

UNIPEDE

UNIÃO INTERNACIONAL DOS PRODUTORES E DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉCTRICA

Autorizados pelo autor GIORGIO VALERIO, e pela UNIPEDE, traduzimos o texto da conferência lida em 21 de Maio de 1959, na «Association Suisse pour les Rapports Culturels et Economiques avec l'Italie», em Basileia, que publicamos com o título:

*Perspectivas de desenvolvimento da indústria eléctrica na Europa*¹

Sabe-se que as disponibilidades de energia sob todas as suas formas são um dos elementos determinantes do desenvolvimento económico dum país. Perante as necessidades de energia que se multiplicam, em toda a parte, num ritmo muito seguro em relação com o progresso técnico e o melhoramento contínuo do nível de vida da população, todos os países onde a industrialização está avançada — e entre eles os países europeus — estão hoje empenhados num vasto esforço técnico e económico com vista a continuar a enfrentar no futuro a procura crescente de energia.

O presente estudo limitar-se-á à situação actual assim como às perspectivas de desenvolvimento da *indústria eléctrica* nos países da Europa ocidental e continental interconectados electricamente, quer dizer nos Países do Mercado Comum — Alemanha Ocidental, Bélgica, França, Itália, Luxemburgo e Países-Baixos — assim como na Áustria e na Suíça.

Faremos preceder este estudo dum exame comparativo da posição actual e dos factores de evolução das diversas fontes de energia primária nestes países, isto com vista a colocar a situação da energia eléctrica num quadro mais geral. O quadro I, que dá o consumo de energia primária sob as suas diversas formas nos países da O.E.C.E. electricamente interconectados, põe em relevo o que cada uma destas formas de energia trás para a cobertura a procura total.

Esta comparação, que limitámos à última «década» para focar unicamente os aspectos mais recentes da evolução,

permite verificar que o carvão é sempre a fonte de energia mais importante ainda que durante os últimos anos a sua quota parte no consumo total tenha diminuído. A lignite acusa um leve recuo em números relativos e tem pouca importância em números absolutos. A contribuição da energia hidráulica é caracterizada por um nítido acrés-

cimo em quantidades absolutas. Mas é nos sectores dos combustíveis líquidos e gasosos que o aumento em valores absolutos, e ainda mais em valores relativos, é particularmente sensível:

Enquanto que o acréscimo de consumo de gás natural — que provém quase exclusivamente da forte extensão registada na Itália (os recursos franceses começaram somente a ser explorados durante o último ano recenseado) — é notável mas ainda pouco espectacular do ponto de vista quantitativo, o aumento de consumo de petróleo é extremamente forte.

Depois deste rápido exame das mudanças na importância respectiva das diversas fontes primárias, parece útil estudar em que medida os países considerados têm que recorrer à importação para fazerem face à procura interna de energia. Estas importações aumentaram durante os últimos anos num ritmo que fez finalmente nascer preocupações relativas à sua influência na balança das trocas e na balança comercial da Europa. Durante a última «década», a diferença entre os recursos próprios e a procura foi sobretudo coberta por importações de produtos petrolíferos. No que diz respeito a estes últimos, a produção europeia é extrema-

Quadro I

CONSUMO DAS FORMAS DE ENERGIA PRIMÁRIAS NOS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL DE REDES ELÉCTRICAS INTERCONECTADAS
(EM MILHÕES DE TONELADAS D'EQUIVALÊNCIA-CARVÃO)

| Ano | Carvão | | Lignite | | Produtos petrolíferos | | Gás natural | | Energia hidroeléctrica e geotérmica | | Consumo total | |
|------|--------|------|---------|-----|-----------------------|------|-------------|-----|-------------------------------------|------|---------------|-----|
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % |
| 1948 | 201,3 | 72,9 | 20,9 | 7,6 | 20,7 | 7,5 | 0,8 | 0,2 | 32,5 | 11,8 | 276,0 | 100 |
| 1949 | 223,4 | 74,0 | 23,1 | 7,7 | 26,0 | 8,6 | 0,9 | 0,3 | 28,4 | 9,4 | 301,8 | 100 |
| 1950 | 220,2 | 70,7 | 24,1 | 7,8 | 30,9 | 9,9 | 1,4 | 0,5 | 34,7 | 11,1 | 311,3 | 100 |
| 1951 | 252,7 | 70,0 | 26,4 | 7,3 | 37,7 | 10,5 | 2,2 | 0,6 | 42,0 | 11,6 | 361,0 | 100 |
| 1952 | 252,9 | 68,8 | 26,4 | 7,2 | 41,0 | 11,2 | 2,9 | 0,8 | 44,3 | 12,0 | 367,5 | 100 |
| 1953 | 242,2 | 66,0 | 26,8 | 7,4 | 46,4 | 12,8 | 4,2 | 1,1 | 44,1 | 12,1 | 363,7 | 100 |
| 1954 | 247,4 | 64,5 | 27,9 | 7,4 | 54,9 | 14,3 | 5,5 | 1,4 | 47,6 | 12,4 | 383,3 | 100 |
| 1955 | 267,1 | 63,9 | 28,8 | 6,9 | 63,9 | 15,3 | 6,6 | 1,6 | 51,3 | 12,3 | 417,7 | 100 |
| 1956 | 287,2 | 63,1 | 30,2 | 6,6 | 76,7 | 16,9 | 8,1 | 1,8 | 52,6 | 11,6 | 454,8 | 100 |
| 1957 | 288,6 | 62,5 | 30,7 | 6,6 | 80,9 | 17,5 | 9,3 | 2,0 | 52,6 | 11,4 | 462,1 | 100 |

Origem: O. E. C. E., Estatísticas industriais 1900-1957, Paris 1958.

mente modesta e se bem que tenha aumentado numa proporção relativamente importante depois da guerra, as importações cresceram ainda mais rapidamente. Basta alguns

¹ «Prospettive di sviluppo dell'industria elettrica in Europa», cujo autor é o Administrador delegado da Società Edison de Milão.

números para ilustrar em termos de equivalência/carvão qual é a parte de consumo energético total que foi coberta pela produção de energia primária na Europa Ocidental durante o período de 1948 a 1957 (ver quadro II).

