *Defusing Eastern Europe's Nuclear*

# TIME BOMB

*There are now 58 Soviet-designed civilian nuclear power stations operating in Central and Eastern Europe. Forty of them are of older design, and would already have been closed down in the West.*

*TOMORROW sent Reporter Don Hinrichsen and Photographer Tamas Révész to assess the remains of Eastern Europe's nuclear industry.*

The 1986 explosion at Chernobyl jolted the West into the realization that East European nuclear power was a rusting time bomb. But Chernobyl was only the tip of the iceberg. Recent reports of serious design and construction flaws in many of the older Soviet-built reactors, compounded by a reckless disregard for safety features, inadequate monitoring and backup equipment and poor operational procedures make it clear that the West will not be able to avoid a rescue action.

Assessments carried out by the International Atomic Energy Agency (IAEA) in Vienna show that 26 of the 58 Soviet-designed reactors suffer from "serious" safety deficiencies—including all Chernobyl-type reactors and all of the first generation pressurized water reactors (known as VVERs); another 14 reactors, of the second and third gen-

eration VVERs, are plagued by "considerable" safety problems. All of them have inherent design flaws that will require extensive retrofitting if they are to meet even minimal Western safety standards.

Clearly, European nuclear experts are worried. After visiting the Sosnovy Bor and Ignalina plants in January 1992, a group of Swedish specialists, appalled at the lack of safety features, noted in their report that the likelihood of a serious accident at these Chernobyl-type reactors was "hundreds of times higher than in Western European nuclear plants."

Fortuitously, all of the currently operating RBMK reactors are located in the former Soviet Union—in Russia, Ukraine and Lithuania. None have ever been exported. In the wake of Chernobyl, all those planned or under con-





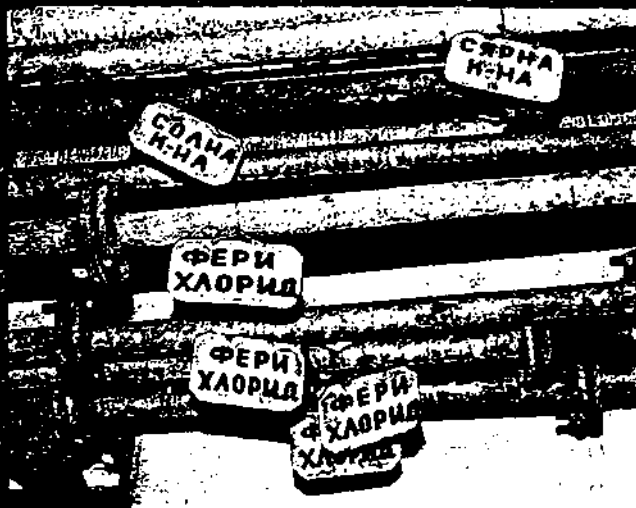
Nicolai A. Shteynberg, chairman of the State Committee of Ukraine for Nuclear and Radiation Safety.



A fitting monument to nuclear power in this troubled part of the world is the huge sarcophagus that surrounds reactor 4 at Chernobyl. This "nuclear tomb" will have to stand longer than the Egyptian pyramids.



The sprawling Bohunice nuclear power complex in Slovakia has four reactors. Two are first-generation VVERs in need of extensive back-fitting.



Rusted pipes carry ferrous chloride and hydrogen chloride for treating water at the Kozloduy nuclear complex in Bulgaria.

struction were cancelled or deferred indefinitely.

Even if all the Chernobyl-model reactors were shut down tomorrow—and there is no indication that they will be—there are still 24 pressurized water reactors (VVERs) that need extensive upgrading. The IAEA report identified 1,300 safety deficiencies in these plants requiring immediate attention.

There are ten first-generation pressurized water reactors (the VVER-440, Model 230) still operating in Russia, Bulgaria, and Slovakia; two units in Armenia were closed down following the devastating 1988 earthquake. From a safety perspective, they are considered just as dangerous as the Chernobyl RBMK reactors. Among the major flaws in their design and construction are: no reinforced concrete

containment surrounding the reactor pressure vessel; inadequate safety equipment; no fire protection; lack of emergency core-cooling systems; deficient instrumentation and control systems and use of inferior construction materials.

Estimates of how much it will cost to make these plants safe vary a great deal, even within the nuclear industry. According to German estimates, upgrading them is likely to cost at least US \$8.3 billion. Others put the figure much higher. Ivan Selin, chairman of the U.S. Nuclear Regulatory Commission, says the price tag could go as high as \$20 billion and Eberhard von Koerber, executive vice president of the Swedish engineering firm Asea Brown Boveri (ABB), estimates it could cost up to \$50 billion to rehabilitate, decommission and replace dangerous nuclear plants.

*It could cost up to \$50 billion to rehabilitate, decommission and replace dangerous nuclear plants.*

Photo: Jerko Vassilev

Spent fuel rods are crammed in already full "swimming pools" at the Kozloduy nuclear complex. Bulgaria cannot afford to send them abroad for reprocessing.

German Chancellor Helmut Kohl, addressing the Bundestag in June, told parliamentarians that it would be in "our own interest" to help clean up the mess, adding that Germany was not prepared to foot the entire bill alone.

The nuclear crisis was on the agenda at the G-7 Economic Summit in Munich in July. Hard-pressed Western governments pledged only \$700 million to fix the most dangerous plants; most of it will probably be tied to the purchase of Western nuclear technology. Companies like Siemens, Westinghouse and Asea Brown Boveri (ABB) are hoping for some major contracts to retrofit the most dangerous plants.

**T**he Bohunice nuclear power plant, near the little farming village of Jaslovske Bohunice in Slovakia, is nestled amongst picturesque grain fields, rimmed with red poppies. Its massive set of cooling towers can be seen for miles around. The sprawling complex has four reactors. Units 1 and 2 are first generation VVERs, in need of extensive back-fitting to make them operationally safe. Plant officials maintain that of 141 safety improvements recommended by the IAEA, 80 will be complete by the end of this year.

"We must complete all upgrading by the middle of 1993," points out assistant plant manager Dobroslav Dobak, "so that we can get an operating license through 1995."

The cost of these improvements is estimated to be around \$240 million. According to Bohunice's own cost-benefit analysis, the repairs would be economically justified even if the eventual price tag soared almost twice that.

"This is a very big project for us," observes Pavol Severa, an engineer in Bohunice's technical department. "We have to build emergency cooling units around both reactors, build two new generators per unit, add emergency control rooms, put in newer instrumentation equipment and controls, cushion both reactor vessels so they could withstand an earthquake and improve our environmental monitoring system." No small order. But Slovakian energy officials think it worth the price, since they see the country headed for a shortfall in electricity generation by the end of this decade.

Even more pressing problems dog the four older reactors at Kozloduy, near the Danube River in northwest Bulgaria. An IAEA Safety Inspection Mission to Kozloduy last summer found an embarrassing number of faults. Kozloduy flunked the inspection so badly that the IAEA

team recommended units 1-4 be shut down until major repairs can be made and operators given better training. Two World Bank consultants went even further, stating that reconstructing reactors 1-4 would not be "economically viable" under present conditions.

Visitors to Kozloduy have been shocked to find low-grade nuclear waste, such as discarded reactor room clothes, shoes and hats, dumped on the floor of a wash room with the windows left open, water on the turbine room floors from leaky pumps, and radioactive waste buried under concrete, with no attempt to prevent the radionuclides from migrating into the groundwater.

Dr. Ivan Uzunov, a physicist and advisor to the Bulgarian Parliament's Environment Committee, thinks all five units should be closed down. "Reactors 1 and 2 are simply too unsafe to be operating, while units 3 and 4 need extensive safety modifications," he insists. "Reactors 5 and 6 have inherent design flaws and are plagued by major operational problems."

**B**oth reactors 5 and 6, third-generation VVERs, are 1000 MW units. Apparently their huge size is one of the basic problems. "These reactors are very difficult to operate, they are very unstable," points out Uzunov, who has visited the site many times. Neither unit can be operated above 750 MW because of high levels of boric acid in the reactors and other problems, including vibrations in the turbines," says Uzunov, "but the designers allowed for only one turbine and one generator for [each of] these monstrous units." As a result of vibrations in the turbine and other operational glitches, reactor 5 was shut down 47 times last year. Critics complain that units 5 and 6 have been operating at only 30 percent of capacity.

There is another horror to Kozloduy that has received scant attention: the deplorable state of the "swimming pools" where highly radioactive spent fuel rods are cooled for up to five years. In the past, after the cooling off period, they were shipped to Russia for reprocessing or long-term storage. Now, with its own economy in ruins, Russia refuses to take any more spent fuel elements unless the service is paid for in dollars, or another hard currency. Meanwhile, the swimming pools at Kozloduy continue to fill up. There is no place else to put them.

"We now have 700 tons of spent fuel elements resting in swimming pools," points out Uzunov. "If these pools are breached because of an earthquake or some other accident, the spent fuel could meltdown."



*A simple light  
bulb-multiplied  
600 million times—  
can make the  
region's reactors  
obsolete.*

Uzunov is concerned that the IAEA has not analyzed the probability of an accident with Kozloduy's spent fuel rods. And he is not at all sure how to deal with the situation. "We need around \$300 million to make these pools safe," claims Uzunov. But like all the governments in this region, Bulgaria is virtually bankrupt. "It would cost us \$1 billion to have the spent fuel reprocessed or stored in France," continues Uzunov, "but we cannot afford it; we simply don't have foreign exchange."

In many cases, however, the challenge and potential expense of rethinking energy politics is proving too difficult a task. The Armenian government, for instance, has announced plans to reopen one of its first-generation VVERs, despite the fact that it has not been fitted with dampers that would protect the reactor against another earthquake. Lithuania's Ignalina plant, though condemned by Western experts, is likely to remain on stream because it produces about 60 percent of the country's electricity, a portion of which is sold to neighboring Belarus and Russia. Similarly, Sosnovy Bor generates 60 percent of the electricity for St. Petersburg; Kozloduy produces 40 percent of

Bulgaria's electricity; and 15 reactors in Ukraine crank out 25 percent of the country's electricity needs (though only six reactors are currently operating).

Hungary's Paks plant—producing 40 percent of the country's electricity—is not on the alarm list. The four second generation VVER reactors were built to Finnish safety standards, not Soviet. A well-trained staff and the addition of many safety features, such as emergency cooling tanks around each reactor vessel and an extensive environmental monitoring system, make Paks the safest and best-run plant in the entire region.

In a number of countries, notably Ukraine, Russia, and Bulgaria, nuclear proponents have conspired with powerful government officials to keep the dangerous plants open. In part, they are aided in their efforts to sell nuclear power "through the back door" by the lack of a clear and consistent national energy policy. Neither Russia, Ukraine, Lithuania, Slovakia or Bulgaria have a viable energy strategy, one that presents clear affordable options to nuclear power.

Former Ukrainian environment minister Yuri Scherbak, a writer and ardent environmentalist, promised he would

## **600 MILLION LIGHT BULBS = 40 NUCLEAR REACTORS**

It's possible to turn off the most dangerous nuclear reactors in Eastern Europe without replacing them at all—just exchange 600 million light bulbs for compact fluorescent lamps, or CFLs. At least, that's the opinion of Dr. Arthur Rosenfeld and colleague Dr. Evan Mills of the California-based Lawrence Berkeley Laboratory. CFLs offer incredible savings, according to the two scientists, who have developed some of the CFL technology.

Global sales of CFLs were over 120 million units a year in 1991, doubling every few years. These lamps are similar in size to and provide the same amount of light as normal incandescent lamps, but consume only one fourth as much energy. They wholesale for about US \$9 each, but last 8,000-10,000 hours, the equivalent of 8 to 12 standard light bulbs.

"Each compact fluorescent lamp saves about 50 watts of peak power, so we'd need 600 million of them (1.5 lamps for each of the region's 400 million inhabitants) in order to turn off the electricity associated with the 40 most dangerous reactors," explains Rosenfeld. "A purchase of 600 million CFLs is only three year's current worldwide production, and would cost about \$5 billion wholesale, well below the esti-

mates of \$8 to 10 billion needed to upgrade some of the dangerous nuclear plants."

According to Rosenfeld's calculations the lamps last five years on average and will save consumers about \$5 billion a year in electric bills. He cautions, however, that this assumes the countries of Central and Eastern Europe will continue to raise their electricity prices to around 10 cents per kilowatt hour, comparable to West European levels. "The first year's \$5 billion savings will pay for the second generation of lamps, or better yet, for factories to manufacture them more cheaply in the region," he says. "For the following years, the \$5 billion per year saved can be plowed into economic development."

The advantages don't end here. Rosenfeld maintains that a new generation of long fluorescent tubes offers another 10 percent savings in office buildings and factories. A further 10 to 20 percent savings can be achieved by running these lamps with efficient, flicker-free electronic ballasts. Cleaning dusty fixtures and sliding aluminum reflectors behind the lamps can bring the total savings up to 50 percent with a three year payback. "Tally up another 5 to 10 Chernobyls," says Rosenfeld.

# RUSSIAN ROULETTE

## Nuclear power in the former USSR and Eastern Europe

### EASTERN EUROPE

1 Dukovany, Czech Republic (4)

2 Bohunice, Slovakia (4)

\*\* Reactors 1-2 are first generation VVERs.

3 Krsko, Slovenia (1)

Note: This is a Westinghouse reactor therefore not counted in the total number of Soviet-unit reactors.

4 Paks, Hungary (4)

5 Kozloduy, Bulgaria (6)

\*\* Reactors 1-4 are first generation VVERs.

6 Ignalina, Lithuania (2)\*\*

### UKRAINE

7 Rovno (3)

8 Chernobyl (3)\* The fourth unit is now entombed in a huge concrete sarcophagus which will have to stand longer than the Egyptian pyramids.

9 Kmelnitzy (1)

10 Zaporozhye (5)

11 South Ukraine (3)

### RUSSIA

12 Kola (4) \*\* Reactors 1-2 are first generation VVERs.

13 Sosnovy Bor (4)\*\*

14 Kalinin (2)

15 Beloyarsk (1)

\* Note: This is a breeder reactor which also produces 560 MW of electricity for the grid. It is often not included in lists of commercial nuclear power plants, because its main function is to make nuclear fuel.

16 Smolensk (3)\*

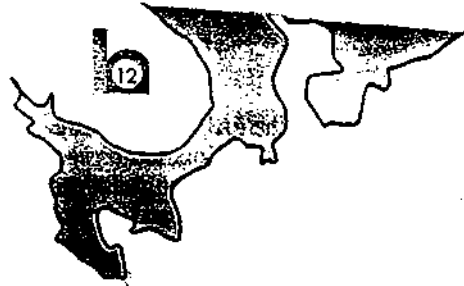
17 Kursk (4)\*

18 Novovoronezh (3)\*\*

(Reactors 3-4 are first generation VVERs. Reactor 5 is third generation. Units 1 and 2 have been shut down permanently.)

19 Balakovok (3)

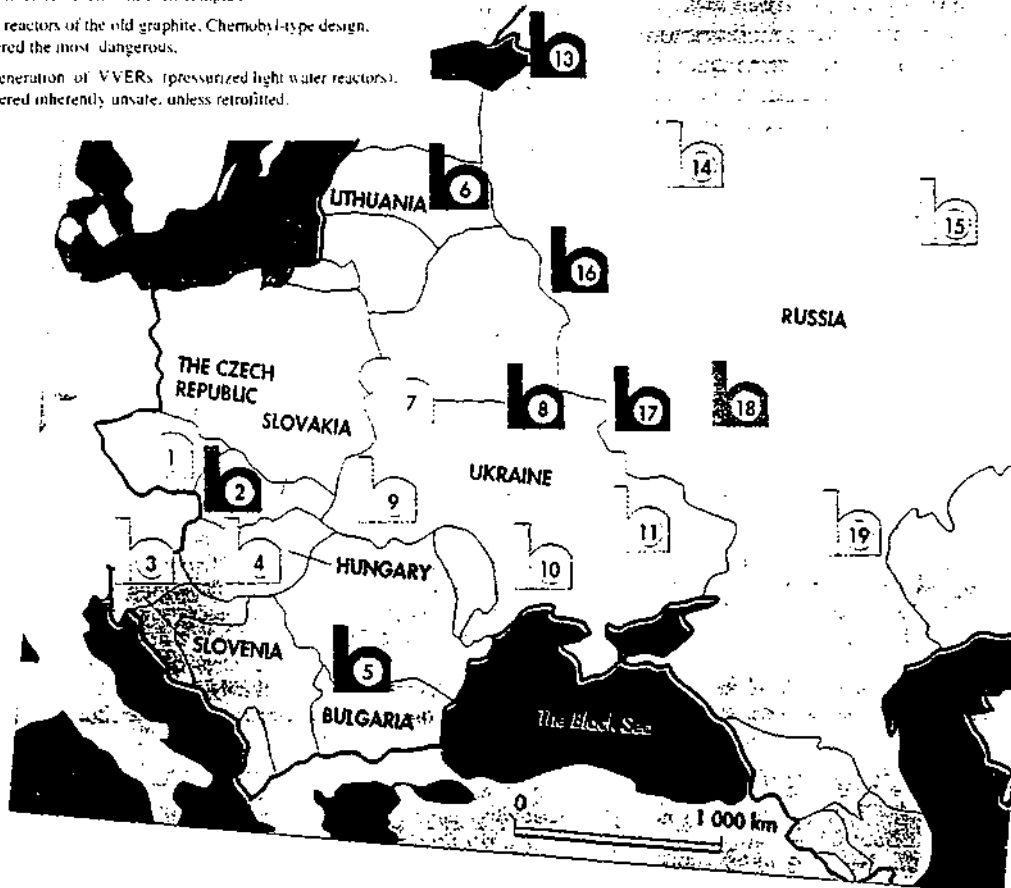
There are 60 commercial nuclear reactors in the former Soviet Union and Eastern Europe. Two plants, at Mochovce and Temelin, are under construction in former Czechoslovakia. The greatest number are in Russia (24), followed by Eastern Europe by (21) and Ukraine (15). Some Russian publications have a much more extensive list of reactors because they include all those used for research or military purposes; as a byproduct they also generate electricity for local use. These have not been listed.



1) The number of reactors in each complex

\* RBMK reactors of the old graphite, Chernobyl-type design, considered the most dangerous.

\*\* First generation of VVERs (pressurized light water reactors), considered inherently unsafe, unless retrofitted.



## What the Experts Recommend

Based on IAEA and independent evaluations, nuclear experts recommend that:

- The 16 RBMK units (Chernobyl-type graphite reactors) should be closed down immediately and decommissioned. Retrofitting considered uneconomic. Note: These units are represented in red on the map.

- The 10 first generation VVERs should be either shut down and decommissioned or upgraded to Western safety standard.

- Another 14 reactors of second and third generation design VVERs need retrofitting to make them safer. This brings the total number of unsafe and dangerous nuclear plants to 40.

close down Chernobyl completely by mid-1993. But plant managers were preparing to run tests on reactor No. 1 in June, with the hope of getting it back on stream by the end of the year. The Environment Ministry may have to bow to government pressure and keep some of these plants open. More worrying, there is no practical plan for shutting down the remaining reactors at Chernobyl or anywhere else in Ukraine. Russia is in the same boat.

The nuclear lobby, trying to play on nationalist sympathies, has advanced the argument that without an independent source of energy, the country will not be independent either. With three of Ukraine's five nuclear facilities closed

down for various reasons, and brown outs becoming routine in some industrial areas of the country, like the Donets region, it is not hard to see how such arguments can be taken at face value.

Still, in the end it is the people of the region who will decide the fate of nuclear energy. To a certain extent, they already have. With public opposition growing, it is doubtful that nuclear power will remain a viable source of electricity, except in those countries like Hungary and the Czech Republic where plants are reasonably safe and well run.

## CONVERTING FROM NUCLEAR TO NATURAL GAS

Tucked away in the heartland of America in the gently rolling hills of Midland, Michigan, is the largest gas-fueled, combined-cycle cogeneration facility in the world. Known as the Midland Cogeneration Venture (MCV), it is also unique because it is the first successful conversion of an incomplete nuclear plant to one fired by natural gas.

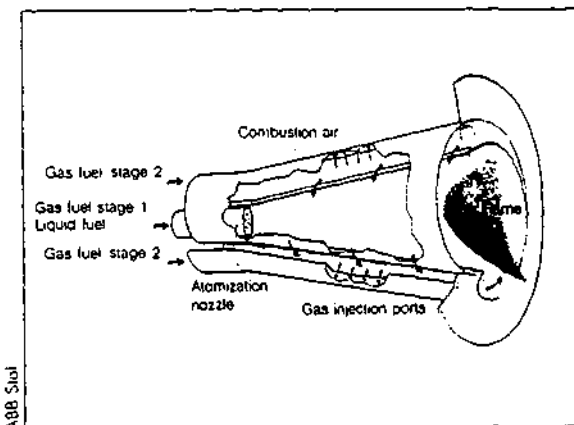
Commissioned in 1990, the plant is an engineering marvel. Its modular design, with 12 gas turbines and 12 steam generators, allows it to produce up to 1,370 MW of electricity for the grid—enough to power one million homes—and 1.3 million pounds per hour of process steam which is sold to a nearby Dow Chemical plant.

Gas turbine technology is far less troublesome than nuclear or coal. Initially, gas turbines were simply modified jet engines. But modern industrial-scale gas turbines are a completely new generation. They not only burn fuel cleanly with practically no emissions, but combined-cycle plants are able to extract more of the fuel's energy value than any other technology currently available. They are also very reliable. During its first full year of operation in 1991, the Midland plant had an availability rating of 94 percent.

The construction of the plant brought together some industrial heavy-weights. It was designed by the Fluor Corporation, with Asea Brown Boveri manufacturing the gas turbines and its American subsidiary, ABB Combustion Engineering, supplying the heat-recovery steam generators.

Another unique aspect of the plant is its innovative form of non-utility ownership. MCV is a limited partnership involving seven companies.

"The Midland Cogeneration Venture is a textbook example of how people—employees, the community, businesses and state agencies—worked together to turn adversity into advantage," concludes James Mooney, vice president of engineering and operations at MCV.

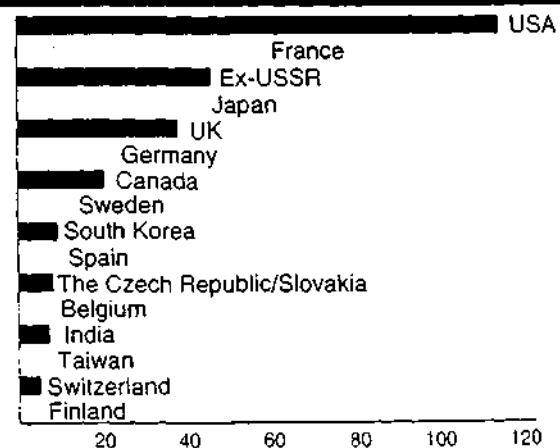


## THE CASE FOR ENERGY CONSERVATION

The United States makes a good case study of what can be done if governments and utilities are sold on the advantages of energy conservation. Before the 1973 "oil crisis," the United States, like the former Soviet Union, had cheap electricity. Demand was doubling every decade. "The OPEC crisis changed prices and perceptions, triggering an explosion in energy efficiency measures," notes Dr. Arthur Rosenfeld of the California-based Lawrence Berkeley Laboratory. "By 1985, when OPEC collapsed, the U.S. had avoided the need to construct 350 GW of new electric capacity, equivalent to 350 of the ill-fated Three Mile Island nuclear reactors." The most successful efficiency improvements were made in household appliances and equipment (especially refrigerators), lighting, and by tightening up energy efficiency standards in new buildings.

"But the real innovation we achieved was to change the profit rules for utilities," explains Dr. Arthur Rosenfeld. "In essence we convinced them that we could make them rich, not by selling more electricity, but by selling electrical services." Utilities quickly discovered that it was more profitable to save money for their customers, and share in the savings, than to sell raw electricity or gas. "In several states, mainly on the West Coast, Wisconsin and in New England, utility stockholders can now keep 10 to 15 percent of the societal savings," observes Rosenfeld. "This has spawned a US \$3 billion a year conservation industry, funded by utilities and offering society a payback time on its investment of about one year."

## REACTORS OPERATING IN THE WORLD'S MAJOR NUCLEAR COUNTRIES



Source: The World Nuclear Industry Status Report 1992

7.5.- Le Rem, bulletin de la Criei-Rad.

## Contamination des sols alsaciens Bilan accablant pour les autorités de radioprotection !

### 66 carottages sur la région Alsace !

La CRII-RAD vient de rendre les conclusions d'une étude de grande ampleur, commencée il y a plus de deux ans à la demande du Conseil Régional d'Alsace. Cette étude portait sur les sols et avait deux objectifs principaux :

1. dresser un état des lieux précis de la contamination des sols : quels radioéléments, quelles quantités, à quelle profondeur, etc ? Ce bilan devait permettre d'identifier d'éventuels problèmes et constituer une base de donnée de référence permettant d'évaluer précisément l'impact de toute nouvelle contamination.

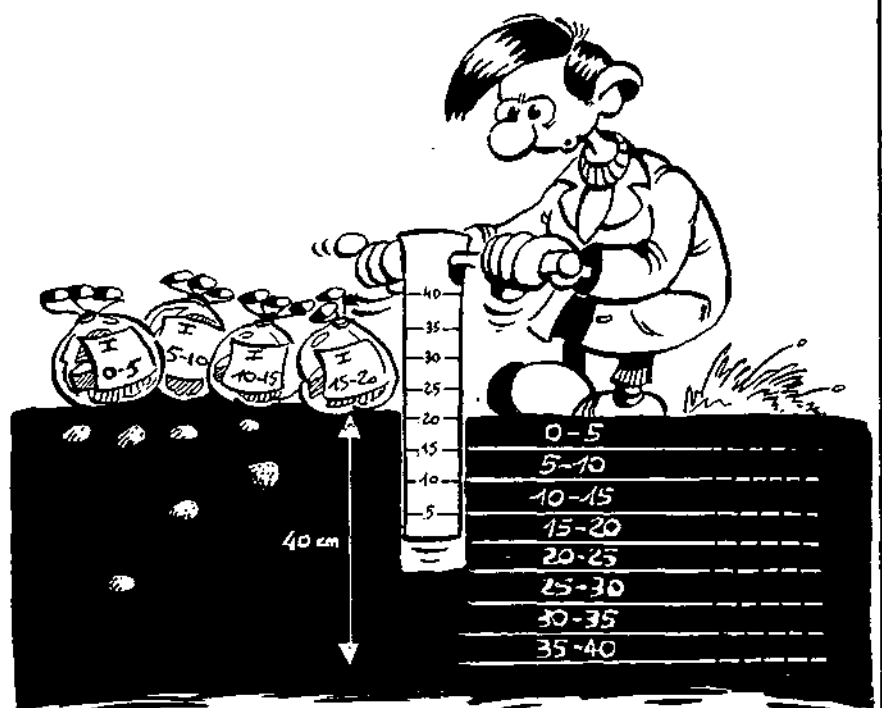
2. déterminer le niveau des retombées de Tchernobyl sur la Région Alsace.

Soixante-six communes ont ainsi été évaluées, 32 pour le Bas-Rhin, 34 pour le Haut-Rhin. Les sites de prélèvement ont été choisis de façon à assurer une couverture homogène de la Région tout en tenant compte de la proximité des stations météorologiques. La pluviosité a joué un rôle déterminant dans les

retombées de Tchernobyl et il était important de disposer d'informations précises sur ce sujet.

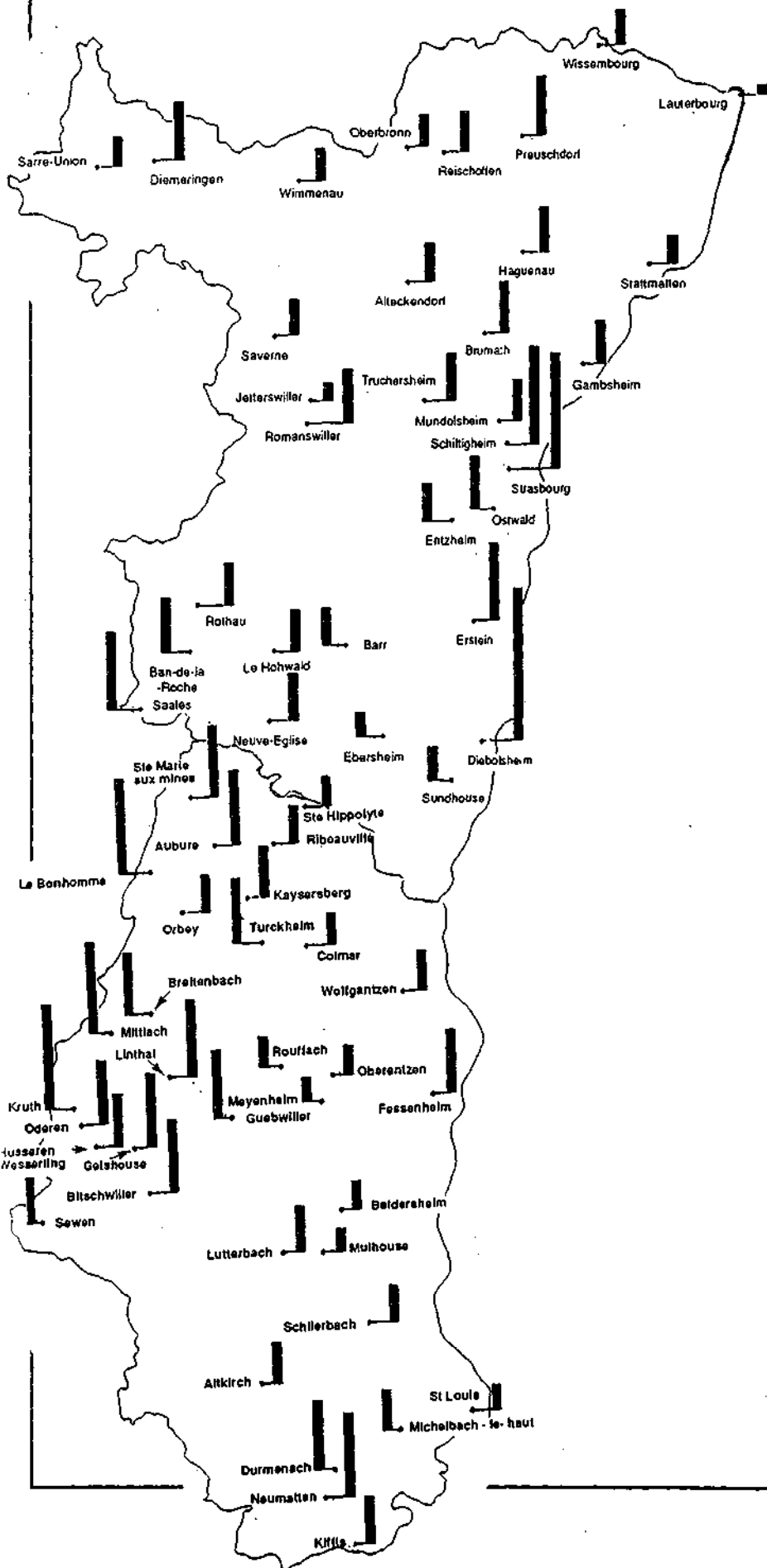
Pour chaque site, trois carottages de sol ont été effectués, sur une profondeur de 40 cm. Les échantillons de sol ont été prélevés et analysés par tranches de 5 cm d'épaisseur. Cette technique

permet de mesurer les niveaux de contamination aux différentes profondeurs et de déterminer ainsi la répartition verticale des particules radioactives : particules radioactives piégées dans la couche superficielle ou, au contraire, importants phénomènes de migration en profondeur.



# Contamination des sols alsaciens en césium 137

janvier 90 - mars 91



## BAS-RHIN

Sites	Césium 137 en Bq/m <sup>2</sup>
Alteckendorf	8 086
Ban-de-la-roche	11 297
Barr	7 832
Brumath	10 811
Diebolshem	11 218
Diemeringen	12 302
Ebersheim	5 188
Entzheim	7 851
Erstein	15 894
Gamsbheim	9 077
Haguenau	9 400
Jeterswiller	3 785
Lauterbourg	2 185
Le Howald	8 668
Mundolsheim	8 426
Neuve-Eglise	9 717
Oberbronn	6 658
Ostwald	10 729
Preuschdorf	12 214
Reischaffen	8 390
Romanswiller	11 754
Rothau	8 870
Saales	16 118
Sarre-union	6 356
Saverne	7 558
Schiltigheim	20 347
Statmatten	6 008
Strasbourg	24 194
Sundhouse	7 174
Truchersheim	9 734
Wimmenau	6 789
Wissembourg	7 363

## HAUT-RHIN

Sites	Césium 137 en Bq/m <sup>2</sup>
Altkirch	9 444
Aubure	17 020
Baldersheim	6 612
Bitschwiller	16 300
Breitenbach	14 228
Colmar	7 291
Durmenach	15 730
Fessenheim	14 266
Geishouse	16 872
Guebwiller	15 480
Husseren	12 148
Kaysersberg	11 797
Kiffis	10 579
Kruth	21 404
Le Bonhomme	21 757
Linthal	17 293
Lutterbach	10 371
Meyenheim	5 416
Michelbach	9 219
Mittlach	20 377
Mulhouse	5 370
Neumatten	18 832
Oberentzen	6 678
Oderen	14 335
Orbey	8 676
Ribeauvillé	9 205
Rouffach	6 992
Saint-Hippolyte	7 290
Saint-Louis	5 932
Ste-Marie-au-Mines	16 530
Schlierbach	8 436
Sewen	10 291
Turckheim	14 921
Wolfgantzer	9 284

Les activités sont exprimées en Becquerel par mètre carré à la date du prélèvement :  
premier semestre 90 pour le Bas-Rhin ;  
février 90 à mars 91 pour le Haut-Rhin.



# CONTAMINATION DES SOLS ALSACIENS :

## Référence 90-91

### Du césium en quantité !

Deux radioéléments ont été mesurés en quantité dans les sols : le césium 134 et le césium 137.

Le niveau moyen de césium 137 est de 11 500 Becquerels par mètre carré (Bq/m<sup>2</sup>). Trente-et-un sites, soit près de la moitié, se situent à plus de 10 000 Bq/m<sup>2</sup> ; six communes ont des niveaux supérieurs à 20 000 Bq/m<sup>2</sup> : Diebolsheim, Schiltigheim et Strasbourg pour le Bas-Rhin; Kruth, Le Bonhomme et Mittlach pour le Haut-Rhin.

Les niveaux de césium 134 sont en moyenne plus de 15 fois inférieurs aux niveaux de césium 137. Ce radioélément a une période radioactive de 2 ans. Les niveaux mesurés vont donc décroître assez rapidement et le césium 134 va progressivement disparaître.

La période radioactive du césium 137 est de 30 ans. A la différence du césium 134, ce radioélément va être responsable d'une contamination à long terme : pour un niveau moyen de 11 500 Bq/m<sup>2</sup> en 1990, il restera encore 5 750 Bq/m<sup>2</sup> dans trente ans, en 2020 ; 2 875 Bq/m<sup>2</sup>, en 2050 et encore plus de 1 000 Bq/m<sup>2</sup> dans un siècle, ... en l'absence évidemment de tout nouvel apport.

### Deux origines pour le césium 137

Le césium 137 mesuré dans les sols provient de Tchernobyl, bien sûr, mais aussi des retombées des explosions nucléaires qui se sont produites dans l'hémisphère nord : ces essais militaires ont été effectués en grand nombre par les Etats-Unis et l'Union Soviétique jusqu'au moratoire de 1963. La France et la Chine ont poursuivi leurs essais au-delà de cette date.

Si l'on ne considère que le césium, les niveaux de contamination dus à Tchernobyl et aux

essais aériens peuvent paraître comparables, mais l'intensité des mécanismes de contamination est très différente : les produits radioactifs générés par les essais nucléaires ont été propulsés dans le réservoir stratosphérique et sont retombés au sol de façon très progressive sur plusieurs dizaines d'années. La contamination provoquée par le nuage de Tchernobyl a été concentrée pour l'essentiel sur deux à trois jours, donnant lieu à des niveaux de concentration dans l'air et à des dépôts au sol sans commune mesure.

### Contamination maximale sur 20 cm de profondeur !

La méthodologie adoptée — carottage par tranches de 5 cm de profondeur — a permis de déterminer la répartition de la contamination en profondeur. On retrouve en moyenne 87% de la totalité du césium 137 mesuré (Tchernobyl + essais militaires) dans les 20 premiers centimètres du sol.

Le césium 137 déposé en mai 86 par le nuage de Tchernobyl est rarement mesuré à plus de 30 cm de profondeur. Dans 42% des cas, il n'est plus mesurable au-delà de 10 cm de profondeur ; dans 91% des cas, il n'est plus mesurable au-delà de 20 cm de profondeur. A quelques exceptions près, le césium de Tchernobyl est resté piégé dans l'horizon superficiel.

Le césium 137 provenant de l'explosion des bombes nucléaires a migré plus profondément : dans plus de la moitié des sites (39 sur 66) les particules radioactives sont présentes jusqu'à 40 cm de profondeur. Toutefois, les niveaux de contamination mesurés dans les horizons profonds sont faibles et l'essentiel du césium 137 militaire se retrouve dans les 25 premiers centimètres du sol.

### Des risques pour l'homme ?

L'horizon contaminé correspond donc à la couche superficielle du sol et à celle explorée par le système racinaire de nombreux végétaux.

Ceci est important pour la protection des populations contre les dangers des rayonnements ionisants. En effet :

- c'est cette couche qui contribue pour l'essentiel à l'irradiation externe des personnes qui vivent ou travaillent sur ces sols.
- c'est à partir de la couche superficielle des sols que se produisent les phénomènes de remise en suspension .
- c'est à partir de la couche arable que s'opère l'essentiel des transferts de contamination du sol vers les plantes.

Pour l'instant, et compte tenu des limites des appareils de détection et du faible nombre de mesures, aucun phénomène très net de recontamination des végétaux à partir du sol n'a été mis en évidence. Les champignons constituent une exception due notamment à leur mode de nutrition très particulier qui leur confère un fort pouvoir d'extraction.

### Conclusions

Toutefois, étant donné la période du césium 137, les quantités présentes et leur faible migration en profondeur, il est important de surveiller l'impact de la contamination des sols sur les productions locales.

Il serait souhaitable que cette étude débouche sur la mise en place d'un suivi de la contamination de certains produits de la chaîne alimentaire, privilégiant les secteurs les plus touchés et les éléments clés de la chaîne alimentaire.

## SOLS ALSACIENS : LA MARQUE DE TCHERNOBYL

### Tout un cocktail de radioéléments

Les dépôts de particules radioactives sur les sols alsaciens ont été très variables. On peut généralement corrélérer l'intensité des retombées de Tchernobyl à la pluviosité du début mai 86 : en précipitant au sol les particules radioactives en suspension dans le nuage contaminant, les pluies ont fortement accru les dépôts au sol.

Le niveau moyen des retombées de césium 137 sur l'Alsace se situe à plus de 6 500 Bq/m<sup>2</sup>(\*). Mais le nuage contaminant contenait tout un cocktail de produits radioactifs : iode 131, 132, 133, tellure 132, baryum 140, lanthane 140, césium 134, 136, 137, ruthénium 103, cérium 141, 143, antimoine 127, molybdène 99, zirconium 95, etc.

Du fait de leur période, de leur quantité et de leur toxicité, les trois radioéléments les plus préoccupants pour la santé des populations ont été le césium 137, le césium 134 et l'iode 131.

L'iode 131 a une période radioactive de 8 jours. Cet élément a contribué de façon importante à l'irradiation des populations, en posant des problèmes spécifiques du fait de sa fixation élective sur la thyroïde. Etant donné sa courte période, nous n'avons pu, bien évidemment, mesurer l'activité de ce radioélément. Mais nous avons pu calculer son activité dans l'air et les dépôts au sol. On sait en effet qu'il y avait dans le nuage radioactif qui a survolé l'Alsace dans les premiers jours de mai 86, deux fois plus de césium 137 que de césium 134, et 15 fois plus d'iode 131 que de césium 137. Dans les retombées au sol, l'activité de l'iode 131, produit très volatil, n'était plus que 5 fois supérieure à celle du césium 137.

En ne tenant compte que de ces trois radioéléments, le niveau moyen des retombées sur l'Alsace est d'environ 43 000 Bq/m<sup>2</sup>, les niveaux s'élevant en certains points à plus de 100 000 Bq/m<sup>2</sup> (196 697 Bq/m<sup>2</sup> à Dieboisheim).

### De l'air et du sol aux populations.

Pendant et après le passage du nuage radioactif, les voies d'exposition des populations ont été multiples :

\* irradiation externe à partir du nuage radioactif et des particules accumulées au sol.

\* inhalation de particules radioactives lors du passage du nuage ou, plus tard, du fait des phénomènes de remise en suspension à partir du sol.

\* ingestion d'aliments contaminés : directement comme les légumes à larges feuilles et indirectement comme le lait provenant du bétail nourri à partir d'herbages ou de fourrages contaminés.

Pour évaluer l'exposition des populations à partir des niveaux de contamination de l'air et des dépôts au sol, nous avons utilisé les modèles de calculs du National Radiological Protection Board (GB), établis d'après les recommandations de la CIPR. Ces outils n'existent pas en France où les décisions des autorités de radioprotection tombent de façon arbitraire sans justification. Ils permettent en outre de tenir compte des spécificités des enfants, pratique qui n'a pas cours en France, elle non plus.

### Un risque accru pour les enfants

Deux limites étaient en vigueur

en France au moment de Tchernobyl :

- une limite destinée à limiter l'apparition des cancers dans les populations exposées et d'anomalies génétiques dans leur descendance. Cette limite, dite limite d'équivalent de dose efficace, est fixée à 5 mSv par an (\*\*).

- une limite destinée à empêcher l'atteinte des organes. L'organe critique étant en l'occurrence la thyroïde, cette limite est de 50 mSv par an.

Les calculs font apparaître de nombreux dépassements de ces limites. Ces dépassements sont beaucoup plus nombreux chez les enfants, et notamment chez les enfants en bas âge :

- près de 41% des enfants de 1 an ont pu recevoir des équivalents de dose efficace supérieurs à 5 mSv (9% des enfants de 10 ans et 1,5% des adultes).

- plus de 83% des enfants de 1 an ont pu recevoir des doses à la thyroïde supérieures à 50 mSv. (36% des enfants de 10 ans et 4,5% des adultes).

Quand on examine la contribution des différentes voies d'exposition, on constate que c'est l'ingestion de produits contaminés qui a été prépondérante dans l'exposition des populations alsaciennes. Suspendre, dès le début mai, la consommation de produits frais contaminés aurait donc permis de réduire très fortement la contamination des Alsaciens. Mais agir efficacement implique de disposer d'outils adaptés et d'effectuer un contrôle correct de la contamination : pour l'ensemble du territoire français, une seule mesure détaillée de contamination de l'air a été effectuée par le SCPRI (au Vésinet, près de Paris).

\* Ce chiffre représente une valeur minimale : les niveaux de retombées ont été plus élevés. En effet, la détermination de la part de Tchernobyl s'effectue à partir du césium 134. Or, l'activité de ce radioélément disparaît par moitié tous les 2 ans. Les mesures ayant été faites 4 à 5 ans après l'accident, la part de Tchernobyl a tendance à être minorée.

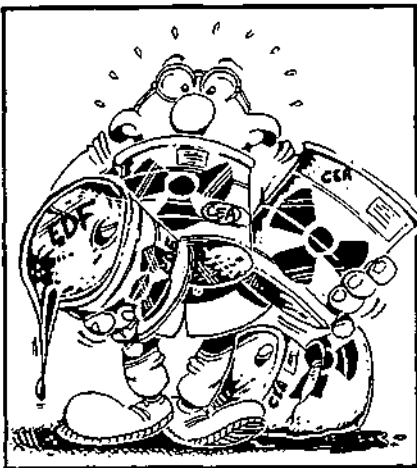
\*\* Précisons que si la limite des 5 mSv est toujours en vigueur en France, les organismes internationaux ont adopté depuis plusieurs années une limite plus restrictive : 1 mSv.

## Que faire des déchets radioactifs ?

### Des milliers de mètres cubes de déchets !

Des déchets radioactifs sont générés en permanence sur tout notre territoire : mines d'uranium, centrales EDF, sites de fabrication, d'enrichissement ou de retraitement du combustible, ... la production d'électricité est de très loin la principale source de déchets radioactifs. Il faut ajouter les déchets des "petits producteurs" disséminés aux quatre coins de la France : établissements hospitaliers, industries, laboratoires de recherche, et, la grande inconnue : les déchets militaires.

Malgré les opérations de compactage, d'incinération, d'évaporation qui permettent de réduire leur volume, les déchets ne cessent de s'accumuler et la France se trouve confrontée à des centaines de milliers de tonnes de déchets radioactifs qu'il faut isoler, stocker et surveiller afin d'éviter qu'ils ne se disséminent dans l'environnement et ne contaminent les populations.



Sur les luxueux dépliant qui présentent la gestion des déchets, le devenir de ces substances ne pose aucun problème : il existe plusieurs filières d'élimination, ainsi que des sites de stockage correspondant aux différentes catégories de déchets à traiter A, B et C.

### L'enfouissement, solution miracle ?

Les déchets de catégories B et C sont ceux que l'on qualifie de déchets à longue durée de vie. Les déchets de catégorie B ont une radioactivité moyenne ou faible mais contiennent des radionucléides à très longue période, généralement des émetteurs alpha. Les déchets de catégorie C sont, eux, des déchets de très haute activité. Dans les deux cas, ils devront être confinés et surveillés pendant des milliers, voire des millions d'années.

Ces déchets sont provisoirement entreposés sur leur centre de production : laboratoires du CEA, centrales nucléaires et usines de retraitement.

La "solution" envisagée est leur enfouissement en couches géologiques profondes. L'idée est simple : ces déchets vont rester dangereux pendant des millions d'années. Or, aucun ouvrage humain ne peut s'inscrire dans de telles échelles de temps. En l'absence de solution scientifique pour leur élimination, pourquoi ne pas les placer dans des structures géologiques stables et confier leur stockage au sous-sol ?

L'ennui, c'est que les périodes considérées sont trop importantes pour que quiconque puisse garantir un confinement géologique absolu : à plus ou moins long terme, les produits radioactifs rejoindront la biosphère. Dans ce contexte, il est primordial que

l'enfouissement en profondeur (si tant est que cette option doive être retenue) soit conçu de façon à garantir la réversibilité du stockage. L'irréversibilité n'est pas conciliable avec le droit des générations futures à un environnement non contaminé. Il faut leur laisser la possibilité d'intervenir, sans quoi enfouir les déchets revient à installer une bombe à retardement dans leur environnement.

Mais les parlementaires qui ont voté la loi du 30 décembre 91 autorisant la mise en place des laboratoires souterrains ont rejeté l'amendement interdisant l'irréversibilité. On a supprimé la mention "garantissant la réversibilité", le stockage devra seulement la "privilégier"(!) ... et on a prévu un système de dérogation pour les autorisations.

### Plus de danger dans 300 ans ?

Les déchets de catégorie A sont des déchets dits "de faible ou moyenne activité" destinés à être stockés pendant 300 ans seulement dans des centres de stockage de surface.

Le centre de stockage de la Manche, ouvert en 1969, est aujourd'hui relayé par celui de Soulaïnes-Dhuys, dans l'Aube, où les premiers colis de déchets sont arrivés début 92. Compte tenu des capacités de stockage, il est prévu qu'il fonctionne pendant 30 ans. A l'issue de cette phase d'exploitation, le site devra être surveillé pendant 300 ans (contrôles d'étanchéité, analyses des eaux de drainage, etc).

Au terme de ces 300 ans, le site sera banalisé, c'est-à-dire qu'il pourra être utilisé sans aucune restriction. D'après les "experts" qui ont conçu le projet, le site ne sera plus dangereux. "Les colis de catégorie A — explique en effet Mr

Teillac dans un Que-Sais-Je consacré aux déchets radioactifs (\*) — ne contiennent pratiquement que des émetteurs bêta, gamma de période égale ou inférieure à trente ans. L'essentiel de leur activité aura disparu en 300 ans ; confinement et surveillance ne sont pas nécessaires au-delà."

C'est donc très simple : comme il n'y a "pratiquement" pas d'émetteurs alpha à longue période, au bout de 300 ans, le site pourra être réutilisé sans problème.

## Une contamination légale de 370 000 Bq/Kg !

Cette présentation est rassurante mais erronée. En effet, les déchets de catégorie A, malgré leur intitulé de déchets à vie courte, ne sont pas exempts de produits radioactifs à longue période. La Règle Fondamentale de Sécurité qui régit le site de Soulaing fixe même des valeurs limites pour la teneur en émetteurs alpha : les déchets pourront contenir en moyenne jusqu'à

### Où vous voulez, pourvu qu'on n'en entende plus parler !

Outre le stockage en profondeur dans certaines formations géologiques stables qualifié de "solution satisfaisante", Mr Teillac présente, dans son QSJ, deux autres options de gestion pour les déchets à longue durée de vie :

1/ Le stockage dans les formations géologiques subocéaniques. "Il ne s'agit plus là d'immersion mais de stockage dans des puits ou des cavités dans les fonds marins. Les zones favorables sont a priori les zones à sédimentation rapide, tectoniquement stables ; les sédiments se transforment assez rapidement formant la barrière de confinement, de surcroît une barrière supplémentaire est constituée par les différentes couches océaniques."

2/ "La troisième méthode considérée est basée sur l'évacuation spatiale. Une telle solution semble actuellement possible d'un point de vue théorique avec les fusées existantes, grâce à une mise en orbite solaire. Ces orbites sont stables à l'échelle de plusieurs millions d'années. Cependant, de nombreuses questions se posent : d'abord la stabilité des fusées, ensuite et surtout le coût de telles opérations." (11)

370 millions de becquerels par tonne (Bq/t), avec une tolérance jusqu'à 3,7 milliards de Bq/t par colis.

Or, les émetteurs alpha ont généralement des périodes très longues : 24 113 ans pour le plutonium 239 ; 432,7 ans pour l'américium 241 ; 376 320 ans pour le plutonium 242, etc...

Au terme des 300 ans de surveillance, l'activité des émetteurs alpha contenus dans les colis de déchets n'aura donc presque pas diminué. Par conséquent, quand les autorités spécifient que le site sera remis sans restriction aucune dans le domaine public, cela signifie que des familles pourront vivre sur un terrain dont l'activité moyenne en émetteurs alpha avoisinera toujours les 370 millions de Bq par tonne (soit 370 000 Bq/Kg). Et ceci sans compter l'activité "résiduelle" des émetteurs bêta (cf. encadré sur les 10 périodes)... et en supposant que les limites soient respectées (ce qui n'est pas évident quand on connaît les problèmes posés par la détection des alpha).

Ces précisions permettent d'apprécier ce qu'écrivait l'ANDRA, l'Agence responsable de la gestion des déchets radioactifs, dans son compte-rendu d'activité de 91 : les déchets de catégorie A "perdent leur nocivité en moins de 300 ans et retrouvent alors une radioactivité proche de la radioactivité naturelle". Un bel exemple de désinformation... Nous mentionnons d'ailleurs quiconque au défi de trouver un échantillon de terre de la région de Soulaing révélant une radioactivité naturelle de 370 000 Bq/Kg ! Précisons par ailleurs que la contamination des sols français en plutonium est d'environ 0,01 Bq/Kg, une contamination due pour l'essentiel au plutonium dispersé dans l'atmosphère lors des essais des bombes nucléaires. 0,01 Bq/Kg, c'est 37 millions de fois moins que 370 000 Bq/Kg.

Rappelons également, à titre de référence, que les autorités sanitaires anglaises se réfèrent, pour le plutonium 239, à une limite de 1 000 Bq/Kg, soit 370 fois moins que la limite française, et qu'une enquête est ouverte dès lors que la contamination atteint le quart de cette valeur, soit 250 Bq/Kg.

## Des ministres mal informés ?

En septembre 90, le public apprend que le site de l'Orme des Merisiers, à Saint-Aubin dans l'Essonne, est conta-

## 10 périodes

Les idées fausses ont la vie dure, surtout quand elles permettent de trouver des "solutions" à bon compte. L'une des plus répandues est qu'au bout de 10 périodes, l'activité d'un radioélément sera devenue négligeable !

La période radioactive d'un corps radioactif est le temps nécessaire pour que son activité diminue de moitié.

