

Fontes de energia renováveis, fontes de desenvolvimento sustentável



LIAISON ENTRE ACTIONS
DE DÉVELOPPEMENT
DE L'ÉCONOMIE RURALE
LINKS BETWEEN ACTIONS
FOR THE DEVELOPMENT
OF THE RURAL ECONOMY



OBSERVATOIRE
EUROPÉEN LEADER
LEADER EUROPEAN
OBSERVATORY

INCENTIVAR A INICIATIVA LOCAL NO SECTOR DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

O presente guia, concebido para ser utilizado pelos agentes de desenvolvimento rural, pode servir como instrumento prático de referência para avaliar o potencial local em matéria de energias renováveis, para estudar o impacto de um projecto neste domínio sobre a situação económica, ecológica e social da região em causa e, finalmente, se for caso disso, para facilitar a execução desse projecto.

As fontes de energia renováveis são múltiplas, mas este guia centra-se nas tecnologias (solar, eólica, de biomassa e hidráulica de pequena dimensão) que parecem oferecer mais perspectivas económicas nalgumas zonas rurais da Europa. As fichas incluídas neste guia fornecem informações de base sobre estas diversas tecnologias e a sua aplicação nas zonas rurais, mas centrando-se principalmente nos projectos de pequena a média dimensão.

Para avaliar o interesse em lançar um projecto de desenvolvimento de energia renovável numa determinada zona tem antes de mais de se identificar:

- > os recursos locais de energias renováveis,
- > a procura e o mercado potencial deste tipo de energia,
- > as vantagens que se podem obter da execução de um projecto de energia renovável,
- > o custo e o impacto do projecto,
- > as possibilidades de financiamento e os mecanismos de apoio existentes.

É assim possível elaborar um quadro das oportunidades e dos riscos associados à execução desse projecto e decidir se o correspondente investimento se justifica. Algumas destas informações podem ser obtidas de fontes próximas, outras exigem a colaboração de recursos externos e provavelmente de especialistas.

Nalgumas zonas, a exploração das energias renováveis não é ainda viável actualmente, apesar de os custos dos equipamentos continuarem a baixar e de haver cada vez mais apoios públicos. Analisado esse aspecto, se for decidido que estão reunidas as condições para desenvolver um projecto deste tipo, será necessário, nomeadamente:

- > mobilizar a população local desde o início,
- > estabelecer ligações com os grupos e organismos adequados,
- > garantir a colaboração de especialistas para a realização de um estudo técnico pormenorizado,
- > elaborar um plano financeiro.

No essencial, a elaboração de um projecto de valorização de uma energia renovável não difere muito dos outros projectos, mas pode deparar com obstáculos específicos. A este respeito, neste guia são dados conselhos práticos e concretos e tenta-se um acompanhamento “passo a passo” da preparação do projecto. O guia baseia-se, nomeadamente, na experiência dos grupos LEADER que participaram em acções desta natureza por toda a Europa.

Antes de mais, pretende-se facilitar o aparecimento de projectos de energias renováveis, adaptados à sua localização geográfica, no âmbito de uma estratégia de diversificação económica sustentável.

EXPLORAR AS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO ÂMBITO DE UMA ESTRATÉGIA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

As tecnologias de exploração da energia renovável são tidas cada vez mais em consideração na promoção de um desenvolvimento rural sustentável na Europa. Estas tecnologias suscitam um interesse cada vez maior não só devido às vantagens ecológicas e sociais que oferecem, mas também porque os seus custos estão a diminuir.

Uma fonte de energia renovável com potencial de exploração constitui um ponto forte para uma zona rural. Consoante o território, essa fonte de energia renovável pode oferecer as seguintes vantagens: exploração dos recursos locais de forma que contribua para melhorar a situação económica, exportando energia ou diminuindo os abastecimentos externos; criação de empregos qualificados; diminuição da carga sobre o ambiente, nomeadamente através da redução das emissões de gás carbónico (CO₂), principal responsável pelo efeito de estufa, e de dióxido de enxofre, principal responsável pelas chuvas ácidas; efeito de alavanca para outras iniciativas de desenvolvimento rural, atendendo nomeadamente à mobilização e à animação locais induzidas pelo projecto energético.

A qualidade do ar constitui, desde há vários anos, uma prioridade política da União Europeia e continuará a sê-lo. Em 1992, na Cimeira da Terra, no Rio de Janeiro, a União comprometeu-se a estabilizar no ano 2000 as suas emissões de CO₂ ao nível de 1990. Em Quioto, em 1998, a União Europeia admitiu uma redução de 8% em relação a este nível para um conjunto de seis gases com efeito de estufa, objectivo a atingir entre 2008 e 2012. Este protocolo de Quioto deverá ter profundas consequências a nível da política energética nas próximas décadas.

Tudo indica que as energias renováveis desempenharão um papel cada vez mais importante no nosso abastecimento energético e a Comissão Europeia, nomeadamente, considerou-as capazes de contribuir significativamente para a realização dos objectivos de redução dos gases com efeito de estufa.

O quadro a seguir indica a contribuição de cada fonte de energia renovável nos países da União Europeia (no total 6% do consumo energético da União).

Produção de energia renovável na UE (1995) (milhares de toneladas equivalente-petróleo)

País	Hidráulica	Eólica	Solar	Geotérmica	Biomassa	Outras	Total
Bélgica	30	1	1	1	372	107	512
Dinamarca	3	98	4	1	1 308	0	1 414
Alemanha	1 591	123	36	9	4 375	0	6 133
Grécia	223	3	98	4	1 398	0	1 727
Espanha	2 408	15	24	7	3 876	0	6 330
França	6 822	0	14	129	9 781	0	16 746
Irlanda	79	2	0	0	162	0	243
Itália	3 840	1	7	2 312	3 548	91	9 798
Luxemburgo	10	0	0	0	41	0	51
Países Baixos	9	23	3	0	933	0	968
Áustria	3 070	0	0	0	3 034	0	6 104
Portugal	916	1	14	37	2 368	0	3 338
Finlândia	1 013	0	0	0	4 898	0	5 912
Suécia	5 082	6	0	0	6 564	0	11 652
Reino Unido	438	29	6	1	934	0	1 409
Total UE	25 535	302	208	2 500	43 593	199	72 337

Fonte: Comissão das Comunidades Europeias, "Energia para o Futuro: Fontes de Energia Renováveis - Livro Branco para uma Estratégia e um Plano de Acção Comunitários", COM (97) 599 final, Bruxelas 1997.

No Livro Branco "Energia para o Futuro: Fontes de Energia Renováveis", publicado em 1997, a Comissão Europeia propõe o objectivo de 12% para a parte das energias renováveis no consumo interno bruto da União em 2010 (o valor actual de 6% inclui as grandes centrais hidroeléctricas, ver quadro supra). O Livro Branco apresenta uma estratégia global e um plano de acção destinados a atingir este objectivo. Prevê, nomeadamente, uma "campanha a favor da descolagem das fontes de energia renováveis" que estabelece para cada sector-chave de energia renovável objectivos a atingir no horizonte 2003: 1 milhão de sistemas fotovoltaicos, 15 milhões de metros quadrados de painéis solares térmicos, 10 000 megawatts gerados por turbinas eólicas, 10 000 megawatts térmicos gerados por instalações que funcionem por biomassa, 1 milhão de alojamentos aquecidos pela biomassa, 1 000 megawatts gerados por instalações de biogás, 5 milhões de toneladas de biocombustíveis líquidos.

É evidente que os importantes recursos que a Europa possui no domínio das energias renováveis irão desempenhar um papel cada vez maior no seu abastecimento de energia. Além disso, as energias renováveis oferecem às zonas rurais possibilidades de diversificação, baseadas em perspectivas a longo prazo, seguras e sustentáveis.

PORQUÊ ESTE GUIA?

- > Para mostrar as possibilidades que as energias renováveis proporcionam às zonas rurais, no âmbito de uma estratégia de desenvolvimento sustentável.**
- > Para esclarecer os não especialistas sobre as principais tecnologias disponíveis e servir de base de referência para informações mais amplas.**
- > Para facilitar a avaliação do potencial e da viabilidade das energias renováveis numa determinada região.**
- > Para apoiar o aparecimento e o desenvolvimento de iniciativas locais destinadas a valorizar fontes de energia renováveis.**

COMO UTILIZAR O PRESENTE GUIA

O presente guia tem como objectivo principal ajudar os grupos de acção local LEADER (GAL) e os seus parceiros locais a decidirem se um determinado projecto no domínio da energia renovável constitui uma opção para a sua região. Indica, se necessário, o que é que eles podem realizar por si próprios e o que é que exige colaboração externa para que o projecto possa avançar.

O guia inclui no conjunto 13 fichas e 4 estudos de casos em anexo e pode ser utilizado de duas formas: pode ser lido integralmente para apreender o papel dos agentes locais na valorização das fontes de energia renováveis; ou pode igualmente consultar-se uma ficha específica, de acordo com as necessidades.

No entanto, é aconselhável consultar integralmente as fichas 1 e 7, que abordam a questão dos desafios em matéria de energias renováveis que se apresentam na Europa e as fases a seguir na preparação de um projecto.

O guia inclui treze partes apresentadas sob a forma de fichas:

- 1 - Energias renováveis: novas oportunidades para as zonas rurais
- 2 - Respostas a perguntas frequentes
- 3 - Energia solar
- 4 - Energia eólica
- 5 - Energia hidráulica
- 6 - Energia da biomassa
- 7 - Principais fases do projecto
- 8 - Avaliar o consumo de energia
- 9 - Participação local
- 10 - Custos e possibilidades de financiamento
- 11 - Lista de controlo para a execução de um projecto energético
- 12 - Publicações úteis
- 13 - Principais fontes de informações suplementares

Em anexo, são apresentados quatro estudos de casos:

- “Baywind”, cooperativa de turbinas eólicas (Ulverston, Inglaterra, Reino Unido)
- Autoconstrução de sistemas de aquecimento solar (Estíria, Áustria)
- Utilização das energias renováveis em meios rurais isolados: a “rota do sol” conduz à Agência Local da Energia (Serra de Segura, Andaluzia, Espanha)
- Sistema de aquecimento combinado biomassa-solar à escala de uma aldeia (Deutsch Tschantschendorf, Burgenland, Áustria)

O presente guia dá seguimento a um seminário organizado pelo Observatório Europeu LEADER, de 27 a 31 de Maio de 1998, em Hensbacka, na zona LEADER Norra Bohuslän (Munkedal, Suécia).

Para preparar este seminário foram realizados vários estudos de casos.

Esses estudos abordam os diferentes tipos de energias renováveis:

- > electricidade solar, biomassa, palha, economias de energia e consultoria (Nordliches Waldviertel, Áustria);
- > térmica solar, fotovoltaica, biomassa (Terras Romanas, Languedoque-Rossilhão, França);
- > electricidade solar, consultoria e relações públicas (ilha de Föhr, Schleswig-Holstein, Alemanha);
- > caroços de azeitonas como combustível para aquecimento de estufas (Sitia, Creta, Grécia);
- > utilização dos resíduos da indústria florestal para o aquecimento de residências individuais (Darlana, Suécia);
- > cooperativa de turbinas eólicas (Ulverston, Inglaterra, Reino Unido);
- > autoconstrução de sistemas de aquecimento solar (Estíria, Áustria);
- > utilização da energia solar em meios rurais isolados (Serra de Segura, Andaluzia, Espanha);
- > sistema de aquecimento combinado biomassa-solar à escala de uma aldeia (Deutsch-Tschantschendorf, Burgenland, Áustria).

Os quatro últimos casos são apresentados em anexo; os outros podem ser obtidos junto do Observatório Europeu LEADER ou através da Internet:

<http://www.rural-europe.aeidl.be>

*A redacção do guia é da autoria de **John Green** (Lothian and Edinburgh Environmental Partnership, Escócia, Reino Unido). Contribuíram igualmente para a redacção **Waltraud Winkler-Rieder** (ÖAR, Áustria) e **Antonio Estevan** (Gabinete de Economia Aplicada, Madrid, Espanha). **Catherine de Borchgrave**, **Yves Champetier**, **Eveline Durieux** e **Jean-Luc Janot** (Observatório Europeu LEADER) participaram na finalização do guia.*

Observatório Europeu LEADER

AEIDL

Chaussée St-Pierre, 260

B-1040 Bruxelas

Tel: +32 2 736 49 60

Fax: +32 2 736 04 34

E-Mail: leader@aeidl.be

WWW: <http://www.rural-europe.aeidl.be>

SUMÁRIO

PREVER UM PROJECTO DE ENERGIA RENOVÁVEL

Compreender a importância das fontes de energia renovável
numa perspectiva de desenvolvimento rural sustentável fichas 1 e 2

DECIDIR CONTINUAR OU NÃO MEDIANTE UMA AVALIAÇÃO DO POTENCIAL LOCAL DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

Inspirar-se noutras experiências para determinar o que é necessário para realizar
com êxito um projecto de energia renovável fichas 12, 13 e anexos

Organizar um plano para avaliar o potencial local em termos de energias renováveis ficha 7

Analisar os recursos renováveis existentes e o mercado energético local fichas 3, 4, 5, 6 e 8

Implicar a população local ficha 9

Estudar as possibilidades de financiamento ficha 10

VERIFICAR SE EXISTE POTENCIAL, APOIOS E UM MERCADO SUFICIENTES PARA TAL PROJECTO E, SE FOR CASO DISSO, PROSSEGUIR COM UM ESTUDO DE VIABILIDADE COMPLETO

Recorrer a um consultor especializado ficha 13

DECIDIR OU NÃO INICIAR O PROJECTO

Elaborar um plano de acção pormenorizado para executar o projecto fichas 7 e 11

FICHA 1

ENERGIAS RENOVÁVEIS:

NOVAS OPORTUNIDADES PARA AS ZONAS RURAIS

O bom funcionamento da sociedade e o nosso bem-estar exigem fontes de energia fiáveis, que dêem resposta às nossas necessidades em termos de calor, de iluminação e de força mecânica. As energias renováveis, desde há muito exploradas na Europa, irão desempenhar um papel cada vez mais importante no nosso abastecimento energético.

A boa repartição das fontes de energia renováveis, em especial a biomassa, hidroelectricidade, solar e eólica, fazem delas um importante trunfo para as zonas rurais, visto que podem:

- > melhorar a situação económica,
- > criar empregos locais qualificados,
- > contribuir para diminuir a carga sobre o ambiente.
- > Prevê-se que a procura de energia proveniente de fontes renováveis irá aumentar fortemente nas próximas décadas. Por isso, um projecto de exploração de energia renovável, quando executado, deverá encontrar um mercado seguro e criar benefícios a longo prazo para a região.

ENERGIAS RENOVÁVEIS NA EUROPA

Existem diversas tecnologias que são consideradas hoje em dia como fiáveis e maduras:

- > a hidroelectricidade e a biomassa são exploradas em larga escala em países como a Suécia e a Áustria;
- > a importância da energia eólica aumenta constantemente no mercado dinamarquês da electricidade, por exemplo;
- > em numerosas regiões da Europa meridional são utilizados colectores solares para aquecimento de água.

As energias renováveis representam cerca de 6% do consumo energético da União Europeia.

PARTE DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

NA UNIÃO EUROPEIA (% DA ENERGIA DE FONTES RENOVÁVEIS)

País	1990	1995	Objectivo
Suécia	24,7	25,4	
Áustria	22,1	24,3	
Finlândia	18,9	21,3	
Portugal	17,6	15,7	
Grécia	7,1	7,3	
Dinamarca	6,3	7,3	
França	6,4	7,1	
Espanha	6,7	5,7	
Itália	5,3	5,5	
Irlanda	1,6	2,0	
Alemanha	1,7	1,8	
Luxemburgo	1,3	1,4	
Países Baixos	1,3	1,4	
Bélgica	1,0	1,0	
Reino Unido	0,5	0,7	

POTENCIAL DAS FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS NA EUROPA

A Europa possui recursos renováveis não explorados que podem dar uma contribuição substancial face a uma procura energética em crescimento. A Direcção-Geral da Comissão Europeia responsável pela energia (DG XVII) elaborou cenários que calculam entre 10% e 15% a parte das energias renováveis no abastecimento em energia primária da União Europeia até ao ano 2020, tornando-se assim a primeira fonte endógena de energia primária da União Europeia. Neste contexto, as energias eólica, solar e de biomassa são as que deverão ter o maior crescimento.

O Livro Branco "*Energia para o Futuro: Fontes de Energia Renováveis*" define uma estratégia para se atingir 12% de energia proveniente de fontes renováveis em 2010.

CONTRIBUIÇÕES ESTIMADAS POR SECTOR EM 2010

Tipo de energia	1995	2010
Eólica	2,5 GW	40 GW
Hidráulica	92 GW	105 GW
Fotovoltaica	0,03 GWp	3 GWp
Biomassa	44,8 Mtep	135 Mtep
Geotérmica	0,5 GW	1 GW
(eléctrica)		
Geotérmica (calor)	1,3 GWth	5 GWth
Solar térmica	6,5 milhões m ²	100 milhões m ²
Solar passiva	-	35 Mtep
Outras	-	1 GW

Fonte: Livro Branco "*Energia para o Futuro: Fontes de Energia Renováveis*", Comissão Europeia, 1997.

O investimento necessário à realização deste objectivo está estimado em 165 mil milhões de euros. Deverão ser criados cerca de 500 000 novos empregos (valor líquido, que tem em conta a perda de postos de trabalho noutras áreas do sector energético) e este investimento permitirá economizar 21 mil milhões de euros na factura energética, diminuir as importações de 17,4% e reduzir as emissões de CO₂ de mais de 400 milhões de toneladas por ano até 2010.

EMPREGO

A qualidade e o tipo de empregos criados variam em função das características de cada uma das tecnologias consideradas. No que se refere à biomassa, o emprego concentra-se na produção e recolha das matérias-primas. Os sistemas fotovoltaicos e de aquecimento de água por colectores solares têm sobretudo necessidade de pessoal para a instalação, exploração e manutenção, sendo as unidades na maior parte das vezes dispersas e de pequena dimensão. De um modo geral, o potencial de emprego das energias renováveis é várias vezes mais elevado do que o das energias produzidas a partir de combustíveis fósseis ou do átomo, por exemplo, mesmo tendo em conta as actividades ligadas à extracção e ao transporte do combustível.

A Associação Europeia da Energia Eólica (EWEA) calcula que poderão ser criados 190000 a 320000 empregos se for atingido o objectivo comunitário de instalação de 40 GW de potência eólica até 2010. Este sector já assegura o emprego de mais de 30000 pessoas na Europa. De acordo com a Associação Europeia da Indústria Fotovoltaica (EPIA), a capacidade a atingir de 3 GWp corresponde a cerca de 100000 postos de trabalho e a Federação Europeia das Indústrias Solares (ESIF) calcula em 250000 os empregos necessários para realizar o objectivo em matéria de colectores solares. Além disso, a Associação Europeia para a Biomassa (AEBIOM) considera que poderá ser criado 1 milhão de postos de trabalho neste sector até 2010 se for plenamente explorado o potencial da biomassa. Por último, prevê-se que até ao ano 2010 serão feitas exportações num montante de 17 mil milhões de euros, criando-se 350000 empregos suplementares.

Como as energias renováveis são especialmente adaptadas aos meios rurais, pode afirmar-se que a promoção da sua exploração deverá criar perspectivas interessantes para o emprego a nível rural.

BENEFÍCIOS PARA O MUNDO RURAL

A exploração das energias renováveis pode contribuir para o desenvolvimento regional, introduzindo nas zonas rurais uma fonte de rendimentos preciosa e duradoura. O Livro Branco *“Energia para o Futuro: Fontes de Energia Renováveis”* salienta a importância da exploração das energias renováveis como elemento de coesão e de desenvolvimento nas regiões desfavorecidas (Objectivo 1, nomeadamente): *“os fundos regionais investidos no desenvolvimento das fontes de energia renováveis poderão contribuir para a melhoria do nível de vida e dos rendimentos nas regiões menos favorecidas, periféricas, nas ilhas e nas regiões remotas ou em declínio, nomeadamente:*

- > favorecendo o desenvolvimento local através da utilização dos recursos endógenos;*
- > participando na criação de empregos permanentes a nível local, uma vez que a exploração das fontes de energia renováveis é geralmente grande utilizadora de mão-de-obra;*
- > contribuindo para diminuir a dependência das importações de energia;*
- > reforçando o abastecimento de energia às comunidades locais, ao turismo verde, às zonas protegidas, etc.;*
- > contribuindo para o desenvolvimento do potencial local de IDT (investigação e desenvolvimento tecnológico) e de inovação, através da promoção de projectos específicos de investigação/inovação adaptados às necessidades locais.”*

E o Livro Branco acrescenta: *“Deverão igualmente ser concedidos novos estímulos para o sector do turismo, uma vez que o grande potencial das fontes de energia renováveis nesse sector continua ainda em grande medida por explorar”*. As adaptações da Política Agrícola Comum deverão igualmente permitir às energias renováveis desempenharem um papel cada vez mais importante na Europa.

FICHA 1 (CONT.)

INVESTIMENTOS E PARCERIAS

As actividades de valorização das energias renováveis, que exigem grande cooperação entre as empresas rurais e os parceiros de outras regiões, podem ser particularmente benéficas para um território rural. Tais actividades integram-se bem numa estratégia de desenvolvimento sustentável e podem criar um efeito de alavanca e de arrastamento de outras iniciativas. São muitos os grupos locais criados para dar execução à Agenda 21 que integraram as energias renováveis nos respectivos planos de acção.

As possibilidades de apoio e de financiamento em matéria de energias renováveis são cada vez mais importantes a nível regional, nacional e comunitário. O Livro Branco especifica: *“No âmbito da futura política de desenvolvimento rural, a Comissão encorajará os Estados-Membros e as regiões a atribuírem uma elevada prioridade aos projectos de energias renováveis no âmbito dos seus programas para as zonas rurais.”* A abertura à concorrência dos sectores do gás e da electricidade permitirá aos produtores de energias renováveis venderem directamente à clientela.

A exploração da energia solar, da biomassa e da hidroelectricidade já é rendível em muitas regiões da Europa e constitui mesmo nalguns casos a forma de energia mais barata. No entanto, convém salientar que a exploração de uma energia renovável nem sempre constitui uma proposta viável no momento actual. De qualquer forma, o custo das energias renováveis diminuiu acentuadamente na última década e deverá continuar a baixar em quase toda a Europa. No Reino Unido, por exemplo, o custo de produção da electricidade de origem eólica era de 0,15 euro/kWh em 1990 e actualmente custa menos de 0,04 euro/kWh.

BENEFÍCIOS DE ORDEM GERAL E AMBIENTAL

Está a verificar-se um aumento da vontade política a favor da conservação da energia e das fontes renováveis, devido nomeadamente à preocupação com o aquecimento global da Terra. A este propósito, as energias renováveis são consideradas positivas: diversificação, maior segurança de abastecimento, redução da dependência das importações, melhoria da balança de pagamentos e conservação de matérias-primas.

No seu Livro Branco de 1996 intitulado *“Uma Política Energética para a União Europeia”*, a Comissão afirma que as energias renováveis, porque têm poucos custos ocultos (poluição, por exemplo) e, em geral, estão directamente disponíveis, deverão cada vez mais constituir uma parte importante do equilíbrio energético da Comunidade, contribuindo desse modo para a segurança dos abastecimentos e para a protecção do ambiente.

Qualquer projecto de utilização de uma fonte de energia renovável suscita uma grande panóplia de reacções que podem ir desde o cepticismo até ao excesso de entusiasmo, passando mesmo pela hostilidade. A presente ficha pretende responder a algumas questões-chave que permitem encarar o projecto com realismo.

O QUE É UMA “ENERGIA RENOVÁVEL”?

Todo o tipo de energia produzida a partir de uma fonte natural que não diminui pelo facto da sua utilização ser “renovável”. As formas mais frequentes são:

- > a hidroelectricidade – produzida a partir da força hidráulica;
- > a biomassa – energia proveniente da combustão, ou combustível extraído dos detritos animais ou vegetais (madeira, óleo vegetal, etc.);
- > a energia eólica – gerada pelo vento;
- > a energia solar – que explora os raios do sol.

Existem outras formas de energia que não se encontram descritas nestas fichas: é o caso das energias geotérmicas (calor da terra) e marmotriz (força das marés).

QUAL É A UTILIZAÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS?

As energias renováveis respondem às mesmas necessidades que as outras formas de energia.

A energia está presente em praticamente todos os aspectos da existência e a sua disponibilidade é considerada normal. Aquecimento, iluminação, electrodomésticos, procedimentos industriais, transportes e muitos outros elementos da vida moderna assentam todos na exploração de uma fonte de energia.

Os recursos renováveis podem ser utilizados para gerar electricidade ou produzir combustíveis, da mesma forma que o carvão, a energia nuclear ou o gás. As energias renováveis podem alimentar explorações agrícolas, empresas rurais, habitações e edifícios dedicados a actividades terciárias. Utilizam-se as energias nas instalações industriais, no aquecimento, nos equipamentos eléctricos, no transporte e na iluminação, ou seja em tudo que necessite de energia.

AS ENERGIAS RENOVÁVEIS SÃO FIÁVEIS?

As energias renováveis são provenientes de recursos muito fiáveis. Alguns são, no entanto, de natureza intermitente. Uma turbina eólica, por exemplo, só produz energia quando o vento é suficientemente forte e um painel solar é incapaz de funcionar à noite. Em contrapartida, a biomassa pode ser explorada em contínuo e as pequenas centrais hidroeléctricas, que dispõem de um reservatório, podem adaptar-se constantemente à procura de energia.

Uma fonte de energia intermitente não representa necessariamente um problema: pode-se prever um dispositivo de conservação da energia para utilização ulterior (por exemplo, acumuladores de grande capacidade) ou combinar as fontes intermitentes e contínuas para fornecer energia por encomenda (por exemplo, eólica/solar/biomassa, ou ligação às redes regional/nacional). As instalações ligadas à rede podem escoar os seus excedentes, mas também podem importar electricidade quando não são capazes de produzir. As grandes unidades de produção que exploram as fontes de energia renováveis estão geralmente também ligadas à rede de electricidade.

As fontes de energia intermitentes, mesmo se não fornecem electricidade por encomenda, em certos casos estão perfeitamente adaptadas às necessidades. A potência criada por um parque de turbinas eólicas será, por conseguinte, mais elevada nos períodos de ventos fortes, em princípio no Inverno, que é igualmente a estação onde a procura de energia é maior.

Se um projecto está destinado a alimentar uma procura local especial, será necessário assegurar a adaptação da energia disponível ao consumo (**ver ficha 8**). A exploração de uma fonte de energia intermitente numa tal situação necessitará do emprego de um sistema de acumulação, ver mesmo de uma fonte de potência secundária tal como, por exemplo, um gerador de emergência.

Com um dispositivo de armazenagem por acumulação, a energia pode ser fornecida sob forma de corrente contínua (CC) ou, passando por um ondulador, sob forma de corrente alterna (CA) que poderia ser utilizável por aparelhos comuns. Os painéis solares e algumas pequenas turbinas eólicas geram CC, os outros produzem normalmente CA.

AS ENERGIAS RENOVÁVEIS SÃO CARAS?

O custo da energia proveniente das fontes renováveis diminuiu rapidamente nestes últimos anos. Nalgumas zonas isoladas, não ligadas à rede, este tipo de energia pode mesmo revelar-se como a solução mais rentável. O custo da energia renovável varia de acordo com a região e a tecnologia utilizada e existem numerosos casos em que não é mais cara do que as outras formas de energia. Há que proceder a uma análise aprofundada da fonte disponível e das despesas necessárias para determinar a rentabilidade de um projecto de exploração. As políticas nacionais na área da energia são evidentemente um factor decisivo, designadamente em termos de apoios estruturais e financeiros.

COMO AVALIAR A FONTE RENOVÁVEL LOCAL?

Antes de decidir a viabilidade técnica de um projecto de exploração de energia renovável, é necessário assegurar-se de que este último é tecnicamente possível. Para isso, entram em jogo numerosos parâmetros: velocidade média do vento, duração da exposição ao sol, composição do solo e regime hidráulico são elementos importantes, tal como o são o planeamento, os planos de afectação e o impacto ambiental do projecto. ***As fichas 3, 4, 5 e 6 fornecem orientações que permitem avaliar a fonte local disponível.***

SERÁ NECESSÁRIO RECORRER A PERITOS?

Os conselhos profissionais precoces podem beneficiar a maior parte dos projectos. Os quatro estudos de casos apresentados em anexo ilustram as vantagens do saber-fazer de um perito.

Algumas operações podem, no entanto, ser realizadas sem esse apoio. Uma primeira avaliação da fonte local pode, deste modo, identificar a presença de detritos lenhosos. A medida do fluxo de um curso de água e da altura da queda entre o ponto de captação previsto e o local da turbina permitirá ter uma ideia da potência de uma eventual central hidroeléctrica. Para além disso, podem-se consultar os dados meteorológicos para avaliar o potencial do recurso eólico ou solar.

De qualquer maneira, pode revelar-se oportuno fazer apelo a um conselheiro independente antes de prever gastos importantes na concepção e na construção de um projecto. De igual modo, cada sistema deve ser totalmente testado e posto a funcionar por pessoal qualificado.

Recomenda-se a consulta de um perito nesta fase inicial do desenvolvimento do local. Uma visita exploratória ao local e discussões com o empreiteiro e com outros intervenientes permitirão a um profissional experiente avaliar o valor de um local.

A ENERGIA RENOVÁVEL VENDE-SE BEM?

É importante avaliar rapidamente o escoamento possível da electricidade ou de outros combustíveis e carburantes. No caso de pequenas instalações, deve fazer-se coincidir a produção de electricidade com a procura local. Com uma ligação à rede eléctrica local, será frequentemente possível vender a produção à rede. O montante pago será, muitas vezes, pequeno, mas nem sempre: algumas zonas, qualquer forma de energia pode ser vendida a bom preço (0,086 EUR/kWh, em média, na Alemanha em 1998), mas este preço pode variar fortemente de um país para outro (*ver quadro abaixo*) e, tendo em conta a actual desregulamentação do mercado europeu de electricidade, é fortemente aconselhável aos promotores do projecto obter tarifas actualizadas junto do seu distribuidor local/regional de electricidade.

PREÇO DE VENDA DE ENERGIA RENOVÁVEL

NOS 9 PAÍSES DA UNIÃO EUROPEIA (AGOSTO DE 1997)

País	EUR/kWh
Alemanha	0,086
Itália	0,083
Dinamarca	0,079
Espanha	0,068
França	0,056
Portugal	0,053
Bélgica	0,052
Reino Unido	0,049
Países Baixos	0,036

Fonte: Comissão Europeia, "Electricity from renewable energy sources and the internal electricity market", documento de trabalho da Comissão Europeia, 1999.

QUAIS SÃO OS FINANCIAMENTOS DISPONÍVEIS?

Numerosos programas nacionais e europeus prevêm financiamentos para fontes de energia renováveis (***ver ficha 10***).

O QUE FAZER PARA QUE UM PROJECTO TENHA ÊXITO?

Alguns factores têm uma importância crucial para o sucesso de um projecto (***ver ficha 7***), designadamente:

- > uma boa informação inicial,
- > um recurso local adequado,
- > uma equipa de projecto unida para concretizar as ideias,
- > o respeito pelo ambiente, pela natureza e pela identidade do território em questão.

QUAL É O IMPACTO SOBRE O TERRITÓRIO?

Tal como outras iniciativas de desenvolvimento, os projectos de exploração de energia renovável podem criar ou consolidar empregos, contribuir para melhorar o nível de vida e servir de catalisador para outros projectos à escala local. Qualquer projecto tem um impacto e a sua localização deverá ser determinada de forma a não degradar o ambiente local. Regra geral, as energias renováveis melhoram a imagem de uma região, em particular os projectos detentores de uma dimensão pedagógica clara.

ONDE SE PODEM OBTER INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES?

Existem numerosas fontes de informação, gratuitas ou acessíveis por um preço módico.

*Os organismos enumerados na **ficha 13** são um ponto de partida.*

FICHA 3

ENERGIA SOLAR

O sol é origem de uma grande parte da energia que utilizamos todos os dias. A acção de aquecimento directo, o vento e as ondas, e até mesmo os combustíveis fósseis, obtêm a sua energia dos raios solares. Diferentes procedimentos permitem explorar a energia solar e a escolha técnica apropriada dependerá da situação local.

Os edifícios podem ser concebidos de forma a tirar proveito da acção de aquecimento e de iluminação do sol de maneira a reduzir o consumo de energia. As técnicas “passivas” visam explorar a energia solar através de grandes janelas, colocadas nas fachadas viradas para Sul nas regiões nórdicas, e de paredes que armazenam o calor. No sector agrícola, a energia solar serve para aquecer as estufas e secar as colheitas através de uma tecnologia simples de aquecimento a temperaturas baixas.

A energia solar é utilizada abundantemente para aquecer água, sobretudo nas regiões mediterrânicas. Um esquentador solar é constituído por um painel onde a água aquece circulando. Um sistema como este pode fornecer água quente sanitária ou alimentar um circuito de aquecimento central. Para fins de maior envergadura foi criado o sistema solar térmico em redes de aquecimento urbano e piscinas.

Os painéis fotovoltaicos (PV) geram electricidade a partir da irradiação solar. O grande público conhece esta técnica, principalmente utilizada nas máquinas de calcular alimentadas por pequenas células fotovoltaicas. Os painéis fotovoltaicos podem ser colocados nos telhados e nas paredes para desta forma fornecerem energia para uso doméstico ou complementar. A produção pode servir para responder à procura imediata e o excedente pode ser injectado na rede, se for necessário.

MEDIR O RECURSO

A duração da insolação, a latitude, a altitude, o relevo, a cobertura de nuvens e a quantidade de sombra são os principais parâmetros a ter em conta previamente em matéria de energia solar. Os institutos meteorológicos nacionais fornecem estatísticas e mapas relativos à insolação média num determinado território. Será igualmente necessário um estudo do local para avaliar a quantidade de sombra provocada, por exemplo, pelos outros edifícios, ou outros obstáculos relacionados com as condições microclimáticas.

Os níveis de insolação são evidentemente mais elevados no Sul do que no Norte da Europa. As tecnologias solares passivas ou activas podem, no entanto, ser eficazes a elevadas altitudes, mesmo na presença de um céu bastante nublado. Como a maior parte dos sistemas de aquecimento solar se contenta simplesmente com uma orientação dos captadores entre o Sudeste e o Sudoeste, uma grande parte dos edifícios existentes não terá qualquer dificuldade em

aplicar esta tecnologia. Para receber um máximo de raios solares, a superfície deve estar virada para o sol. A percentagem de inclinação depende da latitude do local e da intensidade da procura em função das estações.

DESENVOLVER O PROJECTO

O aquecimento solar passivo

As medidas “passivas” para calcular a orientação em relação ao sol, concentrar a parte vidrada na fachada virada para sul e evitar as fontes de sombra nas janelas são bastante fáceis de integrar numa construção nova, mas são frequentemente custosas e difíceis de aplicar nos edifícios existentes. A construção, por exemplo, de uma nova estufa ou de uma marquise, pode ser eficaz. Os arquitectos são quem melhor sabe aconselhar sobre as opções disponíveis, tanto em relação às construções novas como às antigas.

A água quente solar

Para aquecer a água, são utilizados vários tipos de captadores solares, sendo o mais comum o captor plano onde a água circula no interior de um absorvedor térmico coberto de vidro. Para um lar, será necessária uma superfície de 3 a 4 m².

Existem igualmente cilindros em vácuo, capazes de aquecer água a altas temperaturas. Estes cilindros, parecidos com tubos fluorescentes, contêm um absorvedor pelo qual passa uma canalização. Utiliza-se, em geral, um grupo de 20 a 30 tubos para uma habitação unifamiliar.

Estes sistemas podem ser fornecidos e instalados sem grandes dificuldades por profissionais ou por um indivíduo com experiência de canalizador. Estes sistemas são normalmente montados nos telhados e devem ser bem fixados e estanques.

O sistema solar fotovoltaico

Os painéis de módulos fotovoltaicos podem ser instalados no chão ou num edifício. A montagem no telhado pode ser efectuada de três maneiras:

- > **Montagem à superfície** – Os módulos são montados num quadro de aço ou de alumínio fixado numa estrutura acabada do telhado. Trata-se provavelmente da instalação menos custosa.
- > **Montagem em cobertura** – Os módulos são fixados directamente nos caibros e fazem de cobertura. Em vez de estarem colocados no telhado, são colocados na sua estrutura: o custo excedente é parcialmente compensado pela economia de materiais de cobertura. Este tipo de instalação é menos pesada visualmente do que os painéis à superfície.
- > **Telhas solares** – Diversos fabricantes propõem telhas solares. Estas telhas são mais caras do que os módulos clássicos, mas a diferença de preço é compensada pelo facto de não ser necessária a estrutura de montagem. As telhas apresentam um aspecto sóbrio e clássico e são fáceis de colocar.

A dimensão da instalação dependerá da quantidade de electricidade a fornecer e do espaço disponível. Um sistema que deve fornecer uma potência de 2 kW em pico terá em princípio necessidade de uma superfície que varia entre 12 e 50 m², segundo o tipo e o rendimento dos módulos. Este exemplo corresponde a metade das necessidades em electricidade de uma família.

Já que a duração de vida dos módulos é de cerca de trinta anos, a estrutura que os suporta deve ser construída a partir de um material durável e resistente à corrosão. Não obstante, o acesso permanece um factor essencial para a manutenção e a limpeza. Deve prever-se igualmente a possibilidade de substituir os módulos individualmente. Uma instalação solar não inclui peças móveis e, por conseguinte, a sua manutenção será reduzida ao estrito mínimo.

RENTABILIDADE

A integração de sistemas solares no momento da construção é mais económica do que a adaptação dos imóveis existentes (sem contar com o facto de nem sempre ser possível modificar um edifício antigo). Os painéis solares podem constituir a fachada; neste caso, será deduzido o custo dos materiais de protecção clássicos. Tais instalações continuam a ser relativamente caras e só serão economicamente viáveis se existirem subsídios para este tipo de projecto (para testar eventualmente o equipamento). O custo de um sistema fotovoltaico inclui não somente o preço dos painéis fotovoltaicos mas também a ligação dos módulos, a estrutura de montagem, a cablagem, a regulação e o acondicionamento da electricidade, mais as baterias de armazenamento ou a ligação à rede.

Os sistemas solares térmicos e fotovoltaicos devem poder resistir à agressão dos elementos. A água pode provocar a corrosão das peças metálicas e os ventos violentos podem danificar a estrutura e os módulos. Um sistema bem concebido desde o início permitirá enfrentar quaisquer riscos. Na verdade, uma fuga no sistema térmico solar permanece o risco principal. No caso de uma instalação fotovoltaica, os principais problemas a evitar são o mau cálculo da insolação e o risco de trovoadas. Um dispositivo solar passivo não apresenta qualquer risco específico suplementar.

ENERGIA SOLAR E AMBIENTE

O único impacto das técnicas de aquecimento solar passivas e activas sobre o ambiente é o visual.

Os módulos fotovoltaicos funcionam silenciosamente e não produzem detritos. O impacto ambiental limita-se principalmente ao imóvel no qual estão instalados e dependerá do quadro em redor. Sobre esta matéria, as regras locais de urbanismo aplicam-se da mesma forma que numa construção nova ou uma modificação de um imóvel existente.

Exemplo: Homerton Grove Adventure Playground (Inglaterra, Reino Unido)

A associação caritativa Homerton Grove Adventure Playground mandou construir um novo edifício aliando controlo da energia e sistema solar. A instalação, que inclui 54 telhas solares, produz 1,9 kW de pico. A utilização de um ondulador 1,8 kW transforma a corrente em alternada e permite a ligação à rede. O distribuidor local apoia a iniciativa e não exige nenhuma taxa por esta ligação. As telhas solares são colocadas segundo o método tradicional, em dois dias, com telhas normais a toda a volta. O custo total (telhas, ondulador e instalação) eleva-se a 25600 euros. Num ano, o dispositivo gera 1425 kWh e injecta o excedente na rede local a 0,035 /kWh.

[Fonte: Greenpeace RU, Londres]

FICHA 4

ENERGIA EÓLICA

A força do vento é utilizada desde há milénios para moer o trigo e bombear a água. No decorrer deste século, o sistema foi adaptado à produção de electricidade e funcionam hoje na Europa milhares de turbinas.

A energia eólica pode ser explorada quase em toda a parte e a qualquer escala. Os grandes parques de turbinas eólicas são capazes de fornecer electricidade suficiente para alimentar dezenas de milhares de domicílios ligados à rede, já que uma pequena turbina é suficiente para responder às necessidades de uma família ou de uma exploração agrícola isolada. Mesmo os pequenos modelos (50-250 W) podem responder a uma grande variedade de necessidades. Estas pequenas turbinas podem alimentar:

- > distribuidores de rações animais,
- > estações meteorológicas distantes,
- > vedações eléctricas,
- > sistemas de comunicação,
- > iluminação de edifícios isolados,
- > alimentação eléctrica de uma caravana.

Numerosas habitações isoladas estão ligadas a turbinas eólicas que fornecem electricidade sempre que não é possível estarem ligadas à rede. Este tipo de instalação inclui frequentemente uma turbina com uma capacidade que varia entre 1 e 4 kW, munida de baterias de armazenamento, por vezes combinadas com um gerador de emergência (a gasóleo) que se activa sempre que o vento não sopra. Durante as estações de ventos fortes, a produção excedentária pode ser utilizada para aquecer a água, mas não é, em princípio, económico utilizar a turbina eólica para aquecer essencialmente a água. As povoações isoladas ou os espaços comerciais podem utilizar turbinas de maior dimensão.

As turbinas eólicas com capacidade igual ou superior a 50 KW estão normalmente ligadas à rede eléctrica.

As turbinas modernas têm geralmente três pás, mas existem ainda turbinas eólicas com pás múltiplas, que são mais convenientes para o bombeamento de água do que para a produção de electricidade.

ESTUDAR A EXPOSIÇÃO AO VENTO

Um dos principais factores que determina a viabilidade económica de uma turbina eólica é a velocidade média do vento no local previsto. A energia produzida por uma turbina eólica depende de vários parâmetros, sendo os principais a velocidade do vento, a superfície varrida pelas pás e o rendimento do rotor e do gerador. A potência duplica se se aumentar o comprimento das pás em 40% ou se a velocidade do vento aumentar, por exemplo, em 6 m/s a 7,5 m/s. Como a velocidade do vento varia fortemente de uma região para outra, assim como entre o fundo de um vale e os cumes das montanhas, serão necessárias medidas específicas praticamente para cada novo projecto de certa

amplitude, ou seja, superior a cerca de 10 kW. Deve fazer-se igualmente a correlação entre as medidas e as estatísticas meteorológicas locais. As pequenas instalações podem contentar-se com os dados meteorológicos locais gerais, mas existe o risco de a velocidade real do vento diferir em relação a um determinado dado.

O estudo anemométrico inclui normalmente:

- > a construção de um mastro, de preferência da mesma altura que a turbina prevista e equipado com um anemógrafo,
- > registo da velocidade e da direcção do vento no decorrer de um longo período,
- > a correlação das medidas com as estatísticas das estações meteorológicas locais.

Considera-se geralmente que seis meses é o período mínimo de observação para garantir a fiabilidade das medidas relativas ao local. Prosseguir a observação durante um ano inteiro permitirá reduzir a incerteza das estimativas, já que todos os dados sazonais terão sido tidos em conta.

DESENVOLVER O PROJECTO

O caminho a seguir para desenvolver um projecto de energia eólica depende muito da envergadura do projecto.

No caso de uma microturbina destinada a carregar, por exemplo, as baterias que servem para a iluminação, o estudo de viabilidade será o mínimo. O fornecedor ou o fabricante estarão, em princípio, habilitados para fornecer todas as informações necessárias. A instalação é, em geral, muito simples e não necessita de um saber-fazer especializado. Deste modo, uma turbina "Windcharger" de 72 W pesa menos de 15 kg e pode ser montada num mastro em tubo de aço normal.

Por exemplo, uma pequena instalação para um edifício individual pode ser estudada e instalada pelo fornecedor da turbina. Uma máquina de 2,5 kW, com um rotor de 13,5 metros de diâmetro e 6,5 metros de altura, pode convir para alimentar uma casa em caso de ausência de ligação à rede.

Os projectos mais ambiciosos necessitarão evidentemente da participação de consultores especializados em energia eólica. Para além das etapas descritas na ficha 7, convirá ainda:

- > estudar as características geológicas do local,
- > determinar as posições óptimas da turbina,
- > assegurar as vias de acesso para os veículos das obras e para a manutenção das turbinas e dos cabos de distribuição.

RENTABILIDADE

O custo da electricidade de origem eólica depende em grande medida do local. As grandes turbinas que injectam a sua produção na rede podem ser viáveis financeiramente se a velocidade média do vento for superior a 7 m/s. Os sistemas de tamanho mais reduzido serão rentáveis a velocidades médias de 5 m/s, se a única alternativa for uma fonte de energia mais custosa de tipo gerador a gás. O fabricante fornece, em princípio, valores indicativos de produção a partir de uma variedade de velocidades médias do vento. Se a velocidade do vento duplicar, a potência multiplicar-se-á 8 vezes e, abaixo de um determinado limiar, a produção será nula. É por conseguinte essencial colocar a turbina num local onde os ventos sopram mais forte, mas os parâmetros específicos podem igualmente ter a sua influência. Instalar uma turbina eólica no alto de uma colina pode revelar-se interessante para o rendimento, mas pode implicar despesas de cablagem mais ou menos elevadas segundo a distância, o que pode ser particularmente importante para os pequenos projectos, pois a presença de dois edifícios ou de vegetação pode diminuir a força do vento. Os projectos de grandes turbinas eólicas deverão igualmente ter em conta as possibilidades de ligação à rede eléctrica, de forma a poderem vender os excedentes de corrente produzidos. Em geral, o investimento necessário para criar uma zona eólica ligada à rede reparte-se da seguinte maneira: custo das turbinas (65%), infra-estrutura (25%), custos financeiros e jurídicos (5%) e ligação à rede (5%). No Reino Unido, por exemplo, é possível desenvolver projectos operacionais com base num orçamento que varia entre 1000 e 1700 euros por kW instalado. Os custos de exploração e de manutenção anual elevam-se aproximadamente a 1,5% do investimento total. A Associação Europeia da Energia Eólica (EWEA) afirma que 1 MW da capacidade instalada gera, em média, emprego para 15 a 19 pessoas.

PRODUÇÃO DAS TURBINAS EÓLICAS MODELO				
Vel. méd. do vento (m/s)	8	7,7	7,5	6,2
Altura do eixo (m)	41	31,5	25	6,5
Diâmetro do rotor (m)	41	27	15	3,5
Potência nominal (kW)	500	225	50	2,5
Energia (MWh/ano)	1650	740	180	5,7

N.B. A velocidade média do vento aumenta com a altura da torre.

Os riscos associados às turbinas eólicas devem ser avaliados e eventualmente seguros (estragos devidos à trovoadas, deterioração das pás, ferimentos em terceiros, tempestade, vandalismo, interferências electromagnéticas, anemómetro defeituoso, recusa de licença de construção e falha na ligação à rede), mas os riscos não são em geral mais elevados do que para outros tipos de instalação.

ENERGIA EÓLICA E AMBIENTE

Uma turbina eólica apenas ocupa uma pequena superfície (na ordem de 1 a 2%) do terreno sobre o qual se vai situar. Se se tratar de uma terra de cultivo ou de criação de gado, a exploração pode prosseguir na base da torre em 98-99% da superfície.

O problema do impacto visual é frequentemente considerado como o problema ambiental mais importante das turbinas eólicas. Trata-se, no entanto, de uma questão muito subjectiva e que pode depender de uma série de factores, designadamente da paisagem em torno das turbinas. Uma implantação bem realizada contribuirá para resolver estas dificuldades e melhorar a aceitação por parte da população. Uma avaliação preliminar do impacto visual, através de, por exemplo, uma fotomontagem, permite igualmente ter uma ideia do aspecto futuro da instalação.

O nível sonoro gerado pelas turbinas é igualmente uma fonte de preocupação. Com efeito, os estudos demonstraram que a 350 m de um parque eólico, o ruído apenas era ligeiramente superior ao de um local calmo. Para além disso, as melhorias tecnológicas tornaram as máquinas mais silenciosas. Algumas microturbinas são mesmo suficientemente discretas para poderem ser instaladas nas proximidades das casas sem que as famílias sejam incomodadas.

Um outro problema a ter em consideração em certas regiões são os pássaros. Geralmente, estes últimos não são, no entanto, mais vítimas das turbinas eólicas que de outros tipos de infra-estrutura como as estradas ou os postes eléctricos.

De notar que os parques eólicos podem provocar interferências nos sinais de rádio, de televisão e de outros sistemas de telecomunicações. Em certos casos, convém prever a instalação de amplificadores de sinais.

Exemplo: Criação de porcos Dottrel Cottage (Inglaterra, Reino Unido)

Uma turbina eólica de 80 kW está instalada neste local de ventos moderados, a 100 m acima do nível do mar. Cerca de 60 a 70% da sua produção é consumida por uma exploração porcina, o resto da electricidade é fornecida pela rede a 0,089 euro/kWh. O excedente da produção da turbina é vendido à rede a 0,03 euro/kWh.

A economia anual na conta de electricidade eleva-se a 12800 euros e o investimento de 100800 euros deverá ser amortizado em 10 anos. A disponibilidade desta fonte de electricidade barata contribuiu igualmente para a rentabilização de uma nova instalação de moagem. A manutenção da turbina eólica é efectuada duas vezes por ano pelo responsável da exploração e representa cerca de meio-dia de trabalho.

[Fonte: Scottish Agricultural College, Edimburgo].

As rodas de palhetas servem há milhares de anos para explorar a energia dos cursos de água. As turbinas hidroeléctricas modernas, baseadas no mesmo princípio, produzem hoje cerca de um quinto da electricidade gerada no mundo.

As grandes centrais hidroeléctricas (que não serão tratadas nesta ficha) necessitam de uma barragem de retenção da água. As pequenas unidades, pelo contrário, aproveitam o “curso directo” da água e utilizam um desaguadouro para orientar uma parte da água para uma turbina.

A quantidade de electricidade gerada por uma turbina varia sobretudo em função do caudal de água e do desnível do seu percurso na conduta forçada da instalação (a queda). Quanto maior for o caudal e mais alta for a queda, maior será a potência.

Uma vez em funcionamento, uma pequena central hidroeléctrica bem concebida tem, em princípio, grande longevidade: se for realizada uma manutenção regular da turbina e do gerador, estes poderão funcionar durante 40 anos sem serem substituídos e sem grandes renovações. A barragem, a entrada de água, a galeria de descarga e os edifícios de exploração podem durar bem mais de 100 anos.

Somente é explorado cerca de 40% do potencial hidroeléctrico total da Europa e existem ainda numerosas possibilidades de instalação ou centrais de pequena dimensão, ao mesmo tempo que se modernizam as unidades existentes.

ESTUDAR O LOCAL

Devem prever-se 6 a 12 meses de observação para medir correctamente o caudal de água à volta do local de exploração previsto. Os resultados obtidos são em seguida cruzados com as medidas pluviométricas dos 10 últimos anos, de forma a conhecer o caudal médio e as suas variações durante o ano. A colheita e a análise destes dados representam um orçamento de cerca de 7000 euros (*para permitir comparações, todos os valores mencionados nesta ficha dizem respeito ao Reino Unido*).

Apesar de ser recomendável uma assistência profissional para efectuar medidas precisas, nada impede que qualquer pessoa efectue uma avaliação prévia “por alto” do potencial energético dos diferentes cursos de água previstos. Para isso, basta conhecer o caudal de água e a altura da queda. Existem diferentes meios para realizar este trabalho (*ver obras presentes na ficha 12*).

DESENVOLVER O PROJECTO

Uma central hidroeléctrica pode ser instalada em locais muito diversos, desde as vertentes de montanhas até aos grandes vales baixos. A maior parte das novas microcentrais hidroeléctricas estão situadas em regiões acidentadas e utilizam um volume de água relativamente fraco. Regra geral, para produzir a mesma quantidade de energia, o volume de água necessário deverá ser inversamente proporcional à altura da queda. O local deve igualmente estar adaptado à construção de uma barragem e da sala de turbinas, o que pode ser difícil e custoso a jusante dos cursos de água. É possível, no entanto, tirar partido das obras existentes, por exemplo, de um antigo moinho, para construir instalações tanto económicas como aceitáveis para o ambiente.

Desde a sua concepção até ao seu funcionamento, um projecto hidroeléctrico clássico leva, em média, dois anos para se concretizar, necessitando a construção, propriamente dita, de pelo menos 6 meses. Este período dependerá sobretudo do tempo necessário para a obtenção das licenças de construção. Em regra geral, os trabalhos de modernização de uma infra-estrutura existente obtêm mais rapidamente a autorização necessária e serão mais rapidamente terminados, já que o essencial da obra foi anteriormente efectuado.

Cada local é diferente e necessita de um estudo específico. Antes de investir somas importantes na concepção e construção de uma central hidroeléctrica, é essencial fazer apelo aos conselhos de um perito independente. Uma visita ao local permitirá a um profissional experiente avaliar o valor do local. O que não dura, em geral, mais de dois dias e custa entre 450 e 1100 euros.

O custo do estudo de viabilidade realizado por um consultor independente varia segundo a dimensão do projecto e das especificidades do local; o custo deste estudo varia entre 7000 e 20000 euros para um projecto de 50 a 500 kW.

A construção, instalação e colocação em serviço da central devem ser confiadas a profissionais.

RENTABILIDADE

Os projectos hidroeléctricos caracterizam-se por:

- > um investimento inicial importante por kW instalado;
- > grande longevidade;
- > viabilidade e disponibilidade elevadas;
- > custos de exploração reduzidos (geralmente 1 a 2% do investimento);
- > ausência da conta de combustível.

A maior parte dos custos intervém no início do projecto; uma vez operacional, a central funcionará várias dezenas de anos sem necessitar de despesas importantes.

O montante do investimento varia em função das particularidades do projecto. As obras de engenharia necessárias para uma instalação a jusante de um curso de água serão particularmente caras, a não ser que já haja, por exemplo, um antigo moinho.

Abaixo, encontram-se as estimativas médias tanto para as instalações novas, como para a modernização de centrais existentes (valores que devem ser utilizados com precaução, já que os custos reais dependem de uma série de factores).

INVESTIMENTO POR KW INSTALADO

(VALORES INDICATIVOS PARA O REINO UNIDO)

Novo local, grande queda: 1350 – 3500 euros

Modernização pequena queda: 1500 – 4000 euros

Em princípio, o custo por kW instalado diminui à medida que aumenta a potência da queda de água e a capacidade produtiva da instalação.

A jusante dos cursos de água, é provável a presença de peixe e será necessário neste caso prever uma passagem especial para contornar o curso, daí um custo suplementar de cerca de 28000 euros. A construção de protecções para o peixe ao nível da entrada de água para as turbinas pode representar um custo que varia entre 5500 e 14000 euros, mais 7000 euros para uma protecção especial no canal de descarga das turbinas, nos rios onde haja salmão. Os principais riscos que podem afectar a rentabilidade de uma central hidroeléctrica são a falta de água, a ruptura da barragem, das condutas ou das comportas e uma avaria da ligação à rede.

A construção de um projecto hidroeléctrico cria numerosos empregos mas, uma vez em funcionamento, a instalação apenas necessita de pessoal a tempo parcial.

CUSTOS INDICATIVOS PARA UMA INSTALAÇÃO VIÁVEL DE 200 KW COM UMA QUEDA DE 220 METROS

Investimento:

Turbinas	64 000
Instalação e rodagem	75 000
Engenharia civil e eléctrica	115 000
Diversos	16 000
Total	270 000

Custos anuais de exploração:

Funcionamento e manutenção	8 500
Outros	2 500
Total	11 000

Uma instalação deste tipo deveria produzir bem mais de 1 milhão de kWh por ano. Em relação a, por exemplo, uma tarifa de 0,09 euro/kWh, o valor dessa produção eleva-se a pelo menos 90000 euros. Se a electricidade for vendida à rede por 0,04 euro/kWh, o rendimento será de 40000 euros e o projecto será amortizado numa dezena de anos. Uma central de 200 kW permite alimentar cerca de 200 casas em electricidade.

HIDROELECTRICIDADE E AMBIENTE

O impacto ambiental das grandes construções hidroeléctricas pode ser particularmente importante. Em contrapartida, o mesmo não se passa no caso das pequenas centrais, mesmo se a questão merece ser estudada com atenção.

Se as instalações hidroeléctricas não são poluentes como tais, convém, no entanto, ter em consideração uma série de factores específicos, tais como a incidência na paisagem, o ruído e os efeitos do desvio da água para os peixes e a fauna em geral. A modificação do regime de um curso de água pode ter consequências nos habitats a jusante e as variações do nível do reservatório podem igualmente ter um impacto.

Convém igualmente medir o impacto do projecto previsto sobre os peixes (habitats, populações, migrações).

Sendo necessário, o estudo deverá incidir sobre todo o ciclo de uma estação, a fim de realizar um esboço do impacto ambiental previsível.

As instalações projectadas (barragem, conduta, sala das turbinas, linhas eléctricas e vias de acesso) terão igualmente um impacto visual, que deve ser tido em conta. Consultas prévias com todas as partes interessadas acelerarão a identificação dos problemas.

Exemplo: A central hidroeléctrica de Glen Lyn Gorge (Inglaterra, Reino Unido)

Exploração de uma queda de 78 m, a pequena central hidroeléctrica de Glen Lyn Gorge, instalada no interior do Parque Nacional de Exmoor (Devon) gera 300 kW na sua capacidade plena e fornece à rede uma média de 1,44 GWh por ano. Trata-se de um projecto privado, gerido por uma empresa local, que também inclui um centro de exposição. Para lançar o projecto, foi antes de mais necessário obter a autorização para desviar uma parte do curso de água, assim como a licença de construção para a sala das turbinas e para a conduta forçada, que teve que ser parcialmente enterrada. O custo do projecto eleva-se a 315000 euros, inteiramente financiados pelo sector privado. A duração da amortização prevista é de quatro anos. No local trabalha uma pessoa a tempo inteiro para vigiar a instalação.

A biomassa é a quarta fonte de energia do planeta, representando o principal combustível utilizado por três quartos da população mundial. Esta energia contribui substancialmente para o aprovisionamento energético de vários países europeus.

Pode explorar-se a energia contida na biomassa de diferentes formas, sendo a mais comum a utilização do calor proveniente da combustão – seja directamente, seja fabricando vapor para gerar electricidade. A biomassa pode, desta forma, produzir energia numa unidade de co-geração de calor e de electricidade, podendo o calor “residual” ser injectado numa rede de aquecimento urbano ou num complexo industrial. Pode igualmente obter-se energia a partir da biomassa por gasificação e produção de combustíveis líquidos.

A biomassa utilizável inclui os restos de madeira (silvicultura, serragens, construção/indústria), a madeira das essências de crescimento rápido (salgueiro, choupo), os restos agrícolas (palha, estrume), os restos das culturas sacarinas (beterrabas, cana-de-açúcar), cerealíferas (trigo, milho), lenhosas (*miscanthus*), oleaginosas (colza, girassol), os detritos urbanos sólidos, os lixos domésticos e os efluentes industriais (designadamente do sector agro-alimentar). A utilização dos restos florestais é uma técnica bem conhecida e comercialmente viável em vários países. A produção de madeira para obras ou para pasta de papel apenas utiliza uma parte da árvore, rejeitando, por vezes, cerca de 50%. Os ramos e a copa representam 30 a 40% do peso das coníferas e mais de 50% do das árvores de grande folhagem. A retirada destes resíduos dos locais de recolha facilita as operações de plantação e reduz os riscos de doença para a nova vegetação, mas retira-lhe também uma parte dos elementos nutritivos. As escórias e a serradura provenientes da transformação da madeira, bem como os detritos das fábricas de papel constituem outros resíduos energéticos.

Podem igualmente cultivar-se essências específicas para a produção de energia recorrendo a métodos de mata de crescimento rápido. A árvore é plantada numa terra cultivada, cresce durante 3 ou 4 anos, e depois colhe-se, devendo para isso cortar-se o tronco ao nível do solo. Do cepo sairá um novo caule e obter-se-ão assim colheitas sucessivas com três anos de intervalo num período de 25 a 30 anos. Espécies particulares, entre elas o salgueiro e o choupo, são cultivadas em replantações que permitem uma colheita mecanizada. A colheita é transformada em fardos e secada antes de ser utilizada como combustível. A mata de rotação rápida, que pode ser cultivada em terrenos de pousio, é geralmente praticada em parcelas de 10 hectares no mínimo para assegurar economias de escala. Os resíduos agrícolas incluem os detritos de origem animal, incluindo o estrume da agro-pecuária intensiva, a palha e outros resíduos vegetais que podem constituir uma fonte de energia importante.

Os óleos vegetais podem, quanto a eles, servir de combustível para o transporte: chamados os “biocarburantes” que permitem atingir desempenhos comparáveis aos dos carburantes fósseis. As culturas “energéticas” (girassol, soja, colza, linho, milho, azeitonas e tâmaras) e os óleos vegetais reciclados podem igualmente ser utilizados desta maneira.

Pode também obter-se energia a partir da cana-de-açúcar e da beterraba. Mais de quatro milhões de veículos no Brasil funcionam a etanol produzido a partir da cana-do-açúcar. Enfim, podem também utilizar-se os lixos domésticos e os pneus, apesar destes últimos, tal como os plásticos presentes nos lixos domésticos, serem provenientes de combustíveis fósseis.

AVALIAR O RECURSO DISPONÍVEL

A avaliação da fonte local começa pelo exame da utilização das terras, em particular dos tipos de culturas praticadas e pela eventual presença de resíduos inutilizados (por exemplo, lixos florestais, palha, caroços de azeitonas).

Na presença de uma grande quantidade de resíduos, pode ser interessante consultar um perito para calcular o recurso anual total e o seu conteúdo energético, que pode variar fortemente de um recurso para outro.

O rendimento e a viabilidade económicos das culturas energéticas diferem segundo a natureza do solo, do clima, do tipo de cultura, dos modos de afectação das terras, do tamanho das explorações, da gestão das colheitas e dos factores socioeconómicos relacionados com a penetração tecnológica na região. Cada projecto será, por conseguinte, objecto de uma avaliação pragmática do recurso que pode ser realmente valorizada, o que implica encontros entre os agricultores e os proprietários das terras, a fim de sondar o seu interesse numa diversificação dos carburantes.

DESENVOLVER O PROJECTO

Uma vez identificada o recurso, deve determinar-se o melhor método para a sua colheita, o seu armazenamento e a sua conversão em energia. O tipo de material necessário para os diferentes carburantes e a sua utilização variam consideravelmente segundo o destino dos materiais (aquecimento, produção de água quente sanitária, electricidade ou transportes): trituradora de lascas que alimentará a caldeira de água quente; sistema de gasificação acoplado a uma co-geração de calor e de electricidade com ligação a uma rede de aquecimento urbano; equipamento de pirólise para produzir carvão de lenha; equipamento para a fermentação de combustíveis líquidos; trituradora e processo químico para fabricar um substituto do gasóleo. É impossível listar todas estas tecnologias nesta ficha. Para mais informações, devem consultar-se as publicações apresentadas na **ficha 12** ou contactar a AEBIOM, Associação Europeia para a Biomassa (**ver ficha 13**).

RENTABILIDADE

Contrariamente à maior parte das fontes de energia renováveis, a biomassa caracteriza-se por custos de exploração elevados e um consumo de combustível importante. O aprovisionamento em combustível é, por conseguinte, crucial para rentabilizar o projecto. A distância do local de utilização e a fiabilidade do aprovisionamento são parâmetros importantes. O tipo de carburante escolhido desempenha igualmente um grande papel, da mesma forma que a tecnologia aplicada e as características do território do projecto.

A viabilidade económica dos projectos que utilizam a biomassa melhorou significativamente em numerosos países nos últimos anos; países como a Áustria e a Dinamarca utilizam fortemente este tipo de energia desde há muito tempo.

Os riscos normalmente associados à exploração da biomassa relacionam-se com o transporte do combustível e dos detritos, as variações do valor calorífero do combustível, o seu armazenamento, o impacto ambiental da exploração e das cinzas, a falta de um fornecedor (geralmente um agricultor), as doenças ou as variações climáticas (seca) que possam afectar a colheita e, por consequência, o aprovisionamento em combustível.

Um projecto deste tipo gera vários empregos permanentes nas actividades agrícolas e/ou na colheita do combustível e um posto de trabalho a tempo parcial para se ocupar da caldeira e do equipamento de produção. Os agricultores têm muitas vezes interesse em se agrupar para assegurar a gestão e comercialização das colheitas e poderem vender em grandes quantidades.

BIOMASSA E AMBIENTE

É necessário um estudo atento do ecossistema antes de lançar um projecto de cultura energética, em particular no caso de uma monocultura intensiva. Este tipo de exploração é vulnerável às doenças e pode necessitar do emprego de pesticidas, daí um risco para a biodiversidade. Mais vale diversificar as culturas e excluir o emprego de pesticidas ou de fertilizantes artificiais.

Convém igualmente velar pela preservação da fertilidade dos solos e, se for necessário, evitar retirar os resíduos florestais dos locais que têm necessidade deste complemento nutritivo. O transporte do combustível pode causar um problema se as centrais energéticas se encontrarem bastante distantes da fonte de biomassa. Deverá dar-se uma atenção particular às consequências hidrológicas induzidas pela captação da água necessária às culturas. A paisagem e a visibilidade são igualmente critérios a considerar em caso de novas culturas num determinado local. A combustão da biomassa provoca emissões de gás carbónico. A vantagem em relação aos combustíveis fósseis reside no facto destas emissões serem equivalentes à quantidade de gás carbónico captado pela biomassa durante o seu crescimento. A cultura e a combustão da biomassa representam assim um balanço neutro.

Podem, no entanto, existir emissões de gás carbónico relacionadas com a produção dos fertilizantes e com as operações de colheita e de transporte. De notar, no entanto, que as fontes de bioenergia são menos poluentes do que o carvão ou o petróleo, já que não rejeitam praticamente nenhum enxofre para a atmosfera.

Exemplo: Uma caldeira que funciona com aparas de madeira em propriedade colectiva (Svebolle, na Dinamarca)

Na pequena cidade de Svebolle, a 90 km a oeste de Copenhaga, foi criado um comité para avaliar a possibilidade de instalação de uma rede de aquecimento urbano. Um gabinete de estudos local foi encarregado do estudo de viabilidade e aceitou ser pago (8000 euros) apenas se o projecto se concretizasse.

Após o combustível previsto no início – óleos de recuperação – ter sido largamente reciclado, as aparas de madeira foram consideradas a melhor solução de substituição.

Foi redigida e distribuída em toda a cidade uma brochura detalhada para informar os potenciais clientes e recolher um máximo de opiniões favoráveis ao projecto. Para este ser viável, era necessário interessar pelo menos uma família em cada duas. Foram propostas ofertas promocionais, designadamente um desconto de 335 euros na conta do primeiro ano para aqueles que decidissem subcrever os serviços imediatamente e 200 euros para os participantes mais tardios. A ligação à rede é gratuita no início mas, uma vez as canalizações de distribuição terminadas, os novos clientes devem pagar custos de ligação substanciais. Resultado: foram assinados contratos para uma duração de vinte anos com 352 utilizadores, dos quais 72% são lares, quatro lojas, uma escola, uma sala de desporto, a Câmara Municipal, dois jardins de infância e 12 unidades industriais.

O custo total do projecto, financiado por diversos empréstimos, eleva-se a 5,35 milhões de euros. As receitas provenientes da venda de 7500 MWh por ano representam 695000 euros; os fornecimentos de aparas de madeira e de óleo 160000 euros; os juros financeiros 455000 euros; os outros encargos 40000 euros; ou seja um excedente de 40000 euros.

O apoio do governo dinamarquês parece ter sido um elemento determinante para o êxito do projecto. Os consumidores podiam beneficiar, entre outros, de prémios para a renovação do habitat se decidissem optar pela ligação à rede urbana. Mas a principal motivação dos consumidores para se comprometerem no projecto não foi tanto a preocupação de proteger o ambiente, mas sobretudo a perspectiva de fazerem economias

[Fonte: ETSU, Harwell, Reino Unido]

Desde a constituição da equipa responsável até ao desmantelamento das instalações, a exploração de uma fonte de energia renovável implica uma série de fases – e de tarefas – importantes.

FASES DO PROJECTO

As diferentes fases de um projecto incluem aspectos repetitivos, alguns pontos devem ser repensados e melhorados à medida que o projecto avança. O calendário e a ordem das fases variam segundo as características do projecto, podendo algumas sobrepor-se e outras serem simplesmente eliminadas, designadamente nos projectos pequenos. O período necessário para medir a fonte disponível e negociar os contratos é muitas vezes longo, sobretudo quando se trata de grandes instalações.

EQUIPA DO PROJECTO

A primeira fase serve para constituir um “núcleo”, uma equipa de base que é responsável pelo projecto e o desenvolve. São organizadas reuniões de trabalho para definir as orientações gerais do projecto e traçar um primeiro esboço do plano de negócio. Para além disso, raros são os grupos que dispõem da experiência necessária para a montagem de um projecto na íntegra e que não necessitam de fazer apelo a competências externas.

SENSIBILIZAÇÃO

É importante dar a conhecer, desde o início, a ideia e o projecto a nível local e saber o que pensam as populações, em particular as que vivem junto aos locais de instalação potenciais. Os laços que se criam rapidamente com os parceiros podem vir a ser um factor de dinamismo para o desenvolvimento de um projecto.

As discussões com as populações locais permitem esclarecer alguns dados e, por vezes, descobrir locais nos quais não tínhamos sequer pensado. De qualquer modo, o facto de fazer apelo à população e encorajar o investimento local, cria uma imagem favorável do projecto junto do público.

IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL

Antes de investir somas importantes na realização de um estudo de viabilidade de um determinado local, é sensato realizar algumas análises de pré-viabilidade, para identificar e comparar diversos locais possíveis. Este trabalho pode ser levado a cabo, parcial ou integralmente, pela equipa do projecto, em função das aptidões disponíveis, com base em dados aproximativos.

Um grupo pode querer promover uma tecnologia específica e tentará encontrar o local adequado ou, inversamente, será o local que determinará a escolha da tecnologia.

Deste modo, os locais que convêm às microcentrais hidráulicas são muito específicos, enquanto que as instalações solares podem ser instaladas em numerosos lugares e podem, em particular, ser integradas nas construções novas.

A este estado é importante:

- > dispor de uma estimativa aproximativa do potencial de energia renovável de certos locais seleccionados;
- > realizar contactos prévios com o ou os proprietários do terreno;
- > discutir com os responsáveis do urbanismo e do ordenamento e analisar as reacções da administração;
- > listar as especificidades do território (se é, por exemplo, um local histórico) ou os espaços protegidos susceptíveis de afectar o bom desenrolar do projecto;
- > antecipar a reacção dos grupos ecologistas e de protecção da natureza;
- > estudar as possibilidades de criação de uma rede e de uma parceria com todos os actores interessados;
- > avaliar os possíveis problemas de poluição (ruído, etc.) para as casas mais próximas do local previsto;
- > reflectir sobre a acessibilidade do local;
- > caso se deseje ligação à rede eléctrica, calcular a distância que separa o local do ponto de ligação. São ainda úteis discussões prévias com o operador da rede sobre a viabilidade e os custos de interconexão.

NEGOCIAÇÕES COM OS PROPRIETÁRIOS DO TERRENO

Uma vez escolhido o local, podem começar as negociações sobre a utilização do terreno, a fim de efectuar uma medição precisa do recurso.

AValiação DA FONTE

A capacidade e o rendimento energético da instalação dependerão igualmente de uma série de parâmetros locais. As fontes de energia renováveis submetidas às condições meteorológicas devem ser controladas frequentemente durante o ano, tendo sempre em conta as estatísticas meteorológicas sobre um longo período.

Os estudos hidrológicos e o diagnóstico de exposição aos ventos são, por exemplo, habitualmente confiados a profissionais experientes que poderão ao mesmo tempo verificar todo o trabalho preliminar realizado quando da identificação do local.

As operações de medição passam raramente despercebidas e é útil que a população local seja informada sobre a natureza das investigações antes da instalação do dispositivo de medida.

VIABILIDADE DO PROJECTO

Após a medição do recurso potencial, pode ser realizado um estudo de viabilidade completo: este estudo terá designadamente em conta a viabilidade técnica, o mercado potencial para a energia produzida e as possibilidades de financiamento do projecto, de forma a qualificar a sua rentabilidade e avaliar o interesse de avançar ou não com o investimento.

É aconselhável, neste caso, fazer apelo a um profissional experiente para a realização do estudo de viabilidade, pois este poderá ser utilizado pela administração, pelos financiadores e/ou por qualquer outro decisor do qual dependa o projecto. O estudo de viabilidade deverá ter em conta a regulamentação relativa ao ordenamento do território, à protecção do ambiente, etc. Numerosos projectos, apesar de serem bem concebidos, falham em questões jurídico-administrativas (regulamentos, licenças, etc.). Para evitar situações idênticas, deve estabelecer-se uma lista de controlo das diferentes licenças e autorizações necessárias para a realização do projecto, assim como um plano descrevendo o procedimento para obter os documentos citados anteriormente. Na maioria dos casos, é útil aprofundar os contactos com a administração, mas igualmente solicitar o parecer de um consultor externo. Uma declaração de utilidade pública é por vezes necessária.

Outro elemento essencial do estudo é a estimativa esperada de produção de energia e, designadamente, a sua sensibilidade às variações sazonais. Deve ser ainda analisada a procura de energia, tanto ao nível local, como na perspectiva de vendas contratuais ao exterior. Com os dados específicos sobre a fonte e a dimensão da procura provável, pode fazer-se uma estimativa do tamanho do sistema previsto e dos equipamentos que o integram. Obtém-se, desta forma, uma primeira avaliação económica do projecto, dos seus custos e das eventuais receitas.

A questão do estatuto jurídico da estrutura que formam a base do projecto (sociedade cooperativa, associação com um distribuidor de electricidade, etc.) coloca-se igualmente nesta fase, da mesma forma que os encontros preliminares com os financiadores potenciais e com os banqueiros permitirão traçar um primeiro plano financeiro.

AValiação PORMENORIZADA

O local está escolhido e o estudo de viabilidade é positivo: chegou então o momento de proceder a uma avaliação pormenorizada do projecto e de definir os objectivos do plano de negócio. Esta iniciativa deverá descrever, entre outras coisas, as diferentes etapas da montagem do projecto (prazos, financiamento), o impacto do estaleiro (acesso dos camiões pesados, problemas sonoros), os custos estimados (construção, exploração, manutenção) e as implicações da exploração (manutenção, situações de urgência).

Exceptuando, talvez, os microprojectos, deve confiar-se o estudo técnico a especialistas: características e concepção do sistema, especificação do equipamento apropriado, dificuldades relacionadas com a eventual ligação à rede (as instalações privadas devem frequentemente respeitar uma série de normas e de regulamentos para poderem ser ligadas), fundações e vias de acesso. Será também necessário realizar um exame dos procedimentos de exploração e de manutenção.

Nesta fase, é essencial afinar as primeiras estimativas financeiras a fim de determinar as necessidades reais em matéria de financiamento e de seguros. Serão necessários novos contactos com as partes interessadas e com os compradores de energia, assim como uma decisão sobre a forma jurídica e a propriedade do projecto.

Para a redacção dos pedidos de licença é necessário contactar os serviços de urbanismo e de ordenamento do território. Os projectos de uma certa dimensão serão, sem dúvida, objecto de um estudo de impacto ambiental. É aconselhável difundir esta informação o mais cedo possível junto da população local.

COMPROMISSO DOS PARCEIROS

Antes de continuar é importante assegurar que as partes interessadas estão dispostas a respeitar os seus compromissos: mutuantes, proprietários, accionistas, operadores, seguradoras, compradores/consumidores de energia e fornecedores.

PEDIDOS DE LICENCIAMENTO

Quando o local adequado ao projecto tiver sido escolhido, seja dado como viável e que as consultas ao nível local tenham resultado num plano definitivo de trabalho, resta apenas entregar o documento oficial para obter a licença.

FICHA 7 (CONT.)

ESCOLHA DA ESTRUTURA LEGAL

A fim de poder tratar com os empresários e fornecedores, o projecto deve ter uma estrutura e uma forma jurídica, designadamente para as seguintes assinaturas:

- > arrendamento do local,
- > contratos de empréstimo,
- > contratos para a ligação da electricidade,
- > contratos de aprovisionamento em combustível e em detritos,
- > contratos de venda de electricidade/aquecimento,
- > contratos de exploração e de manutenção,
- > contratos de equipamento e de construção,
- > convenções com os accionistas,
- > contratos de seguro.

Para terminar, é necessário responder a todas as questões de ordem jurídica e financeira, reunir os capitais e concluir a montagem financeira.

CONSTRUÇÃO

A obra pode começar desde que tenham sido assinados todos os contratos, concedidas as autorizações, confirmado o financiamento e finalizado o projecto.

EXPLORAÇÃO E A MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES

Convém prever uma gestão adaptada ao funcionamento do projecto. O reembolso dos empréstimos ou o pagamento dos dividendos necessitará igualmente de um trabalho administrativo. Da mesma forma que, após vários anos de exploração, será talvez interessante renovar substancialmente a instalação.

DESMANTELAMENTO

Convém igualmente prever o problema do desmantelamento das instalações já na fase de estudo.

DESENVOLVIMENTO DO PROJECTO: ALGUNS OBSTÁCULOS A EVITAR

Obstáculos a evitar	Como evitá-los
Falta de assessoria profissional, particularmente na fase de planeamento.	Contratar os serviços de um consultor independente reconhecido, pelo menos para o estudo de viabilidade, antes de lançar a construção.
Visão a curto prazo, na origem de más escolhas iniciais (má avaliação das economias de energia realizadas e, frequentemente, má selecção do material), com consequências tais como maus desempenhos e novas despesas para remediar a situação.	Assegurar-se de que o estudo do local e das características do projecto está suficientemente avançado para passar à etapa de construção.
Contratos de construção e de fornecimento de equipamento mal redigidos.	Utilizar contratos modelo. Definir claramente as responsabilidades em matéria de custos e de funcionamento do projecto, com a autorização e o acordo por escrito de cada uma das partes interessadas.

FICHA 8

AVALIAR O CONSUMO DE ENERGIA

A pertinência de numerosos projectos de exploração de energia renovável depende em grande parte das características das necessidades locais.

ANALISAR O MERCADO

A existência de um mercado para a energia produzida é evidentemente imprescindível para o êxito do projecto. Quando se trata de responder à necessidade local de energia, por exemplo para um dispositivo isolado, é particularmente importante adaptar a oferta à procura. Mesmo no caso de ligação à rede eléctrica