

4.7 Conviria ainda permitir, no âmbito de um quadro exaustivo, a escolha pelo testador do direito aplicável à sua sucessão, por exemplo se este direito é o da nacionalidade (ou de uma das suas nacionalidades) ou se é o da sua residência habitual.

4.8 O Comité entende, por fim, que se deveria continuar o excelente trabalho de comparação já iniciado pelos serviços da Comissão e actualizá-lo regularmente no sítio Internet comunitário, bem como traduzi-lo num número suficiente de línguas para que possa ser, de um modo geral, útil aos profissionais do direito, agentes da administração pública, administradores e juizes que devam apreciar sucessões internacionais. Deve ser concebido de forma a que as sínteses dos capítulos permitam a compreensão dos princípios gerais pelos cidadãos europeus que tencionem redigir um testamento com componente internacional ou pelos seus herdeiros.

Bruxelas, 26 de Outubro de 2005.

4.9 O Comité aguarda com interesse os resultados das consultas já efectuadas pela Comissão, bem como das suas consultas futuras, esperando que lhe possam ser, em seguida, submetidas para parecer propostas legislativas mais concretas e uma orientação geral, propondo-se, portanto, a examiná-las em pormenor, pois considera que os testamentos e as sucessões são uma questão de grande interesse para os cidadãos europeus. Não se devem defraudar as expectativas em relação a uma iniciativa comunitária da qual se espera a simplificação das formalidades, bem como uma maior segurança jurídica e fiscal e uma maior rapidez da execução das sucessões, quer se trate de particulares ou de empresas, explorações agrícolas e outras actividades económicas, cujos empresários ou proprietários pretendam assegurar a sua continuação após o seu decesso.

A Presidente

do Comité Económico e Social Europeu

Anne-Marie SIGMUND

---

**Parecer do Comité Económico e Social Europeu sobre a «Situação e perspectivas sobre as fontes de energia convencionais — carvão, petróleo e gás natural — no quadro da futura utilização de fontes de energia»**

(2006/C 28/02)

Em 10 de Fevereiro de 2005, o Comité Económico e Social Europeu decidiu, em conformidade com o disposto no n.º 2 do artigo 29.º do seu Regimento, elaborar um parecer sobre a «Situação e perspectivas sobre as fontes de energia convencionais — carvão, petróleo e gás natural no quadro da futura utilização de fontes de energia».

Foi incumbida da preparação dos correspondentes trabalhos a Secção Especializada de Transportes, Energia, Infra-estruturas e Sociedade da Informação, que emitiu parecer em 1 de Setembro de 2005, tendo sido relator **G. WOLF**.

Na 421.ª reunião plenária de 26 e 27 de Outubro de 2005, (sessão de 26 de Outubro), o Comité Económico e Social Europeu adoptou, por 119 votos a favor, 1 voto contra e 3 abstenções, o seguinte parecer:

Recentemente, o Comité adoptou uma série de pareceres<sup>(1)</sup> sobre a questão energética. Uma vez que grande parte do aprovisionamento energético continua a basear-se nas fontes de energia fósseis carvão, petróleo e gás natural, com cuja utilização se relaciona a questão dos recursos e a emissão de gases com efeito de estufa, o presente parecer avalia as fontes de energia «tradicional».

O objectivo estratégico desta série de pareceres, que termina com um parecer sobre as energias renováveis e com o presente, é disponibilizar as bases para a elaboração de opções realistas para um futuro cabaz energético.

---

<sup>(1)</sup> Ver «Promover as energias renováveis: meios de acção e instrumentos de financiamento» (JO C 108 de 30.4.2004); «Os desafios colocados pela energia nuclear na produção de electricidade» (JO C 112 de 30.4.2004); «Fusão nuclear» (JO C de 302 de 7.12.2004), «Utilização da energia geotérmica — O calor da terra» (JO C 110 de 30.4.2004).

Partindo dessa base seguir-se-á uma síntese que resumirá os resultados de toda a série e tomará a forma de um parecer de síntese posterior sobre «O aprovisionamento energético da UE — Estratégia para uma combinação energética ideal».

## Índice

1. Síntese e recomendações
2. A questão energética

3. Recursos, reservas e alcance
4. Reservas energéticas na UE — Dependência das importações
5. Evolução da utilização de energia na UE
6. Carvão, petróleo e gás natural num cabaz energético sustentável
7. Protecção do ambiente e do clima
8. Progressos tecnológicos
9. Separação e armazenamento final de CO<sub>2</sub>

## 1. Síntese e recomendações

1.1 A energia aproveitável está na base dos nossos modo de vida e cultura actuais. Só um aprovisionamento energético suficiente tornou possível o nível de vida das sociedades contemporâneas. Um aprovisionamento seguro, económico, ecológico e sustentável de energia aproveitável é indispensável para o êxito da Estratégia de Lisboa e das decisões dos Conselhos de Gotemburgo e Barcelona.

1.2 Os combustíveis fósseis carvão<sup>(2)</sup>, petróleo e gás natural compõem actualmente a espinha dorsal do aprovisionamento energético a nível europeu e mundial. Nas próximas décadas manterão esta importância, permanecendo indispensáveis.

1.3 A sua produção e utilização implicam, porém, danos ambientais, nomeadamente provocados pela emissão de gases com efeito de estufa — em particular CO<sub>2</sub> e metano —, com as inevitáveis consequências para o Homem e o seu meio. Trata-se da exploração de recursos não renováveis.

1.4 A necessidade de combustíveis fósseis resultou na grande dependência da Europa de importações desta matéria-prima vital — dependência que deverá aumentar ainda mais no futuro, sobretudo no atinente ao petróleo e, cada vez mais, ao gás natural.

1.5 A nível mundial, a sustentabilidade das reservas e recursos estimados de carvão, petróleo e gás natural<sup>(3)</sup> depende de vários factores, como o crescimento económico, a exploração e o progresso tecnológico. Essas reservas ainda estarão disponíveis durante muitas décadas (talvez séculos, no que respeita ao carvão), embora, em particular no que toca ao petróleo, possa manifestar-se já antes de meados deste século uma diminuição das reservas e uma redução da oferta. A tendência actual dos mercados petrolíferos revela que mesmo a curto prazo podem dar-se aumentos imprevisíveis dos preços, com consequências devastadoras para as economias mundiais<sup>(4)</sup>.

<sup>(2)</sup> Hulha e lignite.

<sup>(3)</sup> *Vd.* Capítulo 3.

<sup>(4)</sup> Segundo um estudo publicado pelo banco de investimentos Goldman Sachs, o preço do petróleo poderia encontrar-se no limiar de uma fase de supervalorização, que o banco estima poder atingir os 105\$ por barril. Para 2005, a maior parte das estimativas apontava para um preço de 50\$, e de 55\$ para 2006; mas em 29 de Agosto de 2005 o preço era já da ordem dos 70\$.

1.6 A política energética da UE deve, por um lado, tomar todas as medidas possíveis para atenuar esta dependência a longo prazo, sobretudo através de medidas de poupança de energia e da utilização eficaz de todas as fontes de energia fósseis e do recurso generalizado a formas de energia alternativas, tais como a energia renovável ou a energia nuclear. O desenvolvimento destas formas de energia torna-se assim muito mais urgente.

1.7 A política energética da UE deve, por outro lado, envidar todos os esforços para assegurar o aprovisionamento e as vias de aprovisionamento de combustíveis fósseis. Uma questão particularmente problemática é a da estabilidade política de alguns dos principais países produtores. Nesse sentido, a cooperação com a Federação Russa, com os países da CEI e do Próximo e Médio Oriente e com os Estados vizinhos da UE (p. ex., Argélia, Líbia) reveste-se de uma importância particular.