Le césium 137 a une période de 30 ans, il fait partie des radioéléments acceptés à Soulaing. Supposons qu'un colis de déchets de catégorie A ait une activité en césium 137 de 20 000 000 Bq par kilo (ce qui représente environ 25% de l'activité moyenne acceptée à Soulaing). Au bout d'une période, en 2022, l'activité du coli-

miné par des éléments provenant de combustible nucléaire irradié. Parmi les radioéléments identifiés, du plutonium : plus de 2 000 becquerels de plutonium 239-240 par kilo de terre.

Interrogé par les journalistes qui voulaient savoir si ce chiffre de 2 000 Bq/Kg était préoccupant, le directeur du SCPRI déclare que ce chiffre de 2 153 Bq/Kg "... représente au plus un cent soixante-dixième (1/170) de la limite retenue par la Règle Fondamentale de Sécurité, qui est de 370 000 becquerels alpha par kilo pour les déchets radioactifs sur les sites définitifs de stockage en surface."

Nous avons alors demandé au gouvernement de nous confirmer si la limite de 370 000 Bq/Kg était bien considérée en France comme une limite au-dessous de laquelle il n'y a pas de risque. De nombreux adhérents ont d'ailleurs relayé notre question auprès de leurs députés et nous avons ainsi pu obtenir la position des Ministres de la Santé et de l'Environnement. Leurs réponses sont similaires : le SCPRI n'a mentionné cette limite de 370 000 Bq/Kg qu'à titre de comparaison : elle ne concerne en fait que les sites de stockage de surface. Un site de stockage, c'est-à-dire un site où les colis sont conditionnés, isolés et surveillés.

Le message est clair : les autorités ministérielles confirment qu'une limite aussi élevée ne peut être utilisée pour banaliser un site. Cette réponse peut s'expliquer de deux façons :

- soit les services ministériels sont incompétents : ils ignorent que les 370 000 Bq/Kg représentent le niveau

(\*) Mr Teillac est Haut Commissaire au Commissariat à l'Energie Atomique (CEA). Cet organisme étant l'un des plus gros producteurs de déchets radioactifs, l'auteur connaît certainement le sujet, mais on peut douter qu'il soit le mieux placé pour l'exposer de façon objective.

## 300 ans

ne sera plus que de 10 000 000 Bq/Kg, en 2052 de 5 000 000 Bq/Kg, etc. Au bout de 10 périodes, c'est-à-dire de 300 ans, en 2292, l'activité ne sera plus que le millième de l'activité initiale : 20 000 Bq/Kg.

Or le dossier Saint-Aubin a apporté la preuve qu'à ce niveau d'activité, un site devait être déclaré insalubre !

Et cette activité ne constitue pas un maximum puisque le colis pourrait aussi contenir d'autres corps radioactifs, de période équivalente à celle du césium 137, le strontium 90 par exemple (période 28 ans environ).

Sans oublier que le colis pourrait contenir en outre 370 000 Bq/Kg d'émetteurs alpha !



de contamination qui persistera au bout de 300 ans quand le site ne sera plus surveillé et que n'importe qui pourra s'y installer ou y faire des travaux.

- soit ils sont complices et feignent de croire que ces niveaux de contamination ne concernent qu'une installation contrôlée.

Les experts, les technocrates, qui ont fixé la banalisation du site à ce niveau de contamination ont assurément facilité la gestion des déchets radioactifs. Plus on accepte d'émetteurs alpha, plus les déchets sont faciles à traiter et moins leur gestion coûte cher, ... mais plus élevé sera le risque encouru par les gens qui vivront là dans 300 ans. Le problème, c'est que le coût sanitaire, ce sont les familles qui s'installeront sur le site dans 300 ans qui le payeront, pas les experts, ni les responsables qui se déchargent sur eux de ces choix.

## Pour eux, rien n'est prévu !

Montré avec fierté par les exploitants du nucléaire comme exemple de gestion réussie — l'anti-poubelle nucléaire —, le centre de Soullaines n'est donc pas la solution miracle. Les déchets acceptés dans les centres de stockage de surface bénéficient toutefois d'un statut privilégié : pour une immense catégorie de déchets, on ne se pose même pas de question : ils sont simplement déversés dans d'anciennes galeries de mines, dans des décharges publiques, ou même discrètement recyclés dans l'industrie !

## Déchet cherche site de stockage !

L'usine Rhône-Poulenc de La Rochelle traite le minerai de monazite dont elle extrait des éléments appelés "terres rares". Mais la monazite contient aussi de fortes concentrations de produits radioactifs qu'il faut isoler et stocker. La radioactivité de ces déchets, tout comme leur période (5,8 ans pour le radium 228) les destinaient à être stockés à Soullaines. Mais les portes du site sont restées closes. Motif ? le descendant immédiat du radium 228 est un gaz, le thoron, et sa présence poserait des problèmes apparemment insolubles. Il faut pourtant trouver d'urgence une solution : Rhône-Poulenc menace de fermer son usine.

## L'océan

### Immense territoire à polluer.

Autre possibilité pour le stockage des déchets de faible ou moyenne activité : l'immersion dans les fosses océaniques. "La France pour sa part, qui avait pratiqué par deux fois l'immersion en 1967 et 1969, s'en était abstenue pour des raisons de coût depuis l'ouverture du site de stockage de surface de la Manche" (QSI). La Belgique a également immergé ses déchets dans les profondeurs du Golfe de Gascogne jusqu'en 1983. Les Etats-Unis et la Grande-Bretagne ont eux aussi largement profité des fortes capacités de dilution du milieu marin. Il faut toutefois rappeler qu'on ne connaît pas la tenue des fûts par rapport à la pression de l'eau à plus de 4 000 mètres de profondeur, ni l'incidence de la corrosion. Or, ce dépôt est incontrôlable et irrécupérable !

Trop dangereux pour rester à La Rochelle et trop problématiques pour être accueillis à Soullaines ? Aucun problème ! Il y a justement tout ce qu'il faut près de Nantes : d'immenses bassins, creusés à même le sol, où décanter déjà des boues radioactives !

C'est ainsi que les habitants de Géigné apprennent, il y a un an, que des tractations sont en cours et qu'ils risquent d'hériter des déchets de Rhône-Poulenc. Les déchets, ils connaissent : depuis plusieurs décennies l'usine SIMO, implantée sur leur territoire, traite le minerai d'uranium extrait de toute la division Vendée. L'usine a été fermée en 1991 mais les milliers de tonnes de résidus radioactifs générés par le traitement du minerai sont restés : personne n'avait parlé de stockage, mais personne ne parle d'évacuer les déchets mis à décanter dans d'immenses bassins.

Le plan de "réaménagement", proposé par l'exploitant, et accepté par les autorités locales, prévoit simplement d'assécher les bassins et de les recouvrir de terre. On engazonne et ni vu ni connu ! Qu'importe que ces déchets aient des périodes de plusieurs milliers d'années et que rien ne soit prévu pour la protection des nappes phréatiques.

Alors, illégal pour illégal, pourquoi ne pas y ajouter, avant de tout recouvrir, les quelques milliers de tonnes de déchets radioactifs de Rhône-Poulenc ? La mobilisation des populations locales et la combativité de l'association "Moine et Sèvre" ont provisoirement bloqué le

projet. Faute d'accord, les autorités ont enjoint le Centre d'Etudes Nucléaires de Cadarache (CEA) d'accueillir provisoirement les déchets. Une enquête publique est ouverte pour accroître la capacité de stockage du centre de Cadarache. Mais l'éventuel déversement des déchets dans les bassins de Gégigné n'est pas abandonné : il figure même explicitement dans le dossier d'enquête publique de Cadarache d'où les déchets devront être évacués dans quelques années... Le temps qu'un rapport d'expert "démontre" aux habitants de Gégigné qu'il n'y a aucun risque !

On a beaucoup parlé des déchets de Rhône-Poulenc, mais ils sont un peu l'arbre qui cache la forêt : aucun site de stockage n'est prévu pour les milliers de tonnes de déchets radioactifs générés par l'extraction et la concentration du minéral d'uranium.

## Radioactifs, mais si peu !

Saint-Aubin dans l'Essonne. Les travaux de la commission de recherche constituée par le Préfet ont confirmé les premières analyses de la CRII-RAD : le site de l'Orme des Merisiers est bel et bien contaminé. Pendant des années, les boues radioactives provenant du centre d'études nucléaires de Saclay — plusieurs milliers de tonnes — ont simplement été déversées sur le site. Mais les responsables du CEN de Saclay se veulent rassurants : *Depuis 76, tout est rentré dans l'ordre.* Question intéressée de la présidente de la CRII-RAD : *puisque depuis 76 les boues ne sont plus à Saint-Aubin où vont-elles ? ... et réponse embarrassée des exploitants :*

*Eh bien, dans un autre département, à Bailleau..., Bailleau quelque chose.*

Après quelques recherches, la nouvelle destination des boues radioactives est identifiée. Il s'agit de Bailleau-Armenonville, dans l'Eure-et-Loir. C'est là, dans une simple décharge comme il en existe des milliers en France, que le CEA de Saclay a expédié en 1988, sans que les populations en soient informées, 1 730 tonnes de boues radioactives.

L'analyse des documents du CEA a permis d'évaluer l'activité totale des boues. Elle est très nettement supérieure à la limite réglementaire : le stockage aurait dû être déclaré en Préfecture et placé dans une décharge spécialisée.

Afin d'obtenir plus de données, un technicien de la CRII-RAD s'est rendu sur le site. Il a pu localiser la zone de stockage à l'aide d'un radiamètre, ... mais on lui a refusé l'autorisation de prélever des échantillons de boues pour des analyses plus complètes en laboratoire.

Par contre, la Préfecture a confié une "expertise" à la société France Contrôle qui a conclu, ainsi que l'indique un communiqué officiel, qu'il n'y a absolument aucun problème à Bailleau et que la radioactivité totale du site est inférieure (de très peu, il est vrai, mais inférieure) à la limite de 37 millions de Becquerels. On ne peut que constater une fois de plus la complicité des autorités de contrôle (en l'occurrence la Préfecture et la DRIRE).

Mais en dépit de la pression des autorités et des exploitants, le dossier n'est pas encore enterré : son issue dépendra de la mobilisation des populations locales. Grâce à l'action de la CRII-RAD, elles ont pu être informées. A elles de se battre pour la qualité de leur environnement. Elles ont

encore aujourd'hui la possibilité de faire valoir leurs droits auprès des tribunaux.

Ceci ne sera peut-être plus vrai dans quelques mois : si les seuils d'exemption qui figurent dans le rapport Le Déaut sont adoptés, les déchets dits très faiblement radioactifs n'auront plus à être contrôlés ni stockés : aux yeux de la loi, ils ne seront plus radioactifs. Le CEA pourra dès lors, en toute légalité, les déverser dans l'environnement, dans des carrières comme à Saint-Aubin, ou dans de simples décharges d'ordures ménagères.

A Saint-Aubin, comme à Bailleau, comme dans les nombreux sites encore anonymes, il n'y aura plus de problème. Plus de problème non plus dans les décharges de l'Isère ou de la Savoie où l'on vient de découvrir que Péchiney a laissé des déchets radioactifs.

Enfouissement ou immersion pour les déchets les plus radioactifs ; banalisation pour les moins radioactifs : les gouvernements s'acheminent vers des "solutions" qui posent de graves problèmes éthiques et sanitaires.

A l'heure du démantèlement d'une grande partie des installations nucléaires de notre pays, la gestion des déchets radioactifs n'est toujours pas résolue.

La loi du 15 juillet 75 est pourtant claire : tout producteur de déchets est tenu d'en assurer l'élimination ... sans porter atteinte à la santé de l'homme ni à l'environnement !

Pour participer à notre action et recevoir le REM (bulletin d'information)  
Adhésion : 200 F / an

huile essentielle officinale  
A.O.C. Hautes Provence  
— Leader mondial —



MENTION NATURE ET PROGRES

# Famille FRA

- Eaux de toilette sans alcool
- Eaux florales et huiles essentielles
- Graines alimentaires
- Produits d'hygiène

Vente directe : 84400 LAGARDE D'APT  
Tél. 90 75 01 42  
Fax. 90 75 04 92



# Radiographie d'une magouille

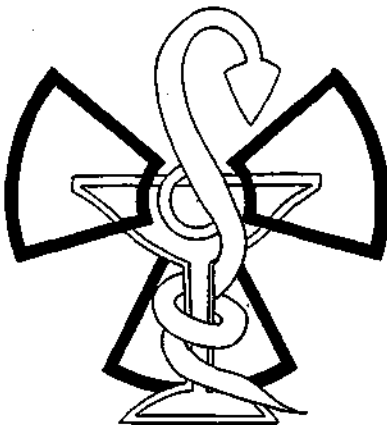
L'utilisation de substances radioactives entraîne nécessairement une certaine pollution de notre environnement. La contamination peut survenir après un accident, mais elle concerne aussi, en fonctionnement normal, toutes les installations. Extraction du minerai, concentration, raffinage, utilisation en réacteur, retraitement, chaque étape du cycle du combustible génère de grandes quantités de déchets radioactifs.

Cette pollution peut être légale, on parle alors, non pas de déchets, mais d'effluents radioactifs. Les centrales nucléaires, les réacteurs du CEA, les usines de retraitement,... sont ainsi autorisés à rejeter une partie de leurs déchets radioactifs liquides et gazeux dans l'atmosphère, la mer ou les fleuves.

De façon plus officieuse, et jusqu'à présent illégale, beaucoup d'autres déchets échappent au confinement et au stockage en centres spécialisés : la majorité des exploitants du nucléaire s'est en effet autorisée à rejeter ou recycler les substances, les matériaux dont le niveau de contamination leur semble "peu élevé". Ce sont ces déchets dits "très faiblement radioactifs" que les autorités nationales et internationales ont le projet de banaliser, blanchissant ainsi toutes les infractions passées.

Mais qu'elle soit accidentelle, légale ou illégale, dès lors qu'il y a une contamination, on doit savoir

## RADIOACTIVITE et SANTE



La radioactivité fait courir aux personnes qui y sont exposées un risque accru d'avoir un cancer ou de transmettre des anomalies génétiques à leur descendance.

Pour limiter ces effets et empêcher que le public ne soit exposé à un niveau de risque jugé inacceptable, des limites de dose ont été édictées.

Nous nous référerons souvent à ces limites. Mais attention : elles ne représentent pas une dose à laquelle on a droit, ni un seuil en-dessous duquel il n'y a plus de risque. Il n'y a pas de dose inoffensive et la réglementation exige que toutes les doses soient maintenues au niveau le plus faible possible en-dessous de ces valeurs maximales.

répondre à une question essentielle : *quelle dose de rayonnement, et donc quel risque, va-t-elle entraîner pour les populations exposées ? Quand on trouve tel radioélément à telle activité dans la terre sur laquelle on vit, dans l'air que l'on respire ou dans les aliments que l'on consomme, quelle dose de rayonnement risque-t-on de recevoir ?*

Evaluer correctement l'impact d'une contamination sur la santé des populations est une opération fondamentale. Si ce mailleur est défaillant, c'est tout le système de protection contre les rayonnements ionisants qui s'effondre. C'est en effet en fonction de cette évaluation que

les décisions sont prises.

Selon la dose à laquelle on parvient, on va, par exemple, déclarer un site insalubre et demander qu'il soit décontaminé ou, au contraire, autoriser des familles à s'y installer ! Si le calcul est incorrect, s'il sous-évalue les doses, les populations n'ont plus la garantie de ne pas être soumises à un risque que la réglementation qualifie d'inacceptable. Notre protection contre les dangers des rayonnements ionisants dépend de la pertinence des évaluations de doses.

Cette question est d'autant plus cruciale que la radioactivité est indétectable par nos sens et que rien ne permet aux populations de s'assurer par elles-mêmes qu'elles sont effectivement protégées.

Dans ce contexte, il est pour le moins légitime que les calculs et les procédés utilisés pour ces évaluations soient publiés et accessibles à chacun. Tout scientifique doit pouvoir notamment vérifier la valeur des calculs, des coefficients utilisés et des hypothèses retenues. Quoi de plus normal dans un pays qui fonctionne selon des principes démocratiques ?

Seulement voilà, depuis six ans que la CRII-RAD existe, elle n'a jamais pu avoir accès à ces données essentielles. A nos diverses demandes a été opposée, sous des motifs divers, une fin de non recevoir. Tout récemment encore, alors que nous voulions vérifier les calculs qui ont conduit à accepter une contamination de 370 000 Bq/Kg comme seuil de banalisation pour le site de Soullaines, le directeur de l'IPSN s'est retranché derrière la clause de la confidentialité.

Les conclusions des travaux des "experts" sont très largement diffusées : "aucun risque pour la santé", "aucun danger, même en prenant les hypothèses les plus pessimistes", ... mais aucun moyen d'accéder aux données sur lesquelles se fondent ces affirmations.

Le dossier que nous vous présentons ci-après est à cet égard exceptionnel. Pour la première fois, nous avons pu disséquer, analyser, l'une des études qui sont censées assurer notre protection. Ce que nous avons découvert, au delà du cas particulier de Saint-Aubin, est essentiel pour tous ceux qui se soucient de la protection de leur santé.

## SAINT-AUBIN Pour ceux qui ont roté les épisodes précédents :

Le 20 septembre 1990, la CRII-RAD reçoit un échantillon de terre prélevé dans un terrain situé sur la commune de Saint-Aubin, dans l'Essonne et appartenant au Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay (CEA). Les documents officiels, ceux de l'exploitant et ceux des autorités de contrôle (SCPRI) sont formels : le site est propre, il ne contient aucun radioélément artificiel.

Mais les analyses de la CRII-RAD et du laboratoire de Brème apportent un démenti tout aussi formel : césium 137, cobalt 60, europium 152, 154 et 155, américium 241, plutonium 238, 239 et 240... la terre de St-Aubin recèle tout un cocktail de radioéléments qui signe une contamination par du combustible irradié ! De l'évolution ultérieure du dossier, on retiendra essentiellement trois points :

1. La reconnaissance de la contamination par le CEA. La campagne de mesures qu'il réalise en association avec quelques laboratoires du CNRS montre d'ailleurs que la contamination concerne une zone d'environ 10 000 m<sup>2</sup>. L'échantillon de terre analysé par la CRII-RAD correspond à une zone de 500 m<sup>2</sup>, l'une des plus contaminées avec notamment 10 000 becquerels de césium 137 par kilo de terre.

2. La prise de position claire des exploitants et des autorités : ces niveaux de radioactivité ne

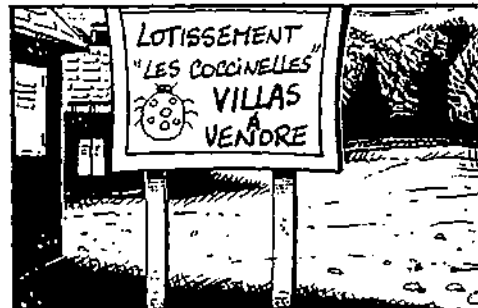


sont pas dangereux. Ils sont très largement inférieurs à la limite de 100 000 Bq/Kg. Le SCPRI cite même, pour les émetteurs alpha, une limite plus élevée encore : 370 000 Bq/Kg. Tant que l'on n'atteint pas ces niveaux d'activité, les substances radioactives peuvent être dispersées dans l'environnement, elles n'ont pas à être contrôlées ni stockées dans des décharges spécialisées.

3. La constitution d'une commission d'étude par la Préfecture de l'Essonne. Membre de cette commission, la CRII-RAD va obtenir deux choses :

a/ La réalisation de carottages sur plusieurs mètres de profondeur à l'emplacement d'anciennes carrières de grès. Contrairement aux affirmations du représentant du CEA "vous n'y trouverez que de vieux matelas", les investigations révèlent que des milliers de tonnes de boues radioactives provenant du réseau d'eaux usées du centre de Saclay y ont été déversées. La contamination se retrouve jusqu'à 5 mètres de profondeur.

b/ La réalisation d'une évaluation sanitaire par le National Radiological Protection Board.





La situation est en effet assez surréaliste : le SCPRI, service payé par les contribuables français pour évaluer les risques radiologiques et assurer leur protection, refuse de participer à la commission d'étude, comme le lui demande le Préfet de l'Essonne. Et c'est l'IPSN, l'Institut de Protection et de Sécurité Nucléaire du CEA, c'est-à-dire l'exploitant, qui fournit les évaluations.

La CRII-RAD obtient donc qu'une expertise soit confiée au NRPB. Cet organisme n'a rien d'une association indépendante, il s'agit d'un organisme officiel, un peu l'équivalent du SCPRI, du moins au niveau des missions qui lui incombent. Mais à la différence des services français, il construit ses évaluations à partir d'outils référencés que chacun peut se procurer et il publie non seulement ses résultats mais aussi les modèles et les coefficients qui lui ont permis d'y parvenir. Contrairement à l'IPSN, il a en outre ici l'avantage de ne pas être directement impliqué dans le dossier.

Mais avant d'examiner le résultat de ces expertises, voici quelques rappels sur les évaluations sanitaires.

## QUELQUES PRINCIPES FONDAMENTAUX

**UN OBJECTIF : vérifier que les limites sont respectées.**

Toute contamination délivre une certaine dose de rayonnement aux personnes qui y sont exposées

et toute dose entraîne un risque pour la santé : il n'existe pas de seuil d'innocuité.

Pour limiter ce risque, la CIPR a édicté des limites de dose au-delà desquelles on estime que les risques (effets cancérogènes ou mutagènes) sont trop importants pour être acceptés.

La limite recommandée par la CIPR est de 1 mSv/an (1 milli-Sievert par an). Cette limite correspond (\*) à un niveau de risque que l'on peut exprimer ainsi : si un million de personnes sont exposées à une dose annuelle de rayonnement de 1 mSv, on s'attend à enregistrer 50 décès supplémentaires par cancer dans cette population et 13 anomalies génétiques graves dans sa descendance.

En France, c'est toujours l'ancienne limite du système international qui est en vigueur : 5 mSv/an. Cette limite correspond à un risque 5 fois supérieur à celui jugé "acceptable" au niveau international : 250 morts par cancer et 65 anomalies génétiques graves pour un million de personnes exposées à ce niveau de dose.

L'un des objectifs fondamentaux de l'évaluation sanitaire est donc de vérifier qu'aucun individu ne risque d'être exposé du fait de la contamination à une dose de rayonnement supérieure à celle fixée par la réglementation.

**DES SCÉNARIOS sans laissés-pour-compte**

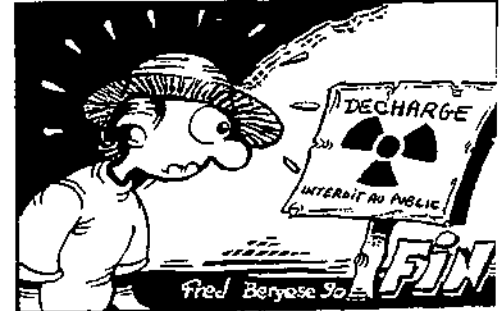
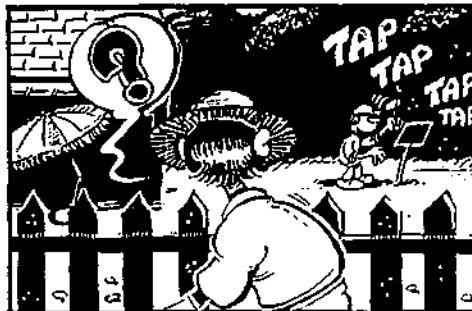
Si l'on précise qu'AUCUN individu ne doit dépasser la limite, c'est parce qu'il s'agit de limites

maximales INDIVIDUELLES. Dans la pratique, cela suppose que l'on doit protéger non seulement un individu moyen, mais l'ensemble de la population, y compris les personnes appartenant à des groupes critiques, c'est-à-dire des personnes qui par leur âge, leur santé ou leur mode de vie vont se trouver plus exposées que les autres.

Parce que personne ne doit être exposé à une dose supérieure à la limite, personne ne doit être ignoré par les scénarios qui permettent d'évaluer les doses. Si par exemple un terrain est contaminé, il est inutile d'étudier les doses reçues par une personne qui le traverse deux fois par an en voiture. Si le verdict est rendu en fonction de ce scénario, les doses que recevront certains individus seront largement sous-évaluées. Les familles qui s'installeront sur le site recevront par exemple des doses sans commune mesure avec celles qui auront été évaluées. C'est donc en fonction de ces personnes à risque que doivent être construits les scénarios.

On sait aussi que face à une même contamination, les doses reçues par les enfants sont généralement nettement plus élevées que celles reçues par les adultes. Il faut donc tenir compte des enfants.

(\*) Cette correspondance est celle de la Commission Internationale de Protection Radiologique (CIPR). Le risque est sous-évalué par rapport aux résultats des dernières études épidémiologiques.



Comme il faudra le cas échéant effectuer les calculs pour des populations rurales pratiquant l'auto-consommation, et pas seulement pour les habitants des villes. Si les calculs ne sont conduits qu'en fonction d'un individu standard, malheur à celui qui par son âge, sa profession, son régime alimentaire, ne rentrera pas dans les normes !

### UNE BASE SOLIDE :

#### Le bilan de la contamination

Pour évaluer correctement les doses, il faut au préalable avoir une connaissance précise de la contamination. Si les chiffres de départ sont sous-évalués, les doses le seront aussi. On verra ci-après qu'une terre contenant 10 000 Bq de césium 137 par Kg ne fera pas courir les mêmes risques qu'une terre à 2 500 Bq.

De plus, tous les radioéléments n'ont pas la même toxicité et ne posent pas les mêmes problèmes. Le plutonium, par exemple, n'émet pratiquement pas de rayonnement gamma : il ne posera pas de problème en irradiation externe. Mais il sera par contre très efficace en cas de transfert de particules contaminées de l'environnement à l'homme. S'il est ingéré ou plus encore inhalé, il contribuera alors très fortement à la dose d'irradiation interne. Compte tenu de ces différences, il est donc indispensable d'identifier tous les produits radioactifs présents afin que chacun soit pris en compte pour l'évaluation de la dose totale.

## LES ETRANGES PRATIQUES DE L'IPSN

Après la théorie, passons à la pratique : l'évaluation réalisée par l'IPSN pour Saint-Aubin. Il nous est impossible de détailler ici de façon exhaustive toutes les irrégularités que nous avons relevées. Le dossier scientifique complet sera publié fin 92 dans la revue de la

CRII-RAD. Nous n'exposerons que quelques exemples... et tout d'abord une brève chronologie des diverses évaluations fournies par l'IPSN.

#### Première évaluation : décembre 90

Alors que les mesures effectuées sur le site de Saint Aubin attestent la présence de tout un cocktail de radioéléments (césium, strontium, europium, cobalt, plutonium, américium...), l'IPSN ne retient que le plutonium (et pour 1 000 Bq/Kg au lieu des 2 000 que contient le site). Il parvient ainsi à une dose de 0,035 mSv (0,015 mSv dus à l'inhalation de poussières et 0,02 mSv du fait de l'ingestion de légumes cultivés sur le site).

Or, loin de mettre en avant qu'il ne s'agit que d'une évaluation partielle et que d'autres radioéléments contribuent — et de façon beaucoup plus importante — à la dose totale, l'IPSN conclut ainsi son rapport : *"Cette valeur [0,035 mSv/an] est à comparer avec la limite de dose pour le public figurant dans la réglementation française... 5 mSv/an et avec celle recommandée par la CIPR lorsque l'exposition est continue pendant plusieurs années : 1 mSv/an".* A 3,5% de la limite, il est donc inutile de s'inquiéter !

Mais la Commission St-Aubin poursuit ses travaux et il devient difficile pour l'IPSN d'ignorer la présence de radioéléments comme le césium 137. Ainsi, deux mois plus tard, un deuxième document est diffusé :

#### Deuxième évaluation : 30 janvier 91

L'IPSN s'intéresse cette fois non pas au plutonium mais aux radioéléments émetteurs gamma ou plus exactement à un seul d'entre eux : le césium 137. Mais, curieusement, cette fois, une seule voie d'exposition est prise en compte, l'irradiation externe. L'IPSN ne

calcule pas les doses engagées par la consommation de légumes contaminés en césium 137. Cet "oubli" est d'autant plus inexplicable que cette voie d'exposition avait bel et bien été envisagée pour le plutonium dans le document précédent. Or, le problème se pose avec beaucoup plus d'acuité pour des radioéléments comme le césium 137 ou plus encore le strontium 90 qui, n'étant ni émetteur alpha ni émetteur gamma, se trouve exclu de l'évaluation de l'IPSN qui n'envisage que ces deux émissions.

Malgré cette "inexplicable" lacune, l'IPSN arrive à des doses de 0,7 mSv/an pour les secteurs les plus contaminés : on est très loin des 0,035 mSv initiaux.

Mais deux documents différents, cela fait un peu désordre : deux mois et demi plus tard, la Commission St-Aubin obtient enfin un document "synthétique".

#### Troisième évaluation : 15 mars 91

Cette fois le document s'intitule *"risque potentiel dû à la présence de radionucléides sur le site de Saint Aubin"*. L'IPSN se propose donc de prendre en compte l'ensemble de la contamination.

Faute de place nous ne commenterons que le calcul des doses liées à l'ingestion de légumes.

Il y a quelques améliorations : l'IPSN prend cette fois, non pas 1 000, mais 2 000 Bq de plutonium par kilo de terre et calcule les doses dues aux 10 000 Bq de césium 137. Il parvient ainsi à une dose de 0,09 mSv/an : 0,04 mSv pour le plutonium et 0,05 mSv pour le césium 137.

Tout semble correct ... mis à part que le strontium 90 n'est toujours pas intégré dans le calcul. Est-ce vraiment important ? En tout cas pas pour l'IPSN qui précise : *"Le calcul est réalisé pour le césium 137 dont la contribution est la plus importante"*.

Faisons, pour apprécier cette affirmation, un léger bond dans le temps : l'évaluation qu'effectue

l'IPSN quelques mois plus tard n'est plus de 0,09 mSv/an,... mais de 0,335 mSv/an, soit près de 4 fois plus. Et d'où viennent ces 0,245 mSv supplémentaires ? Du strontium 90 car c'est lui, et non pas le césium 137, qui est le radioélément le plus pénalisant pour cette voie d'exposition !

Grâce à cet oubli et à d'autres petites "manipulations", l'IPSN peut rendre une conclusion définitive : une personne qui vivrait en permanence sur la partie du site la plus contaminée et consommerait les légumes de son jardin ne recevrait pas plus de 0,6 mSv/an. L'essentiel est ainsi préservé : on est au-dessous de la barre de 1 mSv/an.

Normalement le dossier aurait dû s'arrêter là. C'est ce qui se passe dans 99% des cas : l'expertise est transmise aux autorités qui en tirent les conclusions qui s'imposent : pas de risque, donc pas de mesures à prendre et pas d'industriel à sanctionner. Dormez en paix chers concitoyens.

## L'ÉTAU SE RESSERRE

Mais à la Commission Saint-Aubin, la synthèse de l'IPSN ne recevra pas l'accueil habituel. Seule, mais déterminée, la CRI-RAD refuse de voter le rapport où figurent les résultats de l'IPSN. L'intervention très dure de son représentant va permettre d'obtenir :

1. Que l'IPSN remette enfin à la commission d'étude un rapport SCIENTIFIQUE avec tous les calculs et le détail des scénarios envisagés.
2. Qu'une évaluation sanitaire soit confiée à un autre organisme, le National Radiological Protection Board.

Pour ces expertises, la commission St-Aubin transmet aux deux organismes les mêmes documents. Les données qui y sont reportées

proviennent de la campagne d'analyse réalisée par le CEA et le CNRS. Sur un tableau récapitulatif figurent les cinq radioéléments à prendre en compte et, pour chaque zone contaminée, les activités correspondantes.

Pour les 500 m<sup>2</sup> dont nous reparlerons tout au long du document, les activités sont les suivantes :

Césium 137	10 000 Bq/Kg
Strontium 90	500 Bq/Kg
Amercium 241	600 Bq/Kg
Plutonium 239-240	2 000 Bq/Kg
<b>TOTAL</b>	<b>13 100 Bq/Kg</b>

NB : Ces chiffres sont ceux établis par le CEA, c'est-à-dire par l'organisme mis en cause à St-Aubin. On peut penser qu'ils ne surevaluent pas la contamination (ceci est important pour la suite).

Trois mois plus tard, le NRPB rend son verdict : pour quelqu'un qui vivrait en permanence sur la zone la plus contaminée et qui consommerait les légumes de son jardin, la dose annuelle serait d'environ 3 mSv/an. La limite de dose de 1 mSv/an est dépassée. Aux yeux du NRPB le site est insalubre.

L'IPSN est quelque peu coincé. Plus question de négliger certains radioéléments comme le strontium, ni de minimiser les niveaux de contamination, il faut partir des chiffres du CEA. Plus question non

plus de faire de l'à peu près : dès le mois d'août, le NRPB a rendu son rapport, une sorte de modèle où tout est référencé.

Mais d'un autre côté, il est exclu de remettre en question les précédentes conclusions et d'aboutir à des dépassements des limites de dose : les enjeux sont trop importants. Que va faire l'IPSN ?

## DES SCENARIOS SUR MESURE

Nous ne pouvons décrire ici par le menu toutes les ficelles utilisées par l'IPSN pour se maintenir sous la barre des 1 mSv. Nous nous limiterons à quelques comparaisons significatives.

### Première question :

Quelle dose d'irradiation externe recevront les personnes qui s'installeront sur les 500 m<sup>2</sup> les plus contaminés ?

- 1,6 mSv pour le NRPB ;
- 0,9 mSv pour l'IPSN.

Peu de différences en ce qui concerne l'irradiation reçue à l'extérieur de l'habitation : les deux organismes considèrent que les habitants passent environ 2 heures par jour à l'extérieur où ils reçoivent 100 % du rayonnement.

Par contre, pour l'irradiation reçue à l'intérieur de l'habitation, les approches diffèrent sensiblement : le NRPB considère que les murs et les fondations jouent un rôle d'écran et que les habitants reçoivent dans leur maison environ 10 % de la dose extérieure. L'IPSN a une autre conception des choses : il suppose que, lors de la construction, on va enlever la terre contaminée sous-jacente. L'habitation sera donc construite sur une zone non contaminée ! Les habitants ne recevront ainsi que... 0 % de la dose extérieure ! Quand on refait le total, la dose est ainsi réduite de moitié !

*Mais puisqu'on vous dit  
que c'est pas dangereux !*



### Deuxième question :

Quelle dose recevront les personnes qui vivront sur les 500 m<sup>2</sup> si elles consomment les légumes de leur jardin potager ?

- 1,48 mSv/an pour le NRPB ;
- 0,335 mSv/an pour l'IPSN.

Comment expliquer ce facteur quatre de différence ? La réponse est fournie par le texte même de l'IPSN : l'évaluation a été faite pour une consommation annuelle de 30 Kg de légumes. Or, l'IPSN reconnaît lui-même que cette valeur est "inférieure à celle qui pourrait être envisagée d'une personne récoltant des pommes de terre, des carottes et une partie des légumes feuilles dans son jardin. Sa consommation serait alors quatre fois plus importante (60 Kg de racines et 60 Kg de feuilles)."

Le NRPB a lui utilisé les taux de consommation moyens et leur a appliqué un facteur de majoration pour prendre en compte des consommations supérieures à la moyenne. Ce qui est obligatoire si l'on veut essayer de protéger tout le monde.

L'IPSN est ainsi pris en flagrant délit d'infraction aux principes de base des évaluations sanitaires. En prenant 30 Kg/an, il a pris la consommation qui lui semblait la plus probable compte tenu des habitudes de la région parisienne. Mais le but de ces évaluations n'est pas de protéger des individus qui se trouvent dans la moyenne, mais TOUS les groupes de la population, y compris ceux qui n'ont pas des comportements absolument standards.

Si l'on reprend les chiffres de l'IPSN avec une consommation de 120 Kg/an, on obtient une dose de 1,34 mSv/an. Une valeur, là encore, très proche de la dose évaluée par le NRPB : 1,48 mSv/an.

### Troisième question :

Quelle dose recevront les personnes qui vivront sur le site si elles ingèrent involontairement des

particules de terre contaminées ? Tel pourrait être le cas d'adultes travaillant leur jardin, ou surtout d'enfants, et notamment d'enfants en bas âge, qui joueraient avec la terre.

Le NRPB estime ces doses à 0,220 mSv/an pour les enfants de 1 an et 0,065 mSv/an pour les enfants de 10 ans.

L'IPSN obtient pour sa part une valeur de...0,000 mSv/an ! Pour cet organisme, en effet les familles qui pourraient s'installer sur le site n'auront pas d'enfants.

Alors que pour chaque scénario et pour chaque voie d'exposition le NRPB effectue systématiquement les calculs pour chaque tranche d'âge (1 an, 10 ans et adulte), l'IPSN n'a jamais considéré que les adultes.

## ■ L'ART DE MANIPULER LES CHIFFRES

Toutefois, malgré l'oubli des enfants, les légumes limités à 30 Kg et la maison bâtie sur un sol non contaminé, l'IPSN arrive quand même à un total d'environ 1,8 mSv/an, soit trois fois plus que les 0,6 mSv/an annoncés quelques mois plus tôt !

Comment repasser sous la barre des 1 mSv/an ? Impossible de trop fausser les scénarios, cela paraîtrait louche. C'est là que l'IPSN a un trait de génie : pourquoi ne pas revoir les chiffres de la contamination ? Au terme d'une démonstration édifiante que nous n'avons pas la place d'analyser mais que vous trouverez dans notre revue, l'IPSN divise par quatre les niveaux de contamination en césium 137 (des niveaux, rappelons-le, donnés par le CEA et le CNRS !). On n'est plus à 10 000 Bq/Kg mais à 2 500 !

Dès lors tout devient simple : s'il n'y a plus que 2 500 Bq de césium 137 par kilo de sol, on peut aussi diviser par quatre les doses d'irradiation externe : on n'est plus à 0,952 mSv/an, mais à 0,238.

Et quand on fait le total de l'irradiation externe, de l'ingestion et de l'inhalation, oh miracle, on aboutit enfin aux 0,6 mSv/an de l'évaluation initiale (celle de mars 92). Bien entendu, les données qui ont permis d'aboutir à ce résultat n'ont plus rien à voir avec celles qui avaient servi pour le document précédent, mais qu'importe ? L'essentiel est là : on est au-dessous des 1 mSv/an. Le site n'est plus dangereux. Il n'y a plus de pollution. Le CEA n'a pas menti.

Mr Lallement, Inspecteur général au CEA a pu ainsi expliquer tranquillement aux membres de la commission Saint-Aubin que l'expertise de l'IPSN montrait bien que la limite des 100 000 Bq/Kg, utilisée par le CEA comme limite de non risque, était bien conforme à la réglementation.

C'est ce que prouve en effet, une simple règle de trois : si avec une contamination de 13 100 Bq/Kg, on a une dose de 0,6 mSv/an, cela signifie qu'avec une dose de 100 000 Bq/an (soit 7,6 fois plus), on aura une dose de 4,6 mSv/an (0,6 mSv x 7,6). Cette valeur est certes supérieure à la limite de 1 mSv/an de la CIPR, mais inférieure à la limite réglementaire française de 5 mSv/an !

Tout le monde est satisfait, le CEA, les exploitants du nucléaire, les Ministres de l'Environnement et de la Santé qui leur ont donné raison et, de façon générale, tous ceux que la CRII-RAD a mis en cause pour non respect de la réglementation.

Le seul ennui, c'est que ce raisonnement est erroné et qu'il ne peut relever que de l'incompétence ou de la malhonnêteté intellectuelle : en effet les 0,6 mSv/an de l'IPSN ne correspondent absolument pas, nous l'avons vu, à une contamination de 13 100 Bq/Kg. Rappelons, entre autres, que la maison est construite sur une zone à 0 Bq/Kg et que le niveau de césium 137 retenu pour l'évaluation n'est pas de 10 000 mais de

2 500 Bq/Kg. La "démonstration" de M. Lallement n'a donc aucun fondement scientifique.

Mais il est par contre extrêmement intéressant de reprendre cette règle de trois avec l'évaluation du NRPB : 3 mSv/an pour 13 100 Bq/Kg, cela donne pour 100 000 Bq/Kg, une dose de 24 mSv/an ; soit 24 fois plus que la limite internationale de 1 mSv et près de 5 fois plus que la limite réglementaire française.

La limite de 100 000 Bq/Kg utilisée par les exploitants avec — nous en avons des preuves écrites — l'accord du SCPRI, conduit donc à un dépassement des limites de doses fondamentales. Or ces limites sont censées garantir qu'AUCUNE personne du public n'est exposée à un niveau de risque inacceptable. Les autorités et les exploitants utilisent une limite de contamination de 100 000 Bq/Kg sans même avoir conscience qu'elle est en infraction avec les limites fondamentales de la radioprotection !

C'est là que réside l'intérêt majeur du dossier Saint-Aubin : restituer un ordre de grandeur pour l'évaluation de l'impact sanitaire d'une contamination ; montrer que les chiffres avancés par le lobby nucléaire n'ont pas de fondement sanitaire ; prouver qu'il est scandaleux de lire qu'à 100 000 Bq/Kg le risque est insignifiant.

## ET CE SONT EUX QUI VONT FIXER DES SEUILS D'EXEMPTION !

S'appuyant sur les conclusions du NRPB, la Commission Saint-Aubin a recommandé dans ses conclusions finales que le site soit décontaminé, que les boues radioactives soient retirées et conditionnées en vue de leur stockage dans un centre ad hoc.

Mais voici la phrase que le CEA a demandé d'insérer dans le texte : *les boues radioactives seront "entreposées par le CEA en attente des dispositions réglementaires futures pour évacuation définitive."*...

Pourquoi cet ajout ? La réponse est simple : le rapport Desgraupes, le rapport Le Déaut, le projet de normes EURATOM, le projet d'arrêté pour le tri et l'évacuation des déchets,... tous ces documents envisagent la même chose : définir des seuils en-dessous desquels les déchets ne seront plus considérés comme radioactifs.

Et à quel niveau pense-t-on fixer la barre ? Il y a, malgré quelques différences, une certaine unanimité : environ 10 000 Bq/Kg pour les bêta (le césium 137 par exemple) et 1 000 à 2 000 Bq/Kg pour les alpha (le plutonium 239 par exemple). En-dessous de ces valeurs, les déchets pourront être remis sans restriction dans le domaine public pour n'importe

quelle utilisation : recyclage, égout, décharge, etc.

Or ces valeurs, rappelez-vous, c'est exactement celles trouvées à St Aubin, dans les 500 m<sup>2</sup> pour lesquels le NRPB conclut à l'insalubrité.

Si à 13 100 Bq/Kg, on est à 3 mSv par an, comment peut-on accepter de déclarer non radioactifs des déchets à 8 000, 9 000, voire 10 000 Bq/Kg ? Les valeurs proposées comme seuil d'exemption n'ont aucun fondement scientifique et encore moins sanitaire. Leur seul atout est de correspondre à ce que pratiquent déjà en toute illégalité les exploitants du nucléaire.

Car enfin, la situation est à la limite de l'absurde : après deux ans d'étude, la preuve est faite que les boues de St-Aubin sont dangereuses et qu'elles doivent être confinées. Malgré cela, on reste "en attente des dispositions réglementaires futures".

En effet, du jour où la nouvelle réglementation sera adoptée, on fera table rase de tout ce qu'a pu apporter le travail de la CRII-RAD et l'évaluation du NRPB. Ces boues ne seront plus radioactives, plus radiotoxiques et il n'y aura plus à s'en protéger. Telle est la force de la loi. Telle est la force de ceux qui ont le pouvoir de la modifier selon leur bon plaisir.

On peut s'étonner qu'aucune voix ne s'élève pour dénoncer ce qui se passe. Que dit le Ministère

# PRODUITS DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

*C'est bon pour vous et pour notre environnement !*



**celnat**

"c'est la nature"

F 43700 BLAVOZY TEL : 71 03 04 14

de la Santé ? C'est à lui et à ses services (notamment au SCPRI) qu'incombe la responsabilité de protéger les populations. Mais c'est l'IPSN qui parle, pas le SCPRI. Et ce n'est pas un hasard. Ce n'est pas un hasard si l'évaluation sanitaire est faite par l'exploitant. Cette situation traduit une carence très grave de notre système de protection.

Dossiers à l'appui, nous dénonçons depuis 6 ans les défaillances du SCPRI. Personne n'a osé le sanctionner. Personne n'a eu la volonté politique de reconstituer un service de radioprotection digne de ce nom au sein du ministère de la Santé. Un service avec une mission spécifique : protéger les populations contre les dangers des rayonnements ionisants et non pas protéger le développement de l'industrie nucléaire. Le pouvoir politique n'a pas su affirmer l'indépendance de ce service, lui imposer une déontologie propre vis-à-vis des exploitants.

Les autorités se satisfont de cette situation : on prend acte des carences du SCPRI et on confie les évaluations sanitaires ... à l'IPSN. Drappé d'une pseudo-indépendance depuis que son directeur est nommé par le ministre de l'Environnement, l'exploitant intervient ainsi sur tous les terrains (cf. encadré ci-contre).

## L'INFORMATION UN ENJEU MAJEUR

Quelles que soient les sphères de décision aux niveaux national, européen ou international, on retrouve toujours les mêmes experts : ceux de l'IPSN ou du CEA, ceux de l'AIEA (Agence Internationale pour l'Energie Atomique) ou des nombreux autres organismes vivant du nucléaire et soucieux de favoriser son développement.

Personne ne s'étonne que les promoteurs de l'industrie nucléaire soient habilités à décider de la protection sanitaire des populations ! Face à ces graves dysfonctionnements, il est essentiel de

maintenir des sources d'information indépendantes. Tant qu'une population est tenue dans l'ignorance ou nourrie de mensonges, les experts officiels prospèrent et il n'y a jamais de véritable problème.

Mais tout change quand chacun est informé et conscient des enjeux. Car pour se maintenir, tout pouvoir a besoin de légitimité : il ne peut imposer impunément à une population des décisions unilatérales qui vont porter atteinte à sa santé et à celle de ses descendants.

A chacun de demander une information contradictoire et des évaluations par des scientifiques indépendants. A chacun d'exiger d'être associé aux décisions qui le concernent.

Ne laissez pas les exploitants du nucléaire décider seuls du niveau de pollution de votre environnement de demain.

Pour participer à notre action et recevoir le REM (bulletin d'information)  
Adhésion : 200 F / an

### OMNIPRESENT, l'IPSN

A ceux qui pensent que les anomalies détectées dans l'évaluation de l'IPSN ne sont pas si graves, car après tout il ne s'agit que du point de vue de l'exploitant, nous conseillons la lecture des quelques lignes qui suivent. Elles sont extraites d'un document de l'IPSN intitulé "Modalités d'évacuation des déchets de très faible radioactivité".

*"L'IPSN cherche aujourd'hui à répondre aux préoccupations des autorités et de différents organismes nationaux et internationaux, à savoir :*

**Le Ministère du Travail, de l'Emploi et de la Formation professionnelle :**  
*Projet d'arrêté relatif aux conditions de recueil et aux critères de tri des déchets ou des résidus radioactifs dans les établissements visés par le décret N° 86-1103 du 2 octobre 1986. Ce projet définit des seuils de "radiotoxicité" en dessous desquels la gestion des déchets ne pose plus problème : on y apprend ainsi qu'au-dessous de 2 000 Bq/Kg le plutonium 239 n'est pas radiotoxique !*

**Le Ministère de l'Environnement :**  
*Projet de circulaire relatif aux ICPE, interdiction d'élimination de déchets radioactifs, seuils limites. Ce projet permettra aux industriels de déverser des déchets radioactifs dans les très nombreuses décharges où jusqu'à présent l'arrêté préfectoral l'interdit.*

**Le Ministère de la Santé :**  
*Projet d'instruction pour l'élimination des déchets tritiés des services de médecine nucléaire. Ce projet permettra de rejeter directement dans l'environnement l'hydrogène radioactif (tritium) jugé sans danger par le SCPRI et les exploitants (...)*

**Les Communautés Européennes :**  
*Les Communautés Européennes financent des études dans le but d'établir des recommandations*

*pouvant conduire à des directives.*

Nous venons précisément de recevoir le projet de directives EURATOM : on y trouve, entre autres, les nouveaux seuils d'exemption chers à l'IPSN et à Mr Le Déaut.

*L'IPSN a participé à la recommandation CEE N° 43 de novembre 1988, relative au recyclage de l'aacier. Cette recommandation devra faire l'objet d'une révision dans quelques années.*

*Les études actuelles concernent : le recyclage du cuivre, de l'aluminium et du béton, l'élimination des déchets des petits producteurs, l'élimination de déchets dans les décharges et les incinérateurs.*

**L'AIEA :**

*L'AIEA est intéressée par la définition de limites d'exemption en ce qui concerne les mouvements transfrontières de déchets. L'IPSN participe à la rédaction de rapports techniques sur l'application du principe d'exemption : à l'élimination de déchets dans l'environnement terrestre, au recyclage de matériaux de démantèlement, ...*

**Les producteurs :**

*L'IPSN étudie, en collaboration avec EDF, les différents déchets technologiques des réacteurs de puissance, et en collaboration avec l'unité de démantèlement des installations nucléaires du CEA, les déchets de démantèlement de l'usine basse et moyenne d'enrichissement de Pierrelatte, en vue du recyclage de l'alliage d'aluminium AG3."*

## Pour que justice soit faite !

Voici plus de six ans que la CRII-RAD existe. Beaucoup de pollutions et d'infractions ont été découvertes et dénoncées, mais une question essentielle se pose avec de plus en plus d'acuité à mesure que le temps passe, que les dossiers se multiplient, que les preuves s'accumulent sans qu'aucune sanction ne soit prise : comment le travail de la CRII-RAD doit-il s'articuler avec cette totale absence de démocratie ?

Tchernobyl, La Rochelle, Nogent-sur-Seine, Fessenheim, Saint-Aubin, Iteville, ... tous les dossiers ont pourtant été transmis aux gouvernements qui se sont succédés. On y retrouve à chaque fois les mêmes fautes graves :

- Refus d'appliquer les dispositions des réglementations françaises et européennes ;
- Carences graves dans le dispositif de radioprotection, et notamment non prise en compte des enfants ;
- Défaut de surveillance de l'impact des installations nucléaires sur l'environnement ;
- Méconnaissance des principes de base de la radioprotection, et notamment utilisation d'un modèle à seuil ; etc

Pourtant aucune des démarches

entreprises par la CRII-RAD n'a abouti à la sanction des responsables. Rien n'a changé au SCPRI. C'est la même personne, Pierre Pellerin, qui le dirige et décide de notre "protection". Certains ministres se sont d'ailleurs ouvertement (par oral) avoués impuissants face aux infractions du SCPRI et du CEA.

Devant ce triste constat, la CRII-RAD a intenté une action en justice pour que soient reconnues les carences de l'Etat dans la gestion des retombées de Tchernobyl sur le territoire français : son incapacité à mesurer les niveaux de contamination, son incapacité à protéger les populations, notamment les enfants des zones rurales de l'Est de la France.

Après deux ans de procédure, le Tribunal Administratif de Bastia a rendu son verdict : la CRII-RAD n'est pas fondée à demander réparation d'un préjudice lié aux carences de l'Etat, ... puisqu'elle doit précisément sa création à Tchernobyl ! Grâce à cette pirouette juridique, le Tribunal évite de se prononcer sur le fond... Ce qui ne l'empêche pas de glisser, entre deux virgules, que, par ailleurs, les

carences de l'Etat ne lui semblaient pas établies !!! Le tribunal émet un jugement, mais en se gardant bien d'en assumer la responsabilité.

Comment la CRII-RAD doit-elle réagir à cet état de fait ? On comprend le rôle que peut jouer l'association et son laboratoire comme aiguillon, comme contre-pouvoir, pour que soient exprimées auprès des pouvoirs décisionnels, d'autres analyses que celles des groupes de pression du lobby nucléaire. Mais pour que cela ait un sens, ne faut-il pas qu'existe un minimum de règles du jeu ?

Que se passe-t-il quand les fondements mêmes de la démocratie sont absents, comme c'est le cas en France dans le domaine du nucléaire et plus précisément de la radioprotection ? Quand les règlements sont ignorés ou délibérément violés par l'Administration qui a en charge de les mettre en application ? Quand le pouvoir politique est incapable de sanctionner ces défaillances et de réinstaurer une mission spécifique à ses services de protection contre les rayonnements ionisants ? Quand la justice refuse de se prononcer ?

Lorsque la situation est bloquée, les



## TCHERNOBYL

contre-pouvoirs, les experts indépendants peuvent-ils être autre chose que la caution du système en place. Pire, ne l'aident-ils pas à se maintenir en lui conférant les apparences, mais guère plus, d'un fonctionnement démocratique et pluraliste ?

Cela veut-il dire que la CRII-RAD doit cesser d'exister ? La réponse est peut-être prématurée. Il reste beaucoup de travail à faire pour informer le public de la réalité des problèmes et des changements peuvent encore intervenir.

C'est pourquoi nous allons continuer à nous battre, à saisir le Ministre de la Santé du fonctionnement scandaleux du service dont il est responsable, à lui dire qu'en refusant de sanctionner ses infractions, il s'en fait le complice.

Nous allons continuer notre action en justice. Nous avons déjà fait appel de la décision du Tribunal administratif de Bastia et le dossier est en cours d'instruction à la Cour d'appel de Lyon. Si le jugement est confirmé, nous saisirons le Conseil d'Etat. Si lui aussi refuse de reconnaître les fautes des autorités, s'il maintient que l'Etat n'a rien à se reprocher dans le dossier Tchernobyl, qu'il n'y a rien eu de délictueux dans le fait de laisser des nourrissons boire du lait à 10 000 Bq d'iode 131 par litre, nous porterons le dossier devant la Cour Européenne de Justice qui siège à La Haye.

D'ores et déjà nous travaillons à un document de référence qui sera prêt dans quelques mois. Son objectif : témoigner de ce qui s'est passé en France au moment de Tchernobyl, témoigner du mensonge, de l'incompétence, de la dissimulation, de l'absence de protection des enfants, de la violation

systématique des normes établies par la Communauté européenne.

Nous espérons que ce document permettra de faire sauter les verrous mis en place par les autorités, avec l'appui de nombreux "experts" médicaux, pour empêcher que des enquêtes épidémiologiques soient entreprises. Tchernobyl n'a eu aucun impact sur la santé ! Puisqu'on vous le dit !

Tel sera donc l'objectif de l'année à venir : obtenir justice pour toutes les personnes injustement exposées à la radioactivité du fait des retombées de Tchernobyl et de l'incapacité de l'Etat à les en protéger.

L'autre priorité de 93 concerne le projet d'établissement de seuils d'exemption permettant la banalisation de quantités incontrôlées de déchets radioactifs. L'importante mobilisation des adhérents de la CRII-RAD (pétition, courriers aux élus, etc) a fait reculer le pouvoir politique mais des décisions sont en cours d'élaboration au niveau européen. Il faut donc rester très vigilant.

De toutes façons, quelles que soient les décisions qui seront prises, rien ne changera vraiment tant que les infractions ne seront pas sanctionnées. Il faut qu'un véritable service de radioprotection soit reconstitué au sein du Ministère de la Santé. Ce service devra avoir une mission spécifique : la PROTECTION de la SANTE des populations, et non celle du lobby nucléaire.

Michèle Rivasi

Présidente de la CRII-RAD

Rapport moral 1992

Le 26 avril 1986 le réacteur n°4 de Tchernobyl explose, libérant dans l'atmosphère de grandes quantités de produits radioactifs. Le 30 avril, le nuage radioactif atteint la France. Les 1er et 2 mai, il recouvre toute la moitié Est du pays.

Le communiqué officiel que le SCPRI adresse aux médias et à tous les Préfets va donner aux populations des éléments d'appréciation : "*il faudrait imaginer des élévations 10 000 à 100 000 fois plus importantes pour que commencent à se poser des problèmes significatifs d'hygiène publique.*" (!!!)

Tous les journaux reprennent les commentaires officiels : il ne s'agit que de "traces de particules radioactives" qui sont "sans aucune conséquence sanitaire". On ne peut être plus clair !

Au point que le communiqué du Ministre de l'Agriculture, en date du 6 mai 86 conclut, en se basant sur les données du SCPRI, : "*Le territoire français, en raison de son éloignement, a été totalement épargné par les retombées de radionucléides consécutives à l'accident de la centrale de Tchernobyl.*"

Le Ministre de l'Intérieur, Charles Pasqua, informe pour sa part les Préfets que les "*inquiétudes manifestées par des femmes enceintes pour leur enfant à naître demeurent totalement injustifiées et sans fondement médical. Aucune modification des habitudes alimentaires des adultes ou des enfants n'est donc souhaitable.*"

Le 16 mai, Michèle Barzach, ministre délégué chargé de la Santé et de la famille "*rappelle et confirme*" que "*la Santé Publique n'est aucunement menacée par les conséquences de cet accident. Les*





*eaux habituellement potables, le lait, les produits alimentaires frais ou de conserve peuvent être consommés quel que soit l'âge du consommateur. (...)"*

C'est en réaction contre ces "informations" que se constitue la CRII-RAD, le 26 mai 86. Son premier objectif est de constituer une équipe de scientifiques et de se doter d'un matériel de détection indépendant pour contrôler les niveaux de radioactivité de l'environnement et des aliments. C'est chose faite dès septembre 86, grâce à la mobilisation des premiers adhérents et à des soutiens venus de toute la France.

Parmi tous les dossiers que va traiter la CRII-RAD dans les

années qui suivent, celui de Tchernobyl tient une place à part. Les preuves s'accumulent progressivement à mesure que tombent les résultats d'analyses et que les documents deviennent accessibles (non sans mal en ce qui concerne les publications françaises, inexistantes ou classées "confidentiel défense").

Après des années de recherches, le constat est sans appel : les autorités ont menti aux populations françaises, délibérément ou par incompetence, elles ont laissé les populations rurales, et notamment les enfants, vivant dans les secteurs contaminés, recevoir des doses de rayonnement totalement injustifiées. C'est de ce défaut de protection des populations à risque que doivent répondre le SCPRI, le Ministre de la Santé de l'époque, tous les scientifiques et "experts" médicaux qui ont cautionné, activement ou par leur silence, la carence de l'Etat.

Mensonge délibéré, dicté par le désir de préserver l'image de marque du nucléaire ou le souci de limiter les dépenses qu'auraient entraînées les contre-mesures, ou bien n'est-ce que de l'incompétence, une complète incapacité à établir un diagnostic correct de la contamination et à en apprécier les risques ?

Nous sommes convaincus que les deux explications sont intimement liées et ont chacune contribué à alourdir le bilan.

### **Le niveau zéro de la compétence**

Deux informations sont décisives en cas d'accident. Il faut les obtenir très vite et elles doivent être précises : la contamination de l'air et l'intensité des dépôts au sol. A ces deux niveaux, la carence a été totale.

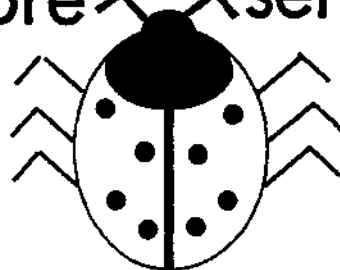
En ce qui concerne l'air, nous ne prendrons qu'un exemple. Alors que le nuage radioactif n'a atteint la France que plusieurs jours après l'accident et que le SCPRI savait que le nuage contaminant était chargé d'iode radioactif et d'autres produits volatils, il a "négligé" d'installer des filtres à charbon actif. Les filtres utilisés ne retiennent que les particules en suspension dans l'air, pas l'iode sous forme gazeuse ou organique (qui représentait pourtant plus de 70% de l'iode présent dans le nuage !).

Le SCPRI annonce ainsi pour toute la France un niveau maximum de 5 Bq d'iode 131 par m<sup>3</sup> d'air. L'analyse effectuée à cette époque par le CNRS de Strasbourg fait apparaître une contamination de ... 40 Bq/m<sup>3</sup>. Soit 8 fois plus !

# **LE TERROIR BIO**

votre libre service

45 Rue Mal OUDINOT  
54000 NANCY



Tél : 83 57 83 58  
Fax : 83 57 81 58

Et cette mesure ne correspond pas au jour où l'activité était maximale en Alsace !

On peut dresser le même constat pour les quantités de radioéléments déposés au sol lors du passage du nuage. Pour le SCPRI, et c'est ce qui figure dans toutes les publications internationales et européennes (qui répercutent en toute "innocence" l'information officielle de la France) le niveau maximum des retombées en césium 137 sur le territoire français est de 7 600 Bq/m<sup>2</sup>.

Or sur les 175 sites évalués par la CRII-RAD, 33 présentent des niveaux de retombées supérieurs à 10 000 Bq/m<sup>2</sup>, certains dépassant même les 30 000 Bq/m<sup>2</sup>. Le CEA (CEN de Cadarache) mesurera pour sa part jusqu'à 63 000 Bq/m<sup>2</sup> dans le bassin du Var ! Il est quand même cocasse de constater que les exploitants du nucléaire mesurent de la radioactivité là où les services payés pour nous en protéger ne détectent rien.

### **Non assistance à personne en danger**

Incapables de déterminer l'ampleur de la contamination, les autorités sanitaires ont complètement sous-évalué l'exposition des populations critiques. Font partie des populations critiques toutes les personnes qui ne correspondent pas à un adulte standard et qui se trouvent, du fait de leur âge ou de leurs habitudes alimentaires, plus exposées que la moyenne. Mais la moyenne, c'est tout ce qui a intéressé les responsables du SCPRI :

inutile d'établir des limites pour les enfants, tout est calculé avec une telle marge de sécurité ! Inutile de calculer les doses pour les populations rurales, de toutes façons les niveaux sont insignifiants. Le lait de chèvre est-il plus contaminé que le lait de vache ? Mais qui boit du lait de chèvre ? Faut-il prendre des précautions pour les bébés à naître ? Pas de problème, de toutes façons, vous aurez un beau bébé !

Aucune recommandation n'a été donnée aux populations, aucune mesure n'a été prise pour interdire provisoirement la consommation de lait frais et de légumes verts à feuilles. Pire, les règlements établis au niveau européen, règlements que la France s'était engagée à respecter, ont été ouvertement et systématiquement violés par le directeur du SCPRI. Des dizaines de documents faisant état de contrôles positifs sur des noisettes venues de Turquie portent le cachet du SCPRI : "consommables sans restriction" alors qu'elles dépassent très largement les limites édictées par la CEE.

Les mesures qui auraient permis de limiter les doses encaissées par les populations n'étaient pourtant pas très lourdes à mettre en oeuvre. Elles relèvent du simple droit qu'ont les populations d'être informées et de choisir ou non de se protéger et de protéger leurs enfants :

- interdire, provisoirement, le temps que l'iode 131 disparaisse, la consommation de lait et de fromage frais provenant des zones contaminées.

- ... ou au moins recommander aux parents de ne pas donner ces pro-

duits aux enfants, en particulier aux enfants en bas âge.

- conseiller aux consommateurs de s'abstenir quelques jours de manger des légumes verts à feuilles (type épinards, salades, poireaux, etc)

- informer les populations, en temps réel, du passage du nuage afin que ceux qui désiraient réduire les risques d'exposition puisse limiter leurs sorties (et ne pas rester sous la pluie) et que ceux qui ne pouvaient éviter de sortir pensent à se laver et à laver leurs vêtements en rentrant chez eux.

- conseiller aux éleveurs de garder quelque temps le bétail à l'étable...

Les autorités sanitaires du Luxembourg ont donné des instructions précises aux abattoirs afin que les thyroïdes des animaux (c'est dans cet organe que se fixe l'iode radioactif) soient traitées séparément ! Quand on songe à ce qui s'est passé en France, on reste songeur !

La carence des autorités sanitaires aura des répercussions graves sur le patrimoine sanitaire des populations exposées. L'importance des conséquences sanitaires reste à apprécier, mais le dommage est certain et il s'exprimera chez une partie des personnes injustement contaminées. L'augmentation des pathologies thyroïdiennes était déjà perceptible en Corse moins d'un an après l'accident.

Il est impossible de revenir en arrière, mais la justice exige, à tout le moins, que les responsables aient à rendre compte de leurs actes.

Pour soutenir l'action de la  
CRII-RAD et recevoir le REM  
Adhésion : 200 F

### **Opération parrainage**

Ci-contre les entreprises qui ont  
accepté de soutenir notre action  
en parrainant un REM

**AVF** (Façonnier) Allée James Joule 26000 VALENCE Tél. 75 41 06 77

**Atelier 26** (Imprimerie) - Z.A. Les Blaches 26270 LORIOL Tél. 75 85 61 66

**CELNAT** Produits de l'agriculture biologique 43700 BLAVOZY Tél. 71 03 04 14

**Famille FRA** (Huiles essentielles, etc) 84400 LAGARDE D'APT Tél. 90 75 01 42



## RADIOACTIVITE NATURELLE L'ALIBI EN OR

### CRII-RAD

Commission de Recherche  
et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité

La CRII-RAD est une association à but non lucratif, dont l'objectif est d'informer le public sur les pollutions et les risques sanitaires qu'elles entraînent.

Elle est indépendante des exploitants du nucléaire, des partis politiques et de l'Etat.

Elle dispose d'un laboratoire spécialisé dans les analyses de radioactivité qui lui permet de contrôler les niveaux de contamination de l'environnement.

Dans le domaine du nucléaire, où dominent de puissants monopoles, où l'on bafoue sans cesse le droit à l'information,

la CRII-RAD constitue une garantie de transparence et d'indépendance.

Mais la CRII-RAD reste un contre-pouvoir fragile qui a besoin de votre soutien.

Pour adhérer à l'association et recevoir les REM :

Tarif de base : 200 F  
Revenus modestes : 100 F

Le Cime - 471, Av. V. Hugo  
26000 VALENCE Tél. 75 40 95 05

En avril 1992, M. Le Déaut, alors président de l'Office Parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, rendait son rapport sur la gestion des déchets dits faiblement radioactifs. Les conclusions sont catégoriques : les déchets dont l'activité ne dépasse pas 10 Bq/g (pour les émetteurs bêta et gamma) ou 2 Bq/g (pour les émetteurs alpha) ne devront plus être soumis à aucun contrôle !

M. Le Déaut fonde sa décision sur un argument qu'il présente comme sans appel : de la radioactivité, il y en a déjà naturellement dans notre environnement : dans le sol sur lequel nous marchons, dans les eaux que nous buvons et même dans notre corps qui contient plusieurs milliers de Becquerels de potassium 40.

*"Tout est radioactif ! peut-on lire page 122 du rapport. Serait-il donc raisonnable d'imposer des limites plus contraignantes que celles que la nature nous a fixées"?*

Nature, Raison, tels sont les maîtres mots. *"Il faut se refuser à défendre les arguments irrationnels et parfois même l'obscurantisme"* écrit encore M. Le Déaut, en conclusion de son avis en faveur des seuils d'exemption. *"Sachez que je refuserai personnellement la dictature des ayatollahs du Bec-*

*querel"* avait-il déjà averti en février 1992, dans une lettre adressée à Michèle Rivasi.

La situation est donc claire : il y a d'un côté les promoteurs des seuils d'exemption, les exploitants du nucléaire, EDF, le CEA, la COGEMA, les experts officiels, l'IPSN, le SCPRI, l'Académie des Sciences et M. Le Déaut... tous ceux, en résumé, qui suivent la voie tracée par la Nature et la Raison.

De l'autre côté, il y a les ayatollahs du Becquerel, les dictateurs, les irrationnels, les obscurantistes,... ceux qui trouvent anormal d'autoriser la dispersion et le recyclage des déchets dits faiblement radioactifs.

Les pages qui suivent présentent une analyse RATIONNELLE des arguments qui s'appuient sur la radioactivité NATURELLE pour faire passer le projet des seuils.

Au lecteur d'apprécier de quel côté se trouve l'obscurantisme !

Ce Rem est dédié à tous les "irrationnels" fustigés par le rapport Le Déaut. Puissent-ils être de plus en plus nombreux, et faire entendre leur voix au sein de l'Europe.

Bonne lecture !

# Attention aux amalgames.

Comment convaincre les populations que la banalisation et le recyclage des déchets dits faiblement radioactifs est chose anodine et sans conséquence ? Une idée semble avoir fait recette ; on la trouve tout au long du rapport Le Déaut comme dans la plupart des publications officielles, colloques et séminaires de formation. L'idée est simple, mais efficace.

Jugez-en plutôt :

\* Radio France Drôme, décembre 92. Présentation d'un séminaire de formation pour les médecins généralistes sur le thème "Comment informer et rassurer les patients en cas de catastrophe écologique ?"

*"Il est important de faire comprendre aux patients que la radioactivité, c'est une chose qu'ils confrontent quotidiennement sans le savoir. Ils sont eux-même radioactifs. Nous avons dans notre corps du potassium 40. (...) C'est un phénomène qui est parfaitement naturel. Donc, si l'on a dans notre corps de l'ordre de 5 000 Becquerels de potassium 40, il faut leur faire comprendre que s'ils ont une dizaine de Becquerels supplémentaires d'un autre radioélément, ce n'est pas dramatique."*

\* Radio France Drôme, janvier 92. Débat entre M. Le Déaut et Michèle Rivasi, présidente de la CRII-RAD - J.Y. Le Déaut : (...) *On a du potassium 40 dans notre corps humain. On a 6 000 Becquerels par seconde, en désintégration, à l'heure actuelle, dans notre corps humain ! Donc ça existe déjà. Et c'est les mêmes dangers potentiels ! Or, on vit avec ces 6 000 Becquerels !*

- M. Rivasi : *Mais justement ! N'en rajoutons pas dans notre environnement !*

- J.Y. Le Déaut : *A 10 Bq ou 100 Becquerels, on peut les mettre, ce n'est rien par rapport aux 6 000 !"*

Alors, que répondre aux "spécialistes" qui ont en charge la formation ou l'information des populations, des patients ou des élus, quand ils brandissent l'argument massue des 6 000 Bq que contient votre corps ?

Commencez par leur rappeler l'un des principes de base de toute démarche scientifique : on ne peut comparer que des choses comparables.

## 1. Des Becquerels oui, mais par gramme !

La première des choses est d'utiliser les mêmes unités. Si on reprend les chiffres que donne M. Le Déaut, on constate que les 7 000 Becquerels de potassium 40 mentionnés dans le rapport correspondent, selon les propres termes de M. Le Déaut, à un adulte de 85 kg.

Si on traduit cette valeur en activité massique on obtient environ 80 Bq par kg (7 000 Bq divisés par 85 kg). Ce qui donne, exprimé en Bq par gramme, une valeur mille fois moindre, soit 0,08 Bq/g.

C'est donc ce chiffre de 0,08 Bq/g qu'il faut comparer aux limites préconisées par M. Le Déaut pour se débarrasser sans contrainte des déchets radioactifs : de 0,08 à 2 ou à 10 Bq/g, l'écart est de taille.

Ainsi, quoi qu'en disent les "spécialistes", et dès lors qu'on raisonne correctement, on constate

que les 7 000 Bq de potassium sont inférieurs aux 10 ou même aux 2 Bq/g.

## 2. Au total

Si maintenant on compare ces 7 000 Bq non plus aux concentrations (aux Bq/g) mais aux quantités la différence devient incommensurable.

En effet, malgré les nombreuses interventions de la CRII-RAD et les explications qu'elle a fournies, les seuils qui figurent dans le rapport ne définissent aucune limite de quantité. Ce sont donc des quantités illimitées de déchets contaminés qui pourront être rejetées dans notre environnement. On ne parle plus de grammes, ni même de kilos, ce sont des milliers, des millions de litres contaminés qui seront, en toute légalité, déversés anonymement dans les égouts ; ce sont des centaines, des milliers de tonnes d'acier et de béton contaminés issus du démantèlement progressif des installations nucléaires qui iront alimenter nos aciéries ou seront recyclés dans le béton de nos maisons.

### Hier les kilos, aujourd'hui les grammes, demain les milligrammes ?

Les promoteurs des seuils d'exemption ont choisi de les exprimer en Becquerels par gramme (Bq/g) : 10 Bq/g pour les radioéléments émetteurs bêta ; 2 Bq/g pour les émetteurs alpha. L'impact psychologique est évident : 10 Bq/g, c'est la même chose que 10 000 Bq/kg ou que 10 000 000 Bq/tonne, mais ça paraît beaucoup plus petit !

Intérêt psychologique mais véritable supercherie scientifique car de tels seuils sont INAPPLICABLES. Aucun industriel ne pourra affirmer qu'aucun gramme des déchets qu'il va rejeter ne présente une radioactivité supérieure à 10 ou à 2 Bq. Si les exploitants étaient vraiment tenus d'effectuer un tel contrôle, ce seraient eux qui supplieraient les politiques de les laisser stocker leurs déchets.

On touche là à l'un des problèmes clés du dossier : comment seront dépotés les points chauds ? A St-Aubin, l'activité moyenne de la terre sur 500 m<sup>2</sup> était d'environ 13 000 Bq/kg, mais on a aussi trouvé sur le terrain des "grains" de cobalt 60. Ces particules, dont le poids ne dépassait pas quelques dizaines de milligrammes, présentaient une radioactivité de plusieurs centaines de milliers de Becquerels !

Si les seuils d'exemption sont adoptés, qui pourra garantir que sur tel ou tel objet que vous allez acheter, que sur le terrain où vous ferez construire, il n'y a pas de points excessivement radioactifs ? Peut-être aurez vous de la chance ... ou peut-être tomberez vous sur un point chaud !

### 3. Des Becquerels qui s'accumulent

La quantité de potassium 40 que contient notre corps est soumise à un contrôle "homéostatique". Ce terme un peu barbare signifie simplement que la quantité de potassium que contient notre organisme est stable, quelles que soient les quantités ingérées.

On peut dresser le même constat pour l'ensemble de la planète. La quantité de potassium 40 n'augmente pas ; elle diminue même (mais à un rythme insensible à l'échelle humaine puisque sa période radioactive est de 1,3 milliard d'années).

Le potassium 40 fait en effet partie du petit nombre d'éléments radioactifs naturels qui subsistent encore car leur période est suffisamment grande par rapport à l'âge de la terre. L'immense majorité des radioéléments présents il y a environ 4,5 milliards d'années, lors de la formation de la terre, ont en effet disparu depuis longtemps.

Stabilité, voire même progressive diminution, voilà pour le potassium 40. La question des seuils d'exemption se pose en des termes radicalement différents : il s'agit d'ajouter des quantités croissantes de radioactivité à notre environnement : de gigantesques quantités de césium, de cobalt, d'iode, de manganèse, d'argon, de krypton, de plutonium, d'américium, de curium, etc. Tout un cortège de produits radioactifs artificiels qui sont fabriqués à l'intérieur des réacteurs nucléaires et que l'on ne trouve plus depuis longtemps dans la NATURE. Et pour cause ! C'est justement leur disparition qui a permis à la vie de s'y développer.

### 4. Un gramme d'arsenic = un gramme de sucre ?

"Entre la perception de la radioactivité par les spécialistes et

#### Haro sur la Badoit ?

A 10 ou 2 Bq/g, les seuils sont si bas — nous expliquent les "spécialistes" — que certains produits de consommation courante vont se trouver au-dessus des limites et tomber sous le coup de la réglementation !

M. Le Déaut a ainsi déclaré, publiquement et à plusieurs reprises, qu'avec de tels seuils on pourrait acheter et boire l'eau de Badoit, mais qu'on ne pourrait plus la rejeter dans l'environnement !!!

Restons sérieux ! Il est important de restituer quelques ordres de grandeur. Nous avons effectué plusieurs analyses sur de l'eau de Badoit prise à la sortie de la source.

Le seul radioélément nettement détectable était le radon 222 : 20 Bq/l soit 0,02 Bq/g. Il faut savoir que la période du radon 222 est de 3,8 jours : c'est-à-dire qu'il disparaît pour moitié en 3,8 jours. La valeur que nous avons mesurée dans l'eau prélevée à la source même est donc supérieure à celle que les consommateurs trouvent en général dans leurs bouteilles.

Plus préoccupante est la teneur de l'eau en radium 226, la période de ce radioélément étant en effet de 1600 ans. Nous avons mesuré dans l'échantillon... 0,7 Bq par LITRE, ce qui donne, par gramme, pour comparer avec les seuils de M. Le Déaut : 0,0007 Bq. On est, quoiqu'en dise M. Le Déaut, très nettement en-dessous des seuils d'exemption.

Le jour où l'eau de Badoit atteindra 10 Bq/g, c'est-à-dire 10 000 Bq par litre, on peut quand même espérer que les autorités sanitaires de notre pays l'auront depuis longtemps interdite à la consommation !

Rappelons que la limite de potabilité fixée par l'Organisation Mondiale de la Santé pour le radium 226 est de 0,7 Bq/l.

Précisons aussi que c'est malgré cette radioactivité, et souvent en l'ignorant, que les populations boivent de la Badoit, et non dans le but d'ingérer quelques Becquerels de radium !



*celle de la majorité de nos concitoyens, il existe malheureusement un fossé difficile à combler. peut-on lire dans le rapport Le Déaut(...) Votre rapporteur a pu constater que l'annonce d'une radioactivité de 7 000 Bq provoque une réaction de crainte alors qu'il s'agit en fait de l'activité radioactive moyenne du corps humain".*

Le citoyen lambda qui ne connaît rien à la science prend peur quand on lui parle de 7 000 Bq. Heureusement, les spécialistes sont là pour lui expliquer qu'il n'y a pas de danger.

Mais n'y a-t-il vraiment rien à craindre de 7 000 Bq ? Puisque le projet concerne le rejet de déchets contaminés, si au lieu de revenir sans cesse au potassium 40 on parlait par exemple de 7 000 Bq d'américium, de radium, ou de plutonium ?

On sait en effet que tous les radioéléments n'ont pas la même

radiotoxicité. Si un adulte inhale 7 000 Bq de potassium 40, il n'atteindra que 0,7% de la limite fondamentale de dose fixée par la réglementation française. Il sera donc loin du niveau de risque considéré comme inacceptable.

Si, par contre, il inhale 7 000 Bq de plutonium 239, il va encaisser, non pas quelques pour cent de la limite, mais une dose 350 fois supérieure à la limite, c'est-à-dire qu'il sera exposé à un niveau de risque 350 fois supérieur à celui considéré en France comme admissible. Et si l'on conduit le calcul pour un enfant de 1 an, ainsi que le demande la CIPR, la dose reçue sera alors 17 500 fois supérieure à celle qui marque la limite du risque tolérable !!!

M. Le Déaut a donc eu tort de se gausser des craintes de ses concitoyens.

Pour ceux à qui ces remarques paraîtraient trop abstraites, voici ce que signifient ces Becquerels en

termes de maladies et de morts par cancers. Le Docteur Carl Johnson a étudié les effets du plutonium sur le personnel employé à l'usine de fabrication d'armes nucléaires de Rocky Flats aux USA (\*). Il a comparé les taux de mortalité des travailleurs qui avaient plus de 74 Bq de plutonium fixés dans leurs organes à ceux qui avaient des teneurs inférieures à cette valeur. Dans le groupe présentant une contamination supérieure à 74 Bq, on constatait au bout de cinq ans : 9,9 fois plus de cancers lymphatiques ; 4,9 fois plus de cancers de la prostate ; 3,7 fois plus de cancers de l'oesophage ; 2,5 fois plus de lymphosarcomes et de sarcomes des cellules réticulaires ; 2,2 fois plus de cancers de l'estomac ; 1,7 fois plus de cancers de l'ensemble du système digestif et 62 % de cancers du colon en plus.

L'étude montrait également l'incidence du plutonium sur le taux d'aberrations chromosomiques. Les travailleurs qui présentaient des dépôts de plutonium dans les organes compris entre 15 et 148 Bq avaient un taux d'anomalies chromosomiques supérieur de 30 % à celui observé chez leurs camarades ayant une teneur en plutonium inférieure à 15 Bq !

Ces chiffres, 15 Bq, 74 Bq ou même 148 Bq, sont bien loin des 7 000 Bq qui alarment "bêtement" les non-spécialistes.

Or, si les responsables politiques suivent l'avis rendu par M. Le Déaut, ce ne sont pas quelques dizaines de Becquerels, mais des quantités illimitées de plutonium que les industriels pourront rejeter dans notre environnement : la seule contrainte qu'ils auront, c'est que la teneur de leurs déchets en pluto-

nium ne dépasse pas 2 Bq par gramme, soit 2 000 Bq par kg ou 2 000 000 Bq par tonne. Une contrainte purement formelle puisque le plutonium est un émetteur alpha et qu'aucun moyen de détection de ce type de rayonnement n'est opérationnel à l'échelle industrielle. De toute façon, comme les exploitants ne seront plus obligés de déclarer quoi que ce soit, personne ne saura que ces rejets sont effectués, donc personne n'ira contrôler.

Le coût de stockage des déchets radioactifs s'en trouvera allégé. Mais à quel prix pour notre santé ?

(\*) D'après "Présentation de quelques études effectuées aux Etats-Unis sur les faibles doses de rayonnement et le cancer". Carl J. Johnson — médecin de l'Hygiène du Département de la Santé du Dakota du Sud et professeur associé à l'Ecole de Médecine de l'Université du Dakota du Sud — Paru dans Santé et Rayonnement. (70 F port compris). Disponible à la CRII-RAD.

## Les limites fixées par Dame Nature

On arrive ici au point clé du dossier. Pourquoi ces amalgames, ces comparaisons abusives avec la radioactivité naturelle ? La réponse est simple : pour M. Le Déaut, comme pour l'ensemble des experts officiels, le rayonnement naturel est INOFFENSIF, sans aucun effet sur la santé. Il délivre des doses de l'ordre de quelques milli-Sieverts par an qui n'induisent ni cancers ni dommages génétiques.

A quoi bon, dès lors, surveiller et stocker des déchets dont la radioactivité est d'un niveau comparable ? Puisque leur impact sur la santé sera nul, il ne serait vraiment pas RAISONNABLE de dépenser de l'argent pour leur gestion !

*"On comprend donc, dès lors, que les producteurs de déchets dont la radioactivité ne dépasse pas le niveau que l'on peut trouver*

*dans des éléments naturels soient tentés de vouloir s'en débarrasser sans contrainte spécifique comme ils le feraient pour du granit, des phosphates ou des cendres de charbon ou même de bois."* peut-on lire page 23 du rapport Le Déaut.

### Des études qui dérangent

Il est important de rappeler ici les conclusions de quelques études conduites sur l'impact sanitaire de la radioactivité naturelle, études dont il n'est jamais fait mention dans les rapports officiels français.

En Grande-Bretagne, par exemple, des recherches ont été effectuées sur les taux de mortalité par cancer des enfants de moins de 16 ans. La principale d'entre elles a été réalisée par l'épidémiologiste

anglaise Alice Stewart. Il s'agissait de déterminer si les enfants qui avaient reçu in utero des doses de rayonnement supérieures à la moyenne avaient un risque accru de mourir d'un cancer.

Deux sources d'exposition pour l'embryon et le fœtus ont été identifiées :

\* les examens prénataux aux rayons X (radios de l'abdomen) qui délivrent une dose d'environ 5 mSv. Par chance, ces examens étaient réalisés pendant le dernier trimestre de la grossesse, lorsque le fœtus est le moins radiosensible.

\* le rayonnement terrestre. Pour ses études, Alice Stewart a utilisé le relevé radiométrique réalisé par le NRPB sur la Grande-Bretagne. La dose moyenne reçue pendant la période de gestation a été évaluée à environ 1,5 mSv. Une dose plus faible que celle induite par les

examens, mais qui s'étend sur toute la période de gestation, y compris les phases de forte radiosensibilité. Les doses ainsi obtenues ont été confrontées aux données de mortalité : au total 22 351 enfants morts par cancer avant l'âge de 16 ans entre 1953 et 1979. La corrélation s'est avérée si nette qu'Alice Stewart a pu conclure que l'exposition in utero pourrait être responsable de la majorité des cancers de l'enfant.

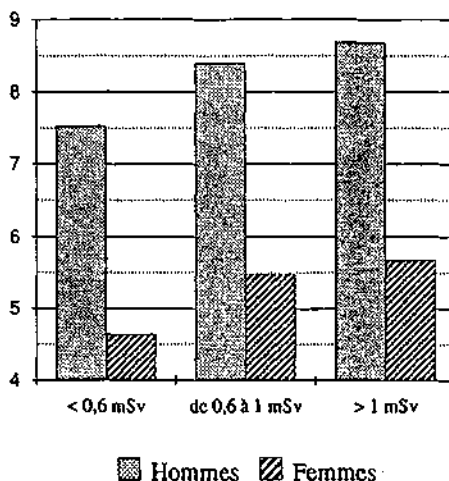
A 5 mSv par an pour les radios, ou à 1,5 mSv pour la durée de la gestation, on est bien dans le cadre des faibles doses de rayonnement que les promoteurs des seuils affirment sans danger.

"(...) les très faibles doses de radioactivité ne semblent pas avoir d'effet sur le fœtus (...)" peut-on lire pourtant page 51 du rapport Le Déaut.

On peut déjà s'étonner que les travaux des épidémiologistes anglais ne soient pas connus de ce côté-ci de la Manche, mais comment expliquer que des "spécialistes" ignorent le contenu des publications de la CIPR ? L'impact sanitaire de l'irradiation in utero y tient pourtant une place grandissante : outre l'augmentation du risque de cancers, la CIPR fait depuis plusieurs années état d'une diminution des facultés mentales du sujet exposé. Des valeurs de Quotient Intellectuel (QI) plus faibles que celles attendues ont été enregistrées chez certains enfants exposés in utero à Nagasaki et Hiroshima. "La commission considère que la diminution est proportionnelle à la dose", est-il écrit dans la CIPR 60. Cette diminution est évaluée à 30 points de QI par Sievert reçu durant la période qui va de la 8ème à la 15ème semaine après la conception.

Une étude réalisée au Japon, portant à la fois sur les enfants et sur les personnes de plus de 40 ans, a elle aussi mis en évidence une corrélation très nette entre le risque

Augmentation du taux de mortalité par cancer (o/oo) en fonction de la dose



Le taux de cancer est plus élevé chez les hommes que chez les femmes. Dans les deux cas, on constate toutefois une très nette augmentation du taux de décès par cancer à mesure que la dose augmente. Il est important de signaler que ces niveaux, de 0,6 mSv/an à 1 mSv/an sont nettement inférieurs aux 5 mSv de la réglementation française que les experts officiels présentent comme sans danger.

de cancer et le niveau d'exposition au rayonnement ambiant. Le graphique ci-dessus présente l'augmentation du taux de cancers en fonction de la dose pour les hommes et les femmes. On notera qu'il s'agit de très faibles doses de rayonnement, nettement inférieures aux 5 mSv par an tolérés par la réglementation française pour l'exposition du public à la radioactivité artificielle.

Ces résultats sont très proches de ceux de l'étude dite MSK (III), du nom de ses auteurs, les scientifiques Mankuso, Stewart et Kneale, qui montre que le rayonnement ambiant serait responsable de 22% de l'ensemble des cancers qui surviennent entre 40 et 45 ans et de 38% des cancers qui surviennent après 70 ans.

Par ailleurs, une étude réalisée au Kerala, région où le niveau de radioactivité naturelle est particulièrement élevé, a montré l'incidence de cette situation sur le taux d'anomalies génétiques.

## 2. Un raisonnement vicie

Dans ce contexte, les mises en garde contre les dangers liés à la radioactivité naturelle se sont multipliées. A l'étranger, le discours officiel a changé. Alors que la radioactivité naturelle était jugée

insignifiante, et exclue du champ de la réglementation, on considère désormais qu'il est important de réduire l'exposition des populations au rayonnement naturel.

Tout dépend bien sûr des possibilités : on ne peut rien faire contre le rayonnement cosmique, mais on peut agir, par exemple, sur les niveaux de radon dans les habitations. Ce gaz radioactif naturel, généré par le radium présent dans le sol, peut atteindre des concentrations élevées dans certaines habitations et exposer les occupants à un risque accru de cancer du poumon. Les pays anglosaxons, puis la CIPR, et plus récemment la CEE, ont émis des recommandations destinées à limiter l'exposition des populations. En France, hélas, les autorités sanitaires n'ont pas encore atteint ce stade de réflexion ( cf. encadré ci-dessous).

### Le radon, le SCPRI ... et la préhistoire

En 1988/89, la CRII-RAD publiait successivement deux articles sur le radon. Le SCPRI répondait par un communiqué officiel, diffusé plusieurs mois de suite sur répondeur téléphonique, qui affirmait entre autres : "Le radon est présent partout et l'humanité vit avec depuis toujours. Dans la vie moderne, ce sont les mineurs qui en respirent le plus, mais beaucoup moins cependant que l'homme des cavernes dont nous descendons." (!!!)

L'article finissait sur les "pollutions bien réelles celles-là" dont il était plus important de se préoccuper.



Dans notre pays, on ne dit pas : "il y a de la radioactivité naturelle dans notre environnement, elle entraîne des risques, donnons-nous les moyens de les réduire". On dit : "il y a de la radioactivité naturelle dans notre environnement, on peut donc ajouter sans crainte des quantités illimitées de radioactivité artificielle, sous réserve de ne pas dépasser les concentrations qu'on peut trouver dans la nature".

"Serait-il raisonnable, écrit M. Le Déaut, de s'imposer des limites plus contraignantes que celles que la nature nous a fixées ?"

On peut s'étonner qu'un scientifique verse ainsi dans l'anthropomorphisme et prête à la nature des considérations humaines. D'ailleurs, si l'on accepte ce type de raisonnement, on peut alors trouver curieux que M. Le Déaut range la radioactivité créée artificiellement dans le coeur des réacteurs nucléaires dans les limites fixées par la nature.

Mais il est plus important de rappeler ici quels sont les enjeux, quel est le fond du dossier des seuils d'exemption.

La question est bien d'autoriser la dispersion des déchets contaminés dont l'activité sera inférieure à certains seuils (2 000 à 10 000 Bq/kg). Le devenir de ces

déchets sera laissé à l'appréciation de celui qui les a produits et qui, le cas échéant, devra payer pour leur stockage. Le producteur de déchets aura donc le choix entre :

- mettre ses déchets dans un site de stockage spécialisé et payer le prix correspondant (10 000 F par exemple pour 1 m<sup>3</sup> de déchets stockés dans le centre spécialisé de Soullaines, mais seulement 250 F dans une décharge d'ordures ménagères). Plus on se soucie du confinement, plus le prix du stockage augmente.

- déverser ses déchets radioactifs dans l'environnement, via l'égout ou l'incinérateur. Les coûts de stockage deviennent alors insignifiants.
- vendre aux aciéries ou aux industries du bâtiment ses ferrailles et son béton contaminés. Dans ce cas il devient même possible de récupérer de l'argent.

Que va choisir l'industriel confronté à ces choix ? Sans vouloir être spécialement pessimiste, ni faire de procès d'intention, on peut penser que c'est en fonction de critères économiques et non par souci de la santé publique que les décisions seront prises. Il s'agit d'un véritable chèque en blanc donné aux exploitants du nucléaire. L'Etat se retire, aux producteurs de déchets de décider ce qui est le mieux pour eux !

C'est donc dans ce contexte que les "spécialistes" nous expliquent que tout cela n'est pas très grave, puisqu'il existe déjà dans notre environnement un certain taux de radioactivité naturelle. Et cette radioactivité nous donnerait le DROIT d'en rajouter tout autant dans l'environnement (tout autant ou même beaucoup plus, puisque les seules limites sont des limites de concentration).

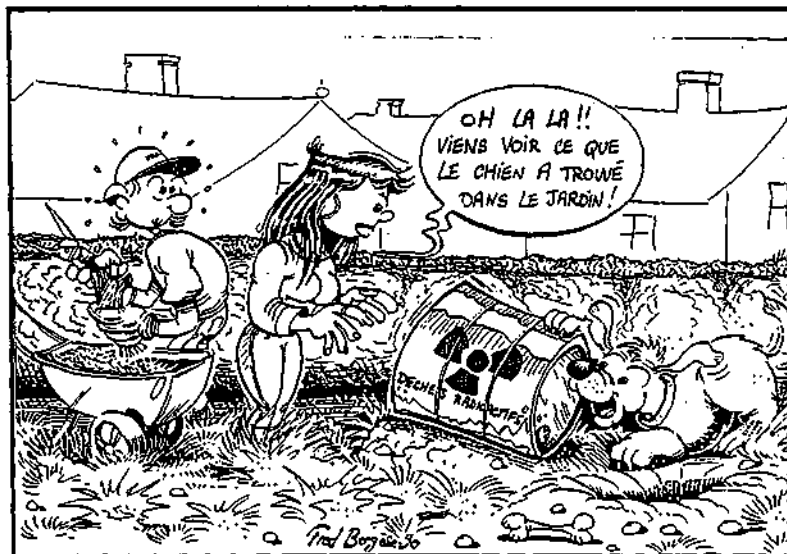
On sait que la radioactivité naturelle est déjà responsable d'un nombre important de décès par cancers (sans parler des effets héréditaires). La radioactivité artificielle que l'on va disperser va donc ajouter ses effets à ceux de la radioactivité naturelle. Les cancers que vont induire ces nouveaux foyers d'irradiation vont s'ajouter à ceux déjà provoqués par le rayonnement naturel.

Est-ce que tout cela va de soi ? Peut-on justifier ces morts supplémentaires par ceux déjà induits par la radioactivité naturelle ?

C'est comme si on constatait que la foudre tue chaque année en France une quinzaine de personnes et que l'on décidait de s'aligner sur cette limite pour octroyer aux électriciens le droit de provoquer 15 accidents mortels du fait d'installations défectueuses.

Ou encore, sachant que les séismes font dans le monde plusieurs centaines de victimes par an, on pourrait accorder aux industriels du bâtiment un quota équivalent pour les effondrements dus à des malfaçons. On s'alignerait ainsi sur les limites fixées par la nature !

Si personne n'ose développer de tels arguments, c'est simplement parce que des morts par électrocution ou par effondrement, ça se voit. La cause des décès sera évidente, on pourra désigner les coupables. Rien de tel avec la radioactivité : les cancers s'ajouteront aux autres sans qu'il soit possible de les identifier autrement que par des études statistiques (ces études épidémiologiques que l'on





s'est bien gardé d'entreprendre en France qui est pourtant le pays le plus nucléarisé !).

A bout d'arguments, les promoteurs des seuils ont fini par nous répondre : "Mais si on vous écoutait, il faudrait décontaminer le Massif Central, interdire les carrières de granit." On trouve la trace de ces positions dans le rapport de M. Le Déaut, ainsi que dans de nombreuses interventions lors des différentes tables rondes. Une mise au point s'impose :

1/ S'il existe de la radioactivité naturelle dans le Massif Central, cela ne relève pas de la responsabilité des hommes. Par contre, il serait certainement judicieux de développer des programmes d'information sur les problèmes posés par le radon dans certaines régions et de mettre en oeuvre un dépistage systématique des maisons à risque.

2/ Si le granit contient plus de radioactivité que le calcaire ou que le grès, là encore les hommes n'y peuvent rien, leur responsabilité n'est pas engagée. Par contre, si l'exploitation de ce matériau entraîne des risques pour les travailleurs susceptibles de respirer des poussières radioactives très radiotoxiques, il serait là aussi judicieux de prendre en compte ces risques et de mettre en place une protection adéquate.

## vivre et travailler autrement

27 février - 7 mars 1993

6<sup>e</sup> salon  
de l'agriculture biologique,  
de la santé naturelle,  
de l'artisanat  
et des alternatives



### Espace Austerlitz

30 quai d'Austerlitz 75013 Paris  
métro Gare d'Austerlitz

11 heures - 19 heures 30  
nocturnes jusqu'à 22 heures les 2 et 5 mars

SPAS - 86 Rue de Lille - 75007 Paris - Tél : (1) 45 56 09 09

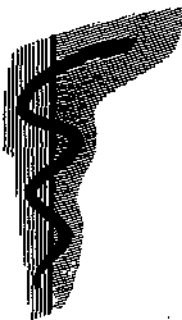
3/ Tout ceci n'a rien à voir avec le dossier des seuils d'exemption. Le fait que l'on trouve du potassium, de l'uranium ou du thorium dans l'écorce ne signifie pas que l'on ait le droit d'y déverser du césium, du cérium, du plutonium, de l'iode, du neptunium et du manganèse ou encore de rejeter de l'argon ou du krypton dans l'atmosphère. Ce raisonnement frise la malhonnêteté intellectuelle.

Les problèmes posés par la radioactivité naturelle ne peuvent constituer un alibi et permettre à l'homme de se dégager de toute responsabilité par rapport à la pollution que ses activités génèrent !

Ceux qui s'arrogent le droit de prendre de telles décisions devront se demander quel sera le coût sanitaire de leur décision, de combien de cancers, de combien d'anomalies héréditaires ils seront responsables.

Rappelons que les conséquences de cette décision seront irréversibles. Une fois les substances radioactives disséminées, plus question de les récupérer : pour donner un ordre d'idée, il faut savoir qu'un gramme de césium 137, c'est-à-dire une masse presque insignifiante, représente une activité de plus de trois mille milliards de Becquerels ! Comment ira-t-on récupérer quelques grammes dispersés sur des hectares de terre ou sur des tonnes de déchets ? Il faudra vivre avec la pollution.

### Défendre le libre choix thérapeutique



## Association de Patients de la Médecine d'orientation Anthroposophique

Membre de la F.E.U.M.N. (Fédération Européenne des Usagers des Médecines Naturelles)

"La Commanderie" 10140 AMANCE

**UN OBJECTIF FONDAMENTAL : Faire reconnaître les droits des patients lésés depuis 1990  
par le déremboursement de 85% des médicaments anthroposophiques.**

Depuis plusieurs décennies, les risques liés aux rayonnements ionisants sont sans cesse revus à la hausse : on s'aperçoit que la radioactivité cause plus de cancers que prévu, que les faibles doses sont nocives (on découvre à peine les conséquences de l'irradiation in utero et l'incidence du rayonnement sur les défenses immunitaires) ; on ignore encore presque tout de l'impact sur le patrimoine génétique.

Mais pour les décideurs, les "responsables", tout cela ne mérite pas d'être débattu : ils utilisent la radioactivité naturelle comme un magnifique passe-droit, un véritable permis de tuer.

Quant aux députés, aux sénateurs, aux ministres censés représenter la population française et prendre les décisions pour sa sauvegarde, c'est grâce à des rapports comme celui de M. Le Déaut qu'ils sont informés, grâce aux expertises de l'IPSN, émanation du CEA(\*), grâce aux précieux conseils du SCPRI(\*).

S'appuyant sur le rapport de M. Le Déaut, Mme Ségolène Royal a ainsi répondu aux questions écrites de plusieurs parlementaires : on n'est pas obligé de "soumettre les opérations d'élimination à autorisation particulière, au titre de la radioprotection, une fois constaté que tous les produits naturels sont peu ou prou radioactifs". (paru JO du 9/11/92). Les mensonges se propagent ainsi comme une gangrène jusqu'aux plus hautes sphères du pouvoir.

Ignorance ou complicité ? Que diront les responsables dans quelques années ? Qu'ils ne savaient pas, que les experts leur ont menti ? Qu'ils sont responsables mais pas coupables ? Mais qui choisit les experts ? Qui prend la responsabilité d'écarter certains avis et d'en retenir d'autres ?

Les responsables de la CRII-RAD se sont efforcés d'expliquer le dossier, d'alerter les responsables sur ce qui était en germe dans ce

projet, sur l'inévitable dispersion de radioactivité qu'il allait entraîner, sur la légalisation de la pollution que cela représentait. En conclusion de toutes ces démarches, voici ce qu'on peut lire page 116 du rapport de M. Le Déaut : *"l'argument majeur de la CRII-RAD pour s'opposer aux seuils d'exemption n'est pas le risque de dissémination et de contamination, mais la crainte que les exploitants ne respectent pas la réglementation..."*

Quand les élus eux-mêmes se prêtent à des parodies de démocratie, que reste-t-il aux citoyens qu'ils sont censés représenter ?

(\*) CEA : Commissariat à l'Energie Atomique.

(\*) SCPRI : Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants.

# Florame

*L'âme des fleurs*

huiles essentielles issues de l'agriculture biologique



- fabrication de diffuseurs d'arômes
- huiles essentielles
- extraits de vanille
- savons
- parfums
- dodécaèdres

vente sur place  
et par correspondance

34 Bd Mirabeau  
13210 St Rémy de Provence  
Tél. 90 92 48 70 - Fax. 90 92 48 80

## Du rapport Le Déaut ... au projet de directive européenne.

Juillet 1991, rapport Desgraupes.  
Avril 1992, rapport Le Déaut.

Deux rapports, mais un seul projet : établir des seuils en-dessous desquels les déchets dits "faiblement" radioactifs ne seraient plus considérés comme tels et pourraient être éliminés sans aucune restriction !

Consciente des conséquences de ce projet, la CRII-RAD lançait, il y a un an, une grande campagne d'information, publiait un numéro spécial du REM diffusé à plus de 20.000 exemplaires et faisait circuler une pétition qui a recueilli environ 150.000 signatures. Par ailleurs, plusieurs dizaines d'adhérents écrivaient à leur député et à leur sénateur pour qu'ils posent sur ce dossier une question écrite au gouvernement.

Cette campagne a porté ses fruits, les réactions ont été très vives et le projet a été (provisoirement ?) enterré... tout au moins au niveau français.

Nous recevons en effet, en novembre dernier, un projet de directive européenne(\*) concernant les normes de radioprotection.

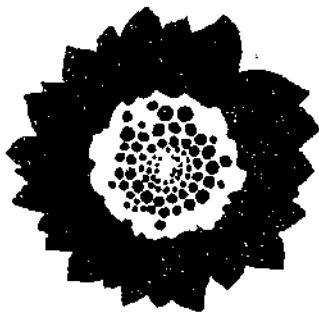
Ce document reprend l'essentiel du projet français sur l'élimination des déchets radioactifs. Les principes fondamentaux sont les mêmes. Pas de limites de quantité, il suffit donc de diluer pour rejeter tout ce qu'on veut dans l'environnement. Pas d'évaluation de l'impact sanitaire : personne ne se soucie d'apprécier l'incidence du projet en termes de cancers ou d'anomalies génétiques.

La CRII-RAD prépare donc une campagne d'information au niveau européen. Les députés, puis les ministres des pays membres auront à se prononcer d'ici deux ou trois mois. Si les associations de défense des consommateurs ou de protection de l'environnement et celles qui œuvrent pour la protection de la santé des populations unissent leurs efforts, tout reste possible !

Ce n'est pas au lobby nucléaire de décider seul du niveau de pollution de notre environnement de demain !

(\*) Les directives émises par la Communauté Européenne sont reprises par les réglementations des différents pays membres dans les 4 à 5 ans qui suivent.

## 7.6.- Campanyes internacionals.



## Les Verts

Confédération Écologiste - Parti Écologiste

### **Arrêtons les réacteurs à neutrons rapides, faisons l'économie du plutonium.**

*"... Il y a un besoin urgent à revoir une fois de plus nos politiques concernant le plutonium et son utilisation".*

*William J. Dircks, directeur à l'Agence Internationale pour l'Energie Atomique*

En 1990, Superphénix a fonctionné l'équivalent de 45 jours à pleine puissance, et en 1991 ... zéro ! Cette merveille de la technologie consomme plus d'énergie qu'elle n'en produit.

Conçus officiellement pour multiplier les capacités énergétiques nucléaires, les réacteurs à neutrons rapides devaient accessoirement produire du plutonium de qualité militaire. La récente mise au point, outre-Atlantique, de la séparation isotopique laser, rend cette dernière justification obsolète ; de plus, le contexte politique et militaire international affaiblit ces besoins, il devient plutôt impératif de neutraliser la matière fissile déjà produite.

D'après les aveux du C.E.A., le coefficient du surgénération n'est que de 1, ces réacteurs ne sont donc pas surgénérateurs. Les deux "avantages" qui justifiaient d'investir dans cette filière n'ont jamais existé que sur le papier. Il en aura coûté 220 milliards de francs pour construire les usines à extraire le plutonium, et 54 milliards de francs (dont 27 milliards d'études), pour Superphénix ; auxquels il est nécessaire d'ajouter les coûts de construction de Phénix, de l'usine à retraiter le combustible usé et de la couverture fertile de ces réacteurs. Il faut rapprocher ces chiffres des budgets de recherche et de développement des énergies renouvelables, qui placent la France au dernier rang mondial en ce domaine.

D'après Monsieur Rémy Carle, directeur à E.D.F., le coût du retraitement des combustibles irradiés des réacteurs à eau pressurisée serait de 7 000 francs le kilo. On sait après étude du réacteur "naturel" ayant fonctionné il y a 100 000 ans à OKLO (Gabon), que le combustible est une barrière de confinement supplémentaire de la radioactivité qu'il est important de ne pas briser ; on sait aussi que l'uranium de récupération de La Hague n'est pas réenrichissable à EURODIF à cause de l'isotope 236. Dans ces conditions, l'intégralité des coûts de retraitement doit donc être imputée à l'extraction du moins de 1% de plutonium contenu dans le combustible irradié. Cela nous fait donc du plutonium "combustible" pour réacteurs à neutrons rapides dont le simple coût d'extraction avoisine le million de francs le kilo ... 15 fois le prix de l'or !

L'option du retraitement des combustibles irradiés n'est justifiée que par l'utilisation industrielle du plutonium dans les réacteurs dits surgénérateurs.

*"Vous savez sans doute que j'ai proposé un moratoire en ce qui concerne le développement industriel des surgénérateurs : ceci rend le retraitement des combustibles irradiés non obligatoire. Des recherches seront donc engagées sur la voie du non-retraitement".*

*François Mitterrand, le 1er mai 1981*

Onze ans plus tard, qu'en est-il de la voie du non-retraitement ?

---

**Secrétariat National : 50 rue Benoît Malon - 94250 GENTILLY.**

☎ (1) 49 08 91 31 - Télécopie (1) 49 08 97 44 - Minitel 36.14 LES VERTS

**T.S.V.P. →**

Le moment semble donc bien choisi pour que soit organisé en France un véritable débat sur les grands choix énergétiques, et celui-là en est un !

Il ne faut pas être dupe d'un abandon éventuel de Superphénix. Les incohérences techniques, stratégiques, énergétiques et économiques de ce prototype ex-pré-série industrielle, sont à leur paroxysme. Est-ce un hasard si les nucléophiles anglais, américains, allemands ... ont abandonné cette filière ?

*"...Ce qui est en cause ici ce n'est pas l'intelligence, mais la raison et la démocratie".*

*Peter Pringle et James Spigelman, (Les barons de l'atome, au Seuil).*

### **Le plutonium, ou comment s'en débarrasser ?**

**La surgénération, une filière fondée sur un mythe.** L'épuisement programmé des ressources d'uranium n'est pas à l'ordre du jour compte tenu de l'abandon de l'électronucléaire par la quasi totalité des pays ; le recours au mythe de la surgénération ne peut plus être avancé par ses promoteurs. L'abondance du plutonium à neutraliser devient de fait le problème réel. C'est le retournement total d'une logique industrielle qui sert d'argument à sa poursuite. La réparation de l'erreur implique-t-elle de persévérer dans cette erreur. Après avoir invoqué Pluton, oseront-ils invoquer le diable ? Dans quel but véritable continue-t-on d'extraire le plutonium à La Hague ? La construction de l'usine MELOX à Marcoule, et l'introduction du plutonium dans les réacteurs à eau légère ne sauraient être la réponse pour des raisons de pilotage, de coût et de sûreté. C'est pourtant la voie actuellement initiée par un seul pays au monde : la France.

L'incinération du plutonium dans Superphénix, débarrassé de la couverture fertile, ne manquera pas d'être évoquée par certains pour prolonger la survie du réacteur. Mais ce procédé ne permettra de brûler qu'une partie du chargement de combustible, et implique d'investir dans une filière à retraiter ce type de combustible ; cela, avec un risque important d'accident et de forte pollution radioactive. N'oublions pas que l'usine de La Hague dispose actuellement d'autorisations de rejets 20 fois supérieures à celles de l'ensemble du parc E.D.F. pour le tritium, 60 fois pour les produits de fission et d'activation, 12 000 fois pour les gaz rares.

Nous sommes placés devant un stock mondial de plutonium dont nous n'avons pas décidé de la constitution, et on ne peut le laisser en l'état pour des raisons évidentes de prolifération militaire. Il faudrait donc renverser la situation par l'absurde, en faisant fonctionner La Hague à l'envers, pour mélanger cette dangereuse matière avec les autres déchets, afin de la rendre inutilisable. Retraiter, c'est produire du plutonium supplémentaire. En dehors des nuisances de contamination, c'est aussi augmenter le volume de produits finaux à stocker pour l'éternité, ou presque. Arrêter de retraiter permettrait d'envisager le problème du stockage des combustibles de façon plus sereine que ne le permet le moratoire sur le choix des sites. La sagesse voudrait aussi que l'on sursoie à la construction de réacteurs à eau légère supplémentaires, pour ne pas ajouter de combustibles irradiés à gérer et nous enfoncer dans la voie de la surproduction d'électricité.

*"Les surgénérateurs constituent ... le moyen le plus compliqué, le plus polluant, le plus inefficace et le plus aléatoire que l'homme ait jamais inventé à ce jour pour réduire les consommations de combustible nucléaire".*

*Jean-Louis Fensch, ingénieur au C.E.A.,*

*Rapport au Conseil Supérieur de la Sûreté Nucléaire, 1982.*

On n'ose imaginer que la persévérance dans l'erreur du retraitement et de la pseudo surgénération ne soit justifiée que par la protection des intérêts acquis, la tentative désespérée de rentabiliser des investissements considérables, et la survie d'organismes tels que le C.E.A. dans ses fonctions actuelles.

*Didier Anger, porte-parole des Verts,*

*Didier Hervo et Claude Boyer de la commission énergie des Verts.*

---

**Secrétariat National : 50 rue Benoît Malon - 94250 GENTILLY.**

☎ (1) 49 08 91 31 - Télécopie (1) 49 08 97 44 - Minitel 36.14 LES VERTS

# 50000 SIGNATURES POUR L'ARRET DEFINITIF DE SUPERPHENIX

**L'**enquête publique sur le redémarrage de Superphénix n'est qu'une parodie de démocratie.

négalif de la Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires (DSIN) sur la sûreté du réacteur. La centrale étant maintenant arrêtée depuis plus

*Malgré le fiasco technologique et économique, malgré les risques considérables, malgré la condamnation par l'opinion, par le Parlement européen, par de nombreux Etats qui redoutent le risque de prolifération du plutonium (qui sert à faire la bombe), le gouvernement et le lobbie pro-nucléaire s'acharnent à vouloir redémarrer Malville. C'est le règne du nonsens, de la manipulation et du diktat.*

En juillet 1992 le gouvernement avait décidé de ne pas autoriser le redémarrage du surgénérateur Superphénix au vu du rapport très

deux ans la loi fait obligation à l'exploitant de solliciter une nouvelle autorisation de fonctionnement comme lors de la première

**30 mars - 30 avril :  
nouvelle enquête  
publique :  
reproduisez et faites  
signez la page 22 !**

mise en service, nécessitant également une autre enquête publique. C'est la première fois que cette procédure exceptionnelle doit être adoptée.

Le gouvernement vient de demander aux préfets de l'Isère et de l'Ain d'organiser cette enquête publique du 30 mars au 30 avril. La NERSA, la société propriétaire de Superphénix (51 % EdF) a adressé au ministère de l'Industrie un rapport de 900 pages mais a refusé de le communiquer aux élus locaux ou nationaux pas plus qu'à la Commission locale d'information ou aux associations écologistes. Ainsi, seuls quelques milliers de citoyens vivant dans les communes voisines de la centrale auront un mois pour faire connaître au commissaire enquêteur leur opinion sur un rapport technique très complexe, au vu des seuls arguments de l'exploitant du réacteur nucléaire. Les parlementaires n'ont jamais eu le privilège de discuter de ce dossier, pas plus que de l'ensemble de la programmation nucléaire. Quant aux associations écologistes, malgré les discours d'intention des ministères, elles sont tout bonnement ignorées. Il faut réagir immédiatement contre cette parodie de démocratie.



**L'utilisation de Superphénix  
comme sous-générateur  
de plutonium est un leurre**

Voulant défendre malgré tout le bilan catastrophique de la centrale, le lobby nucléaire effectue maintenant un tour de passe-passe et propose de "brûler" du plutonium dans un réacteur prévu pour en produire ! Le très officiel rapport Curien (du nom du ministre de la Recherche), se prononce en faveur d'une telle utilisation mais, étrangement, semble très incertain sur les chances de succès réelles d'une telle entreprise et n'apporte aucune référence technique ou économique.

Même si aucun problème technique n'intervenait dans les années suivant le démarrage — ce qui semble très hypothétique au vu du fonctionnement ces dernières années — Superphénix ne pourrait arriver à sous-générer du plutonium qu'après l'an 2000. D'ici là le stock de plutonium de la France aura augmenté de plusieurs dizaines de tonnes alors que la capacité annuelle de sous-génération du réacteur ne sera

au mieux que de 200 kg de plutonium.

**L'utilisation de Superphénix  
pour la transmutation  
des actinides est une supercherie  
dangereuse**

Outre du plutonium et des produits de fission, les réacteurs nucléaires produisent des éléments lourds dont la radioactivité dure parfois des millions d'années : les actinides mineurs. On peut imaginer de fissionner à nouveau ces éléments dans l'espoir d'avoir un bilan radioactif moins grave. Un tel processus, possible sur le papier ou à l'échelle de quelques grammes dans un laboratoire, pose des problèmes colossaux à l'échelle de Superphénix. Le retraitement poussé permettant d'isoler ces produits ou la fabrication des assemblages combustibles particulier demanderont des années pour leur mise au point. Toutes ces opérations entraîneront des pollutions supplémentaires, la création de nouveaux déchets radioactifs, de nouveaux dangers dans toutes les

étapes du cycle du combustible, et bien sûr des coûts nouveaux.

**Faire de Superphénix une  
"poubelle" à plutonium n'en  
diminue pas du tout les risques  
mais en ajoute de nouveaux**

Utiliser Superphénix en sous-générateur n'enlève absolument rien aux risques structurels du surgénérateur que nous avons soulevés depuis 1974 puis après les avaries graves de 1987, 1989 et 1990. Ils ont d'ailleurs été rappelés dans le dernier rapport de la DSIN en juin 1992. Ainsi, les dangers liés aux feux de sodium restent les mêmes. Certains autres, comme les scénarios d'accident majeur lié à un coefficient de vide positif, pourraient même être aggravés.

Le réacteur d'une puissance de 1 300 MW, qui est en lui-même une expérience unique, n'a absolument pas été prévu pour être utilisé comme un laboratoire. Sa lourdeur de fonctionnement empêche des contrôles précis et ne permettrait aucun retour d'expérience pour une

génération ultérieure de réacteur. Les nombreuses manipulations liées à la recherche d'une autre neutronique du cœur du réacteur multiplieraient certainement les risques. Là encore la DSIN soulignait que toutes les difficultés techniques survenues dans Superphénix avaient été diagnostiquées très tardivement, en raison, semble-t-il, de l'extrême complexité de l'installation

**Derrière les 50 milliards de francs déjà consacrés au surgénérateur se profilent d'autres gouffres financiers**

La construction de Superphénix et les recherches qui lui sont directement liées ont certainement déjà coûté plus de 50 milliards de francs. Son utilisation pour d'autres fins que la surgénération amènerait à aggraver l'ardoise de manière considérable. Il est maintenant clairement établi à la suite du fonctionnement des réacteurs à neutrons rapides en France et à l'étranger que cette filière resterait beaucoup plus coûteuse que les filières à eau pressurisée. Si la France se lance dans un programme pour réduire le plutonium et les actinides produits par l'ensemble du parc nucléaire du pays, il faudra construire une vingtaine de tels réacteurs ! Une telle perspective, qui amènerait progressivement au doublement du prix du kilowatt-heure nucléaire est totalement irréaliste. Le coût des opérations de retraitement poussé nécessaires à la séparation des actinides sont tout bonnement inconnus. Et il n'existe aucune usine pour retraiter les assemblages usés de Superphénix.

Les Etats-Unis ont abandonné la filière au plutonium et le retraitement depuis le début des années 80. L'Allemagne n'a jamais mis en route le surgénérateur de Kalkar, bien que construit, et vient de se retirer du programme européen. Le gouvernement anglais a également décidé de se retirer de ce programme et d'arrêter son réacteur expérimental de Dounreay. Le Japon qui n'a toujours pas démarré son surgénérateur Monju (250 MW, le cinquième de Superphénix mais qui a déjà coûté à peu près autant) ne sait

plus très bien quelle stratégie adopter et le voyage très controversé de l'Akatsuki Maru a suscité des déclarations très contradictoires au plus haut niveau de l'industrie nucléaire nipponne. Il ne reste que le ministère russe des affaires atomiques qui ne désespère pas de faire aussi bien (!) que les Français... Belle perspective !

**Alors pourquoi tant d'acharnement à poursuivre un programme d'ores et déjà en pleine faillite ?**

Pourquoi persévérer dans ce qui apparaît à presque tous comme une voie sans issue ? La réponse est à la fois simple et cynique.

Personne ne croit vraiment que Superphénix sera un jour utilisé pour incinérer du plutonium et des actinides. La NERSA cherche à gagner du temps pour récupérer une partie de sa mise.

EdF et le CEA cherchent à sauver la face et à défendre un programme d'utilisation du plutonium unique au monde et dont la faillite anticipée amènerait à des règlements de compte douloureux.

L'Etat, confronté au refus massif des populations des sites d'enfouissement de déchets radioactifs aimerait bien trouver un subterfuge laissant croire que l'on peut résoudre autrement ce problème.

Et bien sûr, peu de syndicalistes ou d'hommes politiques ont le courage de s'opposer à une installation qui procure des emplois et surtout une rente de voisinage.

**Il faut arrêter Superphénix avant de repartir dans une autre spirale dangereuse**

En proposant d'utiliser Superphénix — une centrale qui a connu depuis 7 ans une longue suite d'incidents — comme un laboratoire d'essais pour une hypothétique nouvelle filière, le gouvernement et le lobby nucléaire nous considèrent plus que jamais comme des cobayes. Il est temps d'arrêter les frais. Au-delà d'arguments myopes sur la sauvegarde du savoir-faire nucléaire ou de son prestige il est urgent de travailler à un avenir énergétique différent pour notre pays.

Jean-Luc THIERRY





Nom :  
Adresse :

Profession :  
Le.



*A Monsieur le Président de la Commission d'Enquête  
pour la centrale de Creys-Malville*

*Monsieur le Commissaire Enquêteur,*

*Dans le cadre de l'enquête publique relative au renouvellement de l'autorisation de la centrale de Creys-Malville, j'ai l'honneur de vous faire part des remarques suivantes, que je vous demande de bien vouloir annexer aux registres d'enquêtes.*

*Je veux vous dire mon indignation à la connaissance de l'ouverture de l'enquête sur un périmètre de quelques 5 km alors qu'aucun débat démocratique sur les choix énergétiques français n'a eu lieu, pas même au parlement, et que l'exploitator d'une installation de ce type concerne directement des millions de personnes en Europe. Quel mépris pour la démocratie !*

*Je veux également vous exprimer le sentiment de manipulation que j'éprouve à l'égard de la proposition de faire fonctionner le surgénérateur Superphénix en sous-générateur. La sous-génération n'est guère pour le moment qu'une vue de l'esprit : son application dans le réacteur de Creys-Malville n'aurait lieu au plus tôt qu'avec le troisième chargement de combustible de Superphénix (au-delà de l'an 2000) et sa faisabilité financière est incertaine aux dires mêmes du ministre de la Recherche. Il est tout à fait impossible que la gestion de la fin du cycle du combustible nucléaire (les déchets radioactifs), dans l'impasse actuellement, puisse être résolue dans la fuite en avant de la sous-génération et de la transmutation. Ce qui est sûr par contre, c'est que l'expérimentation de ces nouvelles techniques dans Superphénix, aggravera les risques inacceptables de ce réacteur unique au monde. La Direction de la Sûreté des Installations Nucléaires n'hésitait pas à déclarer il y a quelques mois : « Il faut considérer que la probabilité d'apparition de nouvelles défaillances est significative. »*

*Je pense que l'exploitant de la centrale et les industriels associés à ce projet (essentiellement le CEA) ne visent qu'à sauver la face et atténuer l'effet d'une faillite déjà financée par les contribuables dont je fais partie.*

*En conclusion, je vous demande instamment, Monsieur le Commissaire Enquêteur de donner un avis très défavorable pour le renouvellement de l'autorisation de la centrale nucléaire de Creys-Malville.*

*(signature)*

**Cette feuille complétée et signée doit être retournée le plus rapidement possible  
au Comité Malville de Lyon, 4 rue Bodin, 69001 Lyon  
qui la remettra au commissaire-enquêteur de manière groupée**

**N'hésitez pas à nous aider à financer cette campagne :  
chèque à l'ordre du Comité Malville, CCP Lyon 548 64 H (mention "enquête")**

7.6.2.- Stop Nuclear in East European Zone -  
SNEEZ.

# SNEEEZ

---

## Stop Nuclear Energy in the East European Zone

Dear Friends:

As you probably know, in central and eastern Europe (CEE) and especially in the Czech Republic the future of nuclear power is being hotly debated. Bad economics and public opposition has basically killed the nuclear industry in the west. But nuclear corporations, pro-nuclear governments and western electrical utilities are trying to "open" the nuclear markets in the CEE. **We must stop them again.**

Enclosed is an invitation to an anti-nuclear conference and action in Ceske Budejovice, Czech Republic. If you can come, please let us know - if you can't, please think of someone else you know that might be interested in such an event and call them and tell them about it. Please don't just throw this letter away - we need your help.

There are some minor changes to the invitation we have sent. First, both the conference and action will be in Ceske Budejovice. Second, we need to explain the "Eco" rates system we use for paying for food and housing at this event (it has nothing to do with the Ecu monetary unit of the EC). This is a money system which tries to take into account the different costs of living and different levels of income for east and west countries. In the West, 1 Eco is 1 DM, in the East the rate varies from the official exchange rates, sometimes dramatically: Some examples: 3 Russian, Ukrainian or Belarus Rubles = 1 Eco, 5 Czech Krowns = 1 Eco, 10 Croatian Dinars = 1 Eco. We are also able to help cover most of the travel expenses of CEE/CIS participants.

You should also know that there will be two actions, one organized by us (Hnuti DUHA/SNEEEZ) on April 26th and the other organized by the South Bohemian Mothers opposing Nuclear power on April 24th. We will be participating in both of these events (contrary to the enclosed schedule).

As a quick update on the Temelin plant, we are protesting. The Czech government, against the advice of the World Bank, has announced it will finish this Soviet designed plant. Westinghouse has been selected to finish some parts of Temelin. Westinghouse was selected under somewhat mysterious circumstances, they came in tied for last in an independent evaluation of nuclear companies hired by the Czech government. Westinghouse is being accused of giving a bribe to Czech Prime Minister Klaus (or his party) in exchange for the contract. Nathael Woodson from Westinghouse admitted in 1988 to giving US\$17 million to a political associate of Ferdinand Marcos, to win the bid for the Bataan nuclear plant in the Phillipines. Woodson lead Westinghouses efforts to win the Temelin contract. Westinghouse and PM Klaus have denied any wrong doing, at this time. Energy efficiency in the Czech Republic would be a cheaper, cleaner, and faster way to provide the same amount of energy services than finishing this dangerous pair of Temelin reactors. There is growing popular opposition to this plant, but there is also a well funded campaign by the government and Westinghouse to convince people the plant is necessary. The conference will discuss much more than Temelin, but is an example of the problem in general.

  
Paxus Calta, Organizer

**SNEEEZ Offices:**  
Ferdinand Bol Straat 101-1  
1072 LE Amsterdam  
Netherlands  
31-20-676-3232  
e-mail: sneeez@gn

**Hnuti DUHA**  
U Velké ceny 12  
62300 Brno  
Czechoslovakia  
42-5-25337  
e-mail: sneeez@ecn

SNEEEZ is a network of east and west energy activists/experts working to end nuclear power in Central and East Europe and around the world.

## First Strategy:

One of the largest environmental accidents in history could be repeated if we don't stop nuclear power in Central and Eastern Europe (CEE). Young activists and energy experts from across Europe are gathering in Brno, Czech Republic this April 18-25 to design strategy and build international cooperation to stop this danger. And **you are invited**.  
**But talking is not enough!**

## Then Action:

The unfinished Temelin reactor is being built by western companies which are desperate for new nuclear markets. Again this Chernobyl anniversary, local and international opposition to this plant will gather to stop this project before it is completed. This non-violent protest will build on the history of popular opposition to nuclear power which has closed plants and stopped construction across Europe and around the world. **Join this action on April 26.**

	Conference	Action
Dates:	April 18-25, 1993	April 26, 1993 Chernobyl Anniversary
Place:	Brno, Czech Republic	Ceske Budejovice, Czech Republic Temelin Nuclear Power Plant
Cost:	12 Ecos/day Travel Reimbursement possible*	Free
Accommodation:	Housing and vegetarian meals are provided as part of the conference bring a sleeping bag	Tea will be served
Languages:	English, Russian, Czech, German (simultaneous translation for plenary, alternating for workshops)	All welcome
Deadline:	April 1, 1993	None

If you are interested in participating or further information please contact the EYFA Sittard office:  
SNEEEZ c/o EYFA Postbox 566, 6130 AN Sittard, The Netherlands or call  
31-46-513-045, fax 31-46-516-460, e-mail: [sneez@gn.apc.org](mailto:sneez@gn.apc.org) or Hnuti DUHA  
Jakubske nam. 7 Brno 60200, Czech Republic, e-mail [Jan.V.Beranek@ecn.gn.apc.org](mailto:Jan.V.Beranek@ecn.gn.apc.org)

Name \_\_\_\_\_  
Group (if any) \_\_\_\_\_  
Address \_\_\_\_\_  
Country \_\_\_\_\_ e-mail \_\_\_\_\_  
Phone \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

\_\_\_ Please Send me more information

\_\_\_ **Yes**, i'm coming to the \_\_\_ Conference \_\_\_ Action

\* We will probably be able to provide 90% travel reimbursement for folks coming from Central and Eastern Europe or the Commonwealth of Independent States.

## **Preliminary Schedule Brno Conference April 18-25, 1993**

**April 18th** arrival, registration and informal talks

### **April 19th**

Morning Plenary: Introduction and Success of anti-nuke movement in Poland.

Afternoon W/S: 1) Energy Efficiency in the CEE

2) Development Banks lending for nuclear (World Bank, EBRD, Export Import)

3) Ecological Hazards of Nuclear

4) Faults in Soviet designed reactors

Evening: Action Planning

### **April 20th**

Morning Plenary: Western Corporations going east & National status reports

Afternoon W/S: Left intentionally vacant - optional tour of Brno

Evening: Various films on the topic

### **April 21**

Morning Plenary: Energy Fair - a collection of booths on both positive energy solutions and nuclear problems, with participants wandering around and informal conversations starting - there will also be identified translators wandering around.

Afternoon W/S: 1) Regional Energy Planning

2) Alternative Energy Plans

3) Tritium and the Failure of the Scientific Model

4) Anti-nuclear success in west

Evening: Entertainment

### **April 22**

Morning Plenary: Violence vs Non-violence in actions

Affinity Groups and Direct Democracy

Afternoon W/S: 1) Renewables

2) Energy Economics

3) Waste and Decommissioning

4) Public Information Campaign

Evening: Action Planning

### **April 23**

Morning Plenary: How to make E/W cooperation work & Strategy

Afternoon W/S: Strategy on future of E/W and local cooperation

Evening: Strategy

### **April 24**

Morning: Meetings of future working groups

Afternoon W/S: Evaluation of Conference

Evening: Party

### **April 25**

Morning: Non-violence trainings - Role plays

Afternoon: Action Planning

**April 26** Action at Temelin Nuclear Power Plant

**7.6.3.- Don't Tinker Campaign.**

# Non-exhaustive list of reactors concerned

## BELGIUM

- Doel 1
- Doel 2
- Tihange 1

## BULGARIA

- Kozloduy 1
- Kozloduy 2
- Kozloduy 3
- Kozloduy 4

## CZECHIA

- Dukovany 1
- Dukovany 2
- Dukovany 3
- Dukovany 4

## FRANCE

- Saint-Laurent A 2
- Bugey 1
- Bugey 2
- Fessenheim 1
- Fessenheim 2

## GERMANY

- Neckar 1
- Stade
- Biblis A
- Biblis B
- Würgasse
- Brunsbüttel

## HUNGARY

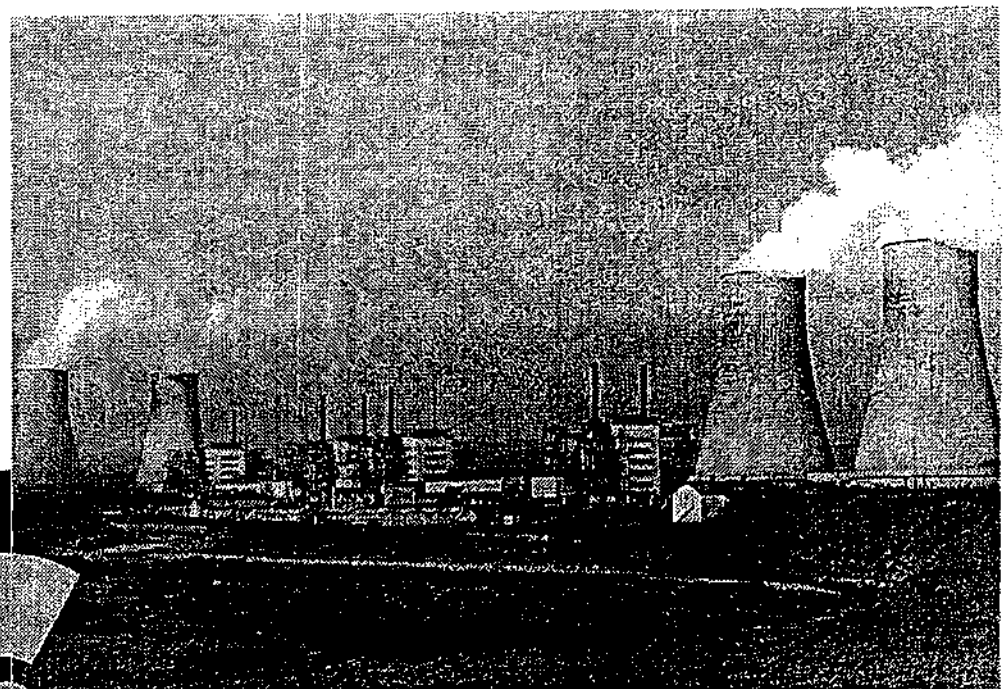
- Paks 1
- Paks 2
- Paks 3
- Paks 4

## LITHUANIA

- Ignalina 1
- Ignalina 2

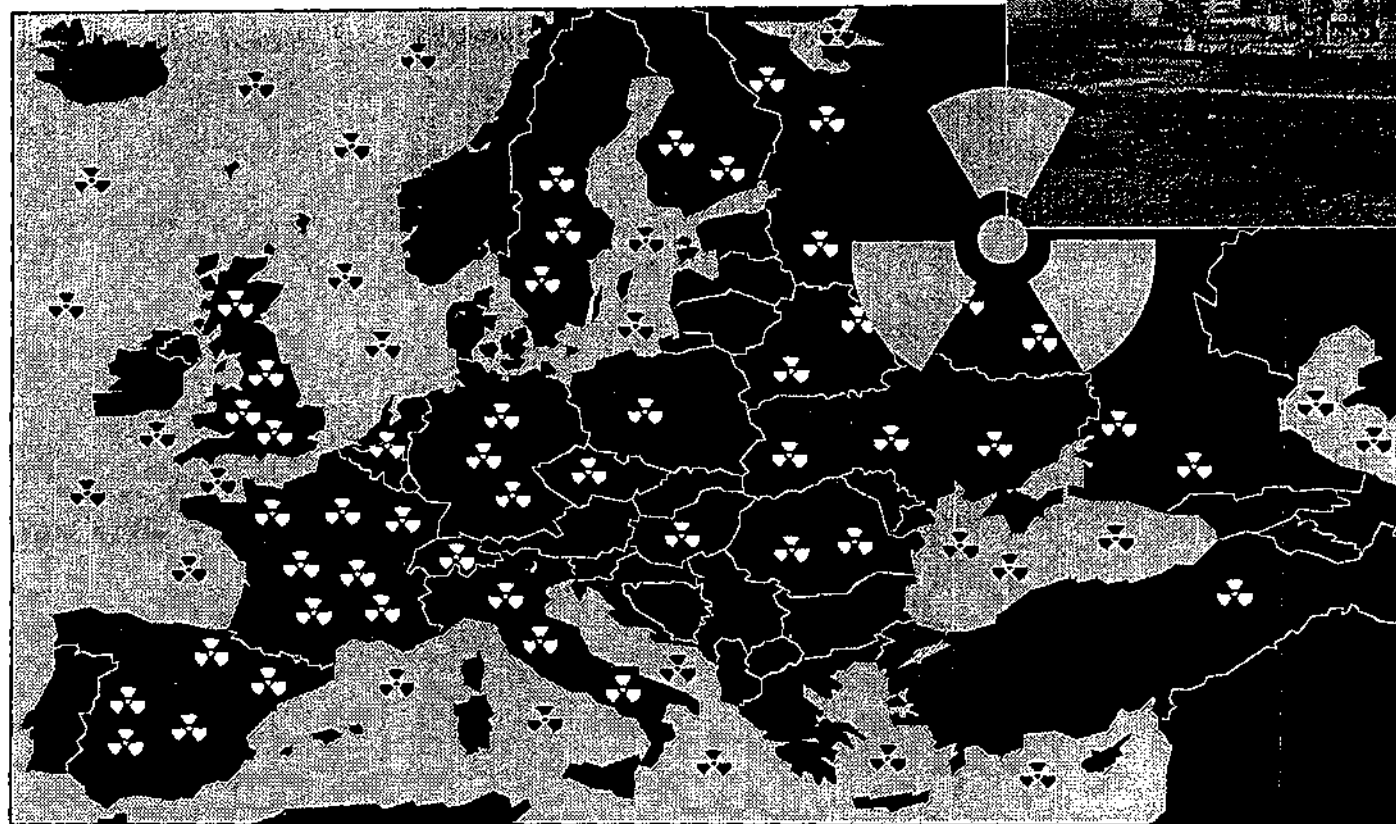
## NETHERLANDS

- Dodewaard
- Borssele



Calder Hall - United Kingdom

# DON'T TINKER



## RUSSIA

- Balakovo 1
- Balakovo 2
- Balakovo 3
- Beloyarskiy 3
- Beloyarskiy 4
- Kalinin 1
- Kalinin 2
- Kola 1
- Kola 2
- Kola 3
- Kola 4
- Kursk 1
- Kursk 2
- Kursk 3
- Kursk 4
- Sosnovy Bor 1
- Sosnovy Bor 2
- Sosnovy Bor 3
- Sosnovy Bor 4
- Smolensk 1
- Smolensk 2
- Smolensk 3

## SLOVAKIA

- Bohunice 1
- Bohunice 2
- Bohunice 3
- Bohunice 4

## SLOVENIA

- Krsko

## SPAIN

- Santa María de Garona
- Jose Cabrera

## SWEDEN

- Oskarshamn 1
- Oskarshamn 2
- Ringhals 1
- Ringhals 2
- Barsebaeck 1

## SWITZERLAND

- Mühleberg
- Beznau 1
- Beznau 2

## UKRAINE

- Chernobyl 1
- Chernobyl 2
- Chernobyl 3
- Khmel'niitskiy 1
- Rovno 1
- Rovno 2
- Rovno 3
- South Ukraine 1
- South Ukraine 2
- South Ukraine 3
- Zaporozhye 1
- Zaporozhye 2
- Zaporozhye 3
- Zaporozhye 4
- Zaporozhye 5

## UNITED KINGDOM

- Calder Hall 1
- Calder Hall 2
- Calder Hall 3
- Calder Hall 4
- Chapelcross 1
- Chapelcross 2
- Chapelcross 3
- Chapelcross 4
- Bradwell 1
- Bradwell 2
- Trawsfynydd 1
- Trawsfynydd 2
- Dungeness A 1
- Dungeness A 2
- Sizewell A 1
- Sizewell A 2
- Hinkley Point A 1
- Hinkley Point A 2
- Oldbury 1
- Oldbury 2
- Wylfa 1
- Wylfa 2

# STOP THE WESTERN NUCLEAR LOBBY GOING EAST

# "Don't Tinker ! Campaign"

## Stop the western nuclear lobby going East

Case postale 65, CH-1211 Genève 8, Suisse Tél:(+4122) 78148 44, Fax: 320 45 67

PRESS RELEASE

FEBRUARY, 25 1993

An international coalition of organisations concerned by environmental issues has launched a campaign to oppose the activities of the nuclear lobby in eastern Europe.

It is widely acknowledged that dangerous nuclear reactors in eastern Europe, are a particularly grave menace today. The nuclear industry seeks to use this situation to reverse its economic decline, proposing expensive modernisations of old reactors (although admitting that such "backfits" cannot bring them up to modern standards) or their replacement with western models. Most western governments, the European Community and the European Bank for Reconstruction and Development are favoring, if not imposing, such policies in eastern Europe. And yet, alternatives exist (rational energy use, gas cogeneration, renewables energies) that are cheaper, more flexible, more quickly done. They would create more jobs and a more efficient economy, thus contributing to social stability in the region. Alexei Yablokov, counsellor to President Yeltsin, estimates that the russian plants could all be replaced by gas turbines for six billion dollars, "ten times less than the cost of repairing the nuclear power plants".

In the coming months, the coalition will be undertaking various initiatives :

1' The Berlin Conference on energy policies in Europe, 4-5 th of march, organised by the Europeans Greens. It will be the occasion for us to hold a press conference announcing a petition to the European Parliament

2' The following months, members of the coalition will organize local or national actions, particularly on the 26th of April, 7th anniversary of Chernobyl

Among the actions planned :

a) Press conferences, demonstrations concerning various reactors, lobbying of institutions parties and parliaments of different countries to alert them concerning this issue

b) Gathering of signatures for the petition adressed to the European Parliament.

c) An all-european contest on energy will be used to inform the population about energy topics in a humorous way. The contest will take the aspect of a quiz highlighting true but often surprising and even grotesque facts concerning the issues. Winners could win a free trip to Brussels. (See 3')



# "Don't Tinker ! Campaign"

## Stop the western nuclear lobby going East

Case postale 65, CH-1211 Genève 8, Suisse Tél:(+4122) 78148 44, Fax: 320 45 67

3' Another central event of the campaign will be in early June, when the petition is to be presented to the European Parliament, by representatives of the countries involved in the campaign.

### ORGANISATIONS SUPPORTING THIS CAMPAIGN INCLUDE :

Anti-WAA-Büro, Schwandorf, Germany  
Asociacion Ecologista de Defensa de la Naturaleza (AEDENAT), Spain  
BelEcos, Belarusan Ecological Union, Minsk  
BUND, Freiburg, Germany  
Children of the Earth, Czech & Slovak Republics  
CLER, Comité de liaison pour les énergies renouvelables, Paris  
ContrAtom, Genève  
EcoGlasnost, Bulgaria  
European Youth Forest Action (EYFA), Sittard, Netherlands  
Friends of the Earth, International / Friends of the Earth, USA  
FSE, Fondation Suisse de L'énergie, Zürich, Switzerland  
Gewaltfreie Aktionstänndnis, Hamburg, Germany  
Gewaltfreie Aktion Kaiseraugst, Switzerland  
Global 2000, Austria  
Green Action Zagreb, Croatia  
Greenpeace International  
GreenWay Energy Group, Budapest Hungary  
Grup de Cientifics i Tecnicos per un Futur No Nuclear, Catalunya (Spain)  
GSIEN, Groupement de Scientifiques pour l'Information sur l'Energie Nucléaire, Orsay, France  
Hnuti DUHA (RAINBOW Movement), Czech Republic  
LINK, Sandefjord, Norway  
People's Movement Against Nuclear Power and Weapons (FMKK), Sweden  
SCRAMM, Scotland  
Social Ecological Union, Moscow  
Society for a Nuclear-Free Future, Berlin  
Sortir du Nucléaire, coord. romande, Switzerland  
Stop Nuclear Energy in the East European zone (SNEEEZ), A'dam  
Prietenii Pamintului (Friends of the Earth), Rumania  
Unicorn Environmental Publishers, Kiev, Ukraine  
World Information Service on Energy (WISE), Amsterdam  
WWF Switzerland

For more information, contact : ContrAtom, 7 blvd Carl-Vogt, 1205 Genève, Phone (4122) 7814844 Fax : 320-4567 or your local group ...

# **"Don't Tinker! Campaign"**

## **Stop the western nuclear lobby going East**

Case postale 65, CH-1211 Genève 8, Suisse Tél:(+4122)781 48 44 Fax: 320 45 67

### CAMPAIGN UPDATE

New organisations are joining the Campaign daily (we are already over fifty), but time is also running out fast, particularly before the coordinated events that will mark the Tchernobyl anniversary. A certain number of organisations have signed on, but without specifying what they plan to do. Of course one of the main advantages of coordinating actions is to be able to know and tell what others are doing all across Europe. This strengthens everyone, and particularly smaller organisations struggling in very difficult situations in the east. For local and national media it will add an important dimension to local actions. It will also allow us to contact the international media with an international event.

This letter is an appeal to all groups to inform us rapidly of the commitments they will make to the campaign. That doesn't just concern the first ideas proposed, the campaign is growing richer and more diverse, many groups associating particular local initiatives to the general theme. You must particularly inform us before two deadlines: 1) All information on your plans for Tchernobyl anniversary before April 16, so that all groups can be informed in time. 2) Results of the actions (including press clippings) immediately after (fax, téléphone, e-mail) and at the latest the 27th or 28th, so that we can make a second press release for weekly papers. Here's a brief summary of what we know to date:

Berlin conference - The conference organised in Berlin by the Greens in the European Parliament ("Toward a Sustainable Energy Policy In Europe", March 4-5) brought together energy experts and militants from all over Europe and provided an excellent synthesis of current policy and the possible alternatives. It also provided the second opportunity for members of the campaign to meet and involve new groups. One salient fact : **in the ex-USSR the anti-nuclear movements are terribly weakened by the desperate social situation.** (e.g. Tchernobyl Day demonstrations in Kiev, 1990: 70,000 people, 1991: 4000, 1992: 400. In 1993 they need our help!)

The petition to the European Parliament - was officially launched at the close of the conference. The parliament's agenda, particularly the approach of the debate concerning the european budget, makes it desirable to advance the timetable concerning the petition. Instead of June, we will ask to be received for the **14th of May** (by the president of the parliament and the presidents of the different political groups). The short time span means that the petition will be above all signed by organisations, although those who wish to have it more widely signed can of course do so (as a number of groups are doing in France). In Brussels, we will

try to organise an event that will place emphasis on the role of the European Commission's pro-nuclear policy (implemented for example in the Tacis programme). Groups that would like to send a representative to Brussels must let us know (some travel money available).

**Tchernobyl Action Day** - The Czech group DUHA is organising an international conference (April 18-25) in Brno. Mass international demonstrations will take place the 24th and 26th at the Temelin site, to protest against the completion of this old project. It's a focal point for the campaign, just as it is for Westinghouse, who hopes to open up the eastern market with this first contract.

The Dutch National Platform against Nuclear Energy is also organising a protest in Den Haag against a conference of the nuclear lobby set for that date!

In Germany, a manifestation is announced against the reactor near Hambourg where a serious accident occurred recently. In Catalonia an anti-nuclear conference will be treating the dangers of old reactors, be they eastern or western (Vandellos!). In Sweden a manifestation will put the emphasis on the consequences of Tchernobyl, particularly the destruction of the Sana ("Laps") culture, and the patching up of the notoriously dangerous Lithuanian reactor of Ignalina by the swedish-swiss company ASEA-ABB. The Lithuanians are planning several actions: protest letters to their Parliament, an exhibition of energy saving equipment, a poster. Trees will also be planted for the Lithuanian victims of the "clean up" at Tchernobyl. The Ukrainians wish to give special emphasis to informing about the western nuclear lobby and attacking the myth of western nuclear infallibility. Two unspecified events are scheduled in Croatia. The Irish CND will be filming in the Tchernobyl area (video to be offered to other groups). The Swiss are planning to raise the issue at Lucerne, where the European ministers of the environment will be meeting. Greenpeace International will be focusing on the role of the lending institutions... Please send more precise information as soon as possible from your country and/or organisation!

**European Energy Contest** - The Ukrainian, Romanian and Czech groups have already announced their wish to participate in this public quiz game designed to inform the public in a humorous way and attract attention over a certain period of time (see Annex)... The contest idea could also be applied to collecting "nuclear jokes", "nuclear quotes" (who said...), or "nuclear questions". Some financial aid is possible for eastern groups that wish to participate, if we receive rapidly precise projects and commitments.

**Twinning Groups** - It's not too early to see how something permanent can come out of this campaign. Our experience is that pairs of groups, eastern and western, can establish links of exchange and solidarity that are more simple, effective and convivial than centralised networks. For groups in the east, where information and even paper is hard to find, where 10\$ is a huge sum, such contacts could be vital - in struggles that concern us all. Who is willing?

# **"Don't Tinker! Campaign"**

## **Stop the western nuclear lobby going East**

Case postale 65, CH-1211 Genève 8, Suisse    Tél:(+4122)781 48 44    Fax: 320 45 67

### All European Energy Contest

The idea is to **surprise, amuse and inform** in a way that would lend some color and originality to the petition and information campaign. It would constitute an easily organised common activity over an extended period, which would insure that the groups participation in the campaign is substantial. It would project a surprising and attractive image of the anti-nuclear position: critical, humorous, having some backing, and more modern than its opponents.

The public would be invited to **answer a series of questions** that would attract attention in a humorous way to the true but often grotesque facts of current energy policies. Official policies are quite laughable enough for this treatment.

It would be a real contest with at least a prize in each country (attributed partly through a lottery). For some countries the prize might be a **free trip to Brussels** in June (to accompany the delegates who would deliver the petition to the European Parliament and protestations to the BERD). For the more distant countries such a trip might represent a disproportionate sum. In that case the prize might be a **paid training period** in the local energy group. That would have the advantage of being useful for the group. (In that case the contest could select finalists who would then be more seriously screened.) Or the prizes could be **energy saving appliances**: a laptop computer for instance (ten times less electricity than conventional models) or economic light bulbs. The laptop prize may seem too "consumption oriented" to some. On the other hand it has precisely the advantage of projecting an unusual image: energy economy as ultra-modern and desirable rather than as scarcity and renunciation.

The winners of the contest could be chosen at a public event, for instance in front of the Ministry of Energy. If many people hoped to have won, this would produce a large and original kind of manifestation.

If information is well disseminated, particularly in schools and among youth, participation could be quite high, if only to win a prize. We think that the originality of the idea will make people talk about it, and thus spread the information. We can also count on a **surprise effect**, as this is not the kind of initiative that people expect from anti-nuclear groups.

This effect will be heightened if, as we hope, we also have funding to place some of the questions in local media as advertisements. This, among other points, should make it possible to negotiate good media coverage.

Participants would contact the organising group to obtain the questions and information that will help to answer them. Groups could thus gain new adherents.

The contest would consist of multiple choice questions concerning energy policy and nuclear power, plus composing a short answer to a final question (something like "Characterise in a few phrases the current energy policy in your country, and what should be done about it.") **All the answers to the final questions would be conserved and brought to Brussels with the petition as a testimony of popular opposition in eastern Europe.**

Some sample questions are listed below, but obviously each country can make up its own. It should be specified on the contest documents that **all facts mentioned, however amazing, are true.** And that all questions have at least one true answer!

11 - Electricité de France (EDF) is said to produce the cheapest nuclear power in the world. Its investment in nuclear power, despite massive government subsidies, has also produced a debt of : a) 3 billion \$ b) 13 billion \$ c) 33 billion \$ (approximately Poland's national debt).

12 - Margaret Thatcher was unable to sell British nuclear power because it was: a) Too good a business to sell. b) Twice as expensive as conventional power. c) Twice as expensive as the government had claimed.

13 - An official report of the NRC (Nuclear Regulatory Commission of the United States) estimates that a major nuclear accident can be expected in the USA every : a) 45(?) years b) 4500 years c) only under communism.

14 - A secret report from EDF (Electricité de France) considers that in the next 10 years a major nuclear accident in France (with contamination of foodstuffs, etc.):  
a) Has a probability of about 5%. b) Could end the nuclear program.  
c) Could bankrupt EDF. d) All of the above.

15 - Since the 1970's costs (adjusted for inflation) of nuclear plants in the USA have: a) fallen b) been stable c) increased 600%

Hint - The nuclear industry is "the largest managerial disaster in U.S. business history", involving \$100 billion in wasted investments and cost overruns (FORBES business magazine).

Believe it or not! All facts mentioned are true, and there is at least one true answer to each question!

Official policy is stranger than fiction!

Official policie\$ and expert\$ have their rea\$on\$.

# Grand Coalition addresses

## WESTERN EUROPEAN ZONE

### AUSTRIA

ANTI ATOM INTERNATIONNAL - phone 0222-534-75-209/209 fax -279 - Franz-Josefs-kai 51, 1010 Wien  
ECOROPA - Freda Meissner-Blau - phone 1-535-5221 fax 533-60-52 - A-1010 Vienne, Bräuerstr. 10  
GLOBAL 2000 - Martin Kasper, phone 43-1-310-4077 fax 310-5023 E-mail Global 2000@link-  
atu.comlink.apc.org - Hahngasse 15/14, 1090 Vienna,  
WCAE (World Congress Alternatives and Environment) - Alus G. Englander - phone/fax 1-533-2057 - 27/28  
Graben, A-1010 Vienna

### BELGIUM

For Mother Earth-Voor Moeder Aarde - Pol D'Huyvetter - phone 32-91-333268 fax 334924 E-mail motherearth  
@gn-apc-org

### ENGLAND

GREENPEACE INTERNATIONAL - Anthony Froggatt - phone 44-71-354-5100 fax 696-0014 - Canonbury  
Villas, Islington, London N1 2PN  
Shut Down Sizewell Campaign - Charles Barnett - phone/fax 44-72-873-300 - Tudor House St. James Street,  
Dunwich, Saxmundham, Suffolk, IP17 3DU

### FRANCE

CLER - Comité De Liaison pour les Energies Renouvelables - Lilianne Battais - phone 33-1-4805-1759 fax 4806-  
1981 - 17 rue de Cursol, 75011 Paris  
GSIEN - Groupement de Scientifiques pour l'information sur l'énergie Nucléaire - Monique Sené - phone 33-1-  
4427-1560 fax 4354 6989 - 2 rue François Villon, 91400 Orsay  
STOP NOGENT - c/o Nature et Progrès - phone 33-1-4876-3237/4565-3360 - 14 rue des Goncourt, F-75011 Paris

### GERMANY

Anti-WAA-Büro - Irene Sturm - phone 49-9431-1029 fax 9431-42-954 - postfach 1145, 84650 Schwandorf  
BUND - Georg Löser - phone 49-761-885-950 fax 885-9590 - Duhanstr. 16, Freiburg 7800  
Gewaltfreie Aktionstänndnis - Katharina Hocke - Heussweg 101 b, 2000 Hamburg 20, E-mail K.Hocke@umwelt.zer  
Society for a Nuclear Free Future - Stephan Dompke - phone 49-30-455-4691 fax 456-5381 - Hochstädter Str. 3,  
1000 Berlin 65,

### IRELAND

Irish Campaign for Nuclear Disarmament - Adi Roche - phon/fax 021-506-411 - 8 Sidneyville, Bellevue -Park, St.  
Lukes, Cork

### NETHERLANDS

EYFA (European Youth Forest Action) - Chuck Kane phone 31-46-513-045 fax 516-460 - Postbox 566, 6130 AN  
Sittard,

LPTK (Landelijh Platform tegen Kernenergie) - Damrah 26, 1012 LJ, Amsterdam

SNEEEZ (Stop Nuclear Energy in the East European Zone) - Paxus Calta - phone 31-20-676-3232 fax 31-20-639-1379 or 31-46 516-460 E-mail sneeez@gn.apc.org- F,Boltstr. 101-1, 1072 LE Amsterdam  
WISE (World Information Service on Energy Int'l - 31-20-639-2681 fax 639-1379 E-mail wiseamster@gn.apc.org- PO box 18185, 1001 ZB Amsterdam

#### NORWAY

LINK (Newsletter) - Tulle Ester phone/fax 47-34-73875 (june 3rd 47-3347-3875) - Bentserödvein 95, N-3234 Sandefjord

#### SPAIN

AEDENAT (Association Ecologista de Defensa de la Naturaleza) - Francisco Castejon - phone 34-1-541-1071 fax 571-7108 - Campomanes 13-28013 Madrid  
GCTFNN ( Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear) - Dr Joaquim Corominas phone/fax 34-3-427-2449 fax 412-4710 - E-mail gn@ecosavcatalo - PO box 10095, E-08080 Barcelona

#### SCOTLAND

SCRAM - phone 44-31-557-4283 fax 4284 - 11 Fourth Street - Edinburg EHI - 3LE

#### SWEDEN

FMKK (Peoples Movement Against Nuclear Power and Weapons) - E-mail milesg@gn-apc-org  
FMKK,Gävle - Thorild Dahlgren - phone 026-122-505 - F"rgerigatan 6, 803 45 Gävle  
FMKK,Söderhamn - Rolf Hässon - phone 46-270-47224 - Blekarvägen 6, 826 93 Söderhamn

#### SWITZERLAND

CONTRATOM - Francisco Bradley - phone 41-22-781-4844 fax 320-4567 E-mail Contratom @gn.apc.org - 79 rue Liotard,1203 Genève  
Coordination Romande Sortir du Nucléaire - Jean-Marc Voisard - phone 41-39-414-192 fax 414-162 - C.P.135, 2610 St. Imier  
FSE-SES - Fondation Suisse de L'énergie - Karl Wellinger - phone 41-1-271-5464 fax 273-0369 - Sihlkai 67,8005, Zürich  
Gewaltfreie Aktion Kaiseraugst - Heidi Portmann - phone 41-61-701-8283 fax 701-8888 - Nullenweg 31  
WWF Switzerland - Andréa Ries - phone 41-1 272-2044 fax 291-1165 - Zürich

#### CENTRAL AND EASTERN EUROPEAN ZONE

##### BELARUSIA

BELECOS , Belarusian Ecological Union - Leonid Tarassenko - PHONE/FAX 01-72-278-796

##### BULGARIA

Society Eco-Energetka - Ivan Uzunov - phone 3592-441-426 fax 689-085 - San Stefano 9a BG-1504 Sofia  
EcoGlasnost - Luchezar Toshev - phone 3592-881-530/802-323 fax 881-530 - 39 Dondukov Str., 1000 Sofia

##### CROATIA

Green Action Zagreb - Zoran Ostriak - phone/fax 38-41-610-951 - Radnickac 22, PO box 41000, Zagreb

## CZECH REPUBLIC

Children of the Earth - Jandra Petrlich - 42-2 311-7075 fax 257-203 PO box 70, Praha6,  
EkoWATT - Jiri Beranovsky - phone 42-2-802-910 fax 802-906 - Bubenska 6, 17000 Praha 7  
Hnuti DUHA - Honza Beranek - phone 42-5-25337 fax 22428 E-mail Jan.V.Berank@ecn.gn.apc.org

## HUNGARY

Energy Klub - Zsuzsa Foltanyi - phone/fax 36-1 180-4774 - olt u 21, 1112 Budapest  
EYFA Hungary - Vera Mora - 36-1 115-2218 fax 180-4546 - Lovobar u 19, 1124 Budapest  
Greenway Energy Group - Tünde Eitter - phone/fax 31-1-136-3370 - Frankelo u 102-1-4, 1027 Budapest

## LETTONIA

VAK - Aivars Kalnins - phone 0132-144-214 . LV 1019 Riga, Lubanas11/13-3

## LITHUANIA

ATGAJA - Linas Vainus - 3-70(7)-743-313 fax 209274 E-mail atgaja@p14.f4.n470.z2.fidonet.org - Central  
Post,a/d 15 b, Kaunas, 3000

## RUSSIA

Social Ecological Union - Lydia Popova - phone 7-095-151-6270 fax 116-9061 E-mail clearh@glas.apc.org

## SLOVAK REPUBLIC

21.ZO SZOPK Kosice-vidiek - Jana Bohdanova - Havlickova 39, SQ-040 01 Kosice

## UKRAINE

Unicorn Publishing - Andrei Glazovoj - phone/fax 7-044-440-3017 - Vul Parkhomenka 38/44, 254119 Kiev

## AMERICAS

CODEFF - Gabriel Sanhuela - phone 56-2-77-1607 - fax 737-7290 - Santa Filomena 185 - Casilla 3675 -Santiago  
FoE-US (Friends of the Earth-US) - Jim Barnes/ Keith Alexander - phone 202-543-4716 fax 5304 E-mail  
econet:foede.jbarnes - 218 D St.SE Washington DC,20003 US  
ICUCE CO-OP - (Inter Church Uranium Committee Educationnal) - Phillip Penna - phone 306-934-3030 fax 652-  
8377 E-mail Web:icuc - PO Box 7724, Saskatoon, Sask, Canada  
International Institute of Concern for Public Health - Rosalie Bertell - phone 416-533-7351 fax 2829 - 830  
Bathurst St., Toronto, Ontario M5R 361, Canada

## ASIA

ANCT (Anti-Nuclear Coalition For Taiwan) - Edgar Lin - phone/fax 886-4-359-5622 - Box 843, Tunghai  
University, Taichung, 40704, Taiwan  
FDC (Freedom from Debt Coalition) - Filomena Sta Ana III - phone (632)-097-377-2980/976-061 local4804 fax  
962-656 - UP Solair Building, UP Campus, Diliman 1101, Quezon City, Philippines  
NFPC (Nuclear Free Philippines Coalition) - Roland G. Simbulan - phone/fax 632-716-1084 - Room 511 J&T  
Bldg, 3894 R. Magsaysay Blvd., Sta.Mesa, Manila, Philippines  
TEPU (Taiwan Environmental Protection Union) - Cheng-Yan Kao - phone 886-2-363-6419 fax 886-2-362-3458  
E-mail cykao@cste.ntu.edu.tw



**Test your knowledge on energy  
& market economy !  
ALL EUROPEAN CONTEST  
Win free trips to BRUSSELS !!!**

Russian authorities told the CE minister of environment that it would cost 20 billion \$ to replace old nuclear reactors with western models, or 15 billions \$ to replace them with energy efficiency and other alternatives. Why does the EBRD still favor the more expensive solution ?

- The country is in such a state of anarchy and disorder that introducing energy efficiency could be difficult and dangerous.
- Because important interests are at stake.
- Money can still be made exporting out-dated industries to less developed countries.

**INCREASE YOUR CHANCES !!!**  
Contact CONTRATOM 6 bd. Carl Vogt, 1205 Geneva,  
tel. 781 48 44 for more information.

(Illustration of economical light bulb) What is energy efficiency? This light bulb, for example. With 18 watts it produces the same light as a normal bulb using 75, and lasts 13 times longer. It's more expensive to buy, but will be several times cheaper in the long run (counting electricity consumed). It will save investing 200 \$ in the construction of a nuclear plant, and will avoid the creation of a half Curie of Cesium 137 and Strontium 90, plus 25 milligrammes of Plutonium, that is to say a potential of 2,000 mortal doses of radioactivity. The americans have done their accounts. That's why they don't invest in nuclear energy.

- a. Why should we?
- b. But what will we do with the nuclear apparatchiks?

**Test your knowledge on energy  
& market economy !  
ALL EUROPEAN CONTEST  
Win free trips to BRUSSELS !!!**

One \$ invested in nuclear power can avoid burning 10 kg of coal with its resulting pollution. 1 \$ invested in energy efficiency avoids burning 137 kg (and eastern Europe is the least efficient user in the world). Why then do our governments spend <sup>wait to</sup> fortunes tinkering with dangerous reactors ?

- The place wouldn't smell like home if we really cleaned it up.
- Why anger the nuclear lobby and the coal lobby, just to solve the problem ?
- Because the people and small enterprises that would work for energy efficiency don't interest the EBRD.
- The \$ exchange rate is not stable enough to make such a comparison.

**Results will be announced  
on may 26 1993 at 12 a.m.  
in front of the  
Ministry of Energy Building**

Send your response to the usual address !!!

# "Don't Tinker! Campaign"

## Stop the western nuclear lobby going East

Case postale 65, CH-1211 Genève 8, Suisse Tél:(+4122)7814844 Fax:3204567 E-mail [contratom@gn.apc.org](mailto:contratom@gn.apc.org)

### PETITION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT

The undersigned organizations, parties and individuals consider that all the nuclear reactors in eastern and western Europe are a grave menace to the security of the whole continent. They ask the European Parliament to make full use of its powers and influence in order that these reactors be closed, and to oppose all investments concerning them which are not linked to a plan for their immediate phase out .

Premature aging, out-dated and misconceived engineering, insufficient awareness of accident hazards are problems generally recognized to all the older designs. Official spokesmen of industry and safety authorities agree that it is **impossible** to bring these installations up to the standards of modern reactors, which are themselves considered to be an intolerable danger by the majority of our populations.

The undersigned remind the European Parliament that alternatives exist for all the countries concerned. **These alternatives not only eliminate the nuclear risk, but are also cheaper and more quickly done. They also create more jobs and a more efficient economy and thus can contribute to social stability.**

The undersigned ask more particularly that the European Parliament use of its influence with the European Bank for Development and Reconstruction and the European Investment Bank and other institutions in order that they stop all their investments related with the nuclear industry. That includes in particular :

- refrain from lending for the modernisation of obsolete reactors. **Under the guise of safety concerns, such investments, prolong the dangers and are simply subsidies for faltering western industries,**
- refrain from lending for the construction (or the achievement) of new nuclear power plants (even adapted to western standards of security),
- re-orient their investment policies in the field of energy towards alternative programs such as:
  - rational use of energy
  - greater efficiency in energy production (i.g. combined cycle) renewable energies.

The most ecologically favorable solutions are also the soundest in economical and social terms. They must be given priority over the special interests of the nuclear industry.

Name/Group	Address	Country	Signature
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

Please return this formula (before may 5, 1993) at the following address : ContrAtom, 7 blvd Carl-Vogt, 1205 Geneva, Switzerland

# Non-exhaustive list of reactors concerned

## BELGIUM

- Doel 1
- Doel 2
- Tihange 1

## BULGARIA

- Kozloduy 1
- Kozloduy 2
- Kozloduy 3
- Kozloduy 4

## CZECHIA

- Dukovany 1
- Dukovany 2
- Dukovany 3
- Dukovany 4

## FRANCE

- Saint-Laurent A 2
- Bugey 1
- Bugey 2
- Fessenheim 1
- Fessenheim 2

## GERMANY

- Neckar 1
- Stade
- Biblis A
- Biblis B
- Würgasse
- Brunsbüttel

## HUNGARY

- Paks 1
- Paks 2
- Paks 3
- Paks 4

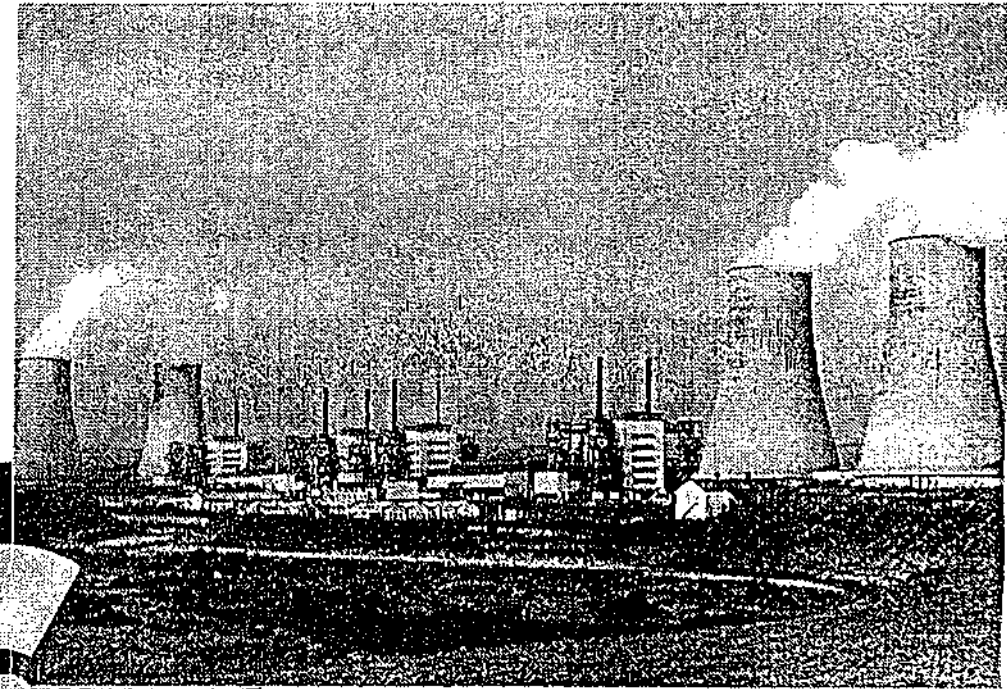
## LITHUANIA

- Ignalina 1
- Ignalina 2

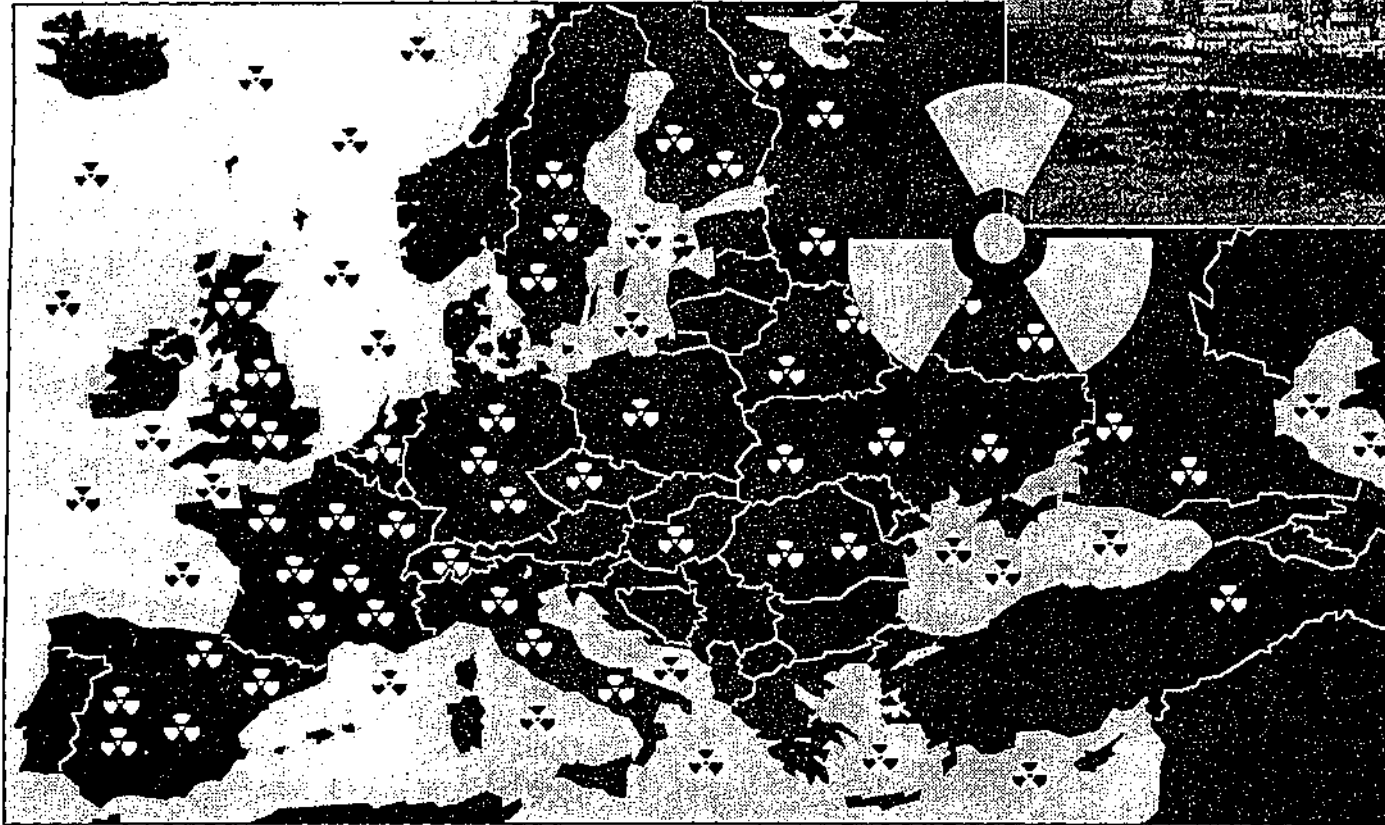
## NETHERLANDS

- Dodewaard
- Borssele

# DON'T TINKER



Calder Hall, United Kingdom



## RUSSIA

- Balakovo 1
- Balakovo 2
- Balakovo 3
- Beloyarskiy 3
- Beloyarskiy 4
- Kalinin 1
- Kalinin 2
- Kola 1
- Kola 2
- Kola 3
- Kola 4
- Kursk 1
- Kursk 2
- Kursk 3
- Kursk 4
- Sosnovy Bor 1
- Sosnovy Bor 2
- Sosnovy Bor 3
- Sosnovy Bor 4
- Smolensk 1
- Smolensk 2
- Smolensk 3

## SLOVAKIA

- Bohunice 1
- Bohunice 2
- Bohunice 3
- Bohunice 4

## SLOVENIA

- Krsko

## SPAIN

- Santa Maria de Garona
- Jose Cabrera

## SWEDEN

- Oskarshamn 1
- Oskarshamn 2
- Ringhals 1
- Ringhals 2
- Barsebaeck 1

## SWITZERLAND

- Mühleberg
- Beznau 1
- Beznau 2

## UKRAINE

- Chernobyl 1
- Chernobyl 2
- Chernobyl 3
- Khmel'nitskiy 1
- Rovno 1
- Rovno 2
- Rovno 3
- South Ukraine 1
- South Ukraine 2
- South Ukraine 3
- Zaporozhye 1
- Zaporozhye 2
- Zaporozhye 3
- Zaporozhye 4
- Zaporozhye 5

## UNITED KINGDOM

- Calder Hall 1
- Calder Hall 2
- Calder Hall 3
- Calder Hall 4
- Chapelcross 1
- Chapelcross 2
- Chapelcross 3
- Chapelcross 4
- Bradwell 1
- Bradwell 2
- Trawsfynydd 1
- Trawsfynydd 2
- Dungeness A 1
- Dungeness A 2
- Sizewell A 1
- Sizewell A 2
- Hinkley Point A 1
- Hinkley Point A 2
- Oldbury 1
- Oldbury 2
- Wylfa 1
- Wylfa 2

# STOP THE WESTERN NUCLEAR LOBBY GOING EAST

7.6.4.- Climate Alliance Action Days 1993:  
15 May, 10 December.



# CLIMATE ALLIANCE ACTION DAYS 1993



## TIME TO PLAN FOR MAY 15!

More than 200 groups in Africa, Asia, Latin America, Europe and North America announced that they are going to take part in the climate alliance action days 1993. The first action will be Saturday, May 15.

You probably have a local environmental problem which contributes to the greenhouse effect. Perhaps the construction of a motorway, emissions from a fossil fuel power station or the closing down of public transport.

By linking your fight to the international climate action day you can put more pressure on your local decision makers. And together we can push for results in the global climate convention process.

## HOW TO JOIN

May 15 will be made up of decentralized actions, with every group deciding its activities. In Finland for example there will be CO<sub>2</sub> solidarity fairs in 40 towns. Groups in many countries plan actions against the increased traffic due to the internationalization of the economy. In Poland there will be a car free day. In the South, embassies of northern countries or "dirty" transnational corporations (TNC's) could be possible action targets.

You can arrange a hearing with politicians, a bike demonstration, an exhibition about energy saving, a street theatre outside a factory... Activities that are already planned in May or June can also be part of the campaign.

## TELL US ABOUT YOUR ACTION

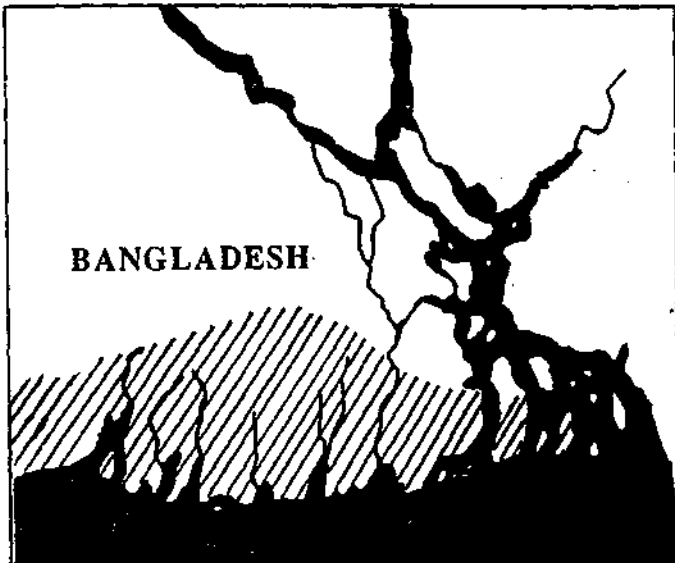
On April 25 we will send all participating groups information about what is going on around the world. You will all be in the international pressrelease. Please inform other groups in your country about the action. Copy this leaflet or order more from us.

Good luck! Dont forget to keep in touch!

### INTERNATIONAL COORDINATION, MAY 15:

Environmental Federation, att: Eva Andersson  
Box 7048, S-402-31 GÖTEBORG, SWEDEN  
Phone: +46-31-135535. Fax: +46-31-119717  
Email: miljoforbund at pns.apc.org

# GLOBAL WARNING



Global warming is one of the main threats of the World as we enter the next century. According to scientists, the shifting climate zones and the raising sea level could turn 300 million people into environmental refugees in the next forty years. This would only be the beginning of a "greenhouse catastrophe".

A large part of Bangladesh would for example be under water by 2050 if global warming continues. Some island countries in the Pacific ocean could disappear totally.

## CAUSES BEHIND GLOBAL WARMING

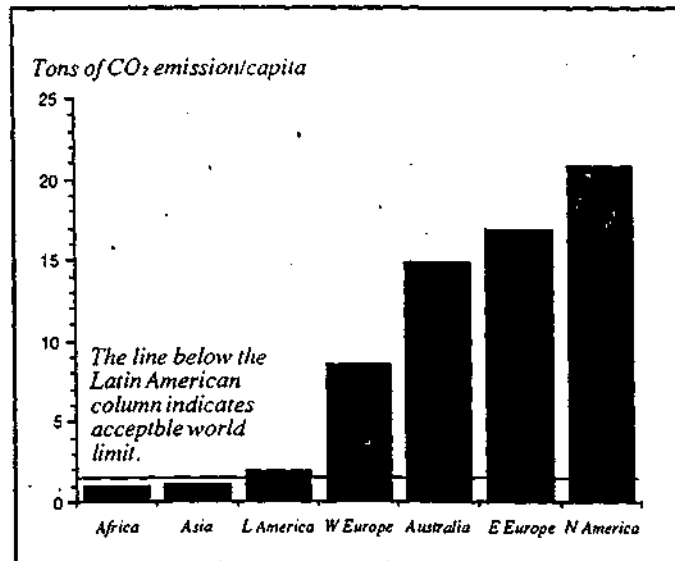
Emissions of carbon dioxide, CO<sub>2</sub>, from the burning of oil, coal and natural gas is the most important cause behind global warming. The United Nations scientific advisory committee IPCC has stated that at least 60% reduction of the CO<sub>2</sub> emissions is necessary to stop global warming. Assuming that deforestation is also stopped.

## INDUSTRIALIZED COUNTRIES ARE RESPONSIBLE

If the "acceptable emissions" were divided equally, each world citizen would be allowed to cause about 1500 kg of CO<sub>2</sub> emissions from his /her activities during one year.

Today, the average person in Zaire, Africa, is responsible for the emission of about 100 kg CO<sub>2</sub> per year. The average person in the United States of America is responsible for about 20 000 kg!

The figure shows that the industrialized countries have the main responsibility to stop global warming and have to reduce their emissions by 75-90 %.



## THE CLIMATE CONVENTION - A DISAPPOINTMENT

The Climate Convention, adopted at the UN conference in Rio 1992 was a disappointment. The industrialized countries could not even agree to stabilize their CO<sub>2</sub> emissions by the year 2000. Large oil producing countries like USA, Russia and Saudi Arabia stopped this.

An initiative from Austria, the Netherlands and Switzerland to form a club of countries willing to act now failed due to lack of support from for example the nordic countries.

The Convention allows to adopt legally binding protocols in which the countries commit themselves to cuts of greenhouse gas emissions. The question is when the negotiations will start, some oil producing countries are doing everything to delay this process.

At the action day we must demand that the negotiations start immediately and that a CO<sub>2</sub> protocol should be adopted latest at the first meeting of the parties of the Convention in 1994.

# WE DEMAND:



## INDUSTRIALIZED COUNTRIES have to reduce their CO<sub>2</sub> emissions by at least 20 percent by the year 2000!

This is the common minimum demand of May 15.

It is only a first step on the way to the 75-90 % reduction necessary to stop global warming. People, governments, business and TNC's must act now for:

\* Reduction of road and air traffic (*in eastern Europe; no growth*) together with support of biking, public transport, rail and shipping. Taxes must include all social and environmental costs. Food that can be produced locally should not be transported long distance.

\* Reduction of energy consumption by energysaving in heating, increased product life, recycling, less use of packaging, paper, electrical tools... According to a new UN study, energy efficiency can be doubled in 40 years!

\* Introduction of renewable energy sources like wind and solar energy. Nuclear power is not a solution! Bioenergy is a possibility in some regions but most land is needed to feed the growing world population!

\* Northern mistakes must not be repeated in the South. For example no "dumping" of dirty industries to the South. Support public transport to stop the growth of car traffic causing heavy air pollution in southern cities.

### CITIES AND INDIANS IN ALLIANCE

Our campaign was inspired by a climate alliance between European cities and Amazonian Indian organizations. Their alliance was established in 1990. Now it has more than 180 member cities, for example Berlin, Wien, Genua and Den Haag.

The cities accept to reduce their CO<sub>2</sub> emissions with at least 50% by 2010 through reduction of road traffic, energy saving in houses... The Amazonian indigenous peoples are working for the same cause by defending the rain forests. These form an important storage of organic carbon. The cities agree to support the indians work for land rights and agree not to buy wood from tropical rain forests.

The action day May 15 can be used to challenge more cities to join this climate alliance or create new alliances. Contact address: Klima Bündnis, Umweltforum, Philipp-Reis str 84, 6000 Frankfurt am Main 90, Germany, tel 49-69-21239-111, fax 49-69-21239-140.



# DECEMBER ACTION

Land reform, human rights and other measures to stop deforestation



*Chipco Treehuggers in Himalaya*

Deforestation is another major contributor to the greenhouse effect, by leading to a net supply of CO<sub>2</sub> to the atmosphere.

The causes of deforestation is the theme of the second climate alliance action day; December 10, 1993.

In many southern countries, the best farm land is used for production of crops and cattle exported to the North. This land is controlled by a small rich minority, forcing poor people to clear the forests to survive. Tropical timber is also exported to the North on a large scale.

In order to change this situation peoples movements in the North and the South must join forces. We must stop the northern exploitation of southern agricultural land and forests. Land reforms, fair trade and social changes are necessary to save the environment and organize a decent living for everyone on Earth.

In many countries, groups fighting for land reforms and forest protection are threatened and attacked. One example is Brazil where more than one thousand activists of environmental and indigenous organisations have been killed in the last ten years. Government officials have not made serious efforts to bring these cases to court.

The action day, December 10 should also bring up the issue of deforestation in the North. The Russian forest industry for example is at present cooperating with companies from Japan, North America and Europe to start massive clearcutting in the Taiga forests. Also in these areas, many indigenous peoples are threatened.

## HUMAN RIGHTS DAY

December 10 is the UN human rights day. We have chosen this day to support the people fighting against climate change. There must be an end to repression of people in social and environmental conflicts, for example ethnically oppressed indigenous peoples. Local inhabitants should have the right to stop exploitation.

During a similar action day on April 22, 1992 groups in ten countries participated. One group in Oxford, England mobilized people in the town's centre to light 1000 candles in memory of the activists that have been killed in Brazil. The group was selling candles from door to door and managed to raise a lot of money and talk to hundreds of people about this issue!

What ideas do you have? We are interested to hear your proposals for the next climate alliance action day.

Illustrations: Göran Eklöf, Birgitta Göranson, Rod Harbinson, Stig T Karlsson, Claus Albrechtsen, Julia Hägenmark.

## WE SUPPORT THE CLIMATE ALLIANCE ACTION DAYS 1993:

A SEED (Action for Solidarity, Equality, Environment and Development) in Europe  
ANPED (The Alliance of Northern Peoples for Environment and Development)  
EYFA (European Youth Forest Action), YEE (Youth and Environment Europe)  
CPT (Comissao Pastoral da Terra) in Brazil, other national organizations and local groups in about twenty countries in Africa, Asia, eastern and western Europe and North America.



7.7.- Dossier de premsa.

LA LLEI DEL SILENCI I EL DRET DELS CIUTADANS  
I CIUTADANES DE CATALUNYA A CONÈIXER  
ELS RESULTATS DE LES MESURES REALITZADES  
ARRAN DE L'ACCIDENT A LA C.N.  
DE TXERNÒBIL

per

GRUP DE CIENTÍFICS I TÈCNICS PER UN FUTUR  
NO NUCLEAR. G.C.T.P.F.N.N.

Apartat de Correus 10095 - 08080 Barcelona

RESUM

La ponència exposa l'experiència viscuda pel Grup de Científics i Tècnics Per un Futur No Nuclear en voler conèixer els resultats dels mesuraments duts a terme per les institucions universitàries catalanes per encàrrec de l'organisme de la Generalitat que té delegades aquestes funcions per part del Consejo de Seguridad Nuclear.

Aquesta experiència és el fruit, d'una part, de l'interès propi del Grup i, d'una altra, de la tasca encarregada per una organització ecologista catalana al G.C.T.P.F.N.N.

La present comunicació no té altre objectiu sinó el modest d'exposar l'experiència viscuda pel G.C.T.P.F.N.N., en realitzar un assessorament a l'organització ecologista Alternativa Verda en l'exercici del Dret a la Informació Ambiental, referent a les conseqüències que es deriven de l'accident ocorregut a la C.N. de Txernòbil.

D'acord amb la legislació vigent, el *Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives* (Direcció General d'Energia, Departament d'Indústria i Energia, Generalitat de Catalunya) és l'organisme encarregat d'informar sobre totes les qüestions que tinguin relació amb instal·lacions nuclears i radioactives, i de coordinar les actuacions que exerceix el Departament d'Indústria i Energia (Decret 536/1983 de 6 de desembre i Ordre de 27 de desembre de 1984). I és el *Consell de Seguiment de Seguretat Nuclear i Protecció Radio-*

*lògica de Catalunya* l'organisme encarregat de fer el seguiment de l'exercici de les funcions de seguretat nuclear i protecció radiològica i d'elevat semestralment al Parlament de Catalunya un informe sobre el desenvolupament de l'exercici de les funcions de seguretat nuclear i protecció radiològica (Decret 381/1984 de 22 de desembre i Ordre de 9 de maig de 1985).

Per això el G.C.T.P.F.N.N. va aconsellar a Alternativa Verda que es dirigís per escrit al Cap de Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives sol·licitant la relació exhaustiva de les mesures realitzades a Catalunya a partir de l'accident a la C.N. de Txernòbil.

Ahora també els fou suggerit que es dirigissin al Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca i a l'Àrea de Sanitat, Salut Pública i Medi Ambient de l'Ajuntament de Barcelona, organismes que havien demostrat un xic de preocupació envers l'accident de Txernòbil, sol·licitant també la relació de mesures realitzades.

Així mentre el D.A.R.P. lliurava a A.V. una còpia dels resultats dels mesuraments duts a terme en algunes aus migradores (58 anàlisis: una mostra amb resultat de 419 Bq/kg – corresponent a un estornell capturat a l'Alt Empordà–, i diverses mostres de tords amb valors mitjans compresos entre 55,5 i 68,3 Bq/kg i valors màxims 195 Bq/kg) i l'Àrea de Sanitat de l'Ajuntament de Barcelona lliurava (després d'incomptables gestions al Laboratori Municipal, a la Secretaria Tècnica de l'Àrea de Sanitat i al mateix Regidor de Sanitat) la relació de totes les anàlisis realitzades en mostres d'aliments entre el 18/5/1986 i el 20/12/1986 (en total 14 mostres), el Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives de la Generalitat, després d'haver dirigit 3 cartes consecutives al cap de Servei, va respondre o bé amb el silenci o bé lliurant una informació que no tenia gaire a veure amb la sol·licitada.

Això va obligar A.V. a efectuar un *requeriment notarial* a l'aleshores Conseller d'Indústria i Energia Sr. Joan Hortalà, perquè lliurés la relació de mesuraments realitzats pel seu Departament. Aquest requeriment notarial quedà sense resposta per part del Conseller.

Paralelament a l'actitud de silenci mantinguda pel Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives, s'ha posat de manifest una preocupant actitud d'alguns científics i tècnics de les Universitats Catalanes que realitzaren anàlisis de les mostres per encàrrec de l'esmentat Servei de la Generalitat de Catalunya.

Una mostra d'aquesta actitud fou la mantinguda per uns científics i tècnics en una Taula Rodona – Debat, organitzada pel Butlletí de la Universitat Politècnica de Catalunya pocs dies després d'haver ocorregut l'accident i que sota la coordinació del periodista Josep Català, tingué lloc al Rectorat de la U.P.C. En aquest Debat es justificaren actituds d'ocultació d'informació a l'opinió pública. Actituds rebutjables en el si de qualsevulla societat que es digui democràtica.

Per això, reclamem des d'aquest Fòrum la publicació immediata per

part del Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives de la Direcció General d'Energia del Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya, per part dels laboratoris de les Universitats de Barcelona, Autònoma i Politècnica, les dades següents:

- la relació exhaustiva de tots els mesuraments realitzats en aire, aigua, sòl, aliments i altres, explicitant la data de recollida de la mostra, el lloc de recollida, el producte analitzat, els radioisòtops mesurats i l'activitat detectada
- la deposició total de Cesi-134 i Cesi-137 a les diferents zones de Catalunya en el període de temps comprès entre la data de l'accident i el 31 de maig de 1986 (en Bq/m<sup>2</sup>), havent descomptat la part corresponent a l'aportació deguda a les proves nuclears realitzades fins a l'actualitat
- l'exposició a la radiació gamma (en microröntgen/hora) deguda a la deposició de tots els radionúclids, procedents de Txernòbil, sobre el sòl de tot Catalunya
- la deposició total de Iode-131 sobre el sòl a les diferents zones de Catalunya (en nanocuries/m<sup>2</sup>)
- la dosi absorbida pel cos d'una persona deguda a la radiació gamma emesa: a) pel núvol radioactiu que va sobrevolar Catalunya, b) per la inhalació de Iode-131, i c) pel Iode-131, el Cesi-134 i el Cesi-137 que irradien a les persones des del sòl (en mRad)
- quin fou el factor d'extradosi rebuda (és a dir, en quina proporció superà la dosi considerada "normal" procedent de la radiació de fons natural) i durant quant de temps?
- quin és el pla de seguiment que el Servei de Coordinació d'Activitats Radioactives ha realitzat, des del 25 d'abril de 1986 fins ara, per a quantificar i valorar els efectes sobre els habitants de Catalunya de l'accident ocorregut a la C.N. de Txernòbil?

Esperant la resposta a totes aquestes qüestions creiem estar exercint el nostre dret com a ciutadans i ciutadanes a conèixer informació que afecta directament la nostra salut.

G.C.T.P.F.N.N., a Barcelona, el 31 de juliol de 1987.

## LA CATÁSTROFE CONTINÚA

**La UNESCO lanzó con la ONU un plan múltiple de ayuda a las víctimas de Chernobyl. Ya están llegando los primeros aportes.**

Han pasado cinco años desde la catástrofe de Chernobyl (ver cuadro). Las imágenes de actualidad han tenido tiempo suficiente para desvanecer su recuerdo.

¿Por qué hablar de una "campaña Chernobyl" cinco años más tarde? Sencillo, porque los efectos de la catástrofe nuclear más grave que afecta una población civil, persisten. ¿Por cuánto tiempo y con qué magnitud? Nadie lo sabe exactamente. ¿Se necesitan 25.000 años para que disminuya la mitad de la radioactividad del plutonio! Los científicos tantean numerosos terrenos por fuera de sus experiencias de laboratorio. Lo cierto es que amplias zonas permanecen contaminadas y que, al mismo tiempo, la vida renace donde es posible.

La ONU decidió movilizar todas sus energías, a petición de los gobiernos afectados de la URSS, Rusia, Belarus (nuevo nombre de Bielorusia) y Ucrania: el 20 de septiembre pasado, realizó en Nueva York una conferencia de evaluación, tras haber establecido una "fuerza de acción" inter-agencias. Unas quince instituciones especializadas, desde la Agencia Internacional de la Energía Atómica hasta la Organización Mundial de la Salud, pasando por la UNESCO se ven concernidas.

### UN BUEN COMIENZO

La Organización puede desempeñar un importante papel, siempre y cuando los llamados lanzados a la comunidad internacional se traduzcan en una movilización y, además, se obtengan los medios financieros. Estos llamados ya están dando un buen resultado: 2,6 millones de dólares en 3 años y 600.000 dólares entregados en suministros diversos. Ya se entregó un tercio de los dos millones de contribuciones financieras propiamente dichas y existe el serio compromiso de pagar la mitad. Se prometió el 15% restante. Aunque no es bastante - se necesita muchísimo más - para realizar integralmente el programa en su conjunto, es suficiente para ponerlo en marcha.

La CEE, Canadá y Alemania, actuales donadores, aportan entre todos aproximadamente 1,3 millones de dólares. Las organizaciones humanitarias alemanas aportan, por sí solas, casi un millón.

En el verano de 1990, la UNESCO organizó una operación que permitió a 1.200 niños de la región pasar sus vacaciones en el extranjero, acogidos por movimientos de juventud de quince países europeos.

Se estima que 800.000 niños se vieron afectados en mayor o menor grado por la catástrofe. Muchos fueron separados de sus padres y viven en instituciones especializadas.

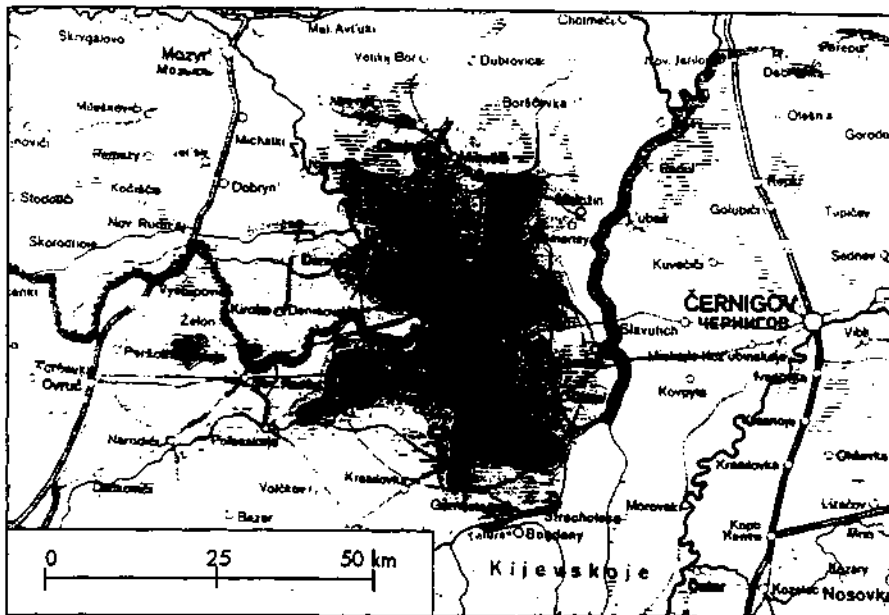
Se están instalando tres centros especiales para la infancia, uno por cada República afectada. Su apertura está prevista para mediados de 1992. No son asilos infantiles sino centros de reinserción abiertos a la comunidad. Los niños de dos a siete años podrán encontrar allí la ayuda de psicólogos y fisioterapeutas; las mujeres embarazadas podrán recibir consejos médicos. Son centros pilotos: "*Dada la magnitud del problema, esperamos que estos centros produzcan un efecto de bola de nieve y que lleven a las autoridades a realizar obras similares*", explica Wolfgang Schwendler, de la UNESCO.

La formación es una etapa indispensable en un país donde la psicología se hallaba en ruina.

### CHERNOBYL EN CIFRAS

El 26 de abril de 1986 a las 26, el recalentamiento del reactor nº 4 de Chernobyl produjo una explosión. Una enorme cantidad de materia radioactiva se expandió en gases y residuos sólidos. El polvo radioactivo, transportado por los vientos, llegó a toda Europa, hasta Francia y las orillas del Mediterráneo. Más de 600.000 hectáreas de campos y bosques dejaron de ser aptos para la explotación. La población afectada es de cuarenta millones de personas. Debe añadirse a esta cifra unos 600.000 soviéticos que fueron movilizados a este lugar.

Hoy, 280.000 habitantes viven todavía en zonas muy contaminadas; 116.000 personas han abandonado la región, pero se cree que será necesario desplazar al menos cerca de 150.000 personas más en los próximos años.



**LA CONTAMINACIÓN DE LA REGIÓN EN ESTRONCIO. LA DEL CESIO ES MUCHO MAYOR. ESTOS ELEMENTOS DE GRAN RADIOACTIVIDAD PERDURARÁN UNOS TREINTA AÑOS. (MAPA AIEA - DICIEMBRE 89).**

En el terreno de las ciencias exactas también hay mucho que hacer. Ahí, el problema es más global: las numerosas incógnitas que quedan en el aire y la magnitud misma del fenómeno "sobrepasan" a los científicos, indica otra animadora de la UNESCO, Alice Aureli. *"Conocemos, hasta cierto punto, las condiciones de contaminación radioactiva en la atmósfera, pero en cambio las conocemos muy mal en el agua"*, agrega.

En septiembre de 1992 se realizará en la UNESCO un seminario internacional, al cual se invitará una cincuentena de grandes especialistas para examinar un conjunto de cuestiones relacionadas con el agua y lo nuclear. Se aspira realizar, dentro de tres o cuatro años, una gran conferencia internacional en la URSS. La Comisión Oceanográfica Intergubernamental prepara también un encuentro similar sobre el impacto de la catástrofe en el mar Negro.

Por otra parte, es necesario ayudar a los científicos locales, cuyos equipos son demasiado obsoletos; además, se encuentran aislados de la comunidad internacional y poseen un nivel de formación a menudo menor que el de los países occidentales, aun cuando su competencia sea real. La UNESCO quiere también suministrar equipos a los laboratorios de investigación médica y a los hospitales de la región.

Comenzó a ponerse en práctica el proyecto de formación en idiomas extranjeros

para facilitar el diálogo entre los responsables locales con los especialistas extranjeros de los programas de ayuda, y permitir a los investigadores soviéticos leer publicaciones científicas en inglés, etc.

No es posible citar todas las ayudas necesarias. Si se considera sólo el campo de la documentación se puede tener una idea de la magnitud de lo que hay que hacer: es necesario salvar los archivos existentes (¿cómo descontaminarlos?), transferirlos y, a más largo plazo, organizar la vigilancia del medio ambiente y una base de datos en las tres repúblicas. La ayuda para instalar las poblaciones desplazadas es otra empresa que se encuentra todavía en un estadio preliminar.

El conjunto de este programa puede parecer ecléctico. El animador del equipo, Bruno Lefevre, subraya que la *"dimensión humana"* es su auténtico eje, e insiste en el papel que las autoridades han desempeñado en su concepción.

Alice Aureli destaca que la UNESCO, en colaboración con agencias de carácter más técnico, tiene la singularidad de poseer una visión ética. En este coro, la UNESCO puede cantar su aria, que la científica resume así: *"No sacrificuéis la vida en vuestras elecciones"*.



En la zona de seguridad alrededor de la central nuclear de Chernobil continúan los controles de la radiación por parte de unidades especiales

A.G.E. FOTODISCO

# Los efectos de Chernobil en el Mediterráneo

■ Un estudio realizado por investigadores catalanes sobre el comportamiento del radiocesio procedente de Chernobil en el ecosistema mediterráneo concluye que este isótopo radiactivo presenta una baja movilidad

JOAN RABASEDA

Los aerosoles radiactivos que fueron emitidos a la atmósfera a consecuencia del accidente de la central nuclear de Chernobil provocaron una contaminación muy variable en gran parte del hemisferio norte. A pesar de que en Cataluña el impacto radiológico no fue significativo comparado con el del resto de Europa, en los días siguientes al accidente—ocurrido el 26 de abril de 1986—se detectaron actividades medibles en diferentes puntos de la geografía catalana.

Dos años después del accidente,

en los pastos permanentes y en los bosques de hoja perenne del norte de Cataluña todavía se pudo medir la actividad del radiocesio. En los cultivos anuales, en cambio, ya no se detectó radiactividad procedente de Chernobil, según un estudio realizado por el Laboratorio de Radiología Ambiental y el departamento de Biología Vegetal de la Universidad de Barcelona.

En este estudio—que será publicado próximamente en la revista especializada "Journal of Environmental Radioactivity"—se analiza el comportamiento del radiocesio en las condiciones particulares del área mediterránea y se concluye que el

radionúclido de cesio presenta una baja movilidad en este ecosistema.

La radiactividad depositada en los suelos puede pasar a las plantas a través de las raíces y los radionúclidos depositados sobre los vegetales pueden ser absorbidos a través de las hojas. Tras el accidente de Chernobil, muchos radionúclidos—en especial los isótopos de cesio 134 y cesio 137, con periodos de vida media de 2 y 30 años respectivamente—quedaron atrapados en la vegetación de los bosques del norte del continente europeo.

La importancia de los estudios sobre el comportamiento de los radionúclidos en diversos ecosistemas es debida a que su incorporación en la cadena trófica representa un grave peligro. Por este motivo, se presta una especial atención a los mecanismos de absorción de los radionúclidos en los vegetales, por tratarse del primer eslabón en la cadena alimentaria.

## Poca afinidad de las plantas

El estudio sobre el comportamiento del radiocesio en las condiciones del Mediterráneo, dirigido por la doctora Gemma Rauret, ha puesto de manifiesto la poca afinidad de las plantas por este radionúclido. Algunos de los suelos analizados tenían una débil actividad debida al cesio 134 y, sin embargo, los cultivos que habían crecido en ellos no presentaban actividad alguna.

También se ha comprobado que la débil actividad detectada en los árboles de hoja perenne no era debi-

da a la incorporación de radionúclidos a través de sus raíces, sino que procedía directamente de la deposición del aerosol radiactivo de Chernobil.

El suelo mineral se ha estudiado hasta los 15 centímetros de profundidad y se han analizado tres capas superficiales distintas: una primera formada por la hojarasca recién caída, una segunda de materia orgánica en descomposición y una tercera capa con la materia orgánica muy descompuesta y un contenido mineral muy bajo. Según Montse Llauradó, los valores de radiactividad medidos en las diferentes capas del suelo, su relación con la cantidad de materia orgánica presente y su vinculación con la existencia de una fauna característica constituyen una de las particularidades de los bosques mediterráneos.

La radiactividad detectada en las capas más superficiales del suelo de los bosques es debida a la existencia de la característica fauna mediterránea—especialmente de los animales que construyen madrigueras—, que provoca una resuspensión o contaminación radiactiva a partir de las capas más profundas.

## Mayor deposición

El Laboratorio de Radiología Ambiental realizó los análisis a partir de muestras de suelos y plantas recogidas durante la primavera y el verano de 1988, dos años después del accidente de Chernobil. Las 21 muestras de bosques y zonas arbustivas, 9 de prados y 18 de campos

## Una zona totalmente irrecuperable

■ Seis años después de la catástrofe de Chernobil, en un radio de 30 kilómetros alrededor del reactor responsable del accidente, la radiación ambiental es de 2 mrem/hora.

La zona más contaminada, que llega hasta unos 10 kilómetros del reactor, se considera totalmente irrecuperable. Más allá de los 10 kilómetros, sin embargo, no hace falta protección alguna contra la radiación ambiental.

Es en esta zona donde actualmente viven los trabajadores de la central nuclear—que mantiene todavía dos reactores en activo— y donde se ha ubicado el Chernobyl Center International Research (Checir), el centro científico internacional que estudia el impacto ambiental del accidente en la central.

Este centro cuenta con la colaboración de especialistas de varias universidades europeas, entre los que se encuentran científicos del departamento de Química Analítica y de Biología Vegetal de la Universidad de Barcelona.



A.G. FOTOSTOCK

Seis años después, los niveles de radiación en Chernobil son notables

Cultivos se tomaron en las comarcas de la Vall d'Arán, la Cerdanya, el Berguedà, el Pallars Jussà, la Noya y el Garraf. En el norte de Cataluña fue donde tuvo lugar la mayor deposición de radionúclidos procedentes de Chernobil y pocos días después de la llegada de la nube radiactiva se produjeron lluvias débiles en esta zona. En las áreas más lluviosas es donde los prados han mostrado una actividad mayor, mientras que en las otras zonas son los bosques los que han acumulado mayor cantidad de radionúclidos.

**La incertidumbre del tiempo**

El método de muestreo usado en el estudio fue variable en función del tipo de vegetación y uso del terreno. En general, las muestras vegetales se recogieron a partir de submuestras de las especies predominantes y en las de suelo se estudiaron las diferentes capas hasta los 15 cm de profundidad. Los radionúclidos de cesio 134 y cesio 137 son emisores gamma por lo que, después de la delicada preparación de las muestras, la radiactividad se midió con la técnica de espectrometría gamma de alta resolución.

Para los radionúclidos de vida media corta —como el cesio 134— es imprescindible corregir las actividades medidas en función de la fecha de la emisión radiactiva, puesto que, transcurridos dos años desde lo de Chernobil, la cantidad de cesio 134 detectada en las muestras era justo la mitad de la que recibieron como consecuencia del accidente.

El tiempo transcurrido también ha provocado un elevado grado de incertidumbre en las débiles actividades medidas en la mayoría de muestras. La actividad del radiocesio de Chernobil que llegó a nuestros bosques se ha cuantificado en 2.200 Bq/m<sup>2</sup> como máximo, mientras que el polvillo radiactivo —"fallout"— procedente de las pruebas nucleares en la atmósfera realizadas en los años 60 se detecta todavía en nuestros suelos provocando actividades de hasta 10.500 Bq/m<sup>2</sup>. La radiactividad procedente de Chernobil se distingue del "fallout" mediante la proporción entre el cesio 134 y el 137 detectada.

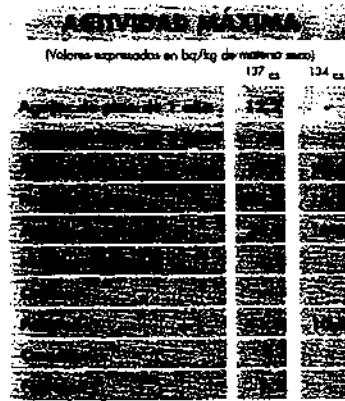
El radiocesio ha permanecido en las capas superficiales del suelo y los cultivos anuales no han absorbido los radionúclidos procedentes de Chernobil. Las agujas de pino que brotaron después del accidente, en cambio, si que mostraron una cierta radiactividad a pesar de la profundidad de las raíces de estos árboles. Este fenómeno sugiere que los pinos han relocalizado en las nuevas hojas aciculares parte de los radionúclidos que absorbieron las hojas más viejas. En cualquier caso, la actividad máxima para el cesio 137 detectada en las agujas de pino es de 19,9 becquerels por kilo de materia seca.

En todos los análisis de vegetales los niveles de radiactividad son muy bajos. La actividad del radionúclido de cesio tolerada por la CE para la mayoría de alimentos es de 1.250 Bq/kg y la actividad más elevada que se ha detectado para los vegetales no llega a los 42 Bq/kg.

**Diferencias entre los modelos teóricos y la realidad**

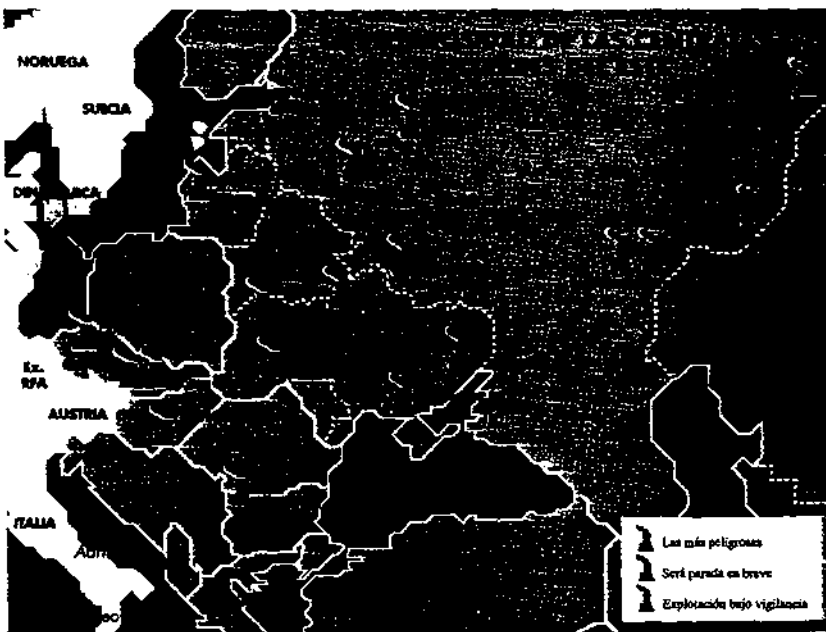
■ El accidente ocurrido en la central nuclear de Chernobil ha permitido obtener datos precisos sobre el comportamiento de los radionúclidos en la biosfera y poner de manifiesto las diferencias existentes entre la composición de los aerosoles radiactivos que se había deducido a partir de modelos teóricos y la realidad después de un accidente. Después la catástrofe de Chernobil se han estudiado —en el aire libre y en una situación desgraciadamente real— los efectos de la emisión radiactiva sobre la vegetación y los animales. En Zelene Mys, cerca del complejo nuclear de Chernobil, se han instalado granjas experimentales con este objetivo. Estos estudios han revelado, entre otras cosas, que los radionúclidos que se consideraban insolubles acababan solubilizándose con el tiempo.

Las diferencias entre los modelos teóricos y la realidad se han explicado principalmente porque los ex-



perimentos a escala reducida se realizaban con radionúclidos en solución acuosa, mientras que en la explosión nuclear real se generaron, entre otros compuestos, partículas radiactivas en el interior de masas vitrificadas. Con el fin de acercarse más a la realidad, en los experimentos a pequeña escala realizados después del accidente de Chernobil se han utilizado aerosoles termogenerados, que se obtienen provocando un pequeño accidente nuclear en un recinto de un m<sup>2</sup>. El comportamiento del radiocesio en los ecosistemas del norte

de Europa es muy similar al de los bosques mediterráneos. A pesar de que las pocas lluvias estivales y las fuertes tormentas en otoño del Mediterráneo contrasten con el régimen de lluvias continuado del norte de Europa, se ha comprobado que en ambos bosques el radiocesio tiene una movilidad muy reducida y queda retenido en las primeras capas del suelo.



RAFAEL SALAS

**Preocupación por el diseño nuclear soviético**

■ La seguridad de las centrales nucleares de diseño soviético tipo WWER representa un motivo internacional de preocupación. Por esta razón, la Comunidad Europea concedió a finales de 1991 una ayuda de 1.500 millones de pesetas destinada a evaluar y mejorar la seguridad de la central búlgara de Kozloduy. La seguridad de la central checa de Bohunice también tiene que ser revisada. El Gobierno de Suecia, por su parte, ha destinado más de 400 millones de pesetas en ayudas a Lituania con la finalidad de que esta nueva república constituya un organismo propio de seguridad nuclear. Lituania posee dos reactores nucleares del modelo RBMK soviético, el mismo que estalló en Chernobil. Estos dos reactores lituanos son los de mayor potencia unitaria del mundo (1.500 MW) y están situados relativamente cerca de la costa sueca.

El complejo nuclear de Chernobil estaba formado por cuatro reactores. El responsable del accidente de 1986 está enterrado en un sarcófago de hormigón, el segundo reactor quedó seriamente afectado por un incendio el pasado mes de octubre y las dos unidades

operacionales restantes se cerrarán durante 1993, según una decisión del Parlamento ucraniano. Hasta ahora ninguna instalación nuclear de esta magnitud ha sido desmantelada. Ucrania, además de afrontar los costes del cierre de la central de Chernobil, deberá asegurarse el suministro de la energía que necesita. En el año 1990, estando en funcionamiento tres reactores nucleares en Chernobil, Ucrania importó 58,4 millones de toneladas de petróleo de otras repúblicas de la antigua Unión Soviética.

Hace escasamente un mes, la amenaza nuclear volvió a alarmar el norte de Europa. El grupo tercero de la central nuclear de San Petersburgo (Rusia) tuvo un problema técnico que provocó la fuga de gases radiactivos —principalmente isótopos de yodo— a la atmósfera. Este accidente fue calificado de magnitud 3 por la Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA). El nivel 3 es el mismo que se dio a la central Vandellós I por el accidente ocurrido en octubre de 1989 y que ocasionó su cierre definitivo. El valor máximo en esta graduación, el nivel 7, lo mereció el accidente de Chernobil de 1986.



## SEXTO ANIVERSARIO DEL MAYOR ACCIDENTE NUCLEAR DE LA HISTORIA

Hoy se cumplen seis años del mayor accidente nuclear de la historia. El incendio de un reactor en la central nuclear de Chernóbil, en Ucrania,

ex URSS, dejó atrás miles de muertos y heridos en número que todavía se desconoce con certeza. Una amplia zona de Ucrania fue evacua-

da. Conocedores de su terrible destino, los supervivientes que colaboraron en la extinción del fuego ven angustiados cómo mueren compa-

ñeros y vecinos, olvidados por aquéllos que ayudaron a salvar. En medio de la indiferencia, algunos han regresado a sus tierras

## “Moriré a los 40 años sin saber nada de mi enfermedad”

Los supervivientes de la tragedia de Chernóbil, abandonados a su amargura y desesperación

SEBASTIÁN SERRANO Moscú  
“No hay medicinas ni equipos médicos, y yo tendré que morir a los 40 años sin apenas saber algo de mi enfermedad”. Jaroslav Misiv es un hombre sin esperanza que, cara a cara, oculta su desesperación bajo una sonrisa agradable, muy acorde con su simpático sombrero de estilo tirolés. Ex trabajador de Chernóbil e inválido a causa de la alta dosis de radiación que recibió, es uno de los *liquidadores*, personas que intervinieron en los trabajos de liquidación de la radiactividad.

“Le ruego que explique en su diario que vive en Ucrania un hombre muy enfermo que fue enviado a la fuerza a Chernóbil y que ahora ya no lo quiere nadie”, suplica Jaroslav. “Necesito una medicina que se llama Mitroscatroni. Estoy dispuesto a entregarme para ser sometido a investigación a cualquier clínica de su país que quiera aceptarme”.

Junto a él, en el Centro de Rehabilitación de Kiev, otros tres *liquidadores* del accidente: Nikolái, militar de carrera; Yur, bombero; y Vladimir, de los servicios de seguridad interior de la central. “Todos llevamos en el cuerpo más de 200 REM”, comenta Nikolái. Según las normas internacionales de seguridad, el máximo que un profesional puede recibir en su vida son 25 REM.

Los cuatro están en el centro médico para ser sometidos a la revisión anual, pero ninguno cree que ese mes de observación vaya a servir de mucho. “Las medicinas escasean y los aparatos son muy anticuados”, comenta uno de ellos. Todos están profundamente defraudados del trato que reciben de los médicos. Dos de ellos ni siquiera tienen reconocido que su enfermedad está

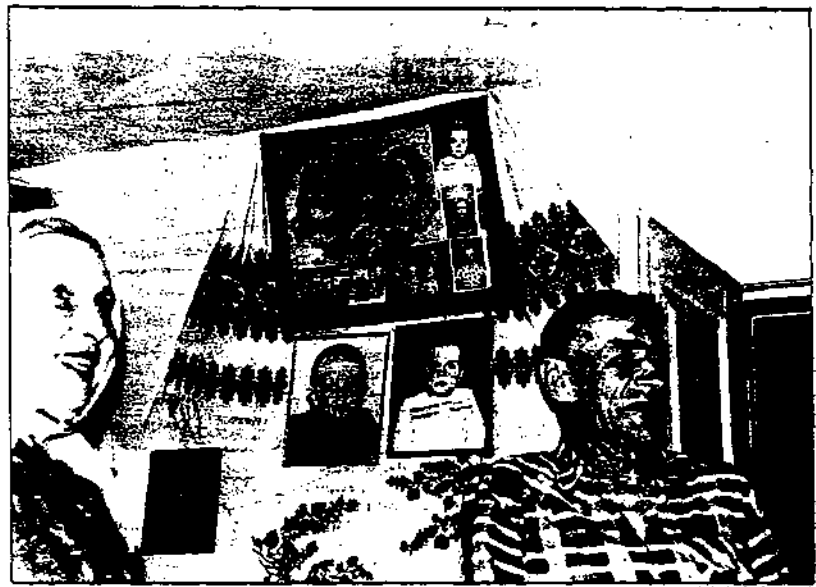
originada por las altas dosis de radiación recibidas. “Los doctores”, comentan, “tienen orden de no establecer ese vínculo” para aparentar que la magnitud de la tragedia es menor y también por razones económicas.

Los llamados *liquidadores* forman el grupo más numeroso de los afectados por el accidente: son más de 600.000. Fueron los que afrontaron en el primer momento el fuego en la central, los que lanzaron desde helicópteros toneladas de boro y cemento, los que más tarde construyeron el sarcófago de hormigón que barre el paso a la intensa radiación que siguen emitiendo las más de 100 toneladas de combustible nuclear que permanecen donde una vez hubo un reactor y los que enterraron miles de árboles contaminados.

### Miles de fallecidos

De ellos, 31 murieron como consecuencia de las altísimas dosis de radiación que recibieron al participar en las tareas de extinción del primer momento, pero son muchos más los que han fallecido con posterioridad. El Gobierno ucranio fija el número de muertos entre 6.000 y 8.000, mientras que los círculos ecologistas consideran que la cifra es de decenas de miles.

La asociación Ayuda a Chernóbil ha elaborado una estadística que muestra que la mayoría han muerto a causa de enfermedades cardiovasculares o de cáncer, incluida la leucemia. La tercera causa de fallecimiento, primera entre los más jóvenes, figura bajo el epígrafe de “suicidios y accidentes”. El incremento de las enfermedades, la impotencia sexual, y el desasosiego que produce saber que uno va a estar enfer-



Uliana e Iván, dos supervivientes que han regresado a la zona de Chernóbil.

mo toda la vida son las causas que explicarían, según una de las médicas de la asociación, el alto número de suicidios.

Hasta el año pasado no entró en vigor una ley específica de ayuda a los damnificados por el accidente. La norma se incumple en muchos de sus puntos, incluido el que prevé descuentos en la compra de alimentos en las tiendas estatales. “Si antes el Estado no nos daba caso, ahora, con la democracia, aún nos hace menos”, se queja Nikolái, militar de carrera. Para apoyar su afirmación, saca dos documentos y los muestra: “Mire, la clínica de Moscú que cada año me hacía una revisión pide ahora 15.000 rublos para atenderme”.

En palabras de Robert Tilles, vicepresidente de la Asociación de Inválidos de Chernóbil, “el Estado no es capaz de proteger a una gente que protegió a toda Europa” al contener un desastre que amenazó a todo el continente. “Los *liquidadores* fueron unos héroes que arriesgaron sus vidas en beneficio de toda la humanidad”. La conclusión de Tilles es que debe ser la comunidad internacional la que tiene que ayudar a paliar el mayor accidente nuclear de la historia.

Tatiana Izócimova, ex vecina de Pripiat —el pueblo más cercano a la central siniestrada—, está preocupada por la situación tras el hundimiento del comunismo. “Antes todos teníamos derecho al trabajo, pero ahora ya no es así”. Vive en su piso de la periferia de Kiev desde 1987 con su esposo, Nikolái, ex trabajador de la central declarado inválido, y sus dos hijos: Alexái, de 16 años, y Natasha, de siete. “Yo no estoy considerada inválida y trabajo para mantener a la familia. Pero riado poco porque me siento mal y tengo que quedarme en casa muchos días para atender a la niña, que enferma muy a menudo. Ya me han insinuado que puedo ser despedida”.

### Retraso en la evacuación

Los vecinos de Pripiat, unos 50.000, forman el segundo gran grupo de afectados por la radiación. Aunque la población está situada a poco más de dos kilómetros del reactor siniestrado, no fueron evacuados hasta día y medio después del accidente. Para entonces la radiación se calculaba en 1,5 roentgen por hora, suficiente para endosar a

una persona en un solo día la cantidad máxima de radiación tolerable en toda su vida.

Nicolái encajó una fuerte dosis en abril de 1986. Más adelante aceptó trabajar de nuevo en uno de los otros grupos de la central y regresó, hasta que en octubre de 1989 abandonó definitivamente. “Muchos no éramos conscientes del peligro por falta de información”, Nikolái padece una enfermedad circulatoria que le causa problemas de riego sanguíneo en los órganos vitales.

“La niña tiene los mismos padecimientos que su padre, pero los médicos se niegan a relacionarlos con el accidente de Chernóbil”, explica Tatiana acariando a la pequeña, que tenía año y medio cuando el reactor se fundió. Los Izócimov se sienten marginados por el Estado, pero no sólo por él. “Al principio, algunos padres, achacaban las enfermedades de sus hijos a que en la escuela tenían un compañero de Chernóbil. Al final hemos decidido que Alex vaya a un centro alejado del barrio, para que nadie sepa que vivió en Pripiat”. Y cuando hacen uso del privilegio de comprar medio kilo de mantquilla sin hacer cola “la gente murmura...”

# La CE pide el cierre inmediato de 16 nucleares en el Este

## MEDIO AMBIENTE

■ Las consecuencias del cierre de una central han sido ya experimentadas por la población armenia. La clausura de los dos reactores de esta república tras el terremoto de marzo de 1989 ha causado un verdadero colapso en la zona

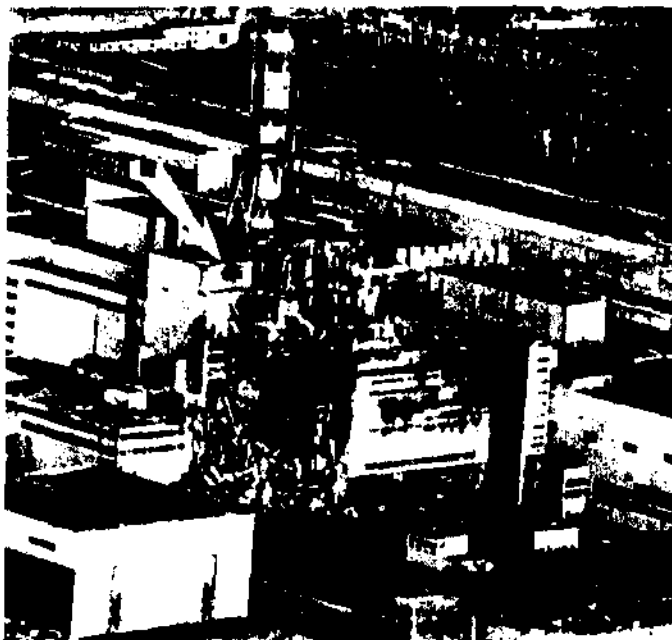
ANTONIO CERRILLO

Enviado especial

BRUSELAS. — Dieciséis de las 60 centrales nucleares de concepción soviética instaladas en diversos países de Europa central y oriental y varias repúblicas de la CEI deberían ser cerradas "lo antes posible" por motivos de seguridad, según explicó ayer L. J. Brinkhorst, director general de Medio Ambiente, Seguridad Nuclear y Protección Civil de la Comisión de la Comunidad Europea. Uno de cada cuatro reactores soviéticos, pues, deberían quedar fuera de servicio en un plazo más o menos corto de tiempo a juicio de los expertos comunitarios. Esta postura fue expresada ayer durante un coloquio sobre seguridad nuclear organizado por el grupo liberal del Parlamento Europeo.

El cierre debe afectar a los reactores soviéticos de la primera generación: seis centrales del modelo RBMK-1.000 —del tipo del de la central de Chernobyl incendiada— y diez plantas nucleares del modelo VVER 440/230.

Asimismo, la CE considera que otras 24 centrales de la segunda generación de los reactores soviéticos deben ser analizadas para conocer su grado de fiabilidad. Sólo las 18 restantes —de la tercera generación, las VVER-1.000— están en condiciones de ser homologadas en el futuro a las centrales europeas en cuanto a su nivel de seguridad.



La flecha señala el reactor siniestrado en Chernobyl

Sin embargo, los datos dados ayer en el coloquio indican que los problemas generales de seguridad afectan a 26 de las 60 centrales y que ningún reactor de concepción soviética presenta las garantías de seguridad suficientes.

Durante el coloquio, quedó claro que sólo razones económicas y poli-

ticas retrasan el cierre de las centrales nucleares soviéticas de la primera generación.

J. Velikov, vicepresidente de la Academia de Ciencias de Rusia y consejero de Boris Eltsin, explicó las consecuencias dramáticas para las ciudades, los servicios y la población que supondría el cierre de las

centrales nucleares más peligrosas. Y aunque se mostró a favor del cierre de los reactores del tipo de Chernobyl dijo que "debe hacerse en el momento adecuado".

El consejero de Eltsin declaró que incluso las centrales más peligrosas son vitales para su país y que "el cierre de estas centrales puede tener consecuencias más graves que el accidente de una central. Los costes de desmantelamiento de estas centrales y el alza de los costos de la energía sustitutiva —el precio del carbón está por las nubes a causa de las huelgas mineras— son razones muy tenidas en cuenta por las autoridades rusas.

Las consecuencias del cierre de una central han sido ya experimentadas por la población armenia. La clausura de los dos reactores de esta república tras el terremoto de marzo de 1989, han comportado un verdadero colapso en la zona, según se explicó ayer en el debate. Escuelas, universidades y fábricas debieron cerrar entre el 1 de noviembre de 1991 y el 15 de marzo de 1992 por falta de electricidad. La producción industrial bajó un 20 % y las autoridades estudian volver a poner en marcha estas centrales pese a la oposición de la población. Un informe de la empresa Framatome, encargada por el Gobierno armenio, desaconsejó asimismo el reinicio de las actividades de estas plantas por razones de seguridad.

En el coloquio se subrayó el consumo anormal de energía en los países del Este.

Sus cifras multiplican incluso el gasto energético de países desarrollados según su producto interior bruto. A un consumo excesivo, derivado de las pérdidas en la produc-

ción y en el transporte, se une la falta de una política de ahorro energético y la existencia de unos precios irrealmente subvencionados. Estas subvenciones se consideran necesarias para evitar el hundimiento del sector agrícola y no generar nuevas protestas en la población, que ya ha sufrido altos incrementos de precios en los bienes de consumo en el proceso de adaptación a la economía de mercado.

El coloquio puso también énfasis en el fracaso de los procedimientos de la Europa comunitaria para ayudar a estos países en la medida que

*La clausura de las centrales puede tener consecuencias más graves que el accidente de una planta nuclear*

precisan. Hubo quien sostuvo que invertir en seguridad en el Este "es tirar el dinero", lo cual nadie puede hoy desmentir, dado que se desconoce el monto total que supondría poner a estas centrales al nivel de exigencias de seguridad de los países occidentales. Por ello la CE considera necesario estudiar la viabilidad posible en cada caso.

La situación más favorable se da en Checoslovaquia, donde la energía nuclear pasará pronto a representar del 28 por ciento al 50 por ciento de la producción eléctrica total con la apertura de nuevas plantas que cuentan con ayuda de los países de la Comunidad Europea. ●

## MEDIO AMBIENTE

# Grietas en el "sarcófago" de hormigón que cubre la central de Chernobil

MOSCÚ. (Efe.) — El peligro de una nueva catástrofe nuclear en Chernobil es una realidad, debido a las fugas de radiactividad a través de múltiples grietas que se han abierto en el "sarcófago" de hormigón que cubre el cuarto bloque averiado de la planta, advirtió ayer el académico ruso Spartak Beliayev, del Instituto Kurchatov de investigaciones nucleares.

La superficie total de las grietas en el cuerpo de hormigón supera los 1.000 metros cuadrados, según afirmó Beliayev, responsable de los programas para reparar las consecuencias del accidente que se registró en la central el 25 de abril de 1986.

El experto ruso advirtió del peligro de las estructuras mayores del "sarcófago" debido a que en su interior hay muchas estructuras de construcción viejas o destruidas que no podrían resistir la descomposición a la que se ven sometidas por los efectos de los elementos radiactivos que permanecen en el reactor. En el interior de la planta queda más del 90 por ciento del combustible nuclear, unas 800 toneladas, así como más de 70.000 toneladas de sustancias altamente contaminantes.

El gigantesco cubo con que se pretendía contener la contaminación se construyó durante los ocho meses posteriores a la mayor avería nuclear de la historia, con 10.000 toneladas de estructuras metálicas y más de 30.000 metros cúbicos de hormigón. Sus constructores aseguraron que resistiría hasta finales de este siglo.

El Gobierno de la ex república soviética de Ucrania, donde entre 6.000 y 8.000 personas han muerto como consecuencia directa del siniestro y otras 150.000 han recibido peligrosas dosis de radiación, ha convocado un concurso internacional para el proyecto de un segundo "sarcófago" con que proteger el medio ambiente y a la población. Se calcula que entre el 25 y el 54 % de las personas que vive en zonas cercanas al reactor tienen enfermedades respiratorias, digestivas o del sistema cardio-vascular. ●

# Los productores de energía reclaman fondos urgentes para reformar las nucleares del Este

## MEDIO AMBIENTE

■ Los combustibles fósiles seguirán siendo la base de suministro futuro, según el Consejo Mundial de la Energía

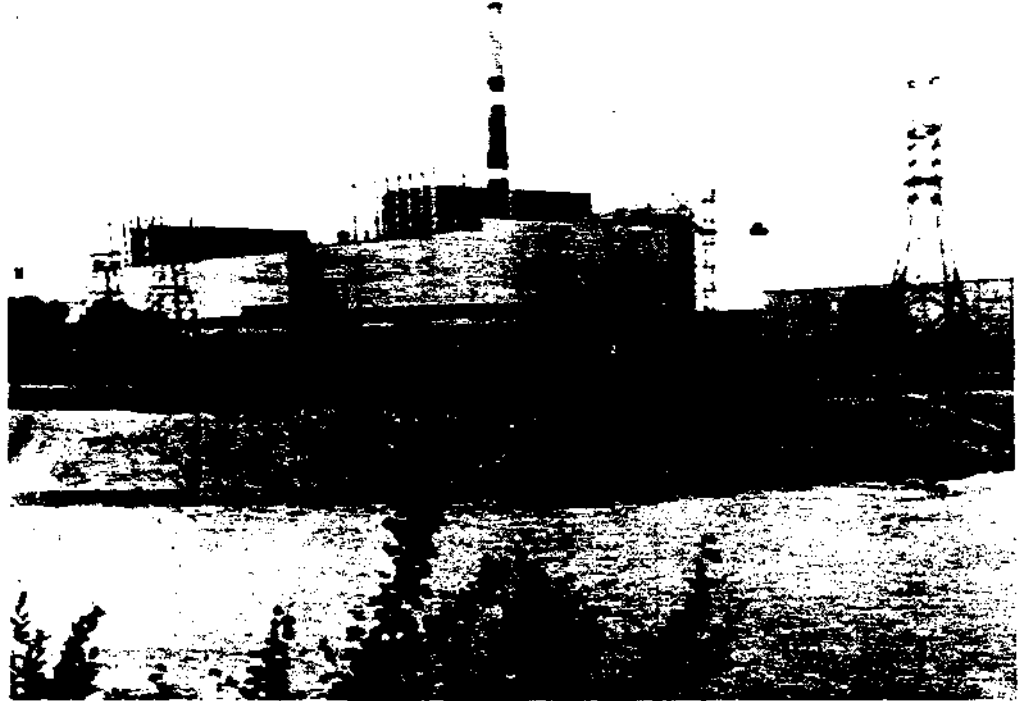
ANTONIO CERRILLO

MADRID. - Los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OCDE) deberían destinar fondos urgentes para ayudar a las autoridades de los países del Este a reformar sus centrales nucleares para homologarlas con los niveles de seguridad de Occidente. Ésta es una de las recomendaciones recogidas en las conclusiones de la XV Conferencia del Consejo Mundial de la Energía, foro de los grandes productores de energía de todo el mundo, clausurado ayer por el príncipe Felipe.

Estos expertos han dado una respuesta contundente a quienes abogan por prescindir progresivamente de los combustibles fósiles, cuyos gases ocasionan el calentamiento del planeta. El petróleo, el carbón y el gas seguirán siendo la base del suministro en el futuro y, para mitigar sus efectos ambientales, las recetas del CME son: promover el ahorro de energía, fomentar las fuentes de energía renovables y mentalizar a la población de que la opción nuclear es buena y promoverla.

Anthony Churchill, responsable del departamento de Energía del Banco Mundial, calculó que el cierre de las centrales más peligrosas del este de Europa y su sustitución por otras fuentes alternativas costará dos billones de pesetas en diez años, cantidad que deberá recaer en las espaldas de Europa Occidental.

Las intervenciones de los representantes rusos en la conferencia no disiparon las inquietudes sobre la seguridad en sus centrales. Uno de sus ponentes se vanaglorió del hecho de que el número de paradas no programadas en sus plantas nucleares era inferior a las de Occidente, cuando, en verdad, tal tipo de incidentes puede tener un efecto positivo si sirve para prevenir un suceso mayor. Asimismo, los técnicos occidentales desconocen el funcionamiento de las plantas tipo RBMK.



La central de Chernobíł registró el peor accidente nuclear jamás ocurrido

## CONCLUSIONES DEL CME

**POBLACIÓN.** La mitad de la población mundial no tiene acceso a la energía comercial

**COOPERACIÓN.** Los países en vías de desarrollo deben adaptarse a las estructuras de mercado y lograr así financiación de la OCDE

**MERCADO.** Los precios deben ajustarse a los costos, incluidos algunos de tipo ambiental, y se deben eliminar las subvenciones a los combustibles

**ECOIMPUESTO.** Rechazo al proyecto de la CE

**SUMINISTRO.** No parece haber ningún riesgo previsible de escasez de recursos a medio plazo. Los combustibles fósiles seguirán siendo la base de

suministro y no se prevé una fuente única de energía nueva, al menos en los próximos decenios. Por tanto, lo que hay que hacer es usar estos recursos mejor y diversificar las fuentes

**MEDIO AMBIENTE.** Pese a las incertidumbres del cambio climático, hay que adoptar una actitud de prudencia. Deben hacerse estudios para lograr ahorros y eficacia energética

**REGIONES.** En los países pobres, la cuestión clave es el acceso a los suministros. Para los países desarrollados lo más urgente es mejorar la eficacia energética y la tecnología. Y, en los países del Este y de la ex URSS, sobre todo, hay que lograr un uso más racional de la energía, que ahora se derrocha

En relación a estos mismos países, la conferencia ha creado un grupo de trabajo que estudia fórmulas de mejora de su obsoleta infraestructura energética, poco eficiente y muy contaminante, y reducir su negativo impacto ambiental.

El CME indica en sus conclusiones que si se resuelven los problemas de seguridad, residuos y rechazo de la opinión pública "no debe abandonarse la energía nuclear".

Algunos participantes se sintieron defraudados por la vaga mención que se hace de la necesidad de proporcionar mecanismos de transferencia tecnológica para solucionar las necesidades energéticas de los países en vías de desarrollo, necesidades que deberán someterse a las reglas del mercado.

Greenpeace y la asociación Aednat criticaron las conclusiones y rechazaron que la opción nuclear se abra camino como alternativa frente a los riesgos de un cambio climático acrecentado por los actuales combustibles. ●

INTERNACIONAL

# Estornudo nuclear

Multinationales europeas y norteamericanas pugnan por el mantenimiento de las centrales nucleares en la ex URSS

ALINA QUEVEDO

Una parte de las inversiones para reconstruir la industria electro-nuclear de los antiguos países socialistas, estimada entre 10.000 y 15.000 millones de dólares por expertos como Morris Rosen, director de seguridad nuclear de la Agencia Internacional de Energía Atómica (IAEA), podría repartirse entre empresas como la alemana Siemens y el consorcio francés Framatome. Ambas potencias europeas en tecnología nuclear, son candidatas a captar ventas de equipos fundamentales, por ejemplo generadores de vapor, para la remodelación de centrales nucleares en Rusia, Ucrania y Lituania. Se trata del que, según algunos técnicos, será el mayor desembolso en tecnología nuclear de lo que resta de siglo.

Empresas como Westinghouse y General Electric, tampoco quieren perder la oportunidad de hacer méritos en un campo poco floreciente en los últimos años.

Estados Unidos se mueve ya dentro del sector de producción de energía nuclear en Rusia. Desde hace cuatro años, técnicos de la Comisión Regulatoria Nuclear (NRC) intercambian con Rusia información sobre reactores de agua a presión. También comparten otros asuntos de mantenimiento, corrosión y normas de seguridad nuclear.

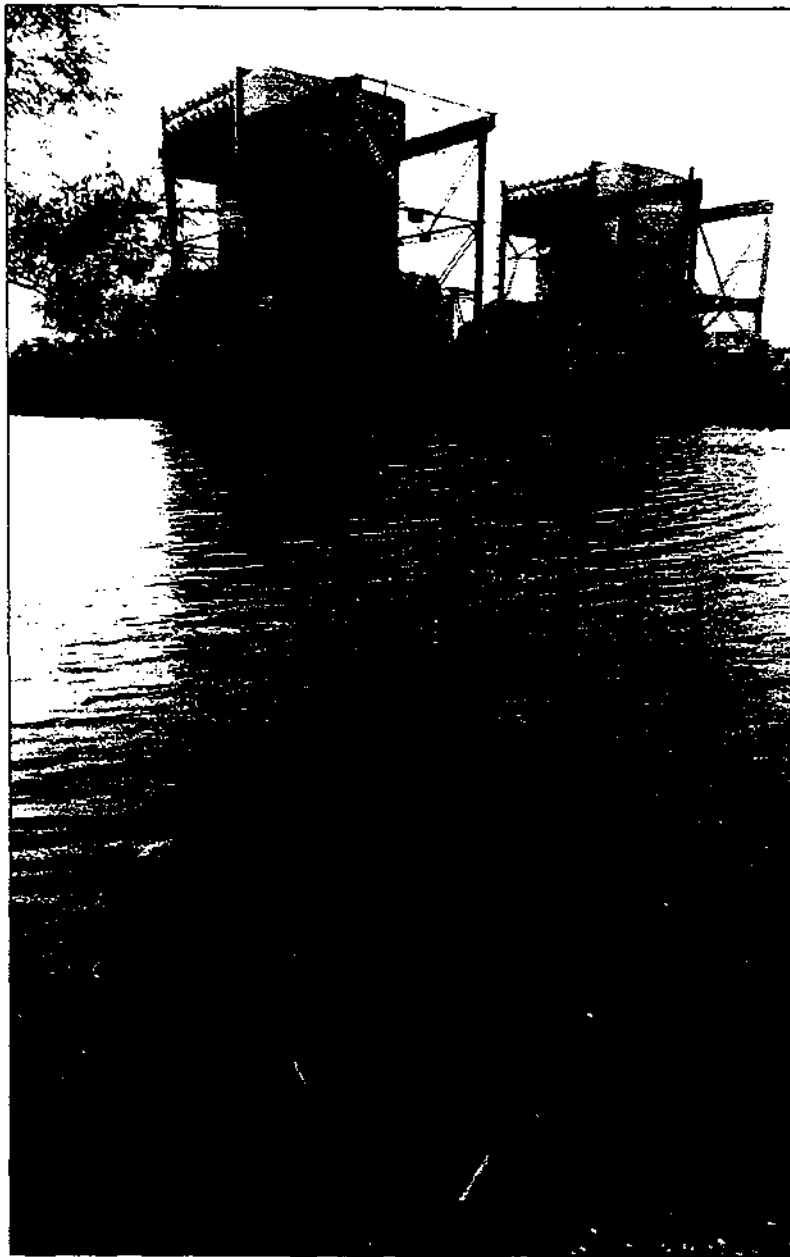
La Administración de Bush asignó 15 millones de dólares a cooperación técnica con Rusia en el campo de las centrales nucleares. También se prevé poner 25 millones de dólares en equipos de refrigeración, así como en la instalación de dos centros de entrenamiento técnico en Rusia y Ucrania.

Y dentro del paquete de inversiones de 1993, se habla de asignar "decenas de millones de dólares" a mejorar la dotación de equipos de producción de energía eléctrica en la antigua URSS, si se cumplen los vaticinios de Robert Galluci, coordinador estadounidense para la seguridad nuclear del Departamento de Estado.

Sólo en la Comunidad de Estados Independientes (CEI), este sector en crisis abarca 45 reactores (máquinas para generación de energía eléctrica por fisión termonuclear), donde entre otros percances, se describen cinco accidentes menores y 270 paradas en relación con fallos, entre enero y marzo de 1992.

Para los expertos, las dolencias de los reactores de la CEI son serias y caras. Episodios como el escape que tuvo el 24 de marzo un reactor de Sosnovy Bor, a 100 kilómetros de San Petersburgo, puso a temblar a media Europa. Algo que la revista científica *Science*, describe como que "cuando un reactor ruso estornuda, toda Europa teme una epidemia de gripe".

Quedan muchos problemas inciertos para hallar soluciones viables a los males que aquejan a estas industrias nucleares. Pero, al menos hay diagnósticos sobre la naturaleza y monto de suministros que se necesitan. Un informe de la IAEA sobre un estudio de las condiciones actuales de 64 plantas nucleares,



El desmantelamiento de las centrales nucleares también supone importantes contratos para las empresas del sector.

en la CEI, dado a conocer en enero, destacó mil puntos técnicos débiles, susceptibles a favorecer incidentes.

Entre las necesidades para la rehabilitación de las nucleares de la CEI y otras fábricas en Bulgaria y Checoslovaquia, destacan equipos de detección y control de incendios. Otros materiales imprescindibles, dicen los técnicos, son las líneas eléctricas, que aún no son redundantes, como en las plantas occidentales. Sin olvidar equipos básicos, lo que se califica como el *hardware* (soporte físico) de las industrias: sistemas de refrigeración y contención adecuados.

Algunos especialistas en plantas nucleares, valoran el negocio del sector electrónico en la CEI en una inversión mini-

ma de 510 millones de dólares, para cinco años de trabajo.

Con este gasto opinan que se pueden corregir deficiencias en 57 plantas, cuando el sector nuclear de la CEI aporta entre el 11% y 12,2%, según distintas fuentes, de la energía que consume el extenso territorio.

La IAEA distingue 25 instalaciones en situación crítica en las que como mínimo, será necesario gastar otros 300 millones de dólares para ganar cierta tranquilidad sobre su funcionamiento.

Participan entre otros organismos el Banco Mundial y el Banco Europeo para la Reconstrucción y el Desarrollo, la Comisión de Comunidades Europeas, y la Asociación Mundial de Operadores Nucleares.

Entre los planes de remodelación ya se vislumbra un proyecto internacional dirigido a 10 plantas del tipo WWR-440/230 en Bulgaria, Checoslovaquia y Rusia.

Con este entorno, y a juzgar por la actuación en 1991, empresas con larga trayectoria en suministro de equipos al sector energético, reordenan sus recursos.

La alemana Siemens promueve la expansión del área dedicada a la producción energética (equipos para centrales convencionales) y refuerza la participación en el ámbito de la tecnología nuclear.

En tecnología para la producción energética, el volumen de pedidos de esta empresa ascendió a 8.800 millones de marcos

alemanes en 1991, mientras las ventas mundiales fueron de 5.000 millones de marcos alemanes.

Con estos resultados por delante, Siemens aspira a colocar unos 50 generadores de vapor (componente de plantas nucleares) en fábricas construidas por la empresa Westinghouse en Estados Unidos.

Según datos de la empresa se han invertido 30 millones de dólares en la construcción de una planta ubicada en West Allis (Wisconsin), con capacidad para producir de 10 a 12 turbinas de gas al año, para aumentar su competencia dentro del sector convencional de producción de energía.

Entre la nueva planta estadounidense y una ubicada en Berlín quieren subir desde el 30% actual, hasta un 60% del mercado de turbinas de gas en Estados Unidos.

Pero quizás, uno de los mayores retos para esta empresa sea la faraónica labor de participar en la reconstrucción o desmantelamiento de las obsoletas centrales nucleares en países del este europeo. Y distintos expertos en el sector, consideran que Siemens cuenta con recursos para participar en el desmantelamiento de las instalaciones nucleares militares. Entre los posibles clientes no les faltan a las empresas europeas, ni una industria electro-nuclear situada en el pueblo Greiswaldden, junto al mar Báltico, heredada de la antigua RDA, que en 1975 tuvo un incidente próximo al siniestro total.

## Añadió a las armas

Varias sociedades de ingeniería como Lockheed, Olin, Babcock Wilcox, unidas en la International Disarmament Corp., así como Morrison Knudsen y Raytheon todas en Estados Unidos, están ilusionadas con la posibilidad de entrar en el festín del desmantelamiento de armas e instalaciones militares, nucleares y químicas. Un negocio caliente, en el que sólo en la CEI puede ser necesario desmontar cerca de 2.000 municiones nucleares al año, de un total que se calcula en torno a las 20.000, según World Watch Institute.

El mortífero arsenal acumulado por Estados Unidos y la Unión Soviética, se puede convertir en preciado objeto de beneficio empresarial.

En 1991 la empresa estadounidense Raytheon se hizo con un contrato por cinco años para desmantelar una fábrica de armas químicas de la Armada en Hawái. El contrato de 429 millones de dólares, es una delgada tajada de los casi 6.400 millones asignados a la destrucción de armas químicas, durante 10 años, según datos de *Business Week*. Ningún analista se atreve a sacar cuentas de cuanto puede suponer el negocio de descontaminar las instalaciones militares a ambos lados del Atlántico. Y los expertos anuncian jugosas oportunidades para los productores de equipos de incineración a alta temperatura, así como para quienes instrumenten formas rentables de recuperar metales y reciclar fibras.

## MEDIO AMBIENTE

# El hospital de Minsk lucha por el futuro de los niños que viven el drama de Chernobil



ALEKSEY OSTROVSKI / EPA

Una enfermera lleva en brazos a una niña de 5 años víctima de Chernobil

MINSK. (Redacción.) - El hospital de Minsk se ha convertido en el primer centro sanitario de Bielorrusia reservado para los niños afectados por la explosión del reactor nuclear de Chernobil. Casi todos los niños internados en el hospital de Minsk proceden de las regiones altamente contaminadas por el desastre de la central nuclear.

Ante la falta de departamentos hematológicos y oncológicos infantiles, allí los médicos echan en falta los avances técnicos de Occidente, en un medio en el que faltan hasta jeringuillas desechables.

En Minsk las posibilidades de curación de la leucemia se sitúan en un 17 por ciento de los casos, mientras que en Viena se curan el 70 por ciento de los enfermos, para citar solamente un ejemplo de las condiciones de desarrollo sanitario entre ambas ciudades.

El pasillo del departamento de cáncer infantil del hospital de Minsk, apesta a pintura al óleo. Algunos niños se mueven con escasa energía por los corredores. Lograr estos mínimos movimientos es todo un triunfo para los médicos. Las punciones provocan dolores y gemidos que dejan a los niños aletargados, ajenos a todo deseo de diversión.

"Reactor", "avería", "radiactividad", "explosión nuclear", son ahora palabras que se repiten con pavor por los habitantes de numerosas localidades de Ucrania y Bielorrusia. Tras el accidente, la radiactividad se extendió como una alfombra llena de parches. ●

L.V. 17/10/92

# El Gobierno turco ocultó al país los graves efectos de Chernobil

## MEDIO AMBIENTE

■ El ex ministro de Industria turco pide perdón por engañar a la población: los niveles de radiactividad eran elevados y se conocieron cuando ya era tarde

ANKARA. (Efe.) - El ex ministro turco Cahit Aral confesó que el Gobierno en que él ocupaba la cartera de Industria engañó al pueblo sobre las consecuencias mortíferas en Turquía de la catástrofe nuclear de la central soviética de Chernobil ocurrida en 1986. Aral afirmó que su país sufrió "un bombardeo de radiactividad". El ex ministro, quien en su momento juró que no había exceso de radiactividad en el país, reconoció al diario "Milliyet", que lo recoge en su edición de ayer, que sí "hubo radiactividad. No teníamos equipos. Fue una tragedia. Lo siento".

Algunos meses después del siniestro de Chernobil, varias mujeres residentes en la región del mar Negro dieron a luz niños muertos o minusválidos. Otros niños de la zona que padecen leucemia están ingresados en una unidad especial de un hospital de Estambul, donde los médicos culpan de su enfermedad a la radiactividad procedente de la central nuclear ucraniana de Chernobil.

Aral fue el protagonista principal de la campaña gubernamental para asegurar a la población que el accidente nuclear no tendría consecuencias para Turquía. Delante de las cámaras de televisión el entonces ministro bebió té hecho con agua del mar Negro para demostrar que no

estaba contaminada. Según las declaraciones de Aral a "Milliyet" el Gobierno se dio cuenta del alcance de la tragedia al empezar a medir la radiactividad dos meses después del accidente. "Para entonces era demasiado tarde. Debíamos haber alertado a la población media hora después del incidente de Chernobil y advertirles para que tomaran las medidas necesarias", afirmó el ex

*Turquía sufrió "un bombardeo radiactivo.*

*No teníamos equipos. Fue una tragedia. Lo siento", dice ahora un ex ministro*

ministro. Aral encabezó una comisión gubernamental creada para seguir el caso 33 días después del accidente. "Se vio que el país entero estaba bajo un bombardeo de radiactividad. No teníamos equipos y no pude hacer nada. El Gobierno era el responsable de todo."

El presidente del sindicato de médicos, Selim Olcer, afirmó que el Gobierno "jugó con la salud de sus ciudadanos durante el incidente de Chernobil. Ahora vemos las conse-

cuencias terribles de la radiactividad". Turgay Hasanoglu, el médico jefe del hospital de Rize en la zona del mar Negro, dijo que aumentaron considerablemente los casos de cáncer después de Chernobil. "Existe otra enfermedad parecida al reumatismo pero que no lo es. Sospechamos que está relacionada con la radiactividad", añadió Hasanoglu.

Aral también confesó que Turquía exportó a la Unión Soviética entre cuatro y cinco toneladas de frutos secos en los que se habían medido niveles altos de radiactividad procedente de Chernobil. "Nunca lamenté esa venta porque ellos eran los responsables de la contaminación por radiactividad", dijo el ex ministro de Industria.

El accidente de Chernobil, ocurrido el 26 de abril de 1986, fue motivado por un fallo en el sistema de refrigeración del cuarto reactor de la nuclear, que generó un fuga radiactiva apreciada, incluso, en los países escandinavos, las repúblicas bálticas y Polonia, entre otras naciones. Sin embargo, pese a que se sabía que la fuga había podido afectar los territorios del sur de Ucrania, nunca, como ahora, se han hecho revelaciones tan claras de que la nube radiactiva había atravesado el mar Negro y alcanzado la península de Anatolia. El accidente obligó a clausurar el reactor, a evacuar a miles de personas en un amplio radio y a iniciar la descontaminación. Los efectos del accidente también se dejaron sentir en Cataluña, aunque en niveles muy bajos, según puso de manifiesto un informe del Parlament. ●





Algunos de los 250 aerogeneradores del parque eólico de Tarifa.

JULIÁN ROJAS

La producción anual equivale al consumo de 25.000 familias

## El parque eólico más grande de Europa, inaugurado en Tarifa

La suave brisa de poniente apenas conseguía mover ayer, como una ironía en la zona más ventosa de España, los modernos molinos de viento del parque eólico más grande de Europa, inaugurado por el ministro de Industria, Claudio Aranzadi. Según Aranzadi, a quien acompañaba el presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chaves, "el Plan Energético Nacional ha apostado por la energía eólica por ser la energía renovable más cercana al umbral de rentabilidad".

El parque, que cuenta con dos grupos de aerogeneradores independientes, de 10 y 20 megavatios, respectivamente, ha supuesto una inversión de 5.400 millones de pesetas (de los que 1.350 millones han sido subvencionados por el programa Valoren, de la CE, por el Ministerio de Industria y por la Junta de Andalucía) y es capaz de producir anualmente 72 millones de kilovatios, cantidad equivalente al consumo eléctrico de unas 25.000 familias.

El parque eólico de Tarifa es el resultado de más de diez años de investigación sobre energía eólica llevados a cabo en la zona del Estrecho de Gibraltar, una comarca que por su régimen de vientos, fuertes y constantes, — muy apreciados por los practicantes del wind-

surfing— goza de unas condiciones privilegiadas para la transformación de energía eólica en energía eléctrica.

**Potencias diversas**

Las nuevas instalaciones cuentan con un total de 250 máquinas de 100, 150 y 180 kilovatios de potencia unitaria que han sido construidas por empresas del sector eléctrico como Abengoa, Sevillana de Electricidad, Endesa o Ecotecnía y organismos estatales como el Instituto para el Desarrollo y Diversificación de la Energía (IDAE) y el Instituto de Fomento Andaluz.

### Potencias diversas

Las nuevas instalaciones cuentan con un total de 250 máquinas de 100, 150 y 180 kilovatios de potencia unitaria que han sido construidas por empresas del sector eléctrico como Abengoa, Sevillana de Electricidad, Endesa o Ecotecnía y organismos estatales como el Instituto para el Desarrollo y Diversificación de la Energía (IDAE) y el Instituto de Fomento Andaluz.

España cuenta a partir de ayer oficialmente con una potencia eléctrica de origen eólico de 45 megavatios (el resto se

obtiene en Galicia y en Canarias), cantidad equivalente a la producida por una central hidráulica de tipo medio, que la sitúa en cuarto lugar entre los países comunitarios que aprovechan esta fuente de energía renovable. La lista de países eólicos la encabeza Dinamarca, con 450 megavatios de potencia instalados; Holanda, que produce 100 megavatios, y Alemania, con 95 megavatios.

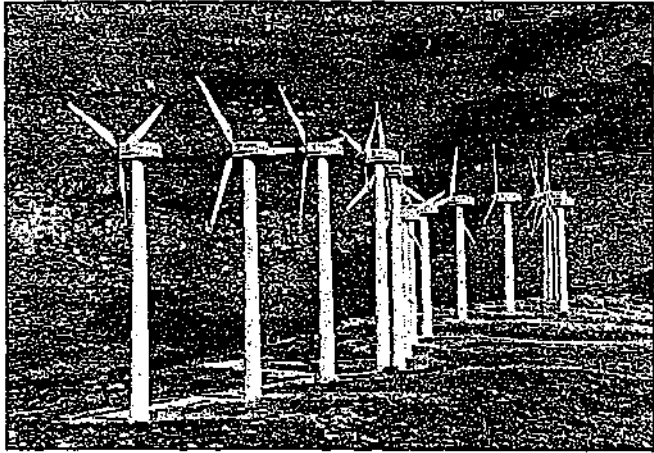
Esa potencia eléctrica suministrada por la central de Tarifa evita la emisión a la atmósfera de 73.000 toneladas anuales de anhídrido carbónico y 500 toneladas de anhídrido sulfuroso, en el caso de que sustituyera a una central convencional de carbón.

Para Chaves, la entrada en funcionamiento del parque de Tarifa debe "acabar con el complejo de inferioridad de la región, ya que convierte a Andalucía en la primera región de Europa en cantidad de energía eólica aprovechada, con un 70% de los componentes y servicios usados en su construcción fabricados por empresas andaluzas".





Nieves Sanz



### Inaugurados los parques eólicos mayores de Europa en Tarifa

El presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chavès, y el ministro de Industria, Claudio Aranzadi, inauguraron ayer la planta eólica del Sur (Pesur) y la de energía eólica del Estrecho (EEE), los dos parques eólicos más importantes de Europa, situados en Tarifa, Cádiz. La titularidad de las instalaciones, en las que se han invertido 5.400 millones de pesetas, corresponde a las empresas AWP, Compañía Sevillana de Electricidad, Ecotecnia, Empresa Nacional de Electricidad, Instituto para la diversificación y Ahorro de la Energía y al Instituto de Fomento de Andalucía. (Pág 68)

## Inauguración de los parques eólicos de Andalucía

**Ybarra: «En la medida en que recuperemos inversiones cautivas apoyaremos energías renovables»**

Tarifa. E. F.

«En la medida en que Sevillana recupere inversiones cautivas y no rentables, invertirá en Andalucía» en proyectos energéticos alternativos, indicó ayer el presidente de la compañía andaluza, Fernando de Ybarra, en el acto de inauguración de los parques eólicos de Tarifa.



Fernando de Ybarra

Ybarra dirigía así un reproche al ministro de Industria, Claudio Aranzadi, que compartía con él la tribuna de oradores, evocando la moratoria nuclear que mantiene paralizada la central de Valdecaballeros, de la que Sevillana de Electricidad es copropietaria y que sigue requiriendo una fuerte inversión en el mantenimiento de instalaciones.

El presidente de la eléctrica andaluza destacó que el complejo eólico de Tarifa representa «la recompensa de muchos años de investigación en el sur de Cádiz» en este campo de las energías alternativas, y se congratuló de haber logrado poner en funcionamiento la mayor planta de Europa en su modalidad, colocando a España en cuarto lugar de la CE en cuanto a potencia instalada de origen eólico, después de Dinamarca, Holanda y Alemania.

Según Ybarra, la política energética comunitaria «deberá apoyarse en el mejor aprovechamiento de nuestros recursos autóctonos».

## El complejo de Tarifa inicia la explotación comercial y masiva de la energía eólica en España

Podría abastecer una ciudad de 100.000 habitantes

Tarifa. Encarna Freire

Andalucía se ha convertido en la primera potencia regional europea en producción de energía eólica tras la puesta en explotación de los dos parques de Tarifa, que fueron inaugurados ayer oficialmente por el presidente de la Junta, Manuel Chaves, y el ministro de Industria y Energía, Claudio Aranzadi. Los vientos de alta velocidad de la zona del Estrecho de Gibraltar pueden alumbrar a una población de 100.000 habitantes.

Andalucía cuenta desde finales de 1992 con la mayor instalación europea de energía eólica, compuesta por dos grandes plantas comerciales: la Planta Eólica del Sur (Pesur) y Energía Eólica del Estrecho (EEE). Estas plantas comparten la gerencia y sus propietarios han iniciado ya negociaciones para la fusión de las dos sociedades, lo que supondría un importante ahorro en los costes de explotación y mantenimiento.

Emplazadas en la zona más oriental del municipio gaditano de Tarifa, el complejo rentabiliza el enorme potencial eólico de la zona del Estrecho de Gibraltar, donde son frecuentes los vientos de alta velocidad, con promedios de 30 kilómetros por hora.

La entrada en explotación de los dos parques eólicos de Andalucía sitúa la potencia eléctrica de origen eólico existente en España por encima de los 45 Mw. De éstos, el complejo de Tarifa aporta 30 Mw y supondrá una generación endógena de electricidad en Andalucía de 72.000 Mwh/año, equivalente al consumo doméstico de unas 25.000 familias. El proyecto, según indicó ayer el ministro de Industria, es capaz de producir con la energía procedente del viento la electricidad necesaria para el consumo doméstico anual de una población de casi 100.000 habitantes. En breve plazo se prevé duplicar la potencia del parque.

### Proyecto exportable

El presidente de la Junta dijo que con la inauguración de los parques eólicos de Tarifa «se culmina la primera fase de un proyecto de gran trascendencia para Andalucía». Indi-

có que se trata de un proyecto «exportable» que permitirá a la comunidad autónoma convertirse en puente para el intercambio de experiencias innovadoras a terceros países.

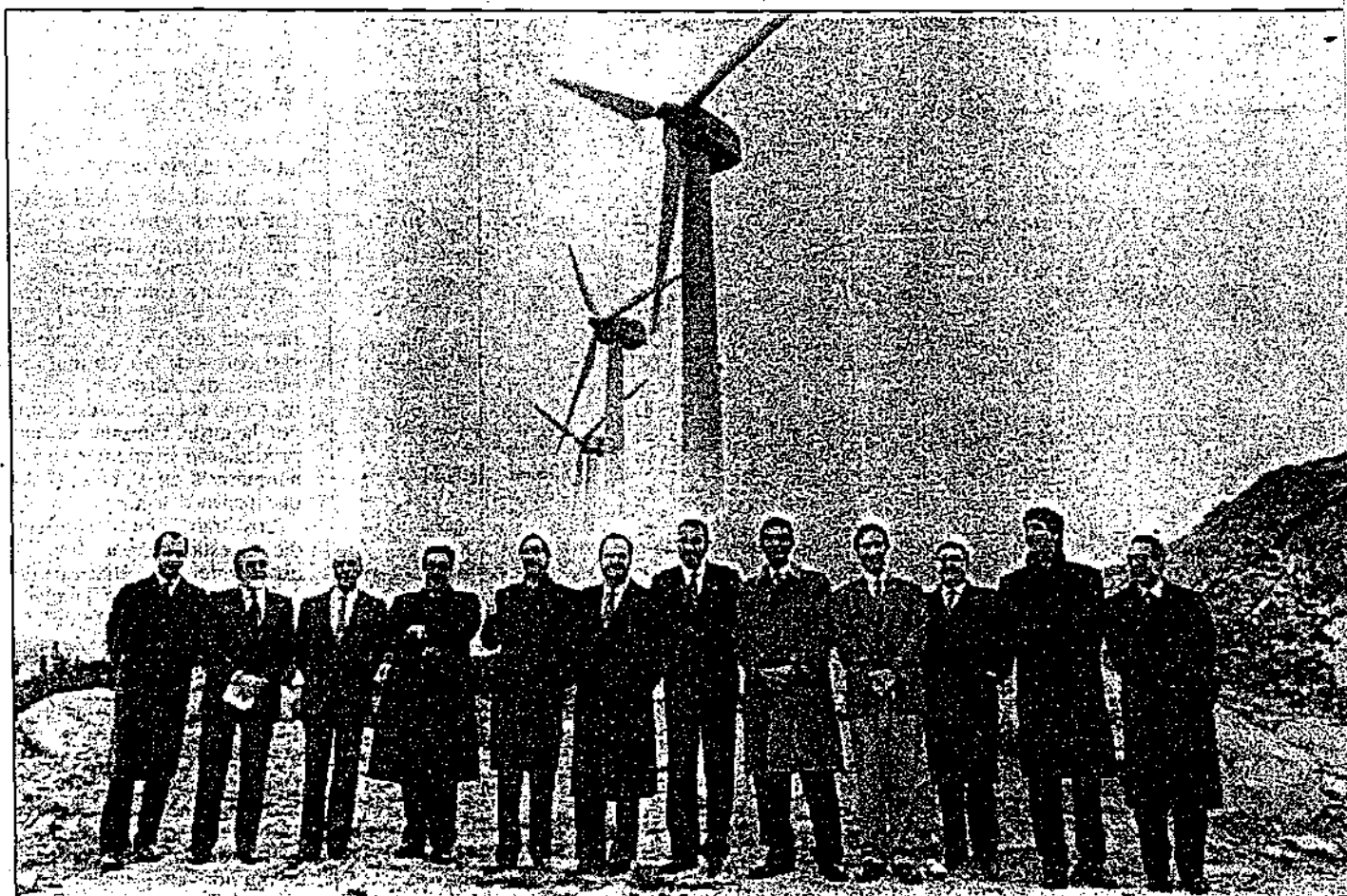
Por su parte, el ministro de Industria afirmó que la energía eólica es, dentro del campo de las energías renovables, «una de las fuentes más cercanas al umbral de competitividad en comparación con las energías convencionales».

Superada la fase de investigación, las nuevas instalaciones de Tarifa han dado paso a la explotación comercial y masiva de la energía eólica en España. Los dos parques se han realizado con máquinas de tecnología nacional de las empresas Endesa y Ecotecnia, y con máquinas de transferencia tecnológica al Grupo Abengoa a través de un joint venture entre esta empresa sevillana y la norteamericana US Wind Power para formar la sociedad AWP.

Según señaló el presidente de la Junta, Manuel Chaves, los servicios y suministros necesarios para la construcción, instalación y mantenimiento de las plantas eólicas los realizan empresas andaluzas. Durante el período de diseño y construcción se han creado puestos de trabajo equivalentes a 400 hombres/año.

Las nuevas instalaciones de 20 Mw (Pesur) y 10 Mw (EEE), promocionadas por las sociedades Abengoa WP, Sevillana de Electricidad, Ecotecnia, Endesa, Idae y el IFA, suponen inversiones por un valor total de 5.400 millones de pesetas, que incluyen unas subvenciones de 1.350 millones procedentes del Programa Valoren de la CE, el Ministerio de Industria y la Junta de Andalucía.

El presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chaves, y el ministro de Industria, Claudio Aranzadi, inauguraron ayer el **parque eólico de Tarifa**, el primero de Europa en producción de este tipo de energía.



Aranzadi y Chaves, en el centro, junto a representantes de las empresas y entidades que intervienen en el parque eólico de Tarifa.

## España, cuarto país de la CE en energía eólica tras inaugurarse el parque de Tarifa

RAMÓN RAMOS

Enviado especial / TARIFA

España se sitúa en el cuarto lugar entre los países comunitarios en cuanto a potencia eléctrica de origen eólico tras la inauguración ayer del mayor parque de estas características en el municipio gaditano de Tarifa.

La inauguración del parque eólico de Tarifa, acto al que asistieron el presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chaves, y el ministro de Industria, Claudio Aranzadi, supone la conclusión de un ciclo de diez años en el que se elaboraron mediciones exhaustivas del potencial de los vientos y selec-

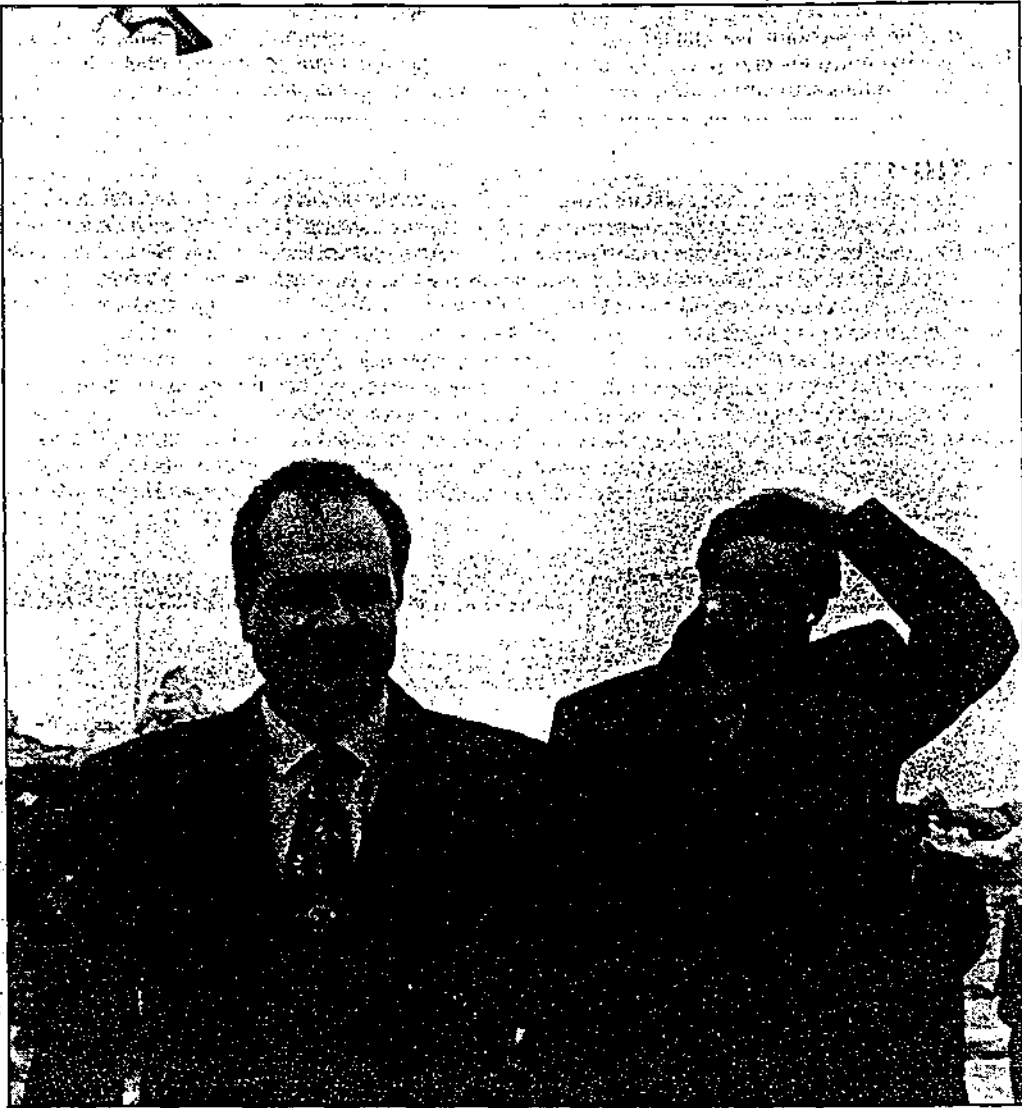
ción del emplazamiento de las máquinas aerogeneradoras, a través de una labor de seguimiento desarrollada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), junto a los técnicos de Sevillana de Electricidad, Abengoa y Endesa, compañías que participan en PESUR y EEE, las dos sociedades que promueven el parque.

El parque eólico de Tarifa, con una potencia de 20 megawattios en su primera fase que se ampliará a 200 en un futuro próximo cuyo horizonte se sitúa en el año 2000, sitúa a España con una potencia de 45 megawattios de origen eólico, tan sólo

superada en la CE por Dinamarca, Holanda y Alemania. Tanto los suministros como los servicios necesarios para la construcción e instalación de la planta eólica han sido realizados en un 70 por 100 por empresas andaluzas, con lo que la comunidad autónoma se beneficia con la creación de trescientos puestos de trabajo así como los cuatrocientos que precisará el mantenimiento y operaciones a lo largo de los veinte años de vida de la instalación. Asimismo, las empresas poseedoras de la tecnología pueden acceder a los mercados de exportación de cara a la demanda en países del tercer mundo

interesados en el aprovechamiento de este tipo de energía alternativa.

En el proyecto PESUR participan la empresa andaluza Abengoa, asociada a la americana Wind Power, Sevillana de Electricidad, a través de su filial Nuinsa, Endesa y el Instituto Fomento de Andalucía (IFA). Para su construcción se ha contado con subvenciones de la CE, el Ministerio de Industria y la Junta de Andalucía y financiación de El Monte Caja Huelva y Sevilla, Caja Ahorros San Fernando y Caja de Madrid hasta redondear una inversión final de 3.600 millones de pesetas.



## Luz del viento de Tarifa para 25.000 familias

El ministro de Industria, Claudio Aranzadi, y el presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chaves (en la fotografía), inauguraron ayer la Planta Eólica del Sur (Pesur) y la de Energía Eólica del Estrecho (EEE), los dos parques eóli-

cos más importantes de Europa, situados en Tarifa. La producción, de 30 megawatios anuales, cubrirá las necesidades energéticas de 25.000 familias y se espera que aumente hasta 400 megawatios en cinco años. Página 36

*La Gaceta de los Negocios*

*12-1-93*

# El parque eólico del sur producirá energía más limpia pero más cara

Aranzadi y Chaves inauguraron ayer las instalaciones de Tarifa

LA GACETA. Madrid

La inauguración ayer de la Planta Eólica de Tarifa y de la de Energía Eólica del Estrecho, a pesar de los beneficios que tendrá para la zona, también presenta algunas objeciones. Para los críticos al proyecto, la principal es la diferencia de precios: cuatro pesetas por kilovatio por hora en la energía hidráulica y más de 10,5 en la eólica.

Los planteamientos críticos al proyecto son los que siempre se han argumentado a la hora de poner en marcha instalaciones eólicas de estas características, ya que la evolución de la tecnología no permite aún asegurar una plena rentabilidad económica de las energías alternativas.

Así, las 10,5 pesetas por kilovatio por hora que le cuesta a Sevilla- na Electricidad la energía producida en Tarifa (85% del precio de venta al público, el resto sería pagado por el consumidor) se distancian de las entre siete y ocho pesetas que cuesta la generada con carbón y mucho más de la hidráulica, que supone un precio de 4 pesetas por kilovatio por hora.

La inauguración, ayer, del que se ha convertido en el mayor parque eólico de Europa, la Planta Eólica del Sur (Pesur), situada en la localidad gaditana de Tarifa, contó con la presencia de Claudio Aranzadi, ministro de Industria, Comercio y Turismo. Junto a Aranzadi también estuvo en el acto el presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chaves. En el mismo, también se procedió a la apertura de la planta de Energía Eólica del Estrecho (EEE).

## Presupuesto

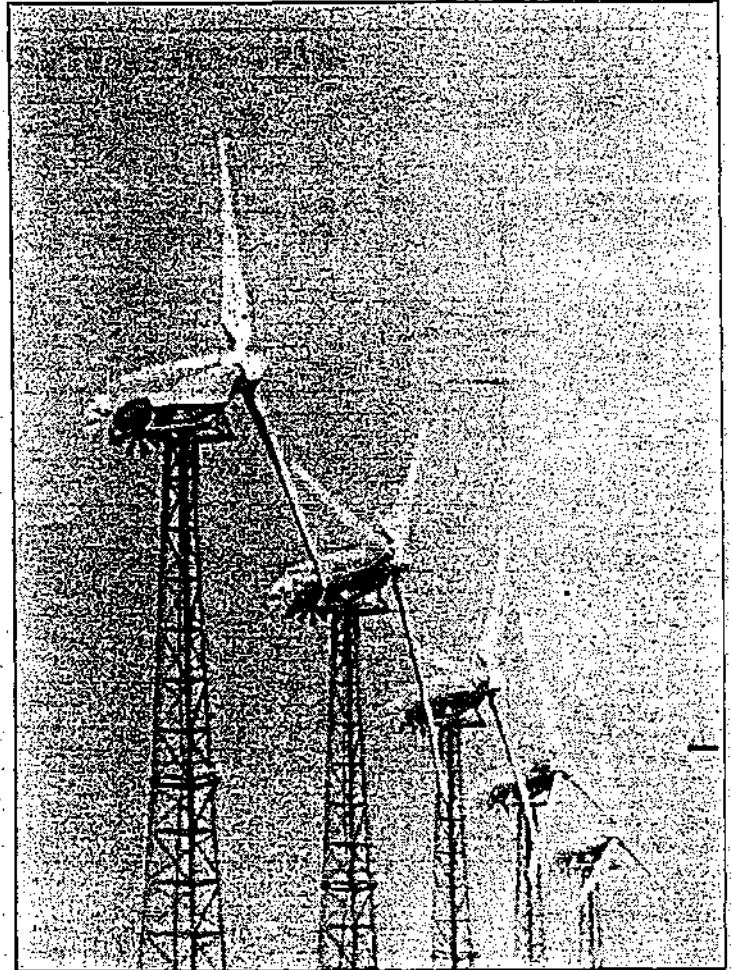
El presupuesto total del proyecto ha sido de 5.400 millones de pesetas y para su ejecución se ha contado con subvenciones procedentes tanto de la Comunidad Europea como del Ministerio de Industria y la Junta de Andalucía. El objetivo de sus responsables es alcanzar, en los próximos cinco años, una potencia de 400 megavatios.

Con una potencia de 30 megavatios inicial, aunque son capaces de alcanzar una producción de 200 megavatios anuales, en su mayor parte se ha configurado con tecnología española y su generación de energía permitirá el ahorro de más de 18.000 toneladas anuales de petróleo. Esto evitará la contaminación atmosférica procedente de 100.000 toneladas de dióxido de carbono, 1.200 de dióxido de azufre y 300 de óxidos de nitrógeno.

Esa producción prevista inicial de 200 millones de kilovatios anuales supondrá unos ingresos cercanos a los 1.000 millones de pesetas. Según un estudio comparativo, la energía eléctrica producida por estos parques eólicos es similar a la que generaría una central térmica abastecida por carbón, que provocaría unas emisiones anuales de 42.000 toneladas de anhídrido carbónico, 273 toneladas de anhídrido sulfuroso y 189 de óxidos nitrosos.

Tarifa cuenta, en la actualidad, con 256 aerogeneradores, cuya altura fluctúa entre los 18 y 36 metros, de los que 190 se hayan concentrados en la Planta Eólica del Sur (Pesur), cuya producción es de 20 megavatios y cuya propiedad corresponde a las empresas Abengoa, Abengoa Wind Power (AWP), Sevillana de Electricidad y Endesa, a partes iguales.

El resto de los aerogeneradores se encuentran en Energía Eólica del Estrecho (EEE), un parque que produce 10 megavatios mediante 66 aerogeneradores, propiedad del Instituto de Diversificación y Ahorro Energético (Idae), y del Instituto de Fomento Andaluz y de las empresas Sevillana de Electricidad y Ecotécnica.



Parque Eólico del Estrecho.

La Asociación Ecologista de Defensa de la Naturaleza (Aedenat) ha mostrado su satisfacción ante la inauguración del Parque Eólico de Tarifa. Para Aedenat, en un país como el nuestro, con escasez de recursos propios de generación de energía, "esta fuente representa la posibilidad de aumentar el grado de autoabastecimiento y equilibrar la balanza comercial en el campo de la energía".

Según señala la asociación ecologista, "la sensibilidad social por los problemas del medioambiente y los tremendos impactos sobre el entorno que producen otras fuentes de energía (lluvias ácidas, efecto invernadero, residuos radiactivos o accidentes nucleares), son otro factor que propicia su uso".

A juicio de Aedenat, "ni la tecnología, ni la estructura industrial son obstáculos para su generalización. Resulta idónea por no necesitar grandes inversiones iniciales y por existir sectores capaces de dar el salto adelante en casi la totalidad

de los componentes". En opinión de Aedenat, la evolución de los costes de la energía eólica es perfectamente predecible y "para nada depende del agotamiento de los recursos, de las fluctuaciones del mercado internacional, de la estabilidad de una determinada zona del mundo o de cualquier otro factor imprevisible".

La asociación ecologista, junto con los sindicatos CC.OO y UGT presentó en enero de 1992 una Propuesta Para el Desarrollo de la Energía Eólica, en la que se analizaban las posibilidades de esta fuente de energía y se demandaba la instalación de 1.000 megavatios de potencia antes del año 2000.

El grupo Endesa constató el interés y la viabilidad de dicha propuesta y se comprometió, a la instalación de 750 megavatios antes del 2000. Estas circunstancias han llevado a las partes intervinientes a la constitución de una comisión de trabajo para el desarrollo de la energía eólica.



## Chaves y Aranzadi inauguran en Tarifa los dos parques eólicos mayores de Europa

Producen la suficiente energía eléctrica que necesitan a diario 25.000 familias

El presidente de la Junta de Andalucía, Manuel Chaves, y el ministro de Industria y Energía, Claudio Aranzadi, inauguraron ayer la Planta Eólica del Sur (PESUR) y la de Energía Eólica del Estrecho (EEE), los dos parques eólicos más importantes de Europa, que se encuentran situados en Tarifa (Cádiz).

Efe/Tarifa. La titularidad de las instalaciones, en las que se han invertido 5.400 millones de pesetas, corresponde a las empresas AWP, Compañía Sevillana de Electricidad, Eco-tecnia, Empresa Nacional de Electricidad, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía y al Instituto de Fomento de Andalucía.

PESUR y EEE están integradas por 250 torres de aerogeneradores de entre 18 y 36 metros de alto, que transforman la energía del viento en eléctrica y que desde el pasado 7 de octubre están conectados con la subestación eléctrica de Getares (Cádiz), a 30 kilómetros.

La producción prevista, de 30 megavatios anuales, representa unos ingresos cercanos a los mil millones de pesetas y permite producir energía eléctrica para unas 25.000 familias sin ningún impacto contaminante.

Según un estudio comparativo, la energía eléctrica producida por estos parques eólicos es similar a la que generaría una central térmica abastecida por carbón, que provocaría emisiones anuales de 73.000 toneladas de anhídrido carbónico y 500 de anhídrido sulfuroso.

Los dos parques eólicos de Tarifa aprovechan las condiciones climatológicas de la embo-

cadura del estrecho de Gibraltar, donde anualmente se registran más de 2.000 horas de viento aprovechable para el funcionamiento de las torres aerogeneradoras.

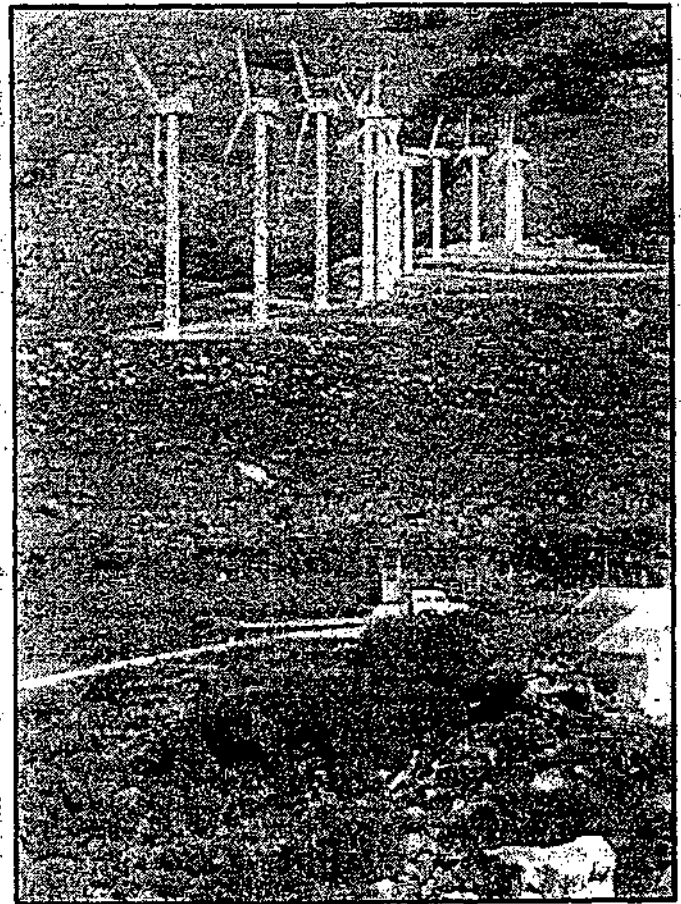
### No rentable

Claudio Aranzadi dijo que este tipo de extracción de energía, cuyo coste cifró en 10 pesetas por kilovatio/hora, «no es todavía rentable», y añadió que por el momento debe ser subvencionada, como ha ocurrido en este caso en que las ayudas institucionales han sido de 1.350 millones de pesetas, aportadas por programas de la CE, el Ministerio de Industria y la Junta de Andalucía.

Aranzadi indicó que estos parques eólicos serán «una obligada referencia internacional de las energías renovables».

Por su parte, el presidente de la Junta, Manuel Chaves, resaltó la necesidad de «combatir la imagen de acomplejamiento que hay en ciertos sectores andaluces», ya que con estas instalaciones «Andalucía es la comunidad autónoma que produce más energía eólica de España y de la CE», dijo.

Chaves dijo que estos parques «pueden tener efecto multiplicador y aumentar las posi-



Una parte del parque eólico inaugurado por Chaves y Aranzadi en Tarifa.

bilidades y expectativas reales de seguir produciendo más energías alternativas», al tiempo que señaló que éstas suponen «la alianza del hombre con su entorno».

En este sentido, recordó que

el 70 por ciento de los suministros de los parques son de empresas andaluzas, lo que «es señal del grado de desarrollo que en estos momentos tiene el aparato productivo y las empresas en Andalucía».

Aportarán el 15 % de la energía renovable prevista para el año 2000

## Inversión de 5.400 millones en los dos parques eólicos de Tarifa

*Los dos parques eólicos de Tarifa (Cádiz), inaugurados ayer por el ministro de Industria, Claudio Aranzadi, aportan en su primera fase el 15 % de la potencia instalada de energías renovables prevista para el año 2000, según el PEN, y en ellos se han invertido 5.400 millones. La inauguración conjunta supone el primer paso en el proceso de fusión entre las dos sociedades promotoras.*

MARTÍN RISQUEZ  
Redacción de Sevilla

En la inauguración participaron también el presidente del Gobierno andaluz, Manuel Chaves; el presidente de Endesa, Feliciano Fuster; el presidente de Sevillana, Fernando de Ybarra, y otros altos cargos de la Administración y de las empresas participantes en los dos proyectos.

El complejo está formado por 250 aerogeneradores de 100, 150 y 180 kilovatios de potencia unitaria, lo que permite alcanzar una potencia de 30 megawattios, conformándose como la mayor concentración de máquinas de producción de energía eólica de toda Europa. La capacidad de producción anual es de más de 72.000 megawattios hora-año, equivalente al consumo eléctrico de unas 25.000 familias al año.

Los aerogeneradores pertenecen a tres modelos, fabricados

por Ecotecnia, Endesa y Abengoa Wind Power, los dos primeros de desarrollo nacional y el tercero de patente norteamericana y fabricados también en España. Las dos sociedades responsables —Pesur y Energía Eólica del Estrecho— cuentan con participación de Endesa, Sevillana y el Instituto de Fomento de Andalucía y tienen un capital social de 500 y 202 millones.

La inversión total realizada es de 5.400 millones de pesetas, de los que 1.350 han sido subvenciones públicas, a cargo del Feder, IFA y la secretaría general de la Energía.

Según Claudio Aranzadi, con la puesta en marcha de ambos parques, España pasa a ocupar el cuarto puesto europeo en el aprovechamiento de la energía del viento. La selección de la zona gaditana de Tarifa está avalada por una velocidad media del viento de unos 30 kilómetros por hora.

El presidente de la Sevillana,



M. CASAMAYÓN  
Claudio Aranzadi

Fernando de Ybarra, pidió al ministerio que libere recursos cautos de las eléctricas (en referencia a las inversiones realizadas en la central nuclear de Valdecaballeros) para que puedan ser dedicados a proyectos de renovación de fuentes energéticas, como el de Tarifa. La fusión de Pesur y EEE está pendiente de un estudio sobre su forma de llevarla a cabo.

## Aranzadi y Chaves inauguraron ayer en Tarifa las Plantas Eólicas del Sur

Están formadas por 265 generadores que desarrollarán un potencia de treinta megavatios

Tarifa. José Vallecillo

A última hora de la mañana llegaba al término municipal de Tarifa el titular de la cartera de Energía e Industria, Claudio Aranzadi, acompañado del presidente de la Junta, Manuel Chaves, y otros altos dignatarios de la Administración autonómica quienes inauguraron las dos plantas eólicas, formadas por doscientos sesenta y cinco aerogeneradores, situadas en el término municipal de Tarifa, entre los «Altos de la Peña» y «Los Zorrillos»

Asimismo acompañaban al séquito de autoridades, el presidente del consejo de administración de la Compañía Sevillana de electricidad, Fernando de Ybarra, y su homólogo del grupo Endesa, Feliciano Fúster.

Tras la inauguración oficial del polígono, donde a partir de hoy han comenzado a funcionar dos plantas eólicas de gran envergadura, el presidente de la Junta descubrió una placa conmemorativa al término de las intervenciones de las diversas jerarquías que han testimoniado el inicio de actividades de la



Claudio Aranzadi

Planta Eólica del Sur, integrada por los parques Pesur y Triple E, que desarrollarán una potencia inicial de veinte megavatios, equivalente a veinte millones de vatios, lo que le permitirá ocupar a España el cuarto puesto europeo en cuanto se refiere a la producción de este tipo de energía.

Fernando de Ybarra, máximo representante de la CSE —encargada del mantenimiento de Pesur—, indicó que, a la vista de esta realización, era necesario liberar las «inversiones cautivas», refiriéndose a las dedicadas a la explotación del potencial nuclear y que dichos fondos deberían destinarse a la instalación de plantas de producción de energía mediante la fuerza del viento que, además de que no contaminar, son renovables.

Por su parte, Claudio Aranzadi manifestó el importante logro que supone la puesta en marcha de este magno proyecto y, en un momento determinado, reconoció también que su Ministerio contempla el proyecto de la traida del gasoducto del Magreb al Campo de Gibraltar, tal como pide la Asociación de la Gran Industria, aunque no precisó si la acometida al continente europeo se haría por Barbate como en un principio se ha anunciado.

De esta forma, el ministro de Energía e Industria ha dado el espaldarzo oficial a los dos parques eólicos más grandes de Europa y que ocupan un espacio que transcurre entre los denominados «Altos de la Peña» y las colinas del paraje conocido como «Los Zorrillos», desplegándose a través del término municipal de Tarifa como un grandioso escenario muy apropiado para documentar la fabulación quijotesca.

Un total de 265 aerogeneradores se han implantado en el polígono y comprende maquinaria de distintos modelos, potencias y tamaños. Las palas más numerosas corresponden al modelo conocido como «AWP 56-100», inspirado en el diseño del llamado US Wind Power, fabricado por Abengoa.

La elección de este tipo para que integrase el dispositivo de la Planta Eólica del Sur se ha hecho en base a la experiencia norteamericana, que cuenta con miles de estas máquinas en el parque californiano de Altamont Pass. Una de las posibilidades de este modelo de cien kilovatios de potencia es su versatilidad para adaptar la pala frente a la acción del viento y que, presentándose en diversas posiciones a su propia vertical, puede lograr la regulación en la velocidad de giro.

El tipo conocido como «56-100» posee su turbina orientada a sotavento, lo que en términos normales quiere decir que recibe el viento por su dorso. Le sigue en importancia de implantación en este parque el llamado tipo «Made AE-20» —150 kilovatios—, un aerogenerador ya sometido a prueba en otros lugares de la geografía española.

Pero especialmente destaca la máquina denominada Ecotecnia 20-150, cuyos resultados en fase de prototipo sorprendió agradablemente a sus propios diseñadores. El modelo de doscientos kilovatios «24-200» ejerce la misma función en esa voluntad técnica hacia la consecución de potenciar a los aerogeneradores medianos, en detrimento del número de horas de trabajo, para hacer más rentable un sistema de generación de energía abierto aún a incontables alternativas de desarrollo.

La unión de ambos parques por los respectivos consejos de Administración de Endesa y Sevillana de Electricidad junto con otras compañías nacionales y extranjeras permite colegir que la energía eólica en España se encuentra actualmente controlada por las eléctricas.

Los dos parques que acaban de ser inaugurados vieron la luz en 1980, con motivo de otras iniciativas de menor calibre. En primer lugar fue el parque de Ecotecnia quien apostó por la energía eólica gracias al Apoyo del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE).

Más tarde, la CSE inició otros tanteos con el parque denominado «Monte Ahumada», que abandonó finalmente para integrarse a la definitiva Planta Eólica del Sur, de veinte megavatios iniciales, y que se encuentra considerado como el mayor complejo eólico existente en Europa.

### ¿NECESITA CLASES PARTICULARES?

La Sección de Anuncios por Palabras de **ABC** se lo resuelve.





# EUROPA

DIARIO INDEPENDIENTE DEL CAMPO DE GIBRALTAR

MARTES, 12 DE ENERO DE 1993

Año V Núm. 1.439 • Redacción y Administración, Calle José Antonio, 9-3° (Algeciras), Telf. 656811 • PRECIO: 75 PTAS.

DIRECTOR: JUAN CARLOS JIMÉNEZ LAZ

## Chaves inauguró ayer los parques eólicos de Tarifa

El ministro de Industria también acudió a la cita

Los dos parques eólicos más grandes de Europa, ubicados en Tarifa, quedaron ayer oficialmente inaugurados en una ceremonia presidida por el máximo mandatario andaluz, Manuel Chaves, y el ministro de Industria, Claudio Aranzadi.

El presidente de la junta calificó de «proyecto de gran trascendencia para Andalucía» a los parques eólicos «Pesur» y «Triple E», durante el turno de intervenciones previo a la inauguración oficial de los mismos, valorando el esfuerzo realizado por las empresas participantes en los proyectos, así como las aportaciones provenientes de la Comunidad Europea y del Ministerio de Industria.

Por su parte, El ministro de Industria, Claudio Aranzadi, resaltó uno de los cuatro objetivos fundamentales de su política energética, estrechamente relacionado con la inauguración de los parques: el de conseguir un suministro de energía con el menor impacto medioambiental posible.

Para Aranzadi, «las energías renovables están cobrando carta de naturaleza en nuestro país como una fuente más de suministro energético y, lo que es más importante, se dan los pasos para que su implantación progresiva permita considerarlas como energías cada día más competitivas».

Los dos parques eólicos tarifeños son capaces de generar 30.000 kilovatios/hora y han supuesto una inversión de 5.400 millones de pesetas, incluidos 1.350 millones procedentes de distintas subvenciones oficiales, tanto del Ministerio de Industria, la Junta de Andalucía como de la Comunidad Europea.

Págs. 15 y 16



### La nueva energía

Todos los implicados en la energía eólica expresaron ayer su intención de seguir apoyando esta iniciativa tecnológica, convencidos de que algún día se alcanzarán resultados claramente rentables desde el punto de vista inversor. Con la puesta en marcha de los 30 megavatios de ambos parques tarifeños, España se coloca en cuarto lugar entre los países de Europa con mayor potencia eólica instalada, después de Dinamarca, Holanda y Alemania. En la fotografía, el ministro de Industria, Claudio Aranzadi, tras su llegada al parque «Triple E», de 10 megavatios de potencia.

## Los armadores intentaron impedir el paso al pescado marroquí en la Aduana

A pesar de las presiones, los camiones abandonaron el Puerto

Unos cuarenta armadores andaluces intentaron ayer impedir el paso de pescado procedente de Marruecos a través de la Aduana de Algeciras, aunque sin éxito. Los armadores estudian la posibilidad de volver a faenar a primeros de febrero, a pesar del paro biológico.

La concentración comenzó pasadas las doce del mediodía y se mantuvo hasta las cinco de la tarde, a pesar de que anteriormente ya habían partido la mayoría de los once camiones que transportaban pescado procedente de Marruecos.

A la concentración no asistieron el consejero de Agricultura y

Pesca de la Junta de Andalucía, Leocadio Marín, ni el director general de Pesca, Francisco Blanco, invitados por los empresarios para que cumplieran sus compromisos de apoyo si no se respetaba el convenio por Marruecos. Tampoco hubo representación de la Cofradía.

El presidente de la Federación Andaluza de Asociaciones Pesqueras, Pedro Maza, advirtió que no permitirían el paso de los camiones, señalando que «si ellos no paran nosotros no queremos parar», al tiempo que solicitó apoyo de todos los colectivos pesqueros.

Págs. 3 y 4

## Se prevén restricciones de agua en Algeciras para el verano si no llueve

El delegado del Servicio del Agua, Francisco Montoya, manifestó ayer que en caso de que se mantengan las actuales condiciones climatológicas en los próximos meses y las precipitaciones sean nulas o escasas, podrían producirse restricciones de agua a partir del verano. No obstante indicó que el Campo de Gibraltar es una zona privilegiada respecto al resto de Andalucía, en cuanto a la cantidad de agua que tiene embalsada y que garantiza el suministro para los próximos 14 meses.

Concretamente, los pantanos de Charco Redondo y Guadarranque, de los que se abaste-

ce la comarca, se encuentran a un 37 y 55,5 por ciento de su capacidad, respectivamente.

Por otra parte, los delegados de Hacienda y Agua, José Ortega y Francisco Montoya, así como el gerente del Servicio Municipal del Agua, Francisco Esteban, realizaron ayer un balance sobre la gestión llevada a cabo durante el 92.

Ortega resaltó que pese a que aún no se ha llegado a una situación de normalidad para la obtención de datos fiables, sí se conoce que en el año 92 se ahorraron 18 millones de pesetas en la compra de agua.

Pág. 6

### SAN ROQUE

Alumnos del «Castilla del Pino» no podrán acceder al centro

Trabajadores de la empresa linense «Álvarez y García» impedirán esta mañana el acceso al instituto de Formación Profesional «Carlos Castilla del Pino» de los alumnos de este centro, al debérselo por parte del Ayuntamiento la cantidad de 26 millones de pesetas.

18

### SAN ROQUE

Los trabajadores de «Mopin» siguen esperando soluciones

Los trabajadores de «Mopin», a pesar de cumplir en el día de ayer 21 días de encierro permanente en las dependencias que fueron adquiridas por Alcatel a Telettra, no tienen noticia alguna sobre una posible solución tanto de su empresa como de la compradora.

17

### SAN ROQUE

Muere un guardia civil de Guadiaro en accidente de tráfico

El guardia civil de Guadiaro, Eduardo Téllez Sierra resultó muerto en la noche del pasado domingo, a raíz de un accidente de circulación acaecido en el término municipal de San Roque, a la altura del kilómetro 135 de la carretera nacional 340.

18

### LA LINEA

Propuesta para erradicar los eucaliptos del parque

El consejo de Medio Ambiente se muestra partidario de erradicar la plantación de eucaliptos del parque.

11

BONOLOTO

1-5-21-27-38-40 C-20

# «Tarifa es ya un hito clave para el desarrollo de esta energía»

## Las eléctricas seguirán apoyando la aerogeneración

Los máximos responsables de las eléctricas participantes en los parques, Endesa y Sevillana, mostraron su apoyo incondicional al aprovechamiento eólico y resaltaron las posibilidades con que cuenta Tarifa en este campo, una de las mejores de Europa.

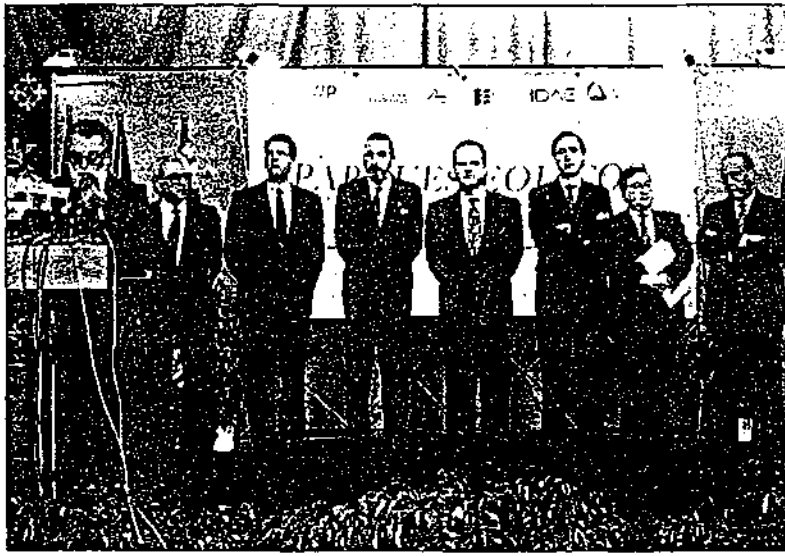
Hildefonso Sena  
EUROPA SUR

El presidente ejecutivo de la Empresa Nacional de Electricidad, Feliciano Fuster, calificó ayer como «acto de respaldo a la energía eólica» a la ceremonia de inauguración de los dos parques, añadiendo que ambos «ejemplarizan un esfuerzo común y califican a Tarifa como un hito clave para el desarrollo de esta energía».

Fuster se mostró convencido del rápido crecimiento de esta energía en nuestro país, «dada la posesión de zonas de alto potencial eólico y probada capacidad tecnológica».

El responsable de Endesa quiso dejar claro que «el sector eléctrico ha sido un claro impulsor del desarrollo eólico», recordando fases ya prehistóricas en la trayectoria temporal de la aerogeneración eléctrica.

Feliciano Fuster aprovechó el foro para anunciar las próximas iniciativas eólicas de su grupo, siendo de resaltar la próxima instalación de tres unidades más de aerogeneradores en el parque eólico «Monte Ahumada», en colaboración con Sevillana de



El presidente de Endesa abrió el turno de intervenciones

Electricidad, «para hacer el lanzamiento definitivo de una nueva máquina que viene a constituir en, la ya no tan breve historia de nuestro desarrollo, la tercera generación». Fuster concluyó deseando «que en el mundo de la energía eólica siga siendo Andalucía la gran adelantada».

### Impulsar el desarrollo

Por su parte, el presidente de Sevillana de Electricidad, Fernando de Ybarra, mostró «la gran satisfacción que tiene para nosotros este acto por su especial significación que Sevillana

ha dado un paso más en su constante preocupación por impulsar el desarrollo energético de esta región».

Ybarra calificó de «fruto glorioso» a la inauguración de los parques, añadiendo que ambos «constituyen un claro ejemplo de que España y Europa siguen avanzando en la investigación de nuevas tecnologías, que pueden llegar a representar un factor muy apreciable en el balance de nuestro aprovisionamiento energético».

El presidente de Sevillana recordó que, con la entrada en funcionamiento de ambos par-

ques, España se sitúa en el cuarto lugar entre los países comunitarios, después de Dinamarca, Holanda y Alemania en cuanto a potencia instalada».

Fernando de Ybarra fue consciente de que «aún quedan algunos aspectos por definir y concretar, pero lo que sí es evidente que el mercado energético europeo deberá apoyarse en asegurar el aprovisionamiento de recursos energéticos, en la diversificación de las fuentes generadoras, en la protección real y efectiva del medio ambiente y en la productividad de sus instalaciones».

## Incidente de protocolo con el alcalde de Algeciras

I.S.  
EUROPA SUR

Algunos de los invitados al acto de inauguración de los parques eólicos criticaron duramente a los responsables del protocolo, calificando de «pésima» la organización del acto.

De esta forma se expresaron miembros del Grupo Andalucista de la Corporación Municipal tarifeña, que reclamaron un mejor trato para ellos y el resto de concejales del Ayuntamiento local.

Peor parado resultó el alcalde de Algeciras, el también andalucista Patricio González, que abandonó el restaurante donde debía almorzar junto al resto de autoridades visiblemente contrariado por lo que entendió una falta de delicadeza para con el cargo que representa.

Según informó el secretario local del PA en Algeciras, Eulogio Rodríguez, la responsable de protocolo advirtió a González que no era en «El Rincón de Manolo» donde debía almorzar, sino en «La Codorniz», donde se había concentrado la prensa y autoridades de menor rango.

Otro responsable de protocolo arvirtió del error a su compañero, quien entonces dijo a González «que le buscaría un sitio con los técnicos», según la información facilitada por Rodríguez.

A esta segunda opción, Patricio González respondió marchándose al tiempo que manifestaba que «el alcalde de Algeciras no mendiga comida alguna». Al parecer, otro tanto pudo ocurrir con el alcalde de San Roque, Andrés Merbán, que también abandonaría el restaurante, sin que ayer se pudiera confirmar esta circunstancia.

## Los parques eólicos, una inversión de 5.400 millones de pesetas

### Con subvenciones de 1.350 millones

I.Sena  
EUROPA SUR

Las nuevas instalaciones, de 20 y 10 megavatios de potencia, han supuesto inversiones de 5.400 millones de pesetas en los que se incluyen subvenciones por valor de 1.350 millones, procedentes del programa Valoren de la CE, Ministerio de Industria y Junta de Andalucía.

De esta inversión total, 750 millones de pesetas corresponden a recursos propios de las empresas participantes, desglosados en 125 millones de Abengoa Wind Power, 175 millones de Sevillana de Electricidad, 50 millones de Ecotécnica, 175 millones de Endesa, 50 millones del IDAE y 175 millones del Instituto de Fomento de Andalucía (IFA).

Por lo que respecta a las sub-

venciones, 532,5 millones de pesetas proceden del programa comunitario Valoren, fondos FEDER; 482,5 millones del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y 335 millones de la Junta de Andalucía.

Los 3.300 millones de pesetas restantes hasta completar el presupuesto de inversión, proceden de recursos ajenos materializados en créditos concertados con distintas entidades bancarias.

### Sólo el principio

Pero esta inversión, para alcanzar un nivel de 30 megavatios instalados, es sólo el principio de una iniciativa que, a juicio de todos los implicados no ha hecho más que comenzar. En el horizonte del año 2.000, se pretende alcanzar la cota de los



El presidente de Ecotécnica explica a las autoridades la «Triple E»

250 megavatios con que se ha evaluado el potencial tarifeño. Mientras tanto, la investigación continúa para dotar a los aerogeneradores de mejor tecnología. A los avances de Endesa con su filial Made, que ya ha colocado su nueva máquina de 180 kilovatios en el parque «EEE», hay que sumar los esfuerzos de la sociedad cooperativa catalana «Ecotécnica», cuyo prototipo de 200 kilovatios cobró vida ayer en «El Cabrito».

La línea de actuación es la de fabricar máquinas de potencias medias, superiores a los 200 kilovatios, que sean capaces de compensar las horas de funcionamiento real con un mejor aprovechamiento.

## La nuclear de Chernóbil sufre el segundo incendio en tres días

PILAR BONET, Moscú

La central de Chernóbil, escenario del peor accidente nuclear de la historia en 1986, sufrió ayer por la mañana un nuevo incendio, el segundo en el transcurso de tres días, según informó la agencia Ukrinform desde Kíev, la capital de Ucrania.

Como en el incendio anterior, ocurrido el martes por la noche, no hubo víctimas ni fugas de radiación y las causas son, según fuentes oficiales, "incomprensibles". El primer incendio requirió más de una hora de trabajo de los bomberos. El fuego fue causado por un cortocircuito en el tendido eléctrico de dos reactores.

En esta ocasión, el fuego prendió en unas construcciones de madera situadas en un conducto de ventilación del cuarto bloque de la central. Este bloque había sido paralizado y cubierto por un "sarcófago" de hormigón que fue construido tras el accidente de abril de 1986.

"En una de las más de 100 instalaciones del sarcófago se registró un foco de fuego junto a uno

de los muros, que se agrietó como consecuencia de la explosión del reactor número 4 en 1986", dijo Gueorgui Kopchenski, portavoz del Comité Estatal de Supervisión de Energía Nuclear de Ucrania.

El sarcófago donde ahora se produjo el incendio fue instalado para contener las radiaciones emitidas por el combustible nuclear almacenado en el reactor. Algunos expertos afirmaron recientemente que habían descubierto grietas en el contenedor.

Otro incendio se produjo ayer en una central nuclear sueca, informa Reuter. El reactor Ringhals I, que había estado inactivo por reparaciones, estalló en llamas al ponerse de nuevo en marcha. El problema se produjo en el engranaje de la bomba que suministra agua al reactor, pero no hubo ninguna fuga radiactiva.

En septiembre del año pasado las autoridades suecas ordenaron el cierre de cinco reactores nucleares defectuosos, entre ellos el Ringhals I, que entró en funcionamiento hace una semana.

EL PAÍS 15/1/93

# Cosas de la vida

## CATALUNYA

### Polémica carretera Vic-Girona

Las obras de la carretera que debe unir las comarcas interiores con la costa (Osona con La Selva) han recibido críticas.  
Página 30.



## GRAN BARCELONA

### Barrio Chino.

Las calles Tàpies y Robador se han quedado con la mitad de las casas.  
Páginas 34 y 35.

## SOCIEDAD

# Tarifa renace gracias al viento

La localidad gaditana cuenta con los dos mayores parques eólicos de Europa

Iniciativas públicas y privadas han invertido 4.800 millones de pesetas en el complejo

El delta del Ebre estudia un proyecto similar presupuestado en 750 millones

IGNACIO PARA  
L. Á. FERNÁNDEZ HERMANA  
Tarifa / Barcelona

"No está mal que el viento, que siempre ha sido el principal problema de la zona, sirva ahora para ahorrar dinero". Mientras así reflexiona Manuel Gandía, ante él se extiende un horizonte erizado de aerogeneradores cuyas aspas absorben los soplos del ciclo Eolo para convertirlos en electricidad. Gandía, agricultor, ha aprendido casi de sopetón a convivir con el mayor parque eólico de Europa, enclavado en la ventosa punta de Tarifa.

Todos los grupos políticos del ayuntamiento de esta localidad han apoyado el parque, hasta el punto de que el propio consistorio se ha convertido en un activo participante de la empresa. Seis aerogeneradores del parque son propiedad del ayuntamiento, que ya ha iniciado los trámites pertinentes para instalar cien máquinas más. Los ediles manejan como la cuchara de la sopa las relaciones con el Ministerio de Industria, con las empresas fabricantes de las máquinas y, por supuesto, con las oficinas de la CE en Bruselas que conceden subvenciones para estas iniciativas a través del programa Valorem.

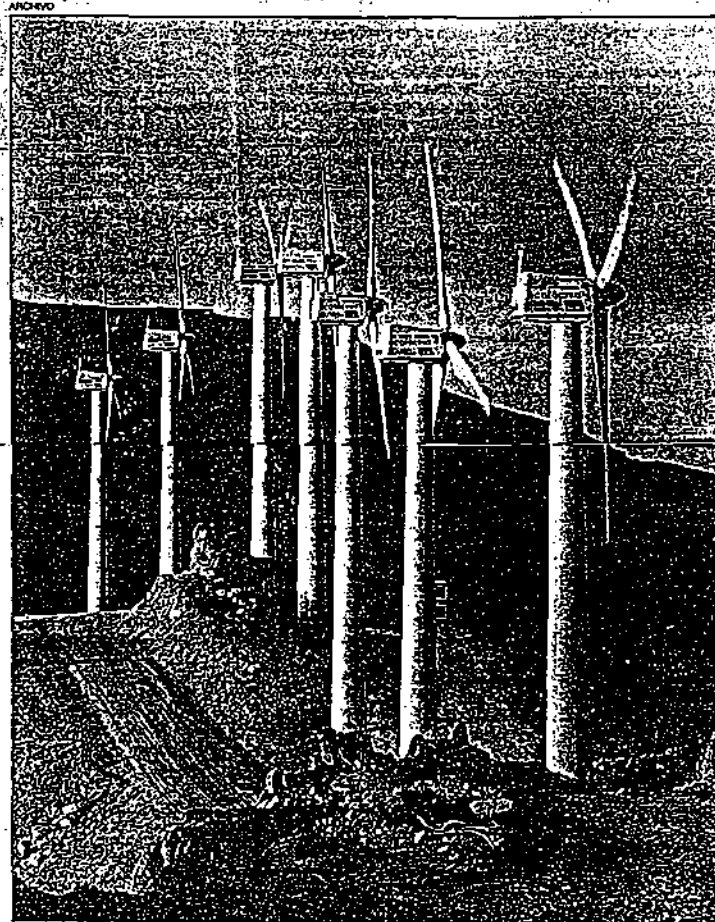
Al parque eólico de Tarifa le seguirá el del delta del Ebre, cerca de Tortosa. El proyecto depende de la creación de una sociedad que estaría constituida, en principio, por Ecotecnia, Endesa, el Institut Català de l'Energia, el Consejo Comarcal del Baix Ebre, el Ayuntamiento de Tortosa y FECSA. Esta última empresa, encargada de distribuir la energía en la zona, no ha decidido aún cómo sea su participación. El proyecto costará 750 millones, con una potencia de 4MW. Según las previsiones, el parque suministrará electricidad eólica a los tortosinos en octubre.

do, ha sido por la deserción industrial. Abengoa creó de la noche a la mañana una empresa de riesgos compartidos con US WindPower, una compañía de EEUU con tecnología desarrollada a principios de los 80 y que ya no encontraba salida en su país.

Gracias a la nueva sociedad, denominada Abengoa WindPower, los aerogeneradores encontraron un emplazamiento definitivo en Pesur. Abengoa suministró a esta parte del parque 150 aerogeneradores de 100 kW cada uno. Endesa se dedica con 34 aerogeneradores propios de 150 kW la capacidad total de Pesur: 20 MW. El costo total de la instalación ha sido de 3.200 millones. El 25% ha sido subvencionada a partes iguales por el programa Valorem de la CE, la Junta de Andalucía y la Secretaría de Energía del Ministerio de Industria.

El parque EEE tiene una capacidad instalada de 10 MW que proceden de 50 máquinas de 150KW cada una suministradas por Ecotecnia y 16 de la misma potencia de Endesa. Esta parte de la instalación costó 1620 millones y contó con las mismas subvenciones que Pesur. Ecotecnia se encargó de la gestión global del proyecto, desde la construcción de los caminos y la infraestructura, hasta el mantenimiento.

Así, el parque eólico de Tarifa sellaba un compromiso imprescindible: 50% de tecnología extranjera y 50% nacional, con el que el Ministerio podía gestionar las ayudas del programa Valorem a través de los fondos CEDEF. La CE no subvenciona tecnología de EEUU. Con el parque, Andalucía incrementa al 2% la energía eólica, reflejando la poca incidencia que todavía tienen las energías alternativas en la producción comercial de electricidad. ■



Aerogeneradores de Tarifa. España está lejos de la media de la CE en inversión para energías renovables.

## ECOTECNIA

### Una empresa española con tecnología propia

Ecotecnia es la única empresa privada en España que invierte en energía eólica. Esta sociedad cooperativa de Barcelona logró el año pasado el premio al mejor aerogenerador de Europa en una ardua competencia con otros 4.100 diseños. Tony Martínez, su presidente, dice: "Llevamos 11 años trabajando en este campo con tecnología propia. Acabamos de instalar un aerogenerador de 200 kW que es el más potente de España con fines comerciales". FENOSA tiene en Galla un molino de 1,2MW con fines experimentales, y Endesa, otro de 300 kW.

Ecotecnia está integrada por 30 personas, el 60% de las cuales son técnicos superiores y medios. La ingeniería tiene una fábrica en San Roque (Algeciras), donde se ensamblan los aerogeneradores a partir de las piezas pedidas a diversos pequeños fabricantes. Además de la energía eólica, la empresa posee desarrollos en energía solar y participa en planes de gestión de residuos urbanos sólidos promocionados por la administración pública en Catalunya. El proyecto del delta del Ebro será el más importante para Ecotecnia en 1993.

## Pesur y EEE

El parque de Tarifa es en realidad dos: Parque Eólico del Sur (Pesur) y Energía Eólica del Estrecho (EEE). Esta dualidad refleja la pugna que se entabló entre las distintas partes interesadas en el proyecto. Este partió de directivos de Sevillana de Electricidad interesados en apoyar las energías alternativas. Cuando se concretaron las líneas generales de la instalación con el Ministerio de Industria y quedó claro que la inversión iba a ser importante, comenzaron a salir los novios.

Ecotecnia, una empresa española que posee tecnología propia en este campo, se encontró con la sorpresa de que existían competidores en un mercado que, si por algo se ha caracteriza-

## "Los últimos molinos de Don Quijote"

No todo han sido alabanzas para el parque eólico. Las poblaciones rurales del entorno que aún no disponen de energía eléctrica se han mostrado contrariadas. Ramón Fernández, habitante de la zona, afirma: "El progreso tiene que empezar por llevar la energía a todas partes. Estos proyectos sólo valen para salvar la cara políticamente".

También algunas asociaciones ecologistas han criticado el impacto paisajístico de la proliferación de aerogeneradores. Sin embargo, otros grupos alaban las ventajas de estas instalaciones. "Cuando construyan las torres, mu-

chas aves anidaron en las carcassas y, además, el ganado pasta con total tranquilidad. Y en cuanto al paisaje, creo que tiene una belleza cervantina: parece la última generación de los molinos de Don Quijote", declara el ecologista Francisco Delgado. "La instalación está concebida a partir del mismo teorema que vienen aplicando las aves migratorias desde hace siglos en su paso desde Escandinavia hacia Suráfrica por el estrecho de Gibraltar. Las aves esperan a que sople el viento de Levante para colocar las alas como aspas y dejarse transportar hasta África.

## ANÁLISIS

LUIS ANGEL FERNÁNDEZ HERMANA



## El espejismo del viento

Tarifa es un espejismo poblado de palmeras mecánicas, un diminuto oasis en un desierto cubierto por las dunas de las centrales nucleares y las térmicas. La pequeñez se mide en este caso por la envergadura del compromiso: no existe. Tras cortar las cintas, España regresará a sus sueños de CO2 y cómo expandirlo. El PEIN, en un rapto de voluptuosidad, estableció para el año 2000 llegar a los 270 MW de energía procedentes del señor Eolo. Semejantes cifras habrán parecido asombrosas a los redactores del famoso plan. Sin embargo, son de una cicatería supina cuando se las pone en juego en el mundo que nos ha locado vivir. Actualmente, España apenas tiene instaladas 40MW de origen eólico juntando las instalaciones

de Galicia, Canarias y, ahora, Tarifa. La Dinamarca desconfiada de Maastrich ha determinado que sus molinos lleguen a los 1000 MW (una central nuclear grande) en el 2000, igual que Holanda. Alemania se ha impuesto el mismo tope del PEIN español, pero para dentro de dos años. Los fabricantes, los pocos que hay ahora y los potenciales, no saben qué hacer. Sin un programa claro, sin un compromiso meridiano, ¿quién va a invertir en esta tecnología? Ya lo dijo el ministro Aranzadi: "Esta tecnología todavía no es rentable". Y, al paso que vamos, sólo lo será cuando nos traigan los molinos los mismos que nos trajeron las nucleares, cuya rentabilidad no habrá forma de evaluarla hasta dentro de unos cuantos miles de años.

## La pollution radioactive de l'Oural sud

### Dix-huit milliards de roubles pour décontaminer le site nucléaire russe de Tcheliabinsk

La région de Tcheliabinsk, dans le sud de l'Oural, où sont installées les usines nucléaires du complexe militaro-industriel Mayak (le Phare), va-t-elle enfin être décontaminée ? Le gouvernement russe semble décidé à s'engager dans cette voie.

Mercredi 27 janvier, il a en effet approuvé un programme de décontamination de 18 milliards de roubles (35 millions de dollars) pour cette région épouvantablement polluée du fait de dirigeants plus soucieux de se maintenir dans une course folle aux armements stratégiques que de protéger l'environnement (le Monde du 26 septembre 1990).

Résultat : une situation catastrophique, plus grave encore peut-être que celle de Tchernobyl, dans la mesure où les responsables de Mayak ont laissé volontairement la pollution à l'aval du sud de l'Oural à l'instar de ce qui se fit vers le nord-est. De nombreux villages ont été évacués, dont le plus célèbre en 1949 pour accueillir le premier Américain de la bombe atomique soviétique. Mais le plus grave fut

le rejet dans l'atmosphère, le 29 septembre 1957, des matières d'une cuve de stockage de déchets radioactifs à la suite d'une explosion chimique.

Deux millions de curies, soit 74 millions de milliards de becquerels, furent ainsi dispersées dans cette région, dont certaines zones, où trente villages furent rayés de la carte et plus de 12 000 personnes déplacées sur un total de 270 000, sont encore interdites parce que trop radioactives.

Pour les experts français qui se sont rendus sur place depuis que ce site secret est ouvert aux Occidentaux, le bilan général de la pollution dépasse l'entendement : les négligences volontaires des exploitants se sont ajoutées aux effets désastreux de l'accident de 1957 pour contaminer la région entière.

Près de 40 milliards de milliards de becquerels (1 milliard de curies) ont ainsi été rejetés dans la nature depuis la mise en service de ce complexe à la fin des années 40. Rien d'étonnant à cela, les autorités ayant décidé de rejeter directement dans la rivière Tcha qui passe sur le site leurs effluents hautement et moyennement radioactifs.

Conséquence : tout le bassin de l'Ob a été pollué. Les nappes phréatiques sont totalement contaminées, et deux lacs, Karatchai et Staroïe Boloto, ont été entièrement sacrifiés à ces rejets radioactifs.

La radioactivité y est d'ailleurs telle qu'en hiver les équipes de contrôle, même protégées par des vêtements spéciaux et par l'épaisse couche de glace du lac, ne peuvent séjourner qu'un temps limité pour effectuer leurs mesures. Il en va de même des quatre retenues d'eau créées à partir de 1951 pour éviter que la contamination ne s'étende trop.

Que dire enfin des dépôts de déchets solides et liquides (154 millions de curies) enfouis sur environ 30 à 40 kilomètres carrés, au confluent des rivières Tcha et Mishellak. Face à un problème de décontamination de cette ampleur, le montant des crédits engagés, 18 milliards de roubles, paraît bien dérisoire. Mais il s'agit, de la part des autorités russes, du premier signe de volonté dans ce domaine.

J.-F. A.



ECOIA

En la CE, España  
ocupa en estos  
momentos la cuarta  
posición en la  
producción de  
energía de origen  
eólico. Muy detrás de  
Dinamarca, pero muy  
delante de Francia.

22

La planta eólica más grande de la CE ha puesto en marcha sus aspas en Tarifa. Tras una inversión de 5.400 millones, 266 molinos de más de 20 metros de altura giran desde hace días empujados por los constantes

y fuertes vientos de levante y poniente. Incorporan a la red eléctrica

30 megavatios, es decir, el consumo eléctrico medio de 25.000

familias. Es el primer paso serio de energía limpia en nuestro país,

donde de aquí al 2000 deberán

instalarse cuatro veces más molinos

de viento que en la actualidad.

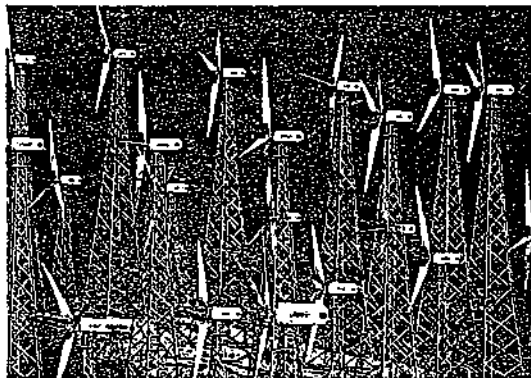
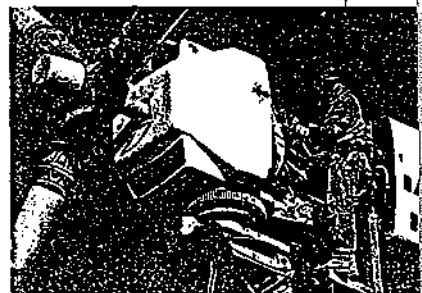
Gran parte de ellos se instalarán

en Tarifa, zona de paso de cientos

de miles de aves en sus migraciones.

Por eso, los defensores de las aves tienen ciertos recelos.

De los cinco modelos de molinos que hay en Tarifa, tres son de diseño y tecnología española. Su producción varía entre 100 y 180 kilovatios. Se adaptan a los vientos de 6 a 9 metros por segundo.



Un enjambre de molinos domina las alturas cercanas a Tarifa.

## Las aspas de Europa giran en Tarifa

TEXTO Y FOTOS GUSTAVO CATALAN DEUS. Enviado especial

Mira por donde, ese malditismo que existía en Tarifa a causa del viento, se ha vuelto a su favor», decía a este periódico un portavoz de la compañía Eléctrica Sevillana, el día después de que se inaugurase en los montes de la localidad más meridional de Europa la planta eólica con más molinos de la CE.

Al eslogan turístico de Tarifa, «Un paraíso entre dos mares», los tarifeños le añaden un chascarrillo en andaluz: «La mare que parió al levante y la mare que parió al poniente». Con ello dejan constancia de las eternas molestias que un viento fuerte y constante de uno y otro lado del Estrecho de Gibraltar ha causado entre sus pobladores. No hay estudios científicos que lo confirmen, pero siempre se dijo que a causa de tanta ventolera hubo más suicidios y demencias en la punta sur de nuestro país.

Pero de unos años a esta par-

te, el dichoso viento, además de un azote meteorológico, se ha convertido en el mayor recurso económico de la zona, con grandes perspectivas de futuro. A principios de la pasada década los amantes del «wind-surf» descubrieron que en las playas de Tarifa siempre se podía practicar su deporte. Desde entonces decenas de miles de personas de Europa acuden invierno y verano.

Fue también en 1981 cuando se instalaron los primeros molinos de viento, para conocer si la fuerza de este elemento sería capaz de producir electricidad. Los resultados fueron muy esperanzadores. Los promedios de velocidad fueron de 30 kilómetros hora, lo que convertía la potencialidad de la región entre las primeras del mundo, al nivel de otras plantas eólicas en Holanda y California.

Fue difícil empezar. Hubo que buscar capitales para financiar un proyecto de energía alternativa en el que nunca



«Nuestros estudios aseguran que recuperaremos la inversión en un



plazo de 7 u 8 años. A partir de entonces la energía que produzca cada torre generará beneficios»



«Aparte de todo, han traído trabajo», dice Florencio Gallano mientras se dedica a labores de mantenimiento en el interior de un molino.

había invertido la banca española. No se fiaban de que aquello pudiera funcionar y recuperar su dinero. Pero tras el apoyo político y financiero de las autoridades comunitarias, españolas y andaluzas, el parque eólico comenzó a marchar.

Distintas empresas de ingeniería española iniciaron los trabajos de diseño de los molinos de viento. Hasta cinco molinos distintos funcionan ahora en el parque eólico de Tarifa. Y comenzaron los trabajos sobre el terreno.

Los molinos debían ir situados en sentido Norte-Sur, en la Sierra de Enmedio y en el Cerro del Tesoro, propiedad del Ayuntamiento de Tarifa en su mayoría y a la vez los terrenos más meridionales del

generaría una central térmica y dejamos de gastar la correspondiente cuota de quema de fuel o carbón de la central.

No es la única ventaja de esta energía que proporciona el dios Eolo. Gracias a ella durante estos 10 años de construcción del parque se crearon 400 puestos de trabajo. Hoy día, 25 personas trabajan en las distintas salas de control y en las labores de mantenimiento del parque eólico.

«Creemos que habremos conseguido recuperar la inversión en un plazo de siete u ocho años. A partir de entonces, la energía que produzca cada torre generará beneficios», dijo Fernando Vizcaino, gerente de Parque Eólico del Sur (PESUR). La vida útil de cada molino es de unos 20 años. A partir de entonces necesita un recambio casi total de piezas. Pero sólo se tratará de cambiar esas piezas y no tener que montar una nueva infraestructura de caminos y tendidos.

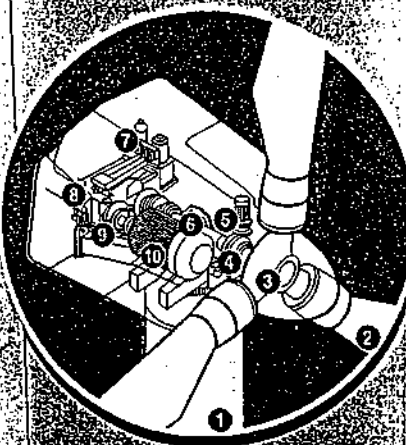
Nadie se atreve a decir cuándo pero, una vez pasada esta primera fase de arranque y puesta en marcha, la ampliación del parque está asegurada. En la zona de Tarifa el potencial eólico es de unos 250 megavatios, casi diez veces más de lo que hay hoy en explotación. «Aquí los vientos son fuertes, de entre 6 y 9 metros por segundo. Pero tenemos una cierta limitación geográfica, puesto que los molinos deben ir en las crestas de las montañas y en dirección Norte-Sur, para poder captar los vientos dominantes de Este-Oeste», asegura Rainer Stumpf, responsable técnico de PESUR.

España produce otros 15 megavatios más de origen eólico en otros parques situados en zonas de grandes vientos, como Galicia, Canarias y el Bajo Ebro. Será en estos sitios, pero especialmente en Tarifa, donde en España se tendrán que instalar los suficientes molinos para llegar a producir los 200 megavatios de potencia que el Plan Energético Nacional prevé para el 2000.

Esa es la contribución de energía alternativa de origen eólico que el Estado español está dispuesto a hacer a favor del medio ambiente. Ello nos

## El poder del viento

Son suficientes vientos de cuatro metros por segundo para generar energía eléctrica. Los costes de producción son incluso más baratos que la energía nuclear, si se tiene en cuenta el gasto de los residuos radiactivos. Además, la energía eólica prácticamente no contamina.



### Los componentes

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 1 Torre       | 6 Eje principal      |
| 2 Pala        | 7 Sistema hidráulico |
| 3 Buj         | 8 Multiplicador      |
| 4 Reductor    | 9 Freno              |
| 5 Orientación | 10 Generador         |



Los aerogeneradores han sido instalados en Tarifa (Cádiz).

Esta sería la diferencia de tamaño al Don Quijote si hubiera podido que se enfrentara hoy día a uno de estos gigantes.



Sampedro/EL MUNDO

sitúa en cuarta posición en la CE, muy por detrás de Dinamarca, pero también muy por delante de Francia, que sólo apuesta por la energía nuclear.

Los caracoles.—Pero no todo en la energía eólica es maravilloso. El parque de Tarifa ha provocado el primer encontronazo entre ecologistas de nuestro país. De un lado, Greenpeace y Aedenat, y de otro, la Sociedad Española de Ornitología. Los primeros apoyan sin reservas la construcción del parque por ser el primer paso serio de energía limpia; los segundos, pese a manifestarse a favor de la energía eólica, tienen más que decir. «Aquella zona es la de mayor frecuencia migratoria de aves de Europa occidental y cuando se disponen a dar el salto en el Estrecho, se encuentran con menos posaderos y trampolines desde los que cruzar. Hay que tener cuidado, porque con tantos molinos y cables se está limitando el espacio de las aves», dijo a EL MUNDO Carlos Martín Novella.

Tarifa, además de ser rica en viento, pesca, tráfico de hachís y pateras, es punto esencial en la ruta migratoria entre África y Europa de muchas especies de aves. Ornitólogos de todo el mundo van allí a ver pasar sus aves preferidas. En unas horas ven más ejemplares que en todos los fines de semana de su vida. «Llegan cansadas. A veces tienen que esperar a que las condiciones para cruzar sean las adecuadas y buscar el punto desde donde lanzarse. Pero si ya está ocupado, comienza el problema», añade Martín Novella.

En el parque eólico de Tarifa afirman no haber encontrado aún ningún ave muerta bajo los molinos o los tendidos eléctricos. Por el contrario, en otros tendidos de la zona no ecológicos siguen apareciendo cadáveres. Los buitres, muy abundantes en la zona, vuelan muy cerca de los molinos, habitados a su movimiento, su ruido, su efecto de disco, sus destellos y su impacto visual, todos ellos efectos contaminantes.

En todo caso, estos no son los molinos de Campo de Criptana contra los que se lanzó Don Quijote. En vez de moler grano, producen electricidad y contaminan poco. Más no se puede pedir. ●



José Prata y Gunner Anderson en la sala de control.

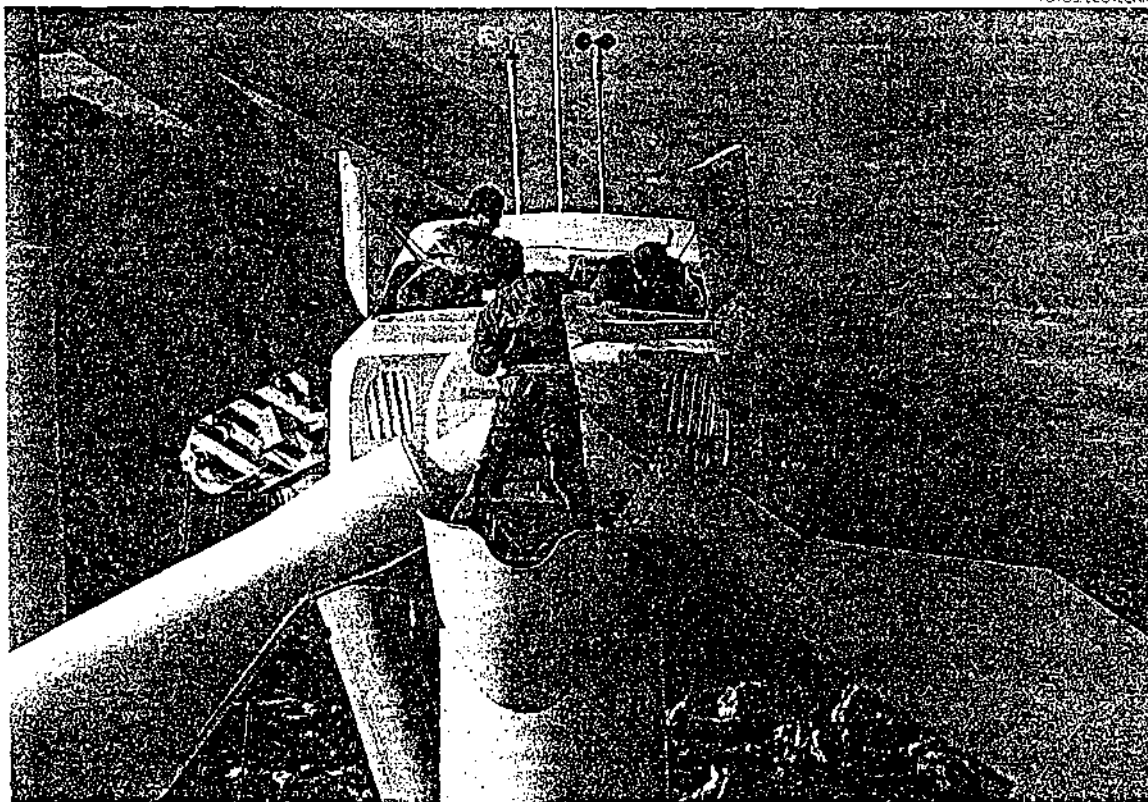
gigantesco parque natural de los Alcornocales. Los estudios de impacto ambiental permitieron que se trazaran los 30 kilómetros de pistas, sorteando alcornoques y lugares de interés y el levantamiento de las torres para transportar la energía eléctrica, diseñadas especialmente para evitar los peligros de choque o electrocución de la avifauna.

Han sido ocho largos años de trabajos. Hoy, 266 molinos de viento de más de 20 metros de altura giran sin cesar sus aspas. Vueltas y vueltas que por medio de generadores proporcionan a la red eléctrica del país 30 megavatios, o lo que es lo mismo: la misma electricidad que necesitan 25.000 familias en sus hogares.

Gracias a este frenético girar, nos ahorramos la contaminación anual de 73.500 toneladas de monóxido de carbono que



FOTOS: ECOTÉCNIA



La cooperativa catalana Ecotécnia ha instalado 50 aerogeneradores de 150 kilowatios en tarifa



El parque eólico de Tarifa es el mayor de Europa

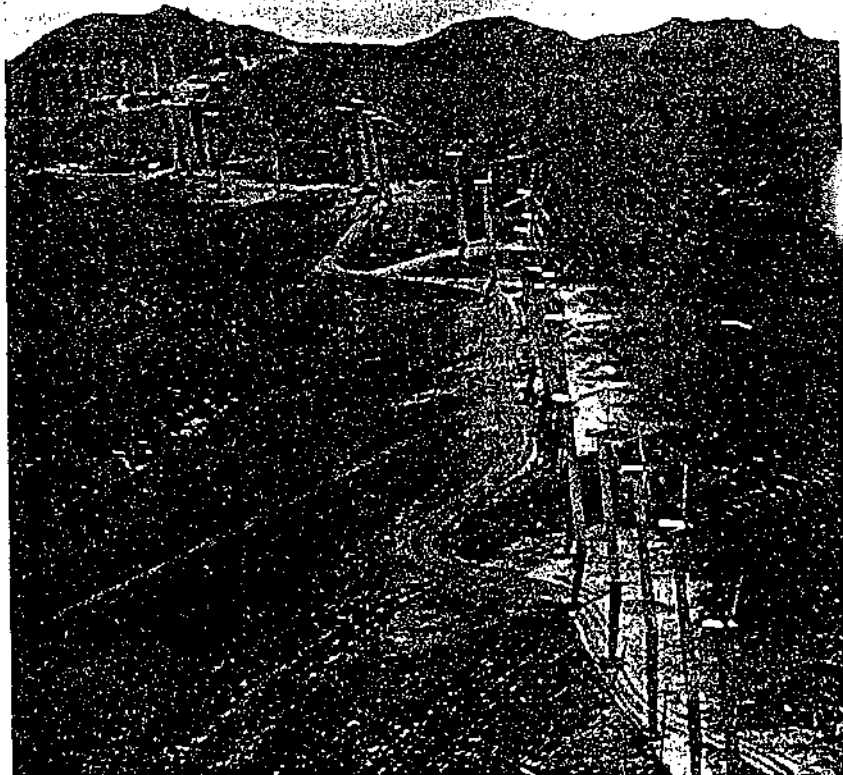
**CALEIDOSCOPIO**

**Eolo alcanza la madurez**

■ La energía eólica (de Eolo, dios de los vientos) ha alcanzado ya su madurez en España. El pasado mes de enero se inauguraron en Tarifa (Cádiz) los dos parques eólicos más importantes de la Península: Planta Eólica del Sur de 20 Mw y Energía Eólica del Estrecho de 10 Mw. Conjuntamente forman el mayor parque eólico de Europa. Los 30 Mw de ambas instalaciones están repartidos a partes iguales entre tecnología nacional (Made, filial de Endesa, y la cooperativa catalana Ecotécnia) y tecnología norteamericana asimilada por una empresa española.

Durante el acto de inauguración, el ministro de Industria, Claudio Aranzadi, manifestó que la energía eólica ya se encuentra en el "umbral de la rentabilidad". El parque de Tarifa inyecta su energía a la red de la Compañía Sevillana de Electricidad.

Un documento elaborado por la Asociación Europea de Energía Eólica prevé que en el año 2025 el 10 % de la producción energética será de origen eólico. Países como Alemania, Holanda y Dinamarca quieren alcanzar ya dicho objetivo en el año 2000. Así, el Gobierno danés ha impuesto a las compañías eléctricas que en el año 2000 como mínimo un 10 % del total de la energía suministrada sea eólica.



Esta zona de Cádiz presenta unas condiciones muy aptas para el desarrollo de la energía eólica

# Otro defecto de fabricación dispara los costes de mantenimiento de cinco nucleares españolas

R. R., Madrid  
Las dos centrales nucleares de Ascó (Tarragona), las dos de Almaraz (Cáceres) y Vandellós II (Tarragona) se han encontrado con un nuevo fallo de fabricación: esta vez, unas grietas que con el tiempo apare-

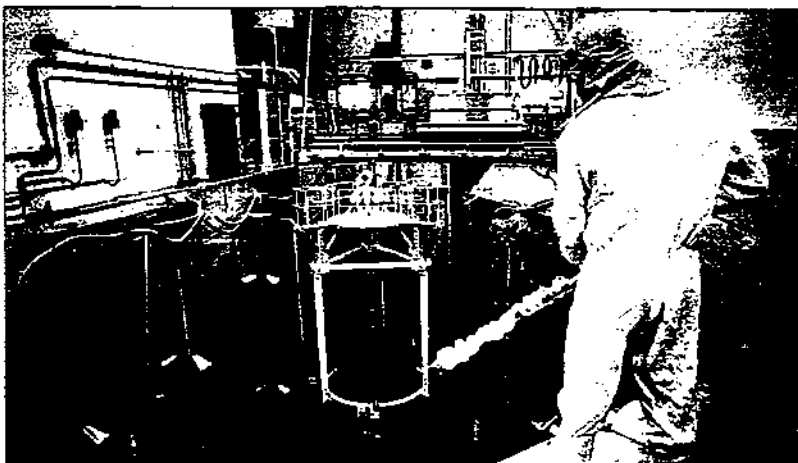
cen en el dispositivo de la tapa de la vasija que recubre el núcleo del reactor. La empresa suministradora, la norteamericana Westinghouse, presentó en diciembre un plan de revisión. Su arreglo, tasado por las propias centrales en varios cientos de millo-

nes en cada caso, viene a sumarse a la fuerte inversión —unos 80.000 millones en total— que éstas deben realizar en esta década para cambiar los generadores de vapor, también afectados por problemas de corrosión.

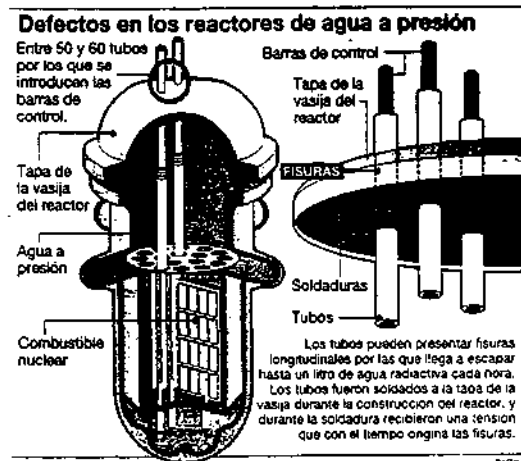
En 1991 surgió el problema de la corrosión de los tubos en los generadores de vapor. Alrededor de 60 centrales nucleares en el mundo pusieron en marcha programas para cambiarlos antes del año 2000. En España, el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) ha diseñado un programa para reponerlos en esta década en las dos plantas de Ascó y en las dos de Almaraz. Ahora ha saltado un nuevo problema en estas centrales, de tecnología norteamericana, equipadas por la empresa Westinghouse. El fallo fue detectado en octubre de 1991 en Francia, en el reactor Bugey 3, en Lyon.

¿En qué consiste este defecto de fabricación? Al someter la planta de Lyon a un chequeo hidráulico, que se realiza cada 10 años sobre el circuito primario del reactor, los expertos vieron que en las soldaduras de la tapa de la vasija que contiene el núcleo del reactor se producían unas fisuras longitudinales que ocasionaban un escape interno de un litro de agua fuertemente radiactiva por hora.

¿Por qué se producen estas grietas? Para regular la potencia de funcionamiento del reactor existen unas barras de control. El sistema de acceso de éstas al núcleo es a través de unos tubos —unos 50 o 60— que perforan la tapa de la vasija. Cuando se fabricó todo el dispositivo, los tubos fueron soldados a la tapa: a consecuencia de esa soldadura se produjeron unas tensiones en los tubos que con el tiempo —lo han visto ahora en el chequeo francés— dan origen a estas fisuras en esa especie de manguitos.



Un trabajador mide el nivel de radiación en el edificio del reactor de Ascó en 1990.



## Nivel 2 de riesgo

Estas grietas no se han llegado a producir todavía, pero se ha visto, mediante la sobrepresión en los tubos, que pueden aparecer. Lo que parece claro es que hay que poner medidas para que no aparezcan. El informe de 1991 de la Dirección General de Instalaciones Nucleares de Francia clasifica esta anomalía en el nivel 2 de la escala de siniestralidad nuclear —fallos que no afectan a la seguridad de la central, pero obligan a una revisión de seguridad— y señala la decisión de cambiar en tres años las cubiertas de los depósitos de seis reactores nucleares, los de Bugey y Fessenheim.

El cambio de la tapa —que es móvil— puede costar, según las primeras apreciaciones, unos 300 millones o 400 millones de pesetas. El CSN, según explica Ignacio Lequerica, jefe del gabinete técnico de la presidencia, conocía este informe francés. En julio de 1992, el CSN le pidió a las centrales susceptibles de encontrarse con este problema —todas norteamericanas, con reactores de agua a presión, de Westing-

house: Almaraz, Ascó y Vandellós II— que hicieran un estudio de aplicabilidad y prevención. Fue la propia suministradora, la Westinghouse, la que lo entregó al CSN en diciembre, detallando las causas, factores agravantes el problema y un programa con lo que hacer y con cuánta urgencia.

El jefe de asuntos generales de Ascó, Antonio Fernández, ha declarado que están "tranquilísimos" con este asunto, que todo es muy hipotético; pero que, por si acaso, en febrero, cuando procedan a una recarga de combustible, harán probablemente una inspección, informa Berta Ramos. "El asunto es económico", dice.

El asunto está ahora en cuando proceder al recambio. Según Lequerica, la acción no se considera urgente: "El problema evoluciona lentamente". Las fisuras no han aparecido todavía durante el funcionamiento normal, menos en las españolas —más nuevas que las francesas—, aunque unas 70 centrales europeas pueden estar afectadas y se han puesto en marcha programas de revisión,

aparte de en Francia, en Bélgica, Suiza y Suecia.

En principio, en España, según el CSN, no se procederá a efectuar paradas especiales, y el problema se puede resolver aprovechando las paradas por operaciones de recarga de combustible. En Francia, según publicó *The European* la semana pasada, la inversión será de miles de millones de pesetas y puede llevar a algunas plantas al cierre ante los elevados costes.

Se llega así al asunto crucial —en el que la tapa de la vasija es la *guinda*—: lo caro de mantener la seguridad de una nuclear puede llevar a las empresas explotadoras a considerar su cierre. Tres centrales norteamericanas han dicho en las últimas semanas que van a cerrar antes de lo previsto. La última en anunciarlo, la de Oregón. Según Ladislao Martínez, portavoz de la Asociación Ecológica de Defensa de la Naturaleza (Aedenat) y experto en nucleares, estos elevados costes de las centrales nucleares han echado un freno riguroso a los planes que hace 20 años tenían los países industrializados.

## Parón nuclear

R. R., Madrid  
"A pesar de los informes triunfalistas de la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA)", señala Ladislao Martínez, de la organización Aedenat, "ahora sólo tienen grandes programas nucleares Francia y Japón. En los países en desarrollo, por ejemplo, que hace una década aspiraban a tener muchas plantas de este tipo, han dado marcha atrás porque no encuentran inversores que puedan hacer frente a gastos tan gigantescos". Cuba ha desistido de construir la central que tenía prevista; Brasil, que pretendía construir 25, se ha quedado en una y otra cuyas obras no terminan; Argentina está buscando compradores extranjeros para sus dos instalaciones.

Ladislao Martínez menciona también otra duda, revestida de fuertes temores en toda Europa: "¿Qué pasa con las centrales de lo que fue el bloque socialista?". Si en el mundo occidental desarrollado se plantean como muy costosas estas inversiones en seguridad, ¿qué pueden hacer en el este de Europa, cuyas centrales están siendo constantemente acusadas de inseguras. OIEA incluida, pero cuyo parón supondría paralizar regiones enteras? Se ha pedido el cierre, en concreto, de 16 plantas.

La prueba de su poca fiabilidad está en que todas las centrales que había en la República Democrática Alemana fueron cerradas en el momento mismo de la unificación. Prácticamente sólo les queda esperar dinero y técnicos de la CE. Se ha calculado que hacer seguras las centrales de la ex URSS cuesta unos seis billones de pesetas. En 1991, la CE aportó 7.000 millones.

## MEDIO AMBIENTE

# Un estudio revela la existencia de mil toneladas de plutonio y su difícil control

ESTOCOLMO. (Efe.) – El primer inventario sobre las sustancias utilizables en la fabricación de bombas atómicas, presentado ayer en Estocolmo, alerta sobre los riesgos para la seguridad que comportaría que estos materiales caigan en manos de "terroristas o gobiernos fanáticos".

Controlar las ingentes cantidades de uranio enriquecido y de plutonio es hoy uno de los grandes retos del mundo actual, afirma el "Inventario Mundial de Plutonio y Uranio Enriquecido, 1992", elaborado por el Instituto Internacional para las Investigaciones por la Paz. Según el informe, las cantidades de material, que antes se medían en kilos, se contabilizan hoy en toneladas: concretamente, 1.000 de plutonio y 1.300 de uranio altamente enriquecido.

El alto riesgo de la falta de control se debe a que para construir una bomba atómica sólo hacen falta tres o cuatro kilos de plutonio, o quince kilos de uranio enriquecido. La ONU debería "establecer un registro de las existencias" de dichas sustancias para "reducir la inseguridad y desconfianza" que crea el secreto sobre el asunto, y que constituye el "mayor reto internacional" de la posguerra fría.

Sólo el 30 por ciento del plutonio del mundo y menos de un uno por ciento del uranio está bajo control del Organismo Internacional de Energía Atómica. Irak desarrolló un amplio programa nuclear a pesar de ser firmante del tratado de no proliferación de armas nucleares, e India y Pakistán tienen "capacidad para fabricar" bombas atómicas.

Otro problema con el que se enfrentaron los autores fue el secreto que rodea la existencia de materiales nucleares. ●

*La Vanguardia*

MIÉRCOLES, 10 MARZO 1993

## ENERGÍA

# La corrosión inutiliza el 6% de los tubos de los generadores de vapor de Ascó II

ROSA MARI BOSCH

TARRAGONA. – La central nuclear Ascó II se ha visto obligada a taponar 431 tubos más de sus tres generadores de vapor durante la revisión anual realizada en periodo de recarga de combustible. Esta cifra eleva del 3,15 % al 6,22 % los tubos afectados por la corrosión. El límite máximo de tubos inutilizados impuesto por el Consejo de Seguridad Nuclear es del 18 %, cifra que la dirección de la central considera que no se superará, pues en verano de 1995 se sustituirán los generadores de vapor, afectados por un defecto de diseño que favorece su corrosión. La planta vecina, Ascó I, tiene un 10 % de tubos fuera de servicio. El defecto afecta también a la central de Almaraz (Cáceres).

Por otra parte, la Asociación Nuclear de Ascó ha finalizado este mes la ampliación de la piscina de Ascó I. Esta instalación almacena el combustible usado procedente del reactor. La capacidad de la piscina ha pasado de 588 a 1.421 elementos combustibles, con lo que Ascó I puede almacenar el combustible irradiado –residuo radiactivo de alta actividad– hasta el año 2013. Ascó II ya amplió su piscina en noviembre del año pasado: el agua que actúa como refrigerante y como blindaje biológico. ●

# Técnicos de Greenpeace alertan del riesgo de fallos en 6 nucleares

## MEDIO AMBIENTE

■ Más de la mitad de las centrales occidentales están sometidas al riesgo de fisuras en la tapa de sus reactores, debido a un error de diseño de esa pieza

ANTONIO CERRILLO

BARCELONA. — Seis de las siete centrales nucleares españolas corren el riesgo de sufrir un grave accidente a causa de un fallo de diseño en la tapa de la vasija del reactor, según un estudio redactado por físicos e ingenieros nucleares alemanes y franceses por encargo de la organización ecologista Greenpeace. Las grietas afectan a las penetraciones por las que pasan las barras de control, que moderan la reacción nuclear. En caso extremo —alerta Greenpeace— la rotura de esas penetraciones inhabilitaría el mecanismo de parada del reactor, lo que aumenta el riesgo de fisión del núcleo del reactor, como en Chernobyl. En el mejor de los casos, aunque las barras de control respondiesen, las

grietas causarían filtraciones y una gran emisión de radiactividad.

Este agrietamiento ha afectado ya a trece reactores en Francia, Bélgica, Suiza y Suecia y amenaza a 165 centrales de agua a presión en funcionamiento en el mundo, seis de las cuales operan en España: Ascó I y II y Vandellòs II (Tarragona), Almaraz I y II (Cáceres), y Zorita (Guadalajara).

### Acelerar la revisión

Greenpeace advirtió ayer al Consejo de Seguridad Nuclear (CSN) que debe acelerar la revisión de las seis nucleares españolas para averiguar si las citadas nucleares sufren ese defecto. El CSN aseguró ayer que las grietas son producto de "un proceso de corrosión lenta" que no

implica "un riesgo inminente" en las plantas españolas, por lo que descarta acelerar la revisión de estas plantas. El programa de revisión se iniciará en Ascó I en junio, y continuará en Almaraz I en septiembre. La revisión del resto de centrales se programará en función de los resultados de esas dos inspecciones.

Greenpeace pide el cierre inmediato de estas seis centrales españolas, hasta que no hayan superado la revisión. Su portavoz, Carlos Bravo, explicó ayer el temor de que se repita una situación como la que obligó a desmantelar Vandellòs I en 1989, cuya empresa explotadora —Hifrensa— incumplió ese año tres de las cinco modificaciones técnicas exigidas por el CSN tras el accidente de Chernobyl. "El Consejo permitió que la central funcionara tres años en condiciones de inseguridad y no podemos consentir que esa situación se repita. Ahora se permite que funcionen seis reactores sin saber si tienen estas grietas", dijo Bravo.

Para Greenpeace, la revisión debería hacerse de manera inmediata,

sin que sirva de justificación del retraso que las compañías explotadoras estén a la espera de que la empresa ABB les provea del robot que deberá hacer esta tarea.

El problema fue descubierto en Francia, en 1991, cuando una revisión rutinaria detectó un fuga en la vasija del reactor de la central nuclear Bugey 3 de Lyon. La fuga estaba causada por una grieta en la penetración de las barras de control. Las autoridades francesas han detectado grietas en al menos una docena de reactores más. Las últimas verificaciones, practicadas en diciembre de 1992, han detectado fisuras circunferenciales, "mucho más peligrosas" que las longitudinales observadas con anterioridad, según los técnicos de Greenpeace.

### Costosa reparación

Una de las causas del deterioro de la tapa de las vasijas es una aleación rica en níquel, denominada Inconel-600, utilizada en la fabricación de las penetraciones por las que las barras de control atraviesan la tapa de la vasija. Esa aleación fue empleada por las compañías norteamericanas Westinghouse, Babcock Wilcox y Combustion Engineering, la japonesa Mitsubishi Heavy Industry y la francesa Framatome en sus reactores de agua a presión.

El costo total de este fallo de diseño incluye, entre otros, los gastos de sustitución de la tapa del reactor, la apertura de una puerta en el edificio de contención para hacer la sustitución en el caso de la planta de Almaraz y el costo del cese en la producción de electricidad.

Para los ecologistas, estaría injustificado que las empresas eléctricas cargaran estos costos al usuario en el recibo de la luz. ●

# TCHERNOBYL SEPT ANS APRES

**L**e nucléaire tue lentement mais sûrement. Ce slogan des années 70 est devenu une réalité pour les habitants du nord de l'Ukraine et pour la Biélorussie. Depuis le 26 avril 1986, date de l'accident du réacteur 4 de Tchernobyl, tous les bilans publiés sont de

aujourd'hui d'évacuer le pays tout entier ! Pendant les 80 jours qui ont suivi l'accident, l'ensemble de la population a mangé des aliments contaminés par l'iode radioactif à des taux supérieurs à 1000 fois les normes autorisées. Les Biélorusses se retrouvent aujourd'hui dans la

*Alors que le lobby nucléaire pleure sur la nécessité d'aider les pays de l'Est, le bilan de l'accident de Tchernobyl doit servir pour stopper le nucléaire à l'Est et à l'Ouest.*

plus en plus catastrophiques. Aujourd'hui, un pays comme la Biélorussie a son sol contaminé au-delà des normes admissibles à 99 % ce qui fait que toute la population mange des aliments contaminés. 25 % des terres agricoles sont carrément interdites de cultures alimentaires et des sources médicales estiment aujourd'hui que le quart de la population - soit 2,2 millions d'habitants - a été gravement contaminé par le passage du nuage radioactif et développera des maladies. 190 000 personnes ont été déplacées dans la seule Biélorussie, mais on estime aujourd'hui qu'il aurait fallu en déplacer plusieurs autres centaines de milliers... certains parlent

situation des survivants d'Hiroshima et de Nagasaki : les risques d'atteinte du patrimoine génétique sont considérables et personne ne veut plus se marier avec eux. Trouver du travail devient impossible pour certains et le taux de suicide est en forte hausse. De jeunes femmes, qui ont quitté la Biélorussie, ont été stérilisées après leurs premières règles.

(1)

Il faut toute l'efficacité du lobby nucléaire pour empêcher la diffusion de trop d'informations dans les médias internationaux. Toute l'information scientifique a été soigneusement cachée... L'effondrement de l'URSS fait qu'aujourd'hui les langues se délient.

A Tchernobyl même, on sait maintenant que le sarcophage n'a jamais été étanche : plus de 1000 m<sup>2</sup> de cavités ont été relevées dont certaines assez grosses pour laisser passer une voiture. La crainte immédiate est que le sarcophage s'effondre sans prévenir, libérant un nouveau nuage radioactif très important... porteur d'éléments radioactifs de longue durée. Le sarcophage n'a en effet pas de fondations : il repose sur les tonnes de sable lâchées en urgence au moment de l'accident. De même, aucun suivi n'est fait au sujet des quelque 800 gigantesques trous qui ont été réalisés pour enterrer les terres, les végétaux et les matériaux contaminés. Des milliards de curies dorment là sans surveillance et un accident est toujours possible.

La formation de nouveaux nuages radioactifs est une crainte bien présente. De vastes incendies de forêts ont eu lieu pendant l'été 92. Les arbres en brûlant ont libéré des quantités importantes de strontium 90 et de césium 137, provoquant une recontamination de la région.

Les cancers sont apparus en nombre et tout le monde vit dans la peur du "Sida de Tchernobyl". Les dégâts psychologiques (stress, peurs...) favorisent le développement des maladies.

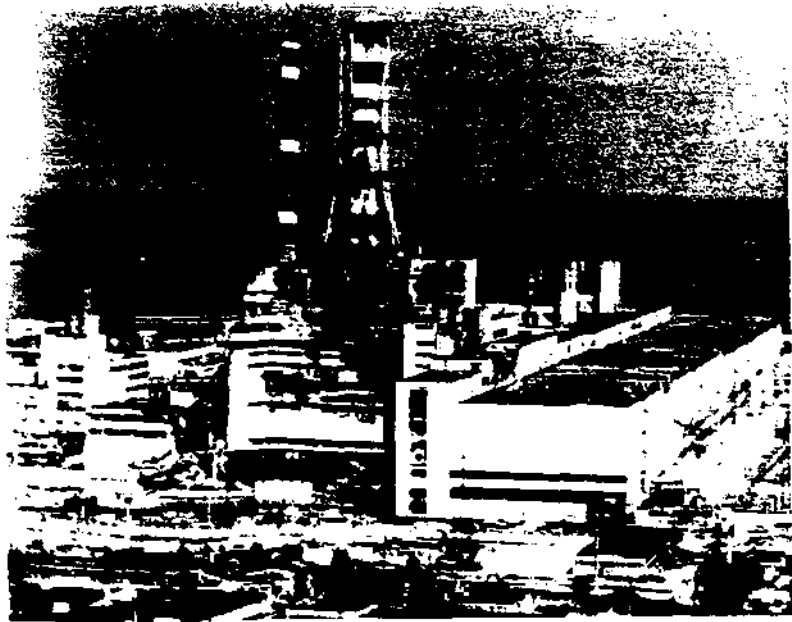
Certains milieux médicaux cherchent à retrouver les 600 à 800 000 personnes qui ont été envoyées sur le site de Tchernobyl pour la décontamination, essentiellement de jeunes militaires. Aucune étude n'a été publiée sur l'ensemble de ces personnes... car dans l'état de désordre où se trouvait l'URSS à ce moment là, aucun suivi médical n'a été effectué. Le Dr Georgiy F. Lepin de Kiev a rendu public, lors d'un congrès à Berlin, en septembre dernier, un rapport portant sur 70 000 personnes retrouvées : 13 000 sont déjà mortes ! La moyenne d'âge est de 35 ans. Pour que la radioactivité frappe avec cette vitesse cela suppose que ces jeunes - principalement des soldats - aient été exposés à des doses considérables.

Les conséquences de l'accident sont également mesurables dans les pays plus éloignés contaminés par le passage du nuage.

(1) A ceci s'ajoutent les autres contaminations nucléaires : dissémination des produits radioactifs enfouis dans le lac Karachai en 1967 à la suite d'une sécheresse, accident dans une urine de plutonium en 1957... Le "Frankfurter Allgemeine" a récemment titré "20 % de l'ex-Union soviétique contaminé".

Ainsi, en Turquie, en bordure de la Mer Noire, on constate aujourd'hui une augmentation du nombre des cancers chez les jeunes enfants et de malformations chez les nouveau-nés. La consommation de produits contaminés par le nuage de Tchernobyl, en particulier le thé, semble à l'origine de ces maladies. Le professeur Ahmet Yüksel Özemre, alors président du commissariat à l'énergie atomique, accuse aujourd'hui les journalistes d'avoir déformé ses propos au moment de l'accident. A l'époque, des taux de 89 000 becquerels par kilo de thé avait été mesurés et la mesure prise avait consisté à le mélanger avec du thé de l'année précédente. 58 000 tonnes de ce thé avaient été refusées par l'Allemagne où le taux limite est fixé à 600 becquerels par kilo et qui avait mesuré un taux moyen de 25 000 becquerels par kilo. Aucune étude n'a été faite sur le moment et personne ne connaît la dose qu'ont reçue les Turcs dans les jours qui ont suivi l'accident de Tchernobyl.

Ce silence coupable des médias est aussi palpable chez nous : alors que les analyses publiées par la CRII-Rad ont au début fait l'objet de nombreux articles dans la presse, la chape de plomb est aujourd'hui retombée et plus personne ne semble se soucier de la contamination de la Corse, de l'Alsace, de la Franche-Comté et de la vallée du Rhône où



des régions restent encore avec des taux élevés de radioactivité dans certains aliments, les champignons en particulier (2). Pourtant, il n'y a rien à espérer : la radioactivité est bien présente et seule une étude épidémiologique permettrait de mettre en évidence les conséquences de l'absorption de ces aliments contaminés.

#### 26 avril : journée d'action internationale

Les états occidentaux se retirent peu à peu de l'aventure nucléaire. Les Etats-Unis n'ont plus construit de réacteurs depuis 1979 et ferment progressivement les réacteurs les plus dangereux. En Europe, sur les douze pays de la CEE, le Danemark, la Grèce, le Portugal, le Luxembourg, l'Irlande n'ont jamais eu de réacteurs. L'Italie, l'Espagne, l'Allemagne, la Hollande et depuis peu la Grande-Bretagne ont concrètement stoppé leur programme de construction nucléaire, se contentant d'exploiter les réacteurs en état. Plus au Nord, la Suède et la Finlande ont stoppé leur programme, la Norvège n'a jamais fait de nucléaire. L'Autriche a renoncé dès la fin des années 70, par référendum, au nucléaire rejointe depuis peu par la Suisse. Seule la France et la Belgique continuent à miser sur le nucléaire. Depuis trois ans, la production mondiale d'électricité d'origine nucléaire est en baisse.

C'est dans ce contexte que l'industrie nucléaire mourante essaie de trouver une bouffée d'oxygène en allant au "secours de l'Est". Or le nucléaire dans l'Est ne représente qu'une faible part de la consommation d'énergie et le plus sage est de fermer les centrales nucléaires et d'investir dans l'efficacité énergétique et la diminution de la pollution (3).

Pour contrer la propagande pronucléaire, un réseau d'associations s'est mis en place pour faire de l'information. Une première journée d'action aura lieu autour du 26 avril, date anniversaire de l'accident de Tchernobyl. Cette action est menée par le Bund (Allemagne), Friends of the Earth (Amis de la Terre), Greenpeace, Contratom (Suisse), WISE... et de nombreux groupes écologistes de l'Est. Tous les groupes locaux sont invités à relayer cette campagne en faisant de l'information et en menant des actions symboliques.

Michel BERNARD

#### Contacts :

- Greenpeace, 28 rue des Petites Ecuries, 75010 Paris, (1) 47 70 46 89.
- Contratom, Case postale 65, CH 1211 Genève 8, Suisse.
- WISE-International, PO Box 18185, 1001 ZB Amsterdam, Pays-Bas.

(2) Les chiffres peuvent être obtenus auprès de la CRII-Rad, 471 av. Victor Hugo, 26000 Valence, tél : 75 40 95 05.

(3) Voir "Les centrales à l'Est, fermez-les", Silence n°163, mai 93.

7.8.- Tractat sobre energia (Fòrum Internacional d'ONG).

# TRACTAT SOBRE ENERGIA

## INTRODUCCIÓ

és fonamental per a la supervivència del planeta i les seves espècies l'existència de comunitats sostenibles, on els negatius impactes econòmics, socials i sobre la salut dels grans projectes energètics siguin descomptats de forma habitual. El paradigma de desenvolupament no democràtic dominant, en el qual s'inclouen les polítiques energètiques orientades cap al subministrament, és insostenible, crea un deute inacceptable, desequilibris en el consum d'energia i en els nivells de contaminació, destrueix les cultures, les economies locals i la natura.

Les decisions quant a l'energia tenen un profund efecte sobre el desenvolupament de tota societat i de la seva economia, sobre el repartiment de treball internacional, sobre la sobirania de les nacions i fins i tot sobre la geografia mundial.

Corporacions i interessos poderosos i àmpliament inexplicables controlen la producció i la distribució de l'energia, així com els productes i serveis que hi estan relacionats, i són responsables dels greus problemes socials i ambientals. En concret, totes les formes d'energia nuclear tenen perilloses conseqüències militars, socials, ambientals i sobre la salut, i són, per tant, insostenibles i inacceptables.

Cal assignar creixents recursos econòmics i humans a la conservació, l'eficiència energètica i a les energies renovables i alternatives, a fi d'aconseguir la sostenibilitat ecològica per a les generacions actuals i futures. És essencial aquesta canalització dels recursos, juntament amb una educació adequada que estigui cada cop més a l'abast de tothom si ens proposem desviar el corrent actual de destrucció ecològica com és la desforestació, l'escalfament del globus, l'exhauriment de la capa d'ozó i la contaminació radioactiva. Això ha d'incloure una més àmplia provisió per a mitjans de transport ecològicament sostenibles, així com la reducció, la reutilització i el reciclatge dels residus.

Les decisions sobre la utilització, producció i distribució d'energia s'han de dur a terme d'acord amb els següents

## PRINCIPIS

1. Principi ètic. L'energia ha de ser sempre utilitzada, produïda i distribuïda amb la màxima eficiència i conservació i

amb el mínim impacte sobre el benestar de les persones i de la resta de la natura. A l'hora de calcular el cost final de les opcions energètiques cal tenir en compte tots els costos ambientals i socials.

2. Principi d'equitat. És un dret de tots els pobles, comunitats i nacions tenir un accés igualitari als béns i serveis que proporciona l'energia. Això comporta l'ús, la producció i distribució equitatius d'aquests béns i serveis a tots els nivells -local, nacional i internacional- i els canvis quant a formes de vida malversadores. Totes les comunitats tenen dret a obtenir i produir la seva pròpia energia utilitzant les fonts d'energia locals.

3. Principi de presa de decisions. Les decisions pel que fa a l'energia han de ser democràtiques i s'han de dur a terme amb una participació ètnico-cultural, socio-econòmica, de color i sexe, equilibrada. En concret, els grups directament afectats, hi han de jugar un paper central. Cal tenir en compte tots els efectes produïts sobre la biosfera a partir de la transformació qualitativa i quantitativa de materials i energia, incloent-hi la utilització de recursos i la generació de residus. S'ha de proporcionar una informació completa sobre aquests impactes i presentar-la amb tota claredat i honradesa per a la discussió pública.

## ACTUACIONS I REALITZACIONS

1. Treballarem per canviar les malbaratadores pautes de consum d'energia, promovent la frugalitat energètica, l'eficiència i la conservació, incloent-hi la ràpida reducció d'emissions de gasos que contribueixen a l'efecte hivernacle i altres contaminants.

2. Treballarem a favor de la producció descentralitzada d'energies renovables i ens oposarem a tots els mega-projectes energètics.

3. Insistim en la moratòria quant al desenvolupament i la construcció d'instal·lacions nuclears i mines d'urani, i la paralització de les instal·lacions existents tan aviat com sigui possible.

4. Treballarem per la desmilitarització a fi d'aturar l'enorme consum d'energia per part de la producció i l'activitat militars, incloent-hi la guerra.



5. Treballarem en solidaritat amb els qui lluiten contra els injustificables i poc equitatives tarifes energètiques amb la finalitat que puguin tenir cobertes les seves necessitats bàsiques d'energia.

6. Ens comprometem a la solidaritat internacional amb tots els pobles que han sofert trastorns per raó dels mega-projectes energètics.

7. Insistim que totes les opcions energètiques han de contemplar una comptabilitat integral ecològica, social i econòmica.

8. Exercirem pressió sobre els governs de cara a una completa revisió pública de totes les decisions quant a l'energia, incloent-hi les consultes i l'aprovació per part de la gent afectada.

9. Organitzarem campanyes per transformar les actuals pautes de consum, així com els models agrícola, comercial, industrial, d'habitatge i transport, a fi de satisfer les necessitats socials i reduir al mínim el consum de recursos, entre els quals s'inclou l'energia.

10. Treballarem perquè siguin obligatoris uns nivells mínims d'eficiència energètica i perquè els productes incorporin etiquetatge amb informació energètica.

11. Treballarem per l'establiment d'una coordinació internacional permanent de les ONG en el camp de l'energia, basant-nos en les xarxes existents, a fi de participar en el procés de la CNUMAD i facilitar l'aportació de les ONG als organismes de les NNUU.

12. Treballarem per establir mecanismes a fi d'arribar a una representació equilibrada de les ONG, amb veu i vot, en tots els organismes internacionals de finançament.

13. Treballarem per al desenvolupament, la promoció i la transferència arreu del món de tecnologies per a l'aprofitament de les fonts d'energia renovable, que siguin sostenibles, eficients, descentralitzades, com ara la solar, l'eòlica, la biomassa i la hidroelèctrica a petita escala, així com dels mecanismes que assegurin l'assimilació tecnològica a nivell local.

14. Treballarem de cara a la reducció progressiva de les emissions de diòxid de carboni i metà per part de la indústria i la producció d'energia, i també dels vehicles, amb l'objectiu d'una reducció del 20% cap a l'any 2000, del 50% cap al 2025 i del 100% cap al 2050.

Desitgem que tots els participants del Fòrum Internacional de les ONG facin seva la nostra proposta de creació d'un seguiment permanent internacional, i treballarem en col·laboració, en el sentit més ampli possible, amb els programes d'actuació i execució de tots els altres tractats.

#### *Persones que han negociat el Tractat d'Energia:*

- *Judith Berlyn, Canadian Coalition for Nuclear Responsibility - Regroupement pour la Surveillance de Nucleaire, Canadà.*

- *Paul J.C.M. van der Beek, Circle Mondial du Consensus CMDC, World Energy Coalition, Holanda.*

- *Eduardo Cantarell, Fundación Ecologista Universal, Argentina.*

- *Alberto Contreras Martinez, Corporación Konsultécnica, Colòmbia.*

- *Dorothy Goldin Rosenberg, Women, Environment, Education and Development WEED, Canadà.*

- *Seth Kluvia, World YMCA, Togo.*

- *Gunnar Boye Olesen, The danish Organization for Renewable Energy OVE, Dinamarca.*

- *Josep Puig i Boix, Grup de Científics i Tècnics per un Futur No Nuclear, Alternativa Verda, CMDC/World Energy Coalition, Centre UNESCO de Catalunya.*

- *Cassio Sigaud, MAPA, Brasil.*

- *Tula Tsalis, The Other Economic Summit TOES, CUNY Graduate Center New York, USA.*

#### *Persones que hi han contribuït:*

- *Rosalie Bertell, International Institute of Concern for Public Health,*

- *Corinne Kumar D'Sousa,*

- *Kathy McAllister, American Hydrogen Association.*

#### *Facilitador en el procés de negociació:*

- *Joseph Siry, USA.*