Quadro II

PRODUÇÃO E CONSUMO DAS FORMAS PRIMÁRIAS DE ENERGIA NOS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL DE REDES ELÉCTRICAS INTERCONECTADAS (EM MILHÕES DE TONELADAS D'EQUIVALÊNCIA-CARVÃO)

| Ano | Carvão | Lignite | Petróleo bruto | Gás natural | Energia hidroeléctrica e geotérmica | Total | Consumo | Produção em % do consumo |
|------|--------|---------|----------------|-------------|-------------------------------------|-------|---------|--------------------------|
| 1948 | 181,8 | 20,4 | 2,9 | 0,6 | 32,5 | 238,2 | 276,0 | 86,3 |
| 1949 | 209,6 | 22,6 | 3,5 | 0,9 | 28,4 | 265,0 | 301,8 | 87,8 |
| 1950 | 217,7 | 23,6 | 4,7 | 1,4 | 34,7 | 282,1 | 311,3 | 90,6 |
| 1951 | 232,6 | 26,1 | 6,1 | 2,2 | 42,0 | 309,0 | 361,0 | 85,6 |
| 1952 | 240,5 | 26,2 | 7,5 | 2,9 | 44,3 | 321,4 | 367,6 | 87,5 |
| 1953 | 238,3 | 26,6 | 8,7 | 4,2 | 44,1 | 321,9 | 363,7 | 88,5 |
| 1954 | 242,8 | 27,6 | 9,9 | 5,5 | 47,7 | 333,5 | 389,3 | 87,0 |
| 1955 | 247,5 | 28,5 | 11,6 | 6,6 | 51,3 | 345,5 | 417,7 | 82,7 |
| 1956 | 250,4 | 29,9 | 12,9 | 8,1 | 52,6 | 353,9 | 454,8 | 77,8 |
| 1957 | 249,3 | 30,4 | 14,8 | 9,3 | 52,6 | 356,3 | 462,1 | 77,1 |

Origem: O. E. C. E., Estatísticas Industriais 1900-1957, Paris 1958.

Depreende-se deste quadro que a diferença entre o consumo total de energia e a produção própria dos países citados foi além do dobro no espaço de nove anos somente. Tudo deixa supor que esta diferença se irá amplificando de futuro, fazendo nascer assim, num prazo talvez não muito afastado, problemas que poderão encontrar a sua solução no quadro duma utilização cada vez mais vasta da energia nuclear. Sendo assim levados a examinar mais particularmente a situação no sector da energia eléctrica, poderemos observar antes de mais nada, que esta indústria atravessou durante a última década um período de expansão intensa, apesar dos obstáculos e das dificuldades provenientes das consequências da segunda guerra mundial. Basta pensar que, nos oito países da Europa ocidental cujas redes eléctricas

Quadro III

PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA NOS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL DE REDES INTERCONECTADAS

| Ano | Energia hidráulica | Energia térmica | Produção total | Índice de produção total (1948=100) | Parte de produção hidráulica sobre o total |
|------|--------------------|---------------------|----------------|-------------------------------------|--|
| | | 10 ⁶ kWh | | | % |
| 1948 | 58 194 | 53 781 | 111 975 | 100,0 | 52,0 |
| 1949 | 40 130 | 63 756 | 117 885 | 105,3 | 41,7 |
| 1950 | 61 557 | 71 140 | 132 697 | 118,5 | 46,4 |
| 1951 | 74 471 | 79 364 | 153 835 | 137,4 | 48,4 |
| 1952 | 78 861 | 87 598 | 166 459 | 148,7 | 47,4 |
| 1953 | 78 068 | 97 587 | 175 655 | 156,9 | 44,4 |
| 1954 | 84 582 | 107 350 | 192 132 | 171,6 | 44,0 |
| 1955 | 91 594 | 119 373 | 211 167 | 188,6 | 43,4 |
| 1956 | 93 473 | 135 371 | 228 844 | 204,4 | 40,8 |
| 1957 | 94 927 | 150 226 | 244 253 | 218,1 | 38,5 |

Origem: Inquérito anual da O. E. C. E.,

são interconectadas, a produção foi além do dobro somente no espaço de nove anos, ou seja de 1948 até 1957. Durante o mesmo período, a produção do conjunto dos países da O.E.C.E. também foi além do dobro enquanto a produção

industrial aumentava de 90% e o rendimento nacional de 56% aproximadamente. Alguns números ilustram esta situação (quadro III).

É interessante fazer realçar, de passagem, que o custo da energia eléctrica tem uma incidência muito variável sobre os custos de produção dos diversos sectores industriais, mas que esta influência é geralmente muito fraca e da ordem de 1,1%, em média, segundo os cálculos da O.E.C.E. Entre vinte e cinco sectores económicos considerados num recente estudo da O.E.C.E. somente seis consagram mais de 4% das suas despesas à compra ou à produção da energia eléctrica de que necessitam.