1.8 Também um aproveitamento mais intensivo dos consideráveis recursos carboníferos europeus pode contribuir para reduzir a dependência energética da UE.

1.9 Num mercado interno europeu eficiente, e se houvesse medidas mais adequadas à protecção do ambiente, os combustíveis fósseis encontrariam uma aplicação adaptada às suas especificidades e respectivos níveis de preços e custos. Daí também, automaticamente, uma utilização particularmente eficiente destes combustíveis a nível económico e energético.

1.10 Esta situação levou à prevalência do carvão na indústria do aço e nas centrais eléctricas, enquanto o petróleo e o gás são utilizados sobretudo para a produção de calor e domínios não energéticos. Na área dos transportes dominam os produtos derivados do petróleo.

1.11 O consumo das matérias-primas mais escassas e flexíveis, como o gás natural e o petróleo, deve pois concentrar-se em aplicações (sobretudo como combustíveis para os transportes ou como matérias-primas para a indústria química) nas quais o recurso ao carvão envolveria custos superiores, um maior dispêndio de energia e maiores emissões de CO<sub>2</sub>.

1.12 As emissões de CO<sub>2</sub> por unidade de produto (p. ex.: kg CO<sub>2</sub>/kWh, t CO<sub>2</sub>/t aço, g CO<sub>2</sub>/automóvel-Km) têm de continuar a diminuir progressivamente através do recurso ao progresso técnico. Isto exige a melhoria da eficiência energética em todos os domínios da conversão e utilização energética.

1.13 Por conseguinte, a política energética e económica terá de oferecer um quadro fidedigno para o investimento que conduza a uma tecnologia melhorada na indústria, comércio e aquisições privadas.

1.14 Nas próximas décadas, as centrais eléctricas europeias deverão aumentar a sua capacidade para cerca de 400 GWe1<sup>(5)</sup>. Para limitar/reduzir as emissões de CO<sub>2</sub> e a utilização de combustíveis, estas novas instalações deverão estar equipadas com as melhores tecnologias disponíveis.

1.15 No domínio dos transportes, devem ser envidados todos os esforços para reduzir o consumo específico de combustíveis (consumo por veículo por quilómetro) e impedir o aumento do consumo global. Para tal, é tão necessário o progresso técnico em inúmeras áreas do desenvolvimento de automóveis e combustíveis como medidas para evitar engarrafamentos (construção de estradas e túneis/sistemas de orientação) e estimular a diminuição da circulação<sup>(6)</sup>. O recurso a veículos movidos a electricidade (como os carros eléctricos) também reduz a dependência do petróleo dado que permite uma maior diversificação da utilização das fontes de energia primárias (carvão, gás natural, energias renováveis, energia atómica).

1.16 Para que se registem progressos a nível da eficiência no sector energético, é condição fundamental um reforço da investigação e do desenvolvimento (mormente no sector das centrais eléctricas que consomem combustíveis fósseis), tanto da parte da indústria como das medidas de financiamento público.

1.17 O Comité acolhe pois com agrado o acento especial atribuído à questão energética no 7.º Programa-quadro I&D. Este deve ser dotado de meios suficientes e abranger todas as técnicas possíveis de aproveitamento energético. Deve incluir igualmente, e sobretudo, medidas para aumentar o rendimento da utilização de combustíveis fósseis, permitindo maiores benefícios globais.

1.18 A produção de electricidade através de combustíveis fósseis pode também permitir uma redução significativa, a longo prazo, das emissões de CO<sub>2</sub> por energia produzida se forem adoptados procedimentos como a separação e armazenamento final de CO<sub>2</sub> (*Clean Coal Technology*). Daí o desenvolvimento e teste de procedimentos deste tipo no 7.º Programa-quadro I&D.

## 2. A questão energética

2.1 A energia aproveitável<sup>(7)</sup> está na base do nosso modo de vida e cultura actuais. Só um aprovisionamento energético suficiente tornou possível o nível de vida das sociedades contemporâneas. A necessidade de um aprovisionamento seguro, económico, ecológico e sustentável de energia provei-

<sup>(5)</sup> As centrais modernas podem produzir em geral 1GW por bloco (GWe1). 1GW (Gigawatt) corresponde a 1000Megawatt (MW), ou a 1 milhão de quilowatt (KW), ou ainda a mil milhões de Watt (W). Um «segundo/Watt» (WS) equivale a 1Joule (J), a uma hora/Quilowatt (kWh) ou a 3,6 milhões de Joule (ou seja, 3,6 de Megajoule [MJ]). Assim, 1Megajoule (MJ) equivale a cerca de 0,28 kWh.

<sup>(6)</sup> Sobre a importância de diminuir ou evitar o tráfego automóvel, ver CESE 93/2004.

<sup>(7)</sup> A energia não é consumida, apenas transformada e aproveitada. Isto é possível graças a processos de transformação específicos como a combustão do carvão, a conversão da energia eólica em electricidade ou a fusão nuclear (obtenção de energia;  $E=mc^2$ ). Fala-se assim de «aprovisionamento energético», de «obtenção de energia» e de «aproveitamento da energia».

tável está no cerne das decisões dos Conselhos de Lisboa, Gotemburgo e Barcelona.

2.2 O Comité afirmou várias vezes que o aprovisionamento e o aproveitamento energético estavam relacionados com efeitos negativos no ambiente, riscos e dependências a nível de política externa e imponderáveis. Nenhuma das opções e técnicas a contemplar para o futuro aprovisionamento energético é tecnicamente irrepreensível, nenhuma permite uma protecção total do ambiente, nenhuma satisfaz todas as necessidades e nenhuma oferece uma evolução de preços e um aprovisionamento suficientemente previsíveis a longo prazo. Acresce a escassez das reservas e recursos, com todas as suas consequências. A problemática continuará a agravar-se com o crescimento demográfico global e com o aumento constante das necessidades energéticas dos países desenvolvidos e sobretudo dos novos grandes países industrializados, como a China, a Índia ou o Brasil.

2.3 Por conseguinte, um aprovisionamento energético disponível a longo prazo, respeitador do ambiente e competitivo deverá permanecer um objectivo importante de uma política energética europeia prospectiva. Devido às razões supra, esta não se pode limitar ao aproveitamento de algumas fontes de energia. A escassez de energia e outros riscos apenas só podem ser resolvidos por meio de um cabaz energético mais diversificado do ponto de vista do tipo e origem que aplicaria e desenvolveria (ainda mais) todas as fontes de energia e técnicas disponíveis para, finalmente, num quadro de parâmetros ecológicos aceitáveis e em condições em mutação, as colocar em concorrência.

## 3. Recursos, reservas e alcance

3.1 Actualmente, cerca de 4/5 do aprovisionamento energético mundial — tal como o aprovisionamento na UE-25 — assentam no recurso às fontes de energia fóssil (petróleo, gás natural e carvão).

3.2 De uma forma geral, todos os prognósticos sobre a evolução futura (que variam enormemente em função do ângulo de análise e dos interesses em jogo) dependem das estimativas relativas ao crescimento demográfico e económico, à evolução das novas tecnologias de exploração e aproveitamento energético e às condições-quadro vigentes em cada país. Isto vale sobretudo para a energia nuclear e para as medidas de apoio às fontes de energia renováveis.

3.2.1 Segundo os prognósticos de referência de 2004 <sup>(8)</sup> da Agência Internacional da Energia (AIE), Paris, e da Administração da Informação de Energia (AIE) dos Departamentos de Energia dos EU (AIEEU), as referidas fontes de energia fósseis cobrirão, dentro de 25 anos, mais de 80 % da utilização mundial de energia.

3.2.2 A percentagem das energias renováveis aumentará de facto — mas, de acordo com as previsões da AIE e da AIEEU, não mais do que o total da utilização de energia. A proporção das energias renováveis no consumo total irá pois manter-se. No atinente à energia nuclear, a tendência actual permite prever que, em valores absolutos, o aumento seja igualmente lento, até mesmo inferior ao desenvolvimento global da utilização, pelo menos enquanto as condições políticas na Europa não mudarem. Por conseguinte, a AIE e a AIEEU prevêem mesmo uma diminuição da percentagem de energia nuclear na cobertura do consumo mundial de energia.

3.2.3 O cenário de referência para a UE-25, publicado pela Comissão Europeia em Setembro de 2004 <sup>(9)</sup> — divergente da tendência mundial prevista pela AIE e pela AIEEU — consiste no aumento da percentagem de energias renováveis no total do consumo de energia na UE-25 dos 6 % actuais para 9 % em 2030. Por outro lado, porém, uma vez que segundo esta previsão a percentagem de energia nuclear na UE-25 diminuirá, o cenário de referência da Comissão Europeia conclui igualmente que, as energias fósseis na UE-25 ainda cobrirão em 2030 mais de 80 % do total do consumo de energia.

3.3 As fontes de energia fósseis são matéria prima esgotável. Com vista a calcular durante quanto tempo o carvão, o petróleo e o gás natural manterão o seu papel predominante, há que analisar o potencial das fontes de energia fósseis.

3.4 Para tal, são necessárias definições e unidades de medida. Os conceitos utilizados são: *reservas*, *recursos* e *potencial*. As unidades de medida usuais para as fontes de energia são várias <sup>(10)</sup>, tais como a tonelada ou o barril no caso do petróleo, toneladas métricas ou tonelada equivalente-carvão no caso do carvão, metro cúbico ou pé cúbico no caso do gás natural. Para a comparação utiliza-se o teor energético expresso em joules ou watt/s (Ws).

<sup>(8)</sup> (AIE) World Energy Outlook 2004, p. 57: «Fossil fuels will continue to dominate global energy use. Their share in total demand will increase slightly, from 80 % in 2002 to 82 % in 2030» («Os combustíveis fósseis continuarão a dominar o consumo global de energia. A sua percentagem da procura total aumentará ligeiramente, de 80 % em 2002 para 82 % em 2030»).

(AIEEU) International Energy Outlook, Abril de 2004 [http://www.eia-doe.gov/oiaf/ieo/]: «The IEO 2004 reference case projects increased consumption of all primary energy sources over the 24-year forecast horizon» («O quadro de referência IEO 2004 prevê um aumento do consumo de todas as fontes de energia primárias nos próximos 24 anos») (figura 14 e Anexo A, quadro A2).

<sup>(9)</sup> Comissão Europeia [http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\_transport/figures/scenarios/doc/chapter\_1.pdf], quadro de referência para a energia e os transportes na UE-25 até 2030: p. 9, quadros 1-8.

<sup>(10)</sup> 1kg de petróleo = 42,7MJ; 1kg de carvão ou equivalente = 29,3MJ; 1m<sup>3</sup> de gás natural Hu = 31,7MJ (sobre joules e megajoules cf. nota de rodapé 3).

3.5 O *potencial total* (Estimated Ultimate Recovery — EUR abreviado) inclui o total de matéria prima energética recuperável na crosta terrestre, tal como existia antes de começar a ser explorada pelo Homem. Trata-se de uma previsão: os vários peritos podem chegar a conclusões divergentes. Quanto melhor conhecida for a crosta terrestre e quanto mais longe forem as técnicas de investigação, maior será a convergência das previsões.

3.6 Apenas a parte recuperável é contabilizada para o potencial total. Depende portanto das técnicas e condições financeiras existentes, podendo aumentar em função da sua evolução. O *potencial restante* é obtido ao deduzir do potencial total a quantidade já obtida.

3.7 O potencial restante é composto pelas *reservas* e *recursos*. As *reservas* incluem as quantidades de matéria-prima energética comprovadas e que, com as possibilidades técnicas actuais, são recuperáveis do ponto de vista económico. *Recursos* são as quantidades de matéria prima energética que, ou são comprovadas mas ainda não recuperáveis do ponto de vista económico/técnico; ou as quantidades que ainda não são comprovadas, mas que são esperadas com base em indicações geológicas.

3.8 No debate público as reservas são alvo de uma atenção especial, visto ser delas que resulta o alcance das fontes de energia. Ao relacionar as reservas com a actual produção anual, obtém-se o chamado *alcance estático*. Ao recorrer a este processo obtém-se o alcance estático das reservas mundiais que é de 40 anos no caso do petróleo, 60 anos no caso do gás natural e cerca de 200 anos no caso do carvão.

3.9 As reservas e o seu alcance estático não têm de forma alguma dimensões fixas. A redução do alcance estático das reservas leva na realidade ao reforço da exploração e por conseguinte, à conversão de recursos em reservas (também devido ao progresso técnico). Foi o que aconteceu por exemplo nos anos 70 do século passado, quando o alcance estático do petróleo se estimou em 30 anos).

3.10 No caso do petróleo, os recursos estimados em estatísticas são cerca do dobro das reservas e, no caso do gás natural e do carvão representam até dez vezes as reservas.

3.11 Outro indicador da disponibilidade futura de matéria prima energética fóssil é a quantidade já extraída do potencial total. Quando ultrapassa os 50 % e alcança o «ponto médio de esgotamento» torna-se difícil voltar a aumentar a exploração ou até mesmo apenas regressar ao mesmo nível.

3.12 **Petróleo:** Entretanto, já foi extraído mais de 1/3 do potencial total do petróleo «tradicional», cerca de 380 mil milhões de toneladas de equivalente-petróleo. Se se mantiverem os níveis de exploração actuais, dentro de dez anos metade do potencial tradicional estará esgotado. Para continuar a aumentar a exploração, devem ser exploradas cada vez mais jazidas não tradicionais (fuelóleo, areia asfáltica, xisto betuminoso). Dessa forma, o «ponto médio de esgotamento» pode ser temporariamente retardado. Caso contrário, poderá assistir-se antes de meados deste século a uma diminuição das reservas e a uma redução drástica da oferta <sup>(1)</sup>.

3.13 **Gás natural e carvão:** o caso do gás natural é semelhante, visto que o potencial restante aumenta se forem consideradas as jazidas não tradicionais, tais como hidratos gasosos. No caso do carvão, dos 3 400 mil milhões de toneladas de unidades de petróleo de potencial total estimado, 3 % foram extraídos até à data.

3.14 De resto, a exploração dos hidratos gasosos (**hidratos de metano**) e as tecnologias para o seu aproveitamento encontram-se ainda na fase de investigação, pelo que não é ainda possível prever com segurança que proporção poderão assumir no futuro aprovisionamento energético. Por um lado, há estimativas segundo as quais as reservas possíveis terão um potencial energético superior ao das reservas conhecidas de combustíveis fósseis; por outro lado, subsistem ainda muitas incertezas quanto à possibilidade de aproveitar essas reservas (tecnologia, custos, etc.). Além disso, a libertação dessas reservas (por factores climáticos ou por acção humana) comporta riscos consideráveis dado que pode provocar uma grande concentração na atmosfera de metano, um gás causador de efeito de estufa, com potenciais repercussões no ambiente.

3.15 Os custos da extracção de energias fósseis são muito díspares. No atinente ao **petróleo**, situam-se actualmente entre 2 e 20 USD/barril, dependendo da jazida. Jazidas cada vez mais pequenas têm de ser exploradas em condições geológicas e geográficas adversas. Este efeito da subida dos custos pode, todavia, tornar-se equilibrado ou até sobrecompensar, através de ganhos de produtividade resultantes de inovações técnicas. O **gás natural** também regista custos de extracção distintos. No caso do **carvão**, os custos dependem, em grande parte, da profundidade da jazida, da espessura das camadas e também da possibilidade de extracção a céu aberto ou apenas em profundidade. A disparidade de custos é considerável: varia entre escassos dólares americanos por tonelada (por exemplo, em Powder River Basin, nos Estados Unidos) e até 200 dólares americanos por tonelada na escavação de carvão em algumas jazidas europeias.

3.16 A distribuição regional das reservas fósseis também é muito desigual, em particular no que se refere ao petróleo. 65 % das reservas de **petróleo** situam-se no Próximo Oriente.

<sup>(1)</sup> A actual crise do petróleo e o conseqüente aumento dos preços fazem reeclar que esses efeitos se manifestem ainda mais cedo.

Comparativamente, a distribuição de **gás natural** é um pouco mais equilibrada, centrada sobretudo no Próximo Oriente (34 %) e na ex-URSS (39 %). As reservas de **carvão** estão repartidas de forma mais equilibrada. As maiores reservas de carvão situam-se na América do Norte. Há ainda grandes recursos de carvão na China, Índia, Austrália, África do Sul e Europa.

3.17 Esta concentração de fontes de energia fóssil estrategicamente mais importantes — em particular de petróleo, mas também de gás natural — em zonas geopolíticas de risco do Próximo e Médio Oriente, levanta problemas específicos de segurança do aprovisionamento energético.

#### 4. Reservas energéticas na UE <sup>(12)</sup> — Dependência das importações

4.1 Em 2004, a utilização de energia primária na UE-25 rondava as 2,5 mil milhões de toneladas equivalente de carvão (TEC), cerca de 75 exajoules ( $75 \times 10^{18}$  Joule). Isto representa 16 % do consumo mundial de energia: 15,3 mil milhares de TEC. O consumo de energia per capita na UE-25 situa-se, com 5,5 TEC, em mais do dobro da média mundial, mas apenas metade da média norte-americana. Em relação ao desempenho económico, o consumo de energia na Europa é de apenas metade da média de todas as regiões não-europeias, visto que a energia é utilizada de forma consideravelmente mais eficiente do que noutras partes do mundo.

4.2 Em 2004, as fontes de energia mais importantes na UE-25, em relação ao total de energia primária, eram o petróleo (39 %), gás natural (24 %) e carvão (17 %). Outras fontes importantes de aprovisionamento energético na UE são a energia nuclear (14 %) e as energias renováveis e especiais (6 %). As percentagens de fontes de energia fóssil diferem consideravelmente dentro da UE-25. No caso do gás natural, variam entre 1 % na Suécia e quase 50 % nos Países Baixos; o petróleo varia entre pouco mais de 30 % na Hungria e 2/3 em Portugal: o carvão varia entre 5 % em França e 60 % na Polónia. A principal razão para estas disparidades é a existência ou não, em cada Estado-Membro, de reservas de fontes de energia fóssil.

4.3 Comparativamente, o total das reservas de energia da UE-25 é escasso. Eleva-se a cerca de 38 mil milhões de toneladas de TEC, o que equivale a 3 % dos recursos a nível mundial, incluindo também hidrocarbonetos não tradicionais. Os recursos carboníferos (lignite e hulha) representam a maior parte, com 31 mil milhões de toneladas de TEC, repartidos em quantidades semelhantes de lignite e hulha. As reservas de gás natural elevam-se a 4 mil milhões de TEC e as reservas de petróleo a 2 mil milhões de TEC. No futuro próximo, a UE-25 continuará ser o maior importador líquido mundial de energia. Segundo as estimativas da Comissão, essa dependência aumentará para mais de dois terços até 2030.

<sup>(12)</sup> World Energy Council, Energie für Deutschland, *Fakten, Perspektiven und Positionen im globalen Kontext 2004. Schwerpunktthema «Zur Dynamik der Öl- und Erdgasmärkte»* («Energia para a Alemanha – Factos, perspectivas e posições no contexto global 2004. Tema sobre a dinâmica dos mercados do petróleo e do gás natural»).

4.4 A repartição das reservas de energias fósseis por cada Estado-Membro da UE-25 é muito desigual. As jazidas de petróleo estão concentradas sobretudo no Mar do Norte e na costa dinamarquesa do Mar do Norte. Uma vez que já foram, em grande parte, esgotadas, a exploração começa a diminuir. Os Países Baixos e a Grã-Bretanha são dois locais de destaque. As reservas de carvão estão distribuídas sobretudo pela Alemanha, Polónia, República Checa, Hungria, Grécia e Grã-Bretanha. Destaquem-se ainda as importantes reservas de petróleo e gás natural da Noruega, a qual, embora não seja membro da UE, é membro do Espaço Económico Europeu (EEE).

4.5 Tendo em conta as reduzidas reservas de energias fósseis, a UE-25 já tem, presentemente, de recorrer a importações para cobrir metade da totalidade da procura de energia. De acordo com o Livro Verde da Comissão, esta percentagem aumentará para 70 % até 2030. Esta dependência é particularmente elevada no caso do crude. No caso destas fontes de energia, mais de 3/4 das necessidades têm de ser cobertas por importações de países terceiros. No atinente ao gás natural, a quota de importações é de 55 % e de 1/3 para o carvão.

4.6 Estas condições têm conduzido a uma enorme dependência energética da UE, a qual deverá aumentar ainda mais no futuro, sobretudo no que respeita ao petróleo e, cada vez mais, ao gás natural. A UE é o principal importador mundial de fontes de energia.

4.7 A política energética da UE deve pois, por um lado, empenhar-se o mais possível em assegurar o aprovisionamento e as vias de aprovisionamento em combustíveis fósseis, devendo lidar com o problema da estabilidade política de alguns dos principais países produtores. A este respeito, torna-se prioritária uma boa cooperação com a Federação Russa, com os países da CEI e do Próximo e Médio Oriente e com as regiões vizinhas da UE (como a Argélia e a Líbia).

4.8 Por outro lado, a UE deverá tomar todas as medidas necessárias para reduzir essa dependência a longo prazo, nomeadamente através de uma utilização mais eficiente de todas as fontes de energia e do recurso mais frequente a formas de energia alternativas ou renováveis (incluindo seu desenvolvimento e introdução no mercado) e à energia nuclear. Importa pois continuar a desenvolver formas de energia alternativas.

4.9 Um aproveitamento mais intensivo das consideráveis reservas carboníferas da UE também pode contribuir para diminuir esta dependência, sobretudo atendendo a que a indústria europeia do carvão já aplica normas ambientais muito mais rigorosas do que a de outras regiões do globo.

## 5. Evolução da utilização de energia na UE

5.1 A evolução da utilização de energia na UE-25 deveria seguir o **cenário de base** da publicação da Comissão

«European Energy and Transport Scenarios on Key Drivers»<sup>(13)</sup>, que assenta no prosseguimento das tendências e políticas actuais. Esta publicação apresenta os seguintes prognósticos:

5.2 Em 2040, a utilização de energias primárias elevar-se-á a 2,9 mil milhões de toneladas de TEC, cerca de 0,6 % ao ano. Todavia, calcula-se que até 2030 o produto interno bruto cresça em média 2,4 % ao ano. A redução da intensidade energética necessária para tal (relação utilização energética/PIB), superior a 1,7 % ao ano (!), deverá ocorrer com base em alterações estruturais, melhoria da eficiência energética e introdução de tecnologias avançadas.

5.3 A percentagem de energias fósseis na cobertura da utilização de energias primárias aumentará 2 % até 2030, isto é, para 82 %.

5.4 **Carvão:** após uma diminuição inicial, após 2015 prevê-se um novo aumento do consumo de carvão — como consequência do aumento da competitividade desta fonte de energia na produção de electricidade. Os principais motivos para esta evolução são o aumento dos preços do gás natural e a introdução prevista de tecnologias avançadas de produção de electricidade a partir do carvão. De acordo com esta previsão, em 2030 o consumo de carvão situar-se-á novamente ao mesmo nível de 2000. A percentagem do carvão no consumo de energias primárias na UE-25 rondará, tal como em 2005, os 15 %. Uma vez que se prevê que de 2005 a 2030 ocorra uma redução na extracção do carvão de cerca de 40 % no interior da UE e, simultaneamente, um aumento de 125 % na importação de carvão, as importações para cobertura das necessidades de carvão na UE-25 aumentarão de 1/3 em 2005 para quase 2/3 em 2030.

5.5 **Petróleo:** uma vez que se prevê que a taxa de crescimento venha a desenvolver-se de forma subproporcional, prevê-se que, em 2030, a percentagem de petróleo na utilização de energias primárias diminua para 34 %, isto é, menos 5 % do que actualmente.

5.6 **Gás natural:** até 2015, a utilização de gás natural aumentará, de forma subproporcional, 2,7 %/ano, diminuindo em seguida. Esta situação deve-se, nomeadamente, à redução da competitividade em relação ao carvão na produção de electricidade. Até 2030, prevê-se que o maior aumento entre todas as fontes de energia fósseis se verificará no consumo de gás. A percentagem de gás natural no consumo de energias primárias na UE-25 aumentará de 26 % em 2005 para 32 % em 2030. O **gás natural liquefeito (GNL)** permite uma diversificação do aprovisionamento em gás natural, dado que o seu fornecimento é possível por via marítima. Actualmente, o GNL representa cerca de 25 % do comércio total de gás natural. O maior país exportador é a Indonésia, seguida da Argélia, da Malásia e do Qatar.

<sup>(13)</sup> Comissão Europeia, Direcção-Geral Energia e Transportes, Setembro de 2004.

5.7 A exploração de fontes de energia fósseis na UE-25 diminuirá cerca de 2 % ao ano até 2030. Por conseguinte, até 2030, a dependência das exportações de todas as fontes de energia fósseis aumentará mais de 2/3. Tal como referido, em 2030 as importações de carvão aumentarão quase 2/3, mais de 80 % no caso do gás natural e quase 90 % relativamente ao petróleo. Particularmente crítica é a dependência de um número limitado de fornecedores para as importações de gás natural.

5.8 Até 2030, o consumo de electricidade aumentará em média 1,4 % ao ano. Por conseguinte, a capacidade das centrais deverá aumentar 400GW, dos actuais 700GW (capacidade máxima) para cerca de 1 100GW em 2030. Há ainda a necessidade de substituir as velhas centrais por novas instalações. De acordo com as previsões da Comissão Europeia no cenário de base, o aumento previsto da capacidade será possível graças a um aumento da produtividade de cerca de 300GW no sector dos combustíveis fósseis e de cerca de 130GW no sector da energia eólica, hídrica e solar, ao passo que as centrais nucleares deverão registar, entre 2005 e 2030, uma redução de capacidade da ordem dos 30GW caso não se dê uma alteração das condições políticas.

5.9 O aprovisionamento energético da UE deparar-se-á com grandes desafios e obrigações nos próximos 25 anos, mas conhecerá igualmente grandes oportunidades económicas. Entre os desafios contam-se a segurança do aprovisionamento, a resposta a restrições ambientais cada vez mais severas, a necessidade de assegurar preços competitivos para a energia, e a realização dos investimentos necessários.

## **6. Carvão, petróleo e gás natural num cabaz energético sustentável**

6.1 O carvão, o gás natural e o petróleo são hidrocarbonetos naturais resultantes do processo de combustão de substâncias biológicas de biomassa acumulada — processo que se desenrola ao longo de milhões de anos; trata-se, pois, de energia solar acumulada. Em função das condições geológicas (por exemplo: pressão, temperatura, idade) formam-se diferentes produtos. Um importante factor diferenciador é a percentagem de hidrogénio do combustível. A relação hidrogénio-carbono mais importante verifica-se no gás natural (4: 1), no petróleo é de 1,8: 1 e no carvão é de 0,7: 1; esta relação é decisiva na escolha da aplicação destas matérias-primas fósseis nos diversos campos de aplicação.

6.2 Até hoje, o recurso ao carvão, ao petróleo e ao gás natural é insubstituível enquanto fonte de energia, matéria-prima para produção de muitos produtos (desde medicamentos a materiais plásticos) e enquanto agente redutor do carbono na produção de ferro e aço. Além disso, as suas propriedades físico-químicas específicas (por exemplo, estado de agregação, percentagem de hidrogénio, carbono e cinza) tornam-no ideal

para algumas finalidades e menos bom para outras. A escolha do hidrocarboneto obedece a critérios de relevância económica, técnica e ambiental.

6.3 Cerca de 7 % das fontes de energia fósseis utilizadas na UE são direccionadas para o chamado consumo não energético, isto é, essencialmente o fabrico de produtos químicos. No início do século passado, a produção, que começava a desenvolver-se, recorria inicialmente a recursos obtidos a partir do carvão. Entretanto, os recursos carboníferos foram substituídos praticamente na totalidade pelo gás natural e produtos petrolíferos. Enquanto esta situação for possível do ponto de vista do aprovisionamento, o petróleo e o gás natural também dominarão neste segmento de mercado no futuro. A capacidade necessária para tal das reservas de petróleo e gás natural seria consideravelmente maior se se conseguisse que estas fontes de energia fossem menos utilizadas para fins de produção de energia e de calor.

6.4 O processo adoptado para a produção de aço de oxigénio é o alto forno conversor com base em carbono, que recorre ao coque como agente redutor na produção de ferro, servindo simultaneamente de estrutura de suporte e de sistema de circulação de gases. A utilização média de um agente redutor nas instalações europeias modernas é de 475kg por tonelada de ferro fundido, próximo do mínimo tecnicamente exigido.

6.5 No sector dos transportes constata-se ainda taxas de crescimento elevadas. Este sector é responsável por cerca de 25 % da utilização de energia e na rede rodoviária a dependência da produção de petróleo é praticamente total. Os combustíveis líquidos possuem um grande teor energético por unidade de volume ou massa, que lhes permite uma utilização económica e eficaz no sector dos transportes. Foi graças a isso que os combustíveis líquidos se impuseram, juntamente com as suas infra-estruturas, no transporte rodoviário. O recurso a veículos movidos a electricidade e ao transporte ferroviário permite uma maior diversificação da utilização das fontes de energia primárias (carvão, gás natural, energias renováveis, energia atómica) e pode levar, assim, a redução da dependência do petróleo.

6.6 Os concorrentes directos dos combustíveis líquidos à base de petróleo são o gás natural e o gás natural liquefeito (GNL). Resta saber se esta linha de produtos pode conquistar grandes quotas de mercado <sup>(14)</sup>.

6.7 Privados e pequenos consumidores utilizam cerca de 30 % da energia. A escolha da fonte de energia obedece a critérios económicos e é cada vez mais determinada por considerações de conforto e ambientais. Neste sector são concorrentes o fuelóleo, o gás natural, a electricidade e as instalações de cogeração de calor à distância, no caso de zonas de grande densidade populacional.

<sup>(14)</sup> O mesmo se aplica aos combustíveis líquidos à base de biomassa, que até à data só têm singrado no mercado com a ajuda de subvenções elevadas.

6.8 40 % do consumo de energia na UE é convertido em electricidade e calor em centrais eléctricas. O carvão, o petróleo e o gás natural, mas também a energia nuclear, são igualmente adequadas para a conversão em electricidade. Em centrais nucleares altamente eficientes a nível técnico, o rendimento do gás natural (de energia primária para energia eléctrica) pode ir até 60 %. No caso da hulha, o rendimento das instalações modernas é de 45 % a 50 %, 43 % no caso da lignite.

6.9 A nível mundial, cerca de 40 % das necessidades de electricidade são produzidas a partir de carvão, contra apenas 30 % na UE. Da produção mundial de carvão, cerca de 63 % são utilizados para produção de electricidade: para esta finalidade o carvão é mais económico do que o petróleo ou o gás natural, além de estar certamente disponível em zonas de produção mais diversificadas a nível mundial.

6.10 Através da concentração da utilização do carvão na produção de aço e de electricidade, é possível almejar um cabaz de energias fósseis que concilie vantagens económicas, protecção do ambiente, segurança do aprovisionamento e preservação dos recursos. As reservas mundiais de carvão são consideravelmente superiores às de petróleo e de gás natural.

6.11 Deveriam existir condições políticas para encorajar a concentração do consumo das matérias-primas mais escassas e flexíveis, como o gás natural e o petróleo, em aplicações (sobretudo como combustíveis para os transportes ou como matérias-primas para a indústria química) nas quais o recurso ao carvão (ou à energia nuclear ou às energias renováveis) envolveria custos superiores, um maior dispêndio de energia e maiores emissões de CO<sub>2</sub>. Desta forma, o esgotamento das reservas de petróleo e de gás natural far-se-ia mais lentamente, em proveito das gerações futuras.

6.12 Isso implica, ao mesmo tempo, promover a utilização do carvão (e das energias renováveis e da energia nuclear) nas centrais eléctricas para que o petróleo e o gás natural não tenham de ser nelas utilizados (ver também ponto 8.12). Na Europa Central e Oriental há recursos consideráveis de hulha e lignite. A exploração destas reservas pode evitar o aumento da dependência da UE da importação de energia.

## 7. Protecção do ambiente e do clima

7.1 Análises e comparações ambientais de fontes de energia fósseis devem incluir toda a cadeia de produção e consumo: na extracção/exploração de recursos, transporte, combustão e utilização final de energia. Todos os passos estão relacionados com maior ou menor impacto ambiental e perdas de energia. As fontes de energia importadas comportam igualmente um impacto ambiental, que ocorre fora das fronteiras da UE.

7.2 Na exploração/produção de carvão, petróleo e gás natural, há que considerar várias implicações ambientais. No caso da extracção do carvão, há que limitar a utilização dos espaços naturais e a libertação de poeiras. Aquando da extracção e exploração de petróleo, deve evitar-se a libertação de petróleo e gás natural, bem como de produtos derivados; o mesmo vale para a exploração do gás natural, bem como ao subsequente transporte marítimo ou por gasoduto de petróleo e gás natural. São necessários procedimentos especiais na produção *offshore*. Na exploração de petróleo, o metano libertado não deveria ser eliminado por combustão, mas sim direccionado para fins industriais. O mesmo se aplica ao grisu libertado pelas minas de carvão, que pode conter um elevado teor de metano.

7.3 A directiva comunitária relativa às grandes instalações de combustão fixa medidas severas para a construção e exploração de centrais eléctricas com uma potência igual a 50MWth. A concentração de poluentes no gás residual das centrais a gás, petróleo e carvão deve ser limitada, de acordo com o estado da técnica estabelecido nesta directiva. As instalações antigas devem ser melhoradas, visando garantir a redução, para níveis toleráveis pela natureza e pelas pessoas, das emissões de poeiras (incluindo partículas finas, ver 7.6), dióxido de enxofre, óxido de azoto e metais pesados particularmente prejudiciais, bem como de substâncias orgânicas tóxicas ou até mesmo cancerígenas. A título preventivo, as emissões de ruído devem ser reduzidas, para evitar ao máximo qualquer incómodo.

7.4 O carvão contém substâncias não combustíveis que, após a combustão são separadas sob a forma de cinza (por filtros eléctricos ou têxteis). Geralmente, o teor de cinza da hulha pode elevar-se a 10 % (ou mesmo a 15 %, em alguns casos). Em função da sua composição, a cinza é utilizada como agregado na indústria do cimento e utilizada na construção de estradas ou para enchimento de minas ou escavações.

7.5 O petróleo também contém uma percentagem reduzida de cinzas. No tratamento do petróleo nas refinarias, as cinzas (que contém, nomeadamente, vanádio e níquel) permanecem no estado sólido, o chamado coque de petróleo. Para utilizar a energia restante, este é direccionado para centrais e instalações de combustão que dispõem de sistemas de depuração de substâncias poluentes.

7.6 Há já alguns anos que se debate a questão das emissões de partículas finas<sup>(15)</sup>. Tratam-se de partículas respiráveis em suspensão, de dimensões inferiores a 10 µm e que podem provocar doenças das vias respiratórias. Estas partículas também são emitidas na combustão do petróleo e do carvão,

<sup>(15)</sup> Directiva 96/92/CE do Conselho de 27 de Setembro de 1996 relativa à avaliação e gestão da qualidade do ar ambiente.

uma vez que não é possível filtrar as partículas mais pequenas de cinzas. Todavia, as mais importantes fontes de emissão de partículas finas são os veículos a gasóleo que não estejam equipados com filtros de partículas. Nas centrais a carvão e petróleo, as emissões de poeiras estão limitadas a 20mg/m pela directiva relativa às grandes instalações de combustão. Nas grandes centrais, as emissões de partículas finas são reduzidas através da dessulfuração húmida de gases de combustão. Para reduzir ainda mais na Europa, de forma generalizada, os valores-limite das emissões de partículas finas, a UE estabeleceu para estes veículos a gasóleo disposições reforçadas, exigindo filtros de partículas nos veículos a partir de 2008.

7.7 A dessulfuração dos gases residuais de grandes centrais a carvão e instalações de combustão já é exigida em alguns Estados-Membros desde os anos 80 do século XX. A acidificação dos solos e dos lagos verificada pode assim ser travada. A nova versão do regulamento sobre as grandes instalações de combustão fixa um limite máximo de 200mg/m<sup>3</sup> para as emissões de SO<sub>2</sub> pelas instalações >300MW. Tecnicamente, a separação de mais de 90 % dos componentes de enxofre é actualmente possível. Para os produtos resultantes da separação do enxofre, nomeadamente o gesso, foram abertos novos mercados e reduziu-se a utilização dos recursos naturais.

7.8 Na combustão de combustíveis fósseis a elevadas temperaturas forma-se óxido de azoto a partir do azoto existente no próprio combustível, bem como no oxigénio de combustão. Em caso de aumento da concentração, este óxido de azoto pode causar doenças das vias respiratórias e é prejudicial para a camada de ozono. O regulamento sobre as grandes instalações de combustão estabelece que as emissões de óxido de azoto nas centrais > 300MW não podem ultrapassar os 200mg/m<sup>3</sup> de gás residual.

7.9 A comunidade científica fala de uma relação causal entre as emissões de CO<sub>2</sub> antropogénicas e outros chamados «gases com efeito de estufa», bem como o aumento da temperatura na superfície terrestre (efeito de estufa). Persistem incertezas quanto à dimensão dos efeitos. Anualmente, as emissões de CO<sub>2</sub> resultantes da combustão de carvão, petróleo e gás natural rondam os 20 mil milhões de toneladas; trata-se da principal fonte de emissão antropogénica condicionada de CO<sub>2</sub>. Juntamente com o aumento da eficiência e medidas de poupança de energia, devem ser desenvolvidas técnicas de separação de CO<sub>2</sub> (ver infra) para melhorias decisivas a longo prazo.

7.10 O aumento da eficiência na combustão de energia e na utilização de energia é condição essencial para o êxito de uma protecção global do ambiente. As medidas necessárias para tal deveriam ser adoptadas com determinação. As estratégias de substituição de combustível são pouco eficazes, uma vez que são unidireccionadas para a utilização de determinadas fontes de energia, como por exemplo o gás, pondo em causa a

economia e a segurança do aprovisionamento energético. Além disso, o gás é uma matéria-prima demasiado importante para a química e o sector dos transportes para ser utilizado na produção de electricidade.

7.11 Por unidade de energia, a combustão do gás natural produz menos 50-60 % de CO<sub>2</sub> nocivos para o clima do que a combustão do carvão, uma vez que o gás natural contém também, para além do carbono, hidrogénio que pode ser aproveitado para a produção de energia. O próprio metano — enquanto principal componente do gás natural — é um gás com efeito de estufa consideravelmente mais nocivo para o clima (aproximadamente factor 30) do que o CO<sub>2</sub>. Na produção e utilização de fontes de energia fósseis devem ser envidados todos os esforços para evitar as emissões de metano. O metano libertado na extracção do petróleo e do carvão deve ser absorvido e aproveitado. Também no transporte de gás natural devem ser evitadas a todo o custo fugas de metano. Já nas pequenas fugas durante o transporte nos gasodutos, o gás natural perde a sua vantagem para o carvão.

7.12 Tal como demonstraram experiências passadas, na utilização de carvão, petróleo e gás natural, podem alcançar-se resultados rápidos na protecção do clima e do ambiente através da substituição instalações de centrais obsoletas por outras tecnicamente mais modernas e eficientes. Condições políticas que favoreçam os investimentos em novas técnicas são particularmente adequadas para alcançar objectivos de protecção ambiental ambiciosos.

7.13 Nos últimos 20 anos, a legislação ambiental comunitária levou a cabo a harmonização das normas ambientais nos Estados da Comunidade Europeia. A Directiva relativa às grandes instalações de combustão e a Directiva relativa à qualidade do ar, bem como políticas e medidas para aumentar a eficiência energética e evitar a emissão de gases com efeito de estufa constituíram importantes etapas dessa harmonização.

## 8. Progressos tecnológicos <sup>(16)</sup>

8.1 Na UE-25, as centrais de carvão, petróleo e gás natural representam 60 % do total da capacidade das centrais e compõem a espinha dorsal da produção de electricidade. Face à necessidade de substituir as centrais eléctricas obsoletas e de continuar a satisfazer a procura crescente de energia (cf. ponto 5.8), os próximos 25 anos deverão assistir à construção de um grande número de novas centrais. Mesmo tendo em conta a utilização reforçada de energia regenerativa e a continuação da construção, as centrais nucleares e as centrais de carvão e gás natural colmatam uma parte importante desta lacuna. Quanto maior for a eficiência e a retenção de substâncias nocivas destas centrais, mais fáceis se tornam a protecção do clima e o respeito do ambiente.

<sup>(16)</sup> Ver parecer do CESE «Necessidades em matéria de investigação para um fornecimento seguro e fiável de energia».

8.2 Por essa razão, são necessários esforços adicionais de I&D no domínio do desenvolvimento de centrais. Nos anos 90, estes esforços foram negligenciados e os meios públicos para a investigação foram drasticamente reduzidos em quase todos os Estados-Membros.

8.3 O Comité saúda o facto de a sua recomendação reiterada de incluir um capítulo sobre «Energia» n.º 7.º Programa-Quadro de I&D ter sido adoptada. Além disso, os respectivos programas de investigação dos Estados-Membros devem ser adaptados. Dessa forma poderia iniciar-se uma tendência importante. O mesmo se aplica à prossecução do desenvolvimento da tecnologia das centrais para aproveitamento das fontes de energia fósseis, contribuindo para a competitividade da construção de centrais a nível europeu no mercado mundial em expansão de centrais.

8.4 As centrais a carvão modernas alcançam presentemente um nível de eficiência superior a 45 % no caso da hulha e superior a 43 % na lignite. Os desenvolvimentos necessários são conhecidos: alcançar, até 2020, um nível de eficiência de 50 % nas centrais a carvão. Elevar a pressão e a temperatura no ciclo de vapor das centrais para 700° C/350 bar é um objectivo a longo prazo, para o qual devem ser desenvolvidos os materiais necessários. Na nova geração de centrais a lignite, devem ser previamente testadas instalações de secagem da lignite. Estes objectivos tão exigentes a nível do desenvolvimento requerem uma cooperação internacional semelhante, por exemplo, à que existe nos projectos comunitários AD 700 e Comtes 700, para o desenvolvimento de uma central a 700° C. A introdução de novos modelos de centrais requer investimentos de até mil milhões de euros. Visto que poucas empresas têm a possibilidade de suportar os custos e os riscos sozinhas, é desejável uma cooperação entre empresas europeias.

8.5 Nas últimas décadas, o desenvolvimento de turbinas de gás de alta capacidade possibilitou melhorias consideráveis a nível da eficiência nas centrais a gás natural. O rendimento das novas centrais a gás natural aumentou para cerca de 60 %. Devido ao aumento drástico dos preços no mercado do gás, há incertezas quanto à competitividade a longo prazo das centrais a gás à construção de novas centrais a gás natural.

8.6 Para que os progressos da técnica das turbinas de gás seja igualmente útil para a produção de electricidade a partir de carvão, é necessário converter previamente o carvão em gás. Nos anos 80 e 90, a UE contribuiu significativamente através de fundos de investigação para o desenvolvimento da técnica de gaseificação e apoiou a construção de duas centrais-modelo de gaseificação de carvão integrada (IGCC). Esta estratégia deveria levar não só ao aumento da eficiência das centrais a carvão, mas também à constituição de uma base técnica para a prossecução do desenvolvimento da chamada central a carvão isenta de CO<sub>2</sub>.

8.7 O aumento da eficiência e a redução de CO<sub>2</sub> não devem limitar-se ao sector industrial e à produção de electricidade. Actualmente, o potencial de poupança é ainda elevado na utilização final doméstica e comercial, visto que, até à data, o

incentivo dos custos (poupança no consumo/custo de novas aquisições ou reconstruções) não existe.

8.8 O sector dos transportes da UE continua a registar uma procura crescente de energia, em parte devido ao aumento da mobilidade após o alargamento. O aumento das emissões de substâncias prejudiciais para a saúde e de gases com efeito de estufa deve antes de mais ser limitado através do desenvolvimento de motores e veículos mais eficientes e menos poluentes para posteriormente ser reduzido em termos absolutos. As tecnologias de depuração dos gases de combustão devem ser continuamente melhoradas. Este objectivo só pode ser alcançado por meio do desenvolvimento bem-sucedido e da introdução em todo o território de um pacote de tecnologias progressistas, nomeadamente: o aperfeiçoamento dos motores de combustão, da tecnologia a gásóleo, dos híbridos, dos combustíveis, do rendimento dos motores dos veículos, do desenvolvimento de células de combustão e, eventualmente, de tecnologias à base de hidrogénio.

8.9 As células de combustão são adequadas para aumentar a eficiência da produção combinada de electricidade e calor possivelmente até 20 % — tanto em veículos, como em unidades fixas domésticas, comerciais e industriais. Para tal, é necessário um combustível gasoso (gás natural, gás de síntese ou simplesmente hidrogénio), o qual pode ser obtido do metanol p. ex. através de um reformador ligado à célula. Além disso, a célula de combustão — apesar de já ser conhecida há 150 anos — não se impôs do ponto de vista tecnológico e económico (mais competitivo) para os motores de veículos ou produção de calor ou electricidade descentralizada. Deveria prosseguir-se com a investigação e o desenvolvimento mediante ajudas públicas, para averiguar o potencial e, se possível, explorá-lo.

8.10 Nos últimos anos, nenhuma opção energética chamou tanta atenção como o **hidrogénio**. Fala-se muitas vezes da futura sociedade do hidrogénio. É frequente a opinião pública confundir o hidrogénio com as fontes de energia primárias como o petróleo ou o carvão. Não é o caso: o hidrogénio tem de ser extraído de hidrocarbonetos fósseis ou da água — através da energia eléctrica (contudo, ver 9.4). Tal como o CO<sub>2</sub> é carbono incinerado, a água (H<sub>2</sub>O) é hidrogénio incinerado.

8.11 Além disso, o transporte do hidrogénio é desvantajoso do ponto de vista técnico, energético e económico, em relação ao transporte de electricidade ou de hidrocarbonetos líquidos. Isto significa que o hidrogénio só poderia ser utilizado onde a utilização de electricidade não é significativa ou possível. É necessária uma análise imparcial deste modelo para concentrar a investigação em objectivos realistas.

8.12 Devido à importância decisiva de hidrocarbonetos facilmente transportáveis (combustíveis) para o sector dos transportes, as reservas/recursos devem ser conservados ao máximo, isto é, o petróleo não devia ser utilizado para esta finalidade sempre que possa ser substituído por carvão, combustíveis nucleares ou fontes de energia renováveis.

## 9. Separação e armazenamento final de CO<sub>2</sub>

9.1 Uma redução significativa das emissões de gases com efeitos de estufa a nível mundial até meados deste século, que exceda consideravelmente «Quioto», de acordo com os objetivos estabelecidos pela UE, só poderá ser alcançada se, dentro de algumas décadas, as centrais e outras grandes instalações industriais forem construídas e geridas com base no conceito de produção isenta ou pobre em CO<sub>2</sub>. A energia nuclear e as fontes de energia renováveis não estarão em condições de, por si sós, substituírem os combustíveis fósseis dentro de poucas décadas, nem mesmo sendo alvo de grandes desenvolvimentos.

9.2 Foram propostos vários procedimentos para gerir centrais a carvão «isentas de CO<sub>2</sub>». Estes procedimentos — com alterações — são igualmente aplicáveis a fornalhas a petróleo e a gás. Em princípio serão seguidas três vias: (i) a separação do CO<sub>2</sub> do fumo das centrais, (ii) o desenvolvimento da combustão de oxigénio e (iii) a central combinada de gaseificação com separação de CO<sub>2</sub> do combustível; sendo o último o que apresenta mais progressos.

9.3 Da separação do CO<sub>2</sub> do gás de combustão da gaseificação de carvão obtém-se hidrogénio limpo, que pode ser utilizado para produção de electricidade nas turbinas de hidrogénio. O gás residual restante é vapor inócuo. Se esta tecnologia se revelar um sucesso, adivinha-se uma sinergia com a tecnologia do hidrogénio noutros domínios.

9.4 Há mais de 20 anos que o projecto de central com gaseificação de carvão integrada (*Integrated Gasification Combined Cycle — IGCC*) é investigado e desenvolvido intensivamente. Os passos na preparação do gás são, em princípio, conhecidos, mas devem ser adaptados à tecnologia do carvão. Além disso, os custos da produção de electricidade por este tipo de central sem separação de CO<sub>2</sub> pode quase duplicar em relação às centrais tradicionais e a utilização dos recursos pode aumentar cerca de um terço. Todavia, na maioria dos locais, esta tecnologia é mais económica do que outras tecnologias de produção de electricidade isentas de CO<sub>2</sub>, como por exemplo a energia eólica, a energia solar ou a produção de electricidade a partir de biomassa.

9.5 Nos anos 80 desenvolveram-se na Europa várias soluções de IGCC — obviamente sem separação de CO<sub>2</sub> — em

parte apoiadas pela UE. Em Espanha e nos Países Baixos foram construídas e geridas instalações de demonstração de 300MW para hulha. Para a lignite foi desenvolvida, construída e explorada uma instalação de demonstração — também com apoios da UE — para a produção de gás de síntese para posterior síntese de metanol. A Europa possui condições tecnológicas excelentes para desenvolver centrais a carvão isentas de CO<sub>2</sub> e testá-las em instalações de demonstração.

9.6 Não só as centrais mas também outros processos industriais responsáveis por grandes quantidades de emissões de CO<sub>2</sub> (por exemplo a produção de H<sub>2</sub>, diversos processos químicos e de refinação de petróleo, bem como a produção de cimento e aço) deveriam investigar as possibilidades de separação de CO<sub>2</sub>. Calcula-se que em muitos destes processos a separação seja mais económica e tecnicamente mais simples do que nas centrais.

9.7 Há uma grande necessidade de investigação sobre um armazenamento final de CO<sub>2</sub> mais seguro, respeitador do ambiente e económico. Está a ser investigado o armazenamento em depósitos explorados de petróleo e gás em camadas aquíferas geológicas, em depósitos de carvão e também nos oceanos. O armazenamento em depósitos de petróleo e gás explorados, quando disponível, deveria ser a alternativa mais económica, mas as camadas aquíferas geológicas são preferidas para o armazenamento de grandes quantidades, também porque tais condições geológicas estão disponíveis a nível mundial. Trata-se de comprovar que estes depósitos podem armazenar o CO<sub>2</sub> a longo prazo sem efeitos negativos para o ambiente. A UE apoia uma série de projectos de investigação nesse sentido. Os resultados obtidos até à data são encorajadores, mas permanece a incerteza, em caso de armazenamento no oceano, quanto à eventualidade de um aumento da temperatura das águas vir a provocar a libertação do CO<sub>2</sub> (ver ponto 3.14).

9.8 A grande escala, a tecnologia de separação e armazenamento de CO<sub>2</sub> poderá estar disponível a partir de 2020, sob a condição de os trabalhos da I&D terminarem atempadamente e com êxito. Estudos avaliam os custos de cada tonelada de CO<sub>2</sub> evitada em 30-60€/tonelada para a separação, transporte e armazenamento final de CO<sub>2</sub>, o que é mais económico do que a maioria dos processos regenerativos de produção de electricidade.

Bruxelas, 26 de Outubro de 2005.

A Presidente  
do Comité Económico e Social Europeu  
Anne-Marie SIGMUND