

FRANCIA



ERSPECTIVAS DE LA ENERGIA NUCLEAR EN FRANCIA

or el Commissariat à l'Énergie atomique (CEA)

El trigésimo aniversario de la primera reacción en cadena, conseguido en el Laboratorio de Metalurgia de la Universidad de Chicago el 2 de diciembre de 1942, merece mucho más que unas pocas palabras conmemorativas acostumbradas en estas ocasiones.

Han pasado ya 30 años, un lapso de tiempo que nos permite no solamente medir el progreso entretanto realizado, sino también, y esto es lo principal, hacer balance de la profunda transformación que ha tenido lugar en la ciencia nuclear, y que afecta al empleo de la energía nuclear en sus aspectos más fundamentales.

En efecto, la primera fase de lo que se ha llamado a veces la «edad atómica» acaba de concluir, y desde hace algunos años se observan signos precursores que anuncian la segunda fase, en la que habremos entrado plenamente dentro de cinco o diez años.

Durante aproximadamente 25 años hemos estado viviendo en la época del átomo científico y militar. La explicación de esto es sencilla; la investigación y el empleo de la energía atómica estaban en sus comienzos, y la tarea de los iniciadores consistía en despejar el camino, principalmente experimentando los diversos tipos de reactor que harían posible la generación de electricidad a un precio competitivo. Al mismo tiempo, la energía atómica había pasado a ser, desde finales de la segunda guerra mundial, un sinónimo de armas nucleares, y las naciones con gran potencial de investigación y amplios recursos presupuestarios se esforzaban por conseguirlas, independientemente de los criterios de rentabilidad.

En ninguno de estos casos podían, pues, intervenir consideraciones económicas a corto plazo, ya que primero tuvo lugar la investigación fundamental y se carecía todavía de los elementos de juicio que hubieran permitido una planificación sobre la base de datos económicos. No obstante, cada nuevo paso en el campo nuclear constituía a su modo un elemento más de evaluación económica, de modo que, aproximadamente en 1965, los especialistas en economía nuclear llegaron a la convicción de que la energía nucleoelectrónica podría ser competitiva con la de origen clásico.

Nos encontramos, pues, hoy día en el umbral de la segunda fase de desarrollo nuclear, durante la cual las actividades nucleares tendrán un papel más importante en el ciclo económico. Debemos por tanto considerar el desarrollo de la energía nuclear durante sus dos primeras décadas a la luz de las conclusiones anteriores y teniendo en cuenta que, durante algún tiempo, nos encontraremos en una fase delicada de transición, en la cual se dejarán sentir las influencias del período que ha quedado atrás y del que está por venir.

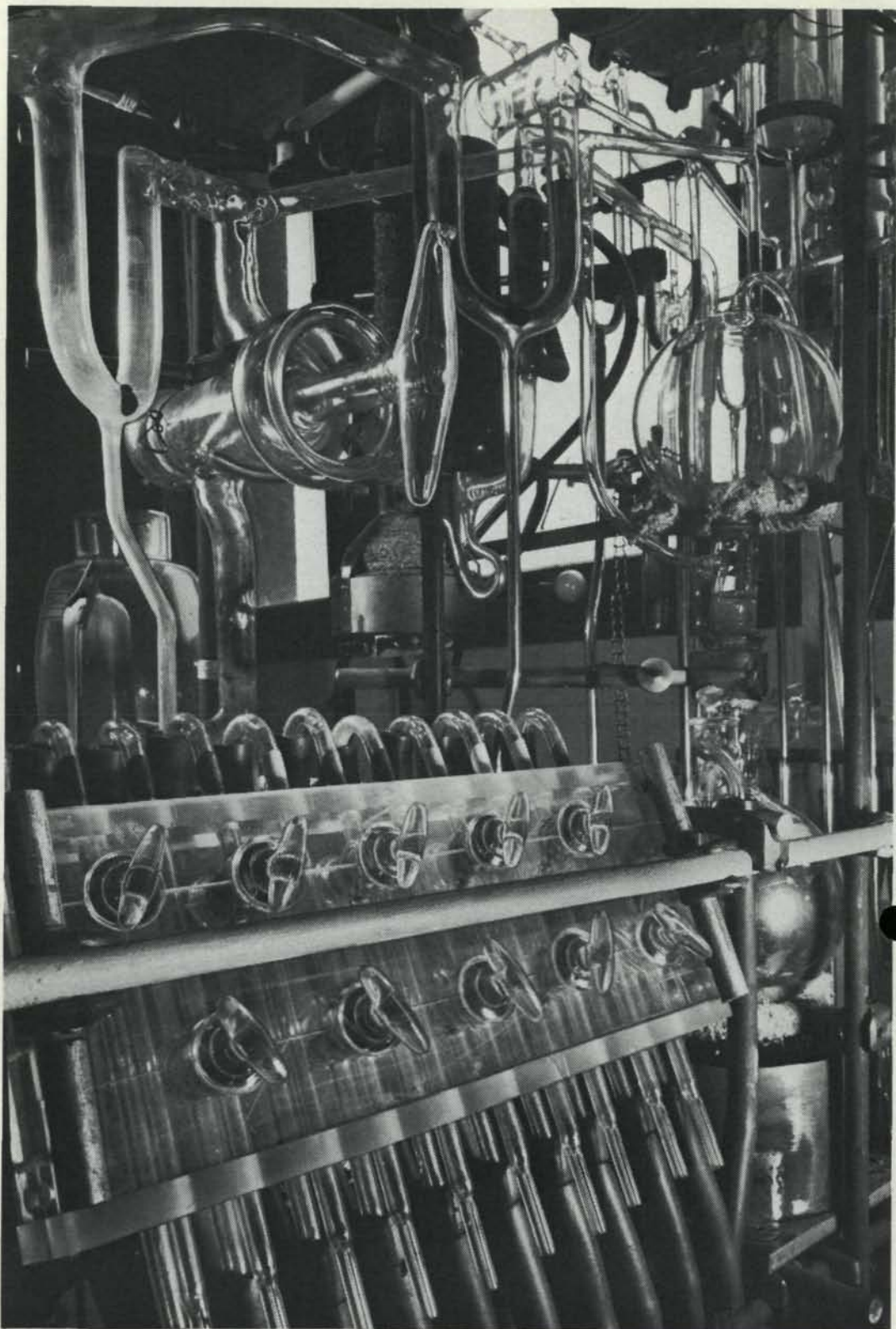
Esta situación no se da sólo en Francia, donde el CEA llevó a cabo en 1970 una reestructuración total de sus departamentos, sino que existe también en otros países, cuyas respectivas comisiones de energía atómica sienten la necesidad de reorganizarse para adaptarse a cambios importantes.

Debemos estar por tanto preparados para actuar lo más eficazmente posible durante este período de la industria nuclear. Con este objeto hemos de establecer estructuras y adoptar formas de pensar en armonía con los objetivos del período, en el que se registrará un gran crecimiento de las inversiones para la utilización con fines pacíficos de la energía nuclear. El éxito dependerá en gran medida de que los sectores público y privado aúnen y armonicen sus esfuerzos.

En suma, estos imperativos nos obligan a seguir una política a largo plazo, que abarque al menos los próximos 20 años.

Como nuestras observaciones se refieren a las aplicaciones con fines pacíficos de la energía nuclear en Francia, dejando aparte las cuestiones de la investigación fundamental y las

Ocho circuitos en torno al núcleo del reactor «Pegase» en Cadarache.



Equipo de laboratorio empleado para extraer gases de los metales en el Centro de Energía Atómica de Saclay.

aplicaciones militares, centraremos nuestra atención en el ciclo del combustible y en la producción de energía nucleoelectrónica, ampliando el tema en cada fase para abarcar la necesaria y creciente cooperación internacional.

La primera etapa del ciclo del combustible, o sea, la producción de uranio natural, es importante, en especial para el CEA, que tiene la misión de garantizar el aprovisionamiento regular de materiales nucleares a un costo mínimo, esencial tanto para las actividades pacíficas como para las militares. Pero el problema que hay que resolver en la actualidad no es el de adquirir un mineral raro, sino el de sacar el máximo partido de la excesiva capacidad de producción de uranio.

No creemos que nos escaseará el uranio en el futuro. Opinamos que la mejora de los métodos de prospección y fabricación permitirá mantener los precios de costo casi a sus niveles actuales. Pero es cierto que, una vez que se hayan absorbido las reservas que determinan el estado actual del mercado mundial, habrá un aumento exponencial de las necesidades en el período 1980-2000. Basándonos en esta hipótesis estamos tratando de formular una política para financiar las reservas acumuladas y continuar los trabajos de prospección ya emprendidos. Proseguimos nuestra política de prospección con objeto de obtener recursos extranjeros baratos asegurados a largo plazo, al tiempo que vigilamos atentamente la regularidad del suministro, que sigue siendo garantizada por el método ya tradicional de combinar la diversificación de fuentes (incluso las nacionales) con un almacenamiento óptimo. Es sabido que Francia desarrolla desde hace tiempo actividades en el extranjero, principalmente en África y, en particular, en el Gabón y el Níger, por conducto del CEA, que actúa solo o en colaboración con compañías privadas francesas y a veces extranjeras.

Sin embargo, con las actuales estructuras orgánicas, los vínculos que ligan al CEA con las diversas compañías francesas no ofrecerían la menor protección, dentro de unos cinco años, frente a los grandes grupos extranjeros. Tenemos por tanto que consolidar nuestros vínculos en el momento oportuno y adaptar nuestras estructuras orgánicas de modo que podamos enfrentarnos con la competencia internacional con algunas probabilidades de éxito.

Por lo que se refiere a la reelaboración del combustible irradiado, como en el caso de la producción de uranio, el problema es el de la excesiva capacidad del equipo. El éxito de las negociaciones emprendidas y concluidas el año pasado con nuestros interlocutores británicos y alemanes, relativas a la creación de una empresa común que permita el empleo racional de las plantas existentes y la planificación de las futuras, ilustra el valor de una política europea de inversiones especialmente sensibles a los efectos de escala.

Parece, no obstante, que una actitud tan realista como ésta es más difícil de adoptar cuando se trata de la fase más crítica del ciclo del combustible, a saber, el enriquecimiento isotópico del uranio. El motivo de esto sin ninguna duda radica en que hemos superado la etapa del «uranio científico y militar» y todo lo que ella implica sin haber entrado todavía plenamente en la del «uranio económico» para el desarrollo de las centrales nucleoelectrificadas, con sus consiguientes condicionamientos en materia de precios y costos y de financiación.

Ya se ha dicho todo lo que hay que decir sobre la saturación a corto plazo de las plantas americanas y la necesidad que tienen los países clientes de buscar nuevas fuentes de suministro. Las previsiones indican que deberíamos iniciar una nueva planta para finales de 1973 o comienzos de 1974. En consecuencia, el 11 de mayo de 1971, ofrecimos en Pierrelate a los posibles interesados la oportunidad de construir una planta común basada en nuestra técnica de difusión gaseosa.

Nuestra propuesta recibió rápidamente una acogida favorable en Europa, y el 25 de febrero de 1972 nacía una empresa común, llamada más tarde «Eurodif». Sus participantes son: CEA (Francia), Sybisi (Bélgica), Studiengesellschaft für Uranisotopentrennverfahren (Gelsenberg, Hoechst, Nuken y Steag) (República Federal de Alemania), CNEN (Italia), Agip Nucleare (Italia), Ultra Centrifuge Nederland (Países Bajos) y BNFL (Reino Unido). Los trabajos durarán

dos años, pero a principios de 1973 se presentará un informe provisional con un análisis técnico-económico de las perspectivas del proyecto. Ha sido tal el interés despertado por esta empresa común que el 10 de octubre último se adhirieron a ella la Empresa Nacional del Uranio S. A. española y la A. B. Atomenergi sueca.

Además no limitamos nuestras investigaciones a Europa, sino que hemos concertado dos acuerdos, uno con Australia y el otro con el Japón, para examinar la posibilidad de construir plantas de enriquecimiento isotópico del uranio basadas en la técnica francesa. Este asunto es de la mayor importancia ya que la demanda mundial de uranio enriquecido ha aumentado muchísimo ahora que casi todas las centrales nucleares que se piden son de reactores de agua ligera y uranio enriquecido.

Sobre todo, hay que enfocar el problema desde el punto de vista de la principal aplicación pacífica del combustible nuclear, o sea, la producción de electricidad mediante la reacción de fisión. Sabemos que habrá una expansión tan espectacular en el futuro de la producción de energía nucleoelectrónica que nos resulta todavía difícil imaginarla en la actualidad.

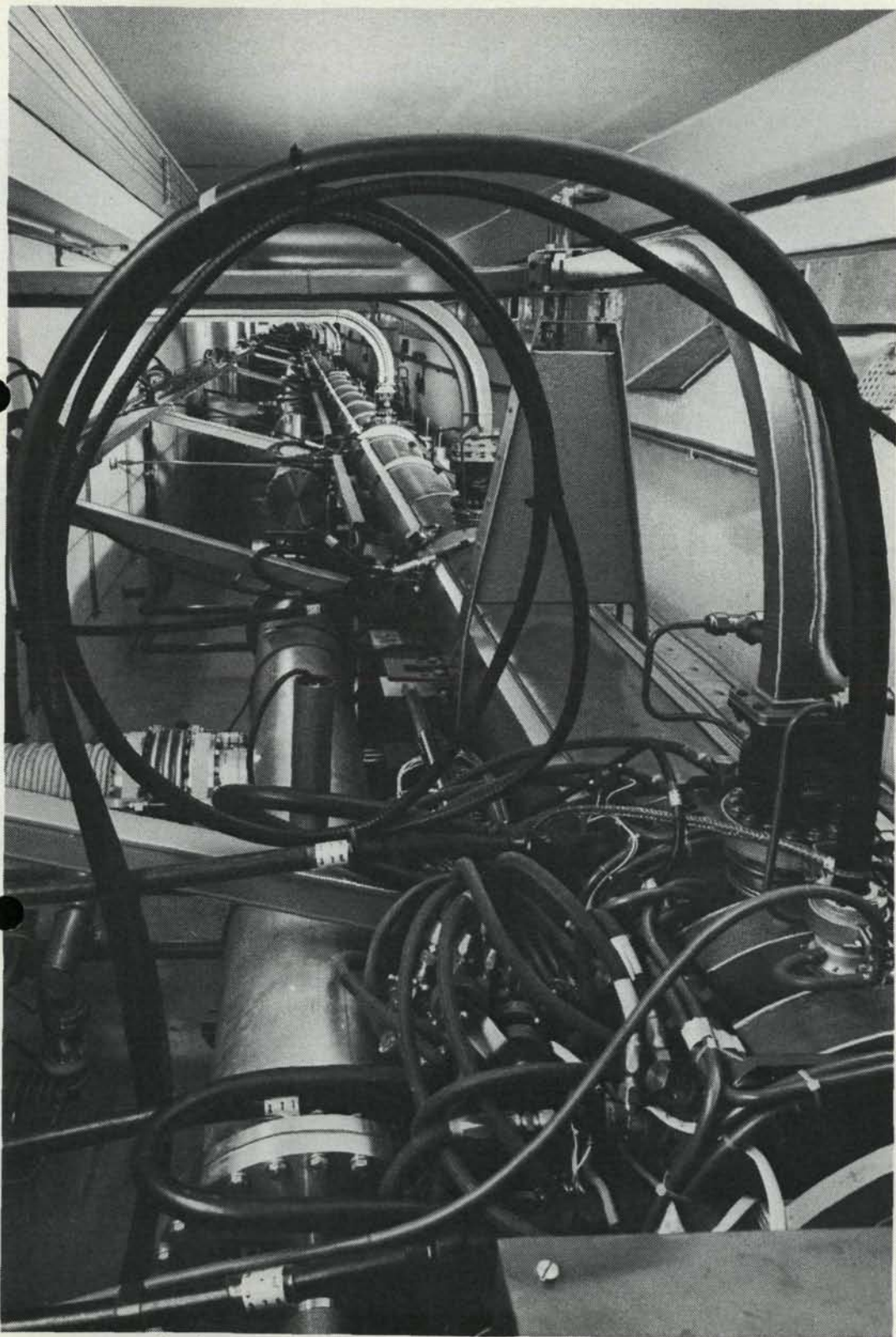
En efecto, dentro de 15 años, en Francia se encargará cada mes una central nuclear de un tamaño equivalente al de la planta que se está construyendo en la actualidad en Fessenheim. Esto exigirá por supuesto una infraestructura industrial mucho más sólida y racionalizada que la que conocemos hoy en día. Las empresas necesarias para estos proyectos tendrán que ser de magnitud verdaderamente europea, y las políticas de financiación tendrán que adaptarse a la expansión de la producción.

Como consecuencia del crecimiento de la energía nucleoelectrónica, el CEA tendrá dos funciones bien definidas que desempeñar, además de suministrar combustible en forma natural o enriquecida. Primero, tendrá que ensayar diversos tipos de centrales, y luego, para fomentar la energía nucleoelectrónica, tendrá que crear modelos sucesivos hasta llegar a las unidades de producción totalmente perfeccionadas.

En efecto, la tarea del CEA consiste en realizar tipos de central que interesen a los posibles compradores, sobre todo y en primer lugar a Electricité de France. Nuestros esfuerzos en este campo se orientarán, por consiguiente, hacia los modelos del futuro, en particular hacia los reactores rápidos. Los excelentes resultados logrados con el Rapsodie constituyen un buen augurio para los experimentos con el Phénix, que alcanzará la criticidad en el curso del próximo año.

Nuestros tecnólogos parecen capaces además de introducir varias innovaciones importantes en los modelos de agua ligera, que han conquistado casi la totalidad del mercado. Estas modificaciones nos permitirían, al eliminar las dificultades de puesta en marcha de las centrales y resolver los problemas de fiabilidad y seguridad, evitar una dependencia excesiva de las licencias extranjeras. Este plan de acción, que ha recibido el nombre de plan «Chaplain», nos permitiría pasar a la segunda generación de reactores de agua ligera en un período no superior a cinco o diez años. Es evidente que este proyecto tendrá solamente probabilidades de éxito si coordinamos nuestros esfuerzos con los fabricantes y los productores de electricidad, lo que siempre procuramos hacer.

Una tercera posibilidad merece un examen detenido, a saber, los reactores de alta temperatura. Como resaltamos al principio, la edad industrial del átomo exige que las fuentes de energía sean rentables y, por consiguiente, una actitud libre de presunciones e ideas de autarquía nacional. Una actividad económica sólo puede reportar un beneficio máximo cuando el mercado es suficientemente amplio, tanto en el aspecto de la producción como del consumo, para reducir los costos; se hace pues ineludible la colaboración internacional. Conscientes de ello, hemos decidido colaborar con la American Gulf Energy and Environmental System Company, que ha conseguido en los últimos 18 meses varios pedidos en los Estados Unidos. En virtud de los acuerdos concluidos, el CEA, a cambio de un programa concertado de investigación y desarrollo, tiene acceso a toda la información presente y futura sobre el reactor HTR de la Gulf. Además, todos los estudios realizados por el CEA sobre esta materia



Un acelerador lineal utilizado en Saclay, vista interior de su túnel. En primer plano, a la derecha, el «cabezal» del acelerador.

fuera del programa concertado se tendrán en cuenta en el balance económico global del acuerdo. La información se comunicará luego a la asociación de fabricantes (HGTR) que podrá así presentar ofertas a las diversas compañías eléctricas. Estos acuerdos nos permiten, pues, utilizar nuestra experiencia en materiales y refrigeración por gas a la vez que aprovechamos de la tecnología de la Gulf que, como demuestran los pedidos recibidos, ha alcanzado la fase industrial. La serie de acuerdos relativos a esta operación tiene un carácter verdaderamente ejemplar ya que plasma en realidad las ideas que deben inspirar nuestra conducta en esta segunda fase de la evolución de la energía nuclear.

En otro plano, el CEA intentará comunicar sus técnicas a la industria en las mejores condiciones posibles. Hemos visto en el pasado las dificultades que pueden originarse si no se establece por anticipado una buena coordinación entre los departamentos que desarrollan una técnica y los responsables de aplicarla.

Con objeto de eliminar estos inconvenientes hemos decidido adoptar una serie de medidas que facilitarán la transmisión de conocimientos. Así, el CEA desempeñará un papel crítico en la instalación de la primera central provista de un reactor reproductor, ya que toda la información científica y tecnológica para el proceso provendrá de los experimentos con el Rapsodie y el Phénix. La sociedad Technicatome, creada con esta finalidad, servirá de enlace entre los expertos del CEA en tecnología nucleoelectrica y las firmas industriales que deben asimilarla. La primera tarea de dicha sociedad consistirá en las labores de ingeniería de la primera central nuclear, que tendrá una potencia de 1200 MW(e) y que se construirá conjuntamente por Electricité de France, ENEL (Italia) y RWE.

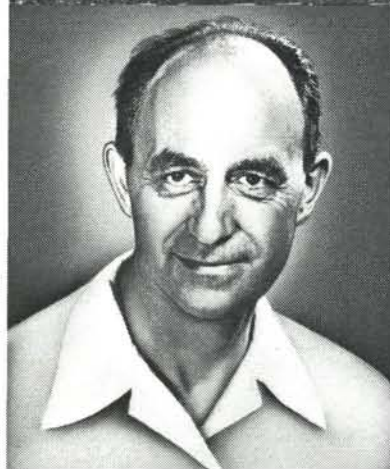
Los establecimientos nucleares deben adaptarse en muchos otros campos a las exigencias de las aplicaciones industriales. Durante los próximos 20 años surgirán muchos problemas técnicos que deben resolverse mediante una estrecha cooperación entre los investigadores, los tecnólogos, los fabricantes y también los consumidores. Toda acción debe caracterizarse por un afán de enfoque racional, viabilidad económica y cooperación internacional.

Por ejemplo, el complejo problema de la evacuación de los desechos radiactivos sólo podrá resolverse definitivamente mediante la cooperación internacional, y debe considerarse durante los próximos 20 años como un problema de primera importancia. Dado el aumento del volumen de desechos, serán precisos acuerdos internacionales tanto en materia de legislación general como para la solución de problemas específicos. Así, habrá que dar respuesta en el plano internacional a la cuestión de qué hay que hacer con las centrales nucleares que dejen de utilizarse. Una vez que se hayan descontaminado completamente, podrían algunas de ellas ponerse a disposición de otros usuarios, o deberían convertirse en «cementeros radiactivos» irrecuperables? Las recomendaciones internacionales sobre esta cuestión, como sobre muchas otras, permitirían armonizar las políticas de los países interesados.

Los pocos ejemplos citados servirán para ilustrar el viraje que debemos hacer ahora en el campo nuclear. El viraje hacia la expansión de la energía nuclear debe ser el objetivo esencial de las comisiones de energía nuclear de todos los países, así como de sus respectivos fabricantes productores; todos deben marchar al mismo paso.



*En las páginas que siguen se ilustran,
con fotografías de nuestros archivos,
algunas de las primeras etapas de la historia
del desarrollo nuclear.*



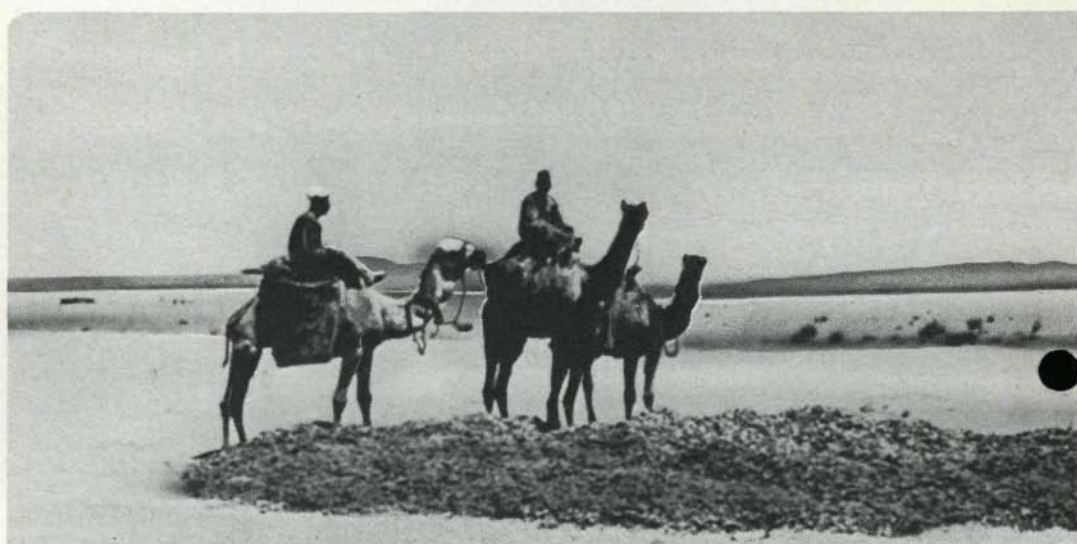
El Profesor Enrico Fermi, quien el 2 de diciembre de 1942 consiguió la primera reacción nuclear en cadena automantenida, y la placa de bronce colocada en el muro del West Stands (Graderío oeste) del Stagg Field de Chicago para conmemorar el acontecimiento ... Los Alamos, Argonne National Laboratory



Esta es la única fotografía existente del primer reactor del mundo, tomada en noviembre de 1942 durante su construcción en la Universidad de Chicago.

En la fotografía pueden verse las características básicas de la construcción de la pila, consistente en capas alternadas de grafito con uranio metálico o con óxido de uranio, separadas por capas de grafito puro... Argonne National Laboratory

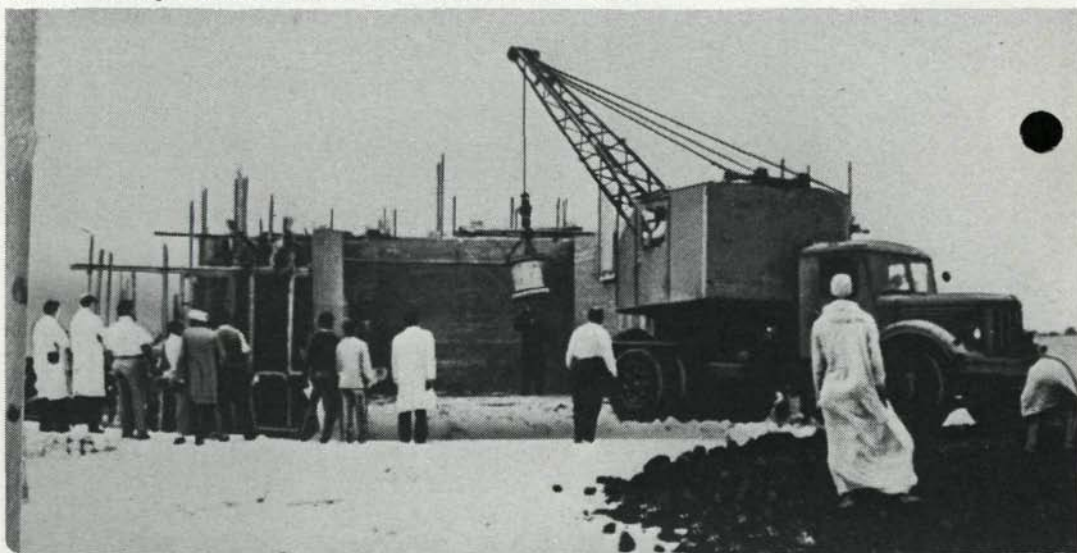


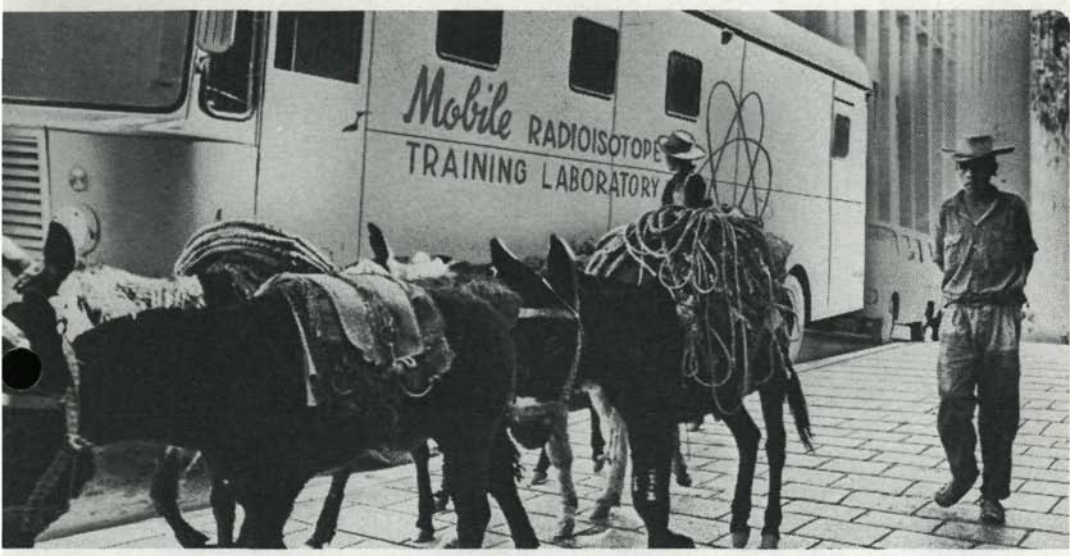


Como parte de su programa de asistencia técnica, el OIEA prestó ayuda a la República Árabe Unida en el empleo de radioisótopos en la agricultura.

Arriba: Camellos acarreado materiales para la construcción del edificio que alojará la fuente de cobalto-60 para trabajos de irradiación en Inshas.

Abajo: Un aspecto de las obras de construcción... OIEA





Uno de los Laboratorios Móviles de Radioisótopos del OIEA, aparcado junto a la Universidad de Guanajuato (México) en febrero de 1960 Unations

Izquierda: El Embajador Sr. Kurt Waldheim (Austria), haciendo uso de la palabra en la sesión de apertura de la Conferencia del OIEA sobre Responsabilidad Civil por Daños Nucleares, celebrada en la Hofburg de Viena en abril de 1963 ... OIEA

Derecha: Abril de 1959: miembros de la Junta de Gobernadores visitando el emplazamiento del Laboratorio del OIEA en Seibersdorf, en las proximidades de Viena. Al fondo, los reactores y laboratorios, en construcción, de la Studiengesellschaft für Atomenergie austriaca ... OIEA