No que diz respeito à evolução durante este último período

da parte das diversas fontes primárias de energia na produção de energia eléctrica, convém frisar que a produção hidroeléctrica, se bem que continue a crescer em valores absolutos, assim como o indica o quadro II, representa uma proporção da produção total que está em lenta diminuição. Esta evolução provém de vários factores técnicos e económicos, entre os quais o mais importante é o facto de que os mais económicos recursos hidráulicos já estão todos explorados, e que aqueles que subsistem ainda são os de mais caro aproveitamento. Em consequência dos progressos técnicos constantes, as centrais térmicas produzem pelo contrário, e por preços decrescentes, e apresentam uma grande facilidade tanto no que diz respeito à escolha da sua localização como ao tipo de central e de combustível utilizado. Isto não impede todavia que a situação energética geral dos países europeus os obrigue a utilizar também o resto dos seus recursos hidráulicos e a recorrer de maneira crescente aos produtos energéticos de importação.

Calculou-se que o potencial hidroeléctrico economicamente utilizável do conjunto dos Países da O.E.C.E. representava em 1955 uma produtividade de 430 mil milhões de quilowatts-hora por ano aproximadamente, dos quais 140 mil milhões de quilowatts-hora, ou seja cerca de um terço, já estavam efectivamente utilizados. Para os poucos países de redes interconectadas as cifras correspondentes são 218 e 91 mil milhões de quilowatts-hora, revelando uma percentagem de utilização de 42% pouco mais ou menos, por conseguinte bastante superior. Estas taxas de utilização dos recursos hidráulicos estão em constante aumento, e pode prever-se que daqui até 1975 a parte dos recursos aproveitados ultrapassará 75% do total dos recursos utilizáveis. Em particular, os recursos hidráulicos economicamente exploráveis estarão nessa época quase integralmente aproveitados pelo menos em dois países, a saber a Itália e a Suíça.

Quanto aos combustíveis utilizados para a produção de energia térmica, o carvão ocupa um lugar ainda franca-

mente predominante, mas a sua importância relativa está em regressão, enquanto, ao contrário, um progresso rápido se manifesta para os produtos petrolíferos. É sómente na Itália que o gás natural contribui, em certa parte, para a produção de energia térmica. Enfim, a utilização dos vapores geotérmicos para a produção de energia constitui uma particularidade da economia eléctrica italiana; as centrais geotérmicas desse país produzem actualmente 2 mil milhões de quilowatts-hora aproximadamente por ano.

Entre as diferentes categorias de produtores, são as empresas de distribuição, ou empresas fornecendo energia a terceiros, que ocupam o primeiro lugar com dois terços aproximadamente da produção total; quanto aos autoprodutores, produzem pouco mais ou menos um terço do total. Esta proporção ficou praticamente invariável no decorrer dos anos. Convém notar todavia que numerosos autoprodutores completam o seu aprovisionamento em energia eléctrica por meio de compras de energia a empresas de distribuição. Os sectores de consumo nos quais a autoprodução é mais importante são as minas de carvão e a siderurgia, seguidas da electroquímica, da electrometalurgia e dos transportes. O quadro IV ilustra o desenvolvimento da produção de energia eléctrica das duas categorias de produtores nos países considerados durante a última década.

Quadro IV

REPARTIÇÃO POR CATEGORIAS DE PRODUTORES DA PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉCTRICA DOS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL DE REDES INTERCONECTADAS

| Ano | Empresas de distribuição | Auto-produtores | Produção total | Parte dos autoprodutores sobre a produção total |
|------|--------------------------|---------------------|----------------|---|
| | | 10 ⁴ kWh | | % |
| 1948 | 79 246 | 32 729 | 111 975 | 29,2 |
| 1949 | 80 203 | 37 632 | 117 835 | 31,9 |
| 1950 | 92 184 | 40 513 | 132 697 | 30,5 |
| 1951 | 107 159 | 46 676 | 153 835 | 30,3 |
| 1952 | 116 509 | 50 950 | 166 459 | 30,6 |
| 1953 | 120 359 | 55 296 | 175 655 | 31,5 |
| 1954 | 133 734 | 59 395 | 193 129 | 30,7 |
| 1955 | 143 353 | 67 814 | 211 167 | 32,1 |
| 1956 | 164 947 | 73 897 | 238 844 | 32,2 |
| 1957 | 166 284 | 77 969 | 244 253 | 31,9 |

Origem: Inquérito anual da O. E. C. E..

No conjunto, a produção foi suficiente durante os últimos anos para satisfazer a procura de todas as categorias de consumidores, mesmo nos períodos de penúria, como por exemplo na época da crise do Suez. Aparece sempre mais evidente que a intensa actividade que se manifestou em toda a parte depois do fim da segunda guerra mundial no domínio da construção de novas fábricas geradoras permitiu levar a capacidade de produção a um nível doravante capaz de fazer face a todas as exigências dos consumidores, o que afinal é o objectivo principal e constante da indústria eléctrica. Acaba-se de lembrar que a situação das instalações de produção, do ponto de vista das mudanças na parte respectiva das diversas fontes de energia, é caracterizada por um desenvolvimento mais rápido das centrais térmicas em comparação com as centrais hidráulicas. Se nos limitamos ao período mais recente, verifica-se que entre 1953 e 1957 a potência das fábricas geradoras dos países

da O.E.C.E. de redes interconectadas aumentou de 32%: calcula-se que no fim de 1957 a potência total instalada nesses países atingia 66 000 000 kW, dos quais 37 milhões para as centrais térmicas e 29 milhões para as centrais hidráulicas, quando esta potência era em 1953 de 50 milhões de quilowatts dos quais 27 milhões para as centrais térmicas e 23 milhões para as centrais hidráulicas.

As trocas de energia

Estamos longe de que as disponibilidades de energia sob todas as suas formas, e em particular sob as suas formas primárias, sejam proporcionais às necessidades internas de cada país, de modo que as trocas internacionais entre os diversos países alcançaram uma importância crescente graças à sua função reguladora dos aprovisionamentos em energia. No que diz respeito todavia ao sector eléctrico, encontramos em presença dum «mercado» muito particular e esse «mercado» possui características que lhe são próprias. Cada empresa, seja grande ou pequena, satisfaz as necessidades dos seus consumidores por intermédio da sua rede de distribuição, e é o consumidor — e não o fornecedor — que determina a cada instante a importância da produção, porque, para a energia eléctrica, a produção e o consumo são simultâneos.

Se bem que as redes nacionais dos países mais evoluídos estejam interconectadas, as trocas de energia entre grupos que cobrem uma zona suficientemente vasta para permitir um bom equilíbrio interno entre a produção, o transporte e a distribuição, com uma utilização das centrais e uma organização óptima do ponto de vista económico, estão sujeitas, não sómente — o que é evidente — às disponibilidades de energia de troca, mas também às limitações derivando do custo das trocas, custo que é determinado pelas perdas que comportam a transformação e o transporte e pelo preço elevado dessas instalações. Por motivo do aumento contínuo do consumo e da densidade da distribuição, a distância média de transporte da energia eléctrica produzida partindo de formas primárias que é impossível transportar (forças hidráulicas, lignite, e, numa certa medida, gás natural) tende a diminuir, enquanto esta tendência é em parte contrariada pelo aumento da potência unitária das centrais térmicas e dos progressos da técnica do transporte da energia eléctrica.

Ainda que, com o acréscimo geral dos consumos — que tendem a absorver uma parte cada vez mais importante das quantidades de energia eléctrica produzidas na vizinhança — se torne mais e mais difícil de dispôr, de maneira permanente, de energia para os transportes a longa distância, as interconecções já existentes, que poderão até ser reforçadas para fazer face ao aumento contínuo das potências em jogo, conservarão sempre a sua função técnica de garantir a segurança de exploração das redes em caso de acidente. É possível que, num período transitório e para as zonas que são já deficitárias em energia eléctrica, a tendência seja de recorrer ainda a disponibilidades eventuais não muito afastadas geograficamente; mas, a longo prazo, não há dúvida de que a solução deverá ser procurada na importação das formas de energia primárias que são mais economicamente transportáveis do que é a energia eléctrica para além de distâncias-limites que não são certamente muito elevadas.

Essas formas primárias são os combustíveis fósseis e líquidos, para os quais existem felizmente mercados livres e competitivos, onde todas as empresas eléctricas podem abastecer-se no sítio e no momento que lhes pareça mais conve-

niente, sem depender duma só origem, como é o caso, ao contrário, para a energia eléctrica, cujo transporte implica a existência de instalações fixas de custo de estabelecimento e de exploração elevados.

Para obter a melhor utilização possível de todas as centrais geradoras e das interconexões existentes e para estudar em conjunto os numerosos problemas de interesse comum, as empresas de electricidade, muito antes que se concretizem os projectos oficiais de integração económica europeia, imaginaram e criaram um conjunto de organismos que, com o uso, se mostraram aptos para assegurar uma colaboração proveitosa.

Numerosos, com efeito, são os organismos de cooperação internacional nos diversos planos da técnica, da profissão e da exploração, em conformidade com os aspectos variados da actividade das empresas eléctricas. Bastará citar no plano profissional a UNIPEDE (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique), que reúne as empresas de distribuição com vista ao estudo dos problemas comuns e da adopção das medidas necessárias, e no plano da exploração a U.C.P.T.E. (Union pour la Coordination de la Production et du Transport de l'Énergie Électrique), que tem como objectivo procurar a utilização óptima dos meios de produção e de transporte de energia existentes e facilitar as trocas que são normalmente sempre mantidas nos limites de que se falou anteriormente. Por iniciativa da U.C.P.T.E., a liberação das trocas de energia eléctrica foi realizada muito cedo no quadro da O.E.C.E. Mas, apesar de tudo, as trocas ficaram sempre tendo uma importância modesta e têm conservado um carácter ocasional devido seja a causas técnicas seja por causa das estações, o que vem confirmar o que se disse já a este respeito.

As perspectivas de desenvolvimento e os problemas que elas implicam

A sua qualidade de sector industrial em expansão e, além disso, o facto de a construção das centrais eléctricas exigir trabalhos de longa duração e um investimento financeiro muito elevado traduzem-se, para o sector eléctrico, pela necessidade de estudar a evolução futura da procura, a fim de estabelecer, em tempo oportuno, os programas de construção de um equipamento de produção que seja adaptado à evolução previsível do consumo. Admite-se geralmente que, durante o período de 1959 a 1970, para os países que fazem parte da O.E.C.E., as necessidades e, por consequência, a produção das centrais, continuarão a aumentar num ritmo médio de aproximadamente 6 a 7% por ano, de maneira que no fim deste período, a produção total, que era de 416×10^9 kWh em 1957, atingirá um nível de 900 a 1000×10^9 kWh. Por razões recordadas precedentemente, a taxa de crescimento será mais elevada para a energia térmica do que para a energia hidráulica. Durante o período de 1960 a 1965, a energia produzida pelas centrais nucleares começará igualmente a dar a sua contribuição à produção total. Prevê-se que em 1970 a parte da energia hidroeléctrica sobre o total produzido terá recuado de 37,5% — taxa válida actualmente — a 29%, e que a parte de energia térmica clássica ter-se-á estabilizado na taxa actual de 62 a 63%. O resto, ou seja pouco mais ou menos 10% da produção total, será nessa época fornecido pelas centrais nucleares.

Não é provável que a repartição da procura segundo os diversos sectores de consumo mude de maneira apreciável em comparação com a repartição actual, se bem que se possa

prevêr, para os usos domésticos, para a iluminação pública e, antes de mais nada, para usos agrícolas, um ritmo de crescimento mais rápido que para o consumo industrial.

Admite-se que, para fazer face a este aumento da procura de energia, os Países Membros da O.E.C.E. deverão aumentar a sua potência instalada de 112 000 000 kW em 1957 para 182 000 000 kW aproximadamente em 1965 e para 246 000 000 kW em 1970, o que corresponde a uma progressão anual média um pouco inferior a 7%. O mesmo ritmo de crescimento pode ser admitido pelo Grupo dos países interconectados, nos quais a potência instalada deverá então aumentar de 66 200 000 kW em 1957 para 119 000 000 kW em 1965 e 152 000 000 kW em 1970. O equipamento térmico desenvolver-se-á mais rapidamente de que o equipamento hidráulico. É provável igualmente que se intensifique o processo de substituição das vetustas instalações por centrais modernas, processo que as empresas, apertadas pela exigência de pôr sem cessar em serviço novas instalações de produção, foram durante muito tempo constringidas a desprezar, o que impediu ou diminuiu as economias possíveis de combustível.

Por seu lado, os progressos técnicos realizados, permitirão prosseguir na melhoria dos rendimentos dos grupos geradores. Tais melhorias, resultando do aumento da capacidade das caldeiras, da elevação das pressões e das temperaturas, do emprego sempre crescente do resobreaquecimento e do acréscimo contínuo da potência unitária dos grupos, são susceptíveis de permitir, no futuro, uma economia de combustível considerável, que alguns estimam poder atingir, durante a próxima década, 12% do consumo total actual.

Podem fazer-se algumas considerações interessantes sobre as mudanças que poderão sobrevir no que diz respeito aos combustíveis utilizados nas centrais térmicas.

Na realidade, o carvão de qualidade comercial continuará a ocupar o lugar mais importante, se bem que os produtos petrolíferos sejam utilizados em quantidades sempre crescentes e que, em alguns casos, o gás natural possa substituir o carvão. Em numerosos países, as centrais térmicas serão equipadas, como se faz já presentemente em muitos casos, para poder queimar seja combustíveis fósseis seja óleos pesados: com efeito, pode mostrar-se vantajoso para a economia da exploração, dispôr duma elasticidade maior graças às variações das relações de preços entre estes dois combustíveis. Para este efeito, será indispensável que seja garantida, às empresas eléctricas de todos os países, a liberdade mais completa de procurar os produtos energéticos de que ela necessita nos mercados que têm possibilidades de os oferecer nas melhores condições e sem se preocupar com a sua origem.

É preciso ver que, para evitar nocivas distorções económicas contrárias ao interesse geral, é preciso permitir às empresas que produzem energia eléctrica atingir o custo de produção mínimo escolhendo o combustível que seja o mais económico em cada caso. É só desta maneira que elas poderão fornecer aos utilizadores industriais e ao público a energia de que necessitam e nas melhores condições possíveis.

O financiamento dos programas de construção

Tal como se viu, a indústria eléctrica é uma indústria cujo grau de imobilização é muito elevado, quer dizer que exige importantes investimentos de capitais para as suas instalações de produção. Estudos feitos nos Estados Unidos demonstraram que os investimentos por assalariado são

cinco vezes mais elevados na indústria eléctrica que nas indústrias de transformação. Por consequência, o problema dos investimentos tendo sido sempre o problema principal da indústria eléctrica. De maneira geral, pode admitir-se que, durante os próximos anos, registará no sector eléctrico um aumento constante dos capitais investidos, em particular em consequência da introdução da energia nuclear, que exige investimentos comparáveis aos das centrais hidroeléctricas, por conseguinte muito superiores, como já foi dito, aos das centrais térmicas clássicas.

Segundo as estimativas da O.E.C.E., os investimentos das empresas de electricidade atingiram em 1956, nos países da Organização cujas redes eléctricas são interconectadas, uma soma aproximada de 1937 milhões de dólares, dos quais 463 milhões de dólares para as centrais térmicas, 656 milhões de dólares para as centrais hidráulicas e 818 milhões de dólares para as instalações de transporte e distribuição. A Organização prevê que, durante os quatro anos de 1957 a 1960, os capitais investidos elevar-se-ão no total a pouco mais ou menos 2600 milhões de dólares para o sector térmico, 3500 milhões de dólares para o sector hidráulico e 3000 milhões de dólares — uma soma que pessoalmente eu estimo insuficiente — para o transporte e a distribuição, seja um total de 9100 milhões de dólares, correspondendo a uma média anual de mais de 2200 milhões de dólares.

Em face de tão importantes necessidades em meios financeiros, as possibilidades que têm as empresas de reunir capitais não aparecem satisfatórias em mais de um país como foi já focado por várias vezes no seio das Nações Unidas. É assim que actualmente numerosos países europeus têm graves preocupações com respeito ao financiamento dos seus investimentos.

Com efeito, o recurso ao mercado dos Capitais está para a indústria eléctrica como para qualquer outro ramo económico — e mesmo numa maior medida por causa do alto grau de imobilização — ligado à possibilidade de garantir uma remuneração conforme as condições do mercado. Esta possibilidade está evidentemente ligada ao aumento dos custos de produção e dos preços de venda da energia eléctrica. No que diz respeito aos custos, que evolução se pode prevê? Para as centrais hidroeléctricas, viu-se que os recursos hidráulicos os mais económicos já estão utilizados e que só resta doravante aproveitar aqueles que são menos económicos e que implicam, por conseguinte, despesas de investimento mais elevadas, de maneira que, se bem que muitos progressos notáveis tenham sido conseguidos na técnica da construção — progressos que se traduziram por apreciáveis economias — não parece possível evitar no futuro um aumento contínuo do custo do investimento por quilowatt hidroeléctrico em todos os países da Europa.

No que diz respeito à evolução provável do custo das centrais térmicas, os progressos técnicos realizados na construção dos grupos geradores bem como o desenvolvimento da procura e a extensão da interconexão, que favorecem a entrada em serviço de grupos de potência unitária sempre crescente, fazem prevê uma tendência para a diminuição do custo de investimento do quilowatt térmico. Quanto ao custo do quilowatt-hora, é preciso não esquecer que o preço do combustível terá tendência a subir mais ou menos no decorrer dos próximos anos (especialmente o carvão).

Os investimentos nas instalações de transporte e de distribuição não apresentam, pelo contrário nenhuma tendência bem definida dada, duma parte, a influência do aumento da densidade de consumo — que permite economias notáveis graças à melhor utilização das instalações

que ela implica — assim como a escolha de tensões de transporte sempre mais elevadas que se traduzem por uma diminuição das perdas de transporte, e, dado, de outra parte, o renascimento das instalações, que se tornam rapidamente insuficientes, e a extensão da electrificação nos centros urbanos e rurais, que podem exigir investimentos crescentes.

Em resumo, pode dizer-se que nos países onde a produção é sobretudo hidroeléctrica, parece impossível evitar de futuro um aumento progressivo do custo das centrais hidráulicas. Para os países de produção térmica, ao contrário, parece que o custo das centrais por quilowatt instalado poderá ser ainda susceptível de alguma redução.

Como quer que seja, assistir-se-á certamente durante os próximos anos a uma procura de capitais sempre mais intensa da parte da indústria da electricidade mas, como já se observou, este recurso aos mercados financeiros não poderá ser coroado de êxito senão com a condição de oferecer uma remuneração suficiente aos capitais procurados. Já se observou nos meios autorizados que, em numerosos países, a possibilidade das empresas de recorrer ao mercado financeiro é comprometida pelo receio duma extensão crescente da influência dos poderes públicos sobre a gestão das empresas. Esta possibilidade está também comprometida pela regulamentação demagógica das condições de venda da energia eléctrica que é aplicada pelas autoridades de certos países, regulamentação que impede precisamente amortizações adequadas e uma remuneração conveniente do capital investido, assim como foi afirmado pelos meios autorizados da O.E.C.E. Noutros termos, uma divergência se manifestou, nalguns casos importantes, entre a evolução dos custos e a evolução dos preços de venda. Nas condições actuais, uma política económica que agisse no sentido de impedir que os preços sigam a evolução dos custos poderia não somente falsear a concorrência entre as diversas formas de energia mas também comprometer a execução dos programas de construção das empresas eléctricas, que são absolutamente indispensáveis se se quer fazer face às necessidades crescentes de energia.

Os programas nucleares

Ao receio de uma grave penúria de energia na Europa que estava ainda na ordem do dia há poucos anos, sucedeu atitude mais optimista, tanto a seguir às importantes descobertas de petróleo da África do Norte como a seguir às possibilidades concretas de utilizar os reactores nucleares para a produção de energia eléctrica. Vale a pena consagrar um momento de atenção a este último assunto.

Os primeiros resultados obtidos com as centrais experimentais são prometedores, de modo que parece justificado esperar que a energia nuclear possa, de futuro, contribuir de forma que não é para desprezar, para cobrir as necessidades energéticas mundiais e em particular europeias.

Naturalmente, o papel efectivo que poderá ter a energia nuclear depende essencialmente da medida na qual ela se tornar competitiva do ponto de vista económico nos diversos países, em comparação com as fontes de energia clássica, locais ou de importação.

Não entraremos nos pormenores das avaliações que se podem fazer hoje dos custos de produção de energia nuclear, avaliações que não podem ter por outro lado senão um valor puramente teórico ou de orientação, enquanto ainda faltar a experiência concreta de exploração de centrais de carácter industrial. Limitar-me-ei, por conseguinte, a recor-

dar que os cálculos mais sérios recentemente estabelecidos nos diversos países europeus levaram todos à conclusão — que foi igualmente confirmada no recente Congresso organizado pela O.E.C.E. em Stresa — que o custo de produção de energia nuclear é ainda sensivelmente mais elevado que o da energia clássica, e isto mesmo nas hipóteses mais favoráveis duma duração de utilização extremamente longa das centrais, da ordem de 6000 h a 7000 h por ano. Vem a propósito dizer que convém, com efeito, não esquecer que o suplemento de custo da energia nuclear em comparação com a energia clássica é essencialmente imputável à importância maior dos investimentos de que necessitam as centrais nucleares, de maneira que a diferença de custo se torna precisamente menos sensível se se admite uma utilização muito elevada, que é dificilmente realizável para essas centrais.

A utilização já não experimental, mas comercial da energia nuclear não poderá pois começar senão quando a produção desta última se tornar económica, pelo menos para o funcionamento das centrais na base do diagrama de carga, e a construção das centrais nucleares justificar-se-á naturalmente nos limites de potência correspondendo a esse funcionamento.

É conveniente lembrar, doutra parte, que, por evidentes razões económicas, prevalece a opinião que, para poderem ser tomadas em consideração, as instalações nucleares devem ter uma potência unitária muito elevada, geralmente não inferior desde já a 150 MW (potência eléctrica): segue-se que, pelo menos numa primeira fase, não é de pensar no emprego de centrais nucleares senão em redes cuja carga de base é considerável e que estejam em estado de suportar — sem prejuízo para a segurança e a continuidade do serviço — a introdução duma unidade de grande potência cuja regularidade de funcionamento não está ainda suficientemente confirmada pela experiência.

Esta circunstância conduz a excluir automaticamente, pelo menos nesta primeira fase, as regiões nas quais o desenvolvimento industrial não atingiu ainda um nível suficiente para assegurar as condições mencionadas anteriormente.

Se quisermos agora, a título de pura e simples orientação, avaliar qual poderá ser o papel efectivo da energia nuclear nos países europeus durante os próximos anos, é necessário admitir uma hipótese sobre a sua concorrência futura. Com base nas avaliações actuais mais dignas de serem tomadas em consideração, uma previsão razoável — mesmo que para o momento se tratasse somente duma esperança — é que a energia nuclear poderá tornar-se competitiva dentro de uns dez anos para utilizações anuais da ordem de 7000 h. Numa tal hipótese, seria justificado construir centrais nucleares na medida em que uma utilização anual da ordem de 7000 h pudesse ser assegurada para essas centrais — em relação com as exigências do diagrama de carga e tendo em conta a contribuição das outras fontes de energia disponíveis, assim como os limites impostos pela necessidade de não comprometer em caso algum a segurança e a continuidade do serviço.

Em geral, para as redes europeias, a relação, entre a energia correspondente a uma duração de utilização anual igual ou superior a 7000 h e a produção total de energia, estabelece-se à volta de 65%. Segundo toda a probabilidade, esta relação conservar-se-á de futuro.

Para os países da O.E.C.E., pode prever-se que a procura total de energia eléctrica atingirá em 1970 aproximadamente 1000×10^9 kWh; a produção correspondente a uma duração de utilização igual ou superior a 7000 h por ano seria então aproximadamente 650×10^9 kWh. O crescimento anual desta última produção — admitindo uma taxa de

aumento de 7% por ano — pode ser avaliada, sempre em 1970, em 45×10^9 kWh aproximadamente. Supondo que este acréscimo seja inteiramente assegurado pela produção nuclear, o ritmo correspondente da construção das centrais nucleares poderia atingir até 1970, para o conjunto dos países da O.E.C.E., uma potência de 6000 MW a 7000 MW por ano.

Considerações análogas, relativas somente aos Países da EURATOM, permitiriam avaliar o ritmo da construção de centrais nucleares até 1970 — sempre na hipótese de cobrir com estas centrais a totalidade do acréscimo da procura correspondente a uma duração de utilização anual de mais de 7000 h — a pouco mais ou menos 3000 MW a 4000 MW por ano.

As cifras indicadas reduzir-se-iam a um terço se se apresentasse economicamente justificado utilizar a nova fonte de energia unicamente para a produção *continua* de base (8760 h por ano), e não para a produção correspondente a uma duração de utilização igual ou superior a 7000 h por ano. Talvez não seja inútil sublinhar, ainda uma vez mais, que as cifras indicadas não podem ter senão um valor de previsão e de orientação geral. Somente a experiência concreta que poderá ser adquirida, em especial com base na construção e na exploração das primeiras centrais, permitirá melhorar as previsões e precisar os programas, que não podem evidentemente ser fixados a priori segundo esquemas rígidos, mas devem ser adaptados pouco a pouco aos resultados das experiências feitas.

É para adquirir esta experiência que é necessário empreender desde já a construção de algumas centrais pilotos. Estas não podem no entanto ter ainda senão um carácter experimental e, longe de poderem considerar-se economicamente vantajosas, elas exigem um sacrifício que não é para desprezar, ainda que seja em parte inevitável, pois que representa o preço do progresso.

Se nos limitamos a considerar os programas mais imediatos, podemos prever que até 1965 os Países da EURATOM terão posto em serviço — admitindo que nenhuma dificuldade imprevista venha entrar a realização dos programas anunciados até agora — um conjunto de centrais nucleares duma potência total de aproximadamente 2 milhões de quilowatts.

A França é o país que tem o programa nuclear mais vasto. Em França, como na Grã-Bretanha, os esforços foram orientados para o desenvolvimento do reactor de urânio natural. Se se faz abstracção de duas centrais protótipos destinadas principalmente a produção de plutónio, uma das quais já entrou em serviço, o programa francês para a construção de reactores de potência prevê a entrada em serviço antes do fim de 1965 de centrais nucleares com uma potência total de 800 000 kW a 1 000 000 kW. A primeira central, duma potência de 60 000 kW, entrará em serviço no fim de 1959, enquanto a segunda, duma potência de 170 000 kW, estará terminada durante o primeiro semestre de 1961. Outras centrais seguirão com intervalos de 18 meses. A Alemanha Ocidental, ainda que a sua situação energética seja muito favorável graças às suas grandes disponibilidades de combustível fóssil, prevê a construção até 1965 de cinco centrais nucleares de tipos variados com uma potência total que poderia talvez avizinhar-se do meio milhão de quilowatts se além das duas centrais de 150 MW se viesse a realizar a de Berlim, cujo projecto se explica por um conjunto de razões facilmente compreensíveis. A Alemanha está seriamente decidida a conquistar também nesse domínio um lugar importante, apoiando-se, como noutros sectores, na iniciativa privada.

Entre os outros países europeus que têm um programa nuclear, os Países Baixos e a Suíça parecem proceder com muita ponderação, o que é mais que justificado. A Bélgica, pelo seu lado, empreendeu a construção duma central de fraca potência bem como o estudo duma central de 150 MW que deverá ser executada em comum com a E.D.F. De uma maneira geral, pode dizer-se que todos os países da Europa ocidental estão estudando um programa de realizações nucleares.

No que diz respeito à Itália, convém aproximar as perspectivas dum futuro emprego da energia nuclear pelo facto de que este país, por causa da sua situação energética particular, será provavelmente do número daqueles onde a energia nuclear se tornará, mais rapidamente que noutros, economicamente em competição com a energia produzida nas centrais clássicas.

Desde o fim da guerra, a indústria eléctrica italiana testemunhou imediatamente um grande interesse pelas centrais nucleares, e foi por sua iniciativa que foi criado, em 1946, o primeiro centro de estudos e de pesquisas em matéria nuclear: o «Centro Informazioni Studi et Esperienze» (C.I.S.E.). Além disso, a indústria eléctrica empenhou-se, em tempo oportuno, em numerosas iniciativas visando o estudo e a construção de algumas centrais de potência. Actualmente, estão em curso três projectos de realização. O primeiro na ordem cronológica é o da «Società Elettro-nucleare Italiana» (SELNI), na qual participam as principais empresas de distribuição e um certo número de estabelecimentos industriais da Itália do Norte. A SELNI pensa construir nessa região uma primeira central de potência duma capacidade eléctrica de 160 000 kW, equipada com um reactor do tipo «água sob pressão» utilizando como combustível urânio levemente enriquecido.

Outras sociedades de distribuição, tendo principalmente a sua sede no Centro e o Sul da Itália, criaram pelo seu lado a «Società Elettro-nucleare Nazionale» (SENN), na qual participam igualmente alguns construtores de material electro-mecânico. A SENN prevê a construção na Itália do Sul duma central nuclear duma potência eléctrica de 150 000 kW. O reactor será do tipo de «água fervente» e queimará igualmente urânio levemente enriquecido.

Finalmente, a terceira iniciativa é devida a uma empresa que não pertence ao sector eléctrico. Trata-se da AGIP-NUCLEARE, que constrói perto de Latina uma central de 200 000 kW equipada com um reactor de urânio natural moderado por grafite e arrefecido a gás.

A SORIN, por outro lado, edificou em Sallugia, na Itália do Norte, um centro de investigações industriais equipado com um reactor do tipo «Piscina» cujos trabalhos de construção estão já muito adiantados. Não é senão numa segunda fase que a SORIN examinará a possibilidade de realizar um reactor de potência.

Considerações finais

Este exame da situação da indústria eléctrica europeia no momento actual e estas considerações relativas à sua evolução previsível a curto termo, serviram, assim o desejo para pôr

em evidência algumas exigências fundamentais de carácter técnico e económico sobre as quais deverá fundar-se a política económica dos diversos países se estes quiserem garantir, a cada momento, disponibilidades suficientes de energia eléctrica. Antes de mais nada, é absolutamente necessário que todos os países fomentem no máximo os seus próprios recursos de energia primária com vista à produção de energia eléctrica. É assim que os países que possuem importantes recursos hidráulicos procurarão aproveitá-los de maneira adequada; os países ricos em carvão, pelo seu lado, procurarão utilizar, numa quantidade sempre maior em centrais térmicas «in loco», os combustíveis fósseis de baixa qualidade, e em particular as lignites.

O custo crescente da extracção do carvão nas minas europeias levanta, por outro lado, o problema duma mais larga utilização dos produtos petrolíferos nas centrais térmicas: trata-se duma questão que é e será influenciada de maneira decisiva pelo aumento dos preços dos dois combustíveis concorrentes. É este aumento que determinará em que medida se terá que recorrer à utilização dos combustíveis fósseis nas centrais não situadas nas zonas de extracção mineira. É certo que, para os países europeus, uma importação sem cessar acrescida de produtos petrolíferos poderia, com o tempo, representar um problema do ponto de vista do equilíbrio da balança do comércio e das trocas. Mas se este problema não pode passar em silêncio, ele não tem já a mesma importância, especialmente depois das grandes descobertas efectuadas recentemente na África do Norte.

O que é verdadeiramente importante, é que a política económica, tanto a dos diversos países como a dos organismos internacionais que se ocupam da colaboração económica, não venham de qualquer maneira comprometer a *livre escolha* da forma de energia primária mais adaptável e mais favorável a cada momento para a produção de energia eléctrica.

Terminando, queria repetir ainda o que já disse, a saber: que, num recente relatório, a Comissão Económica para a Europa das Nações Unidas reconheceu que as empresas de electricidade encontram dificuldades para financiarem os seus programas de desenvolvimento, e reconheceu igualmente que a regulamentação das condições e dos preços de venda da energia eléctrica em vigor, regulamentação de que já se falou, é uma das causas principais das ditas dificuldades. É por conseguinte evidente que há uma necessidade urgente de colocar em toda a parte a indústria da energia eléctrica numa situação de equilíbrio económico.

É sòmente desta maneira que a indústria eléctrica poderá continuar com êxito a sua expansão, antecipando no tempo, graças a um desenvolvimento adequado da sua capacidade de produção conforme a sua tradição, a evolução da procura energética, de tal maneira que a energia eléctrica nunca tenha faltado aos consumidores, enquanto ela se tem podido mover livremente, facto que é característica da indústria eléctrica e seu grande mèrito desde a alvorada do seu desenvolvimento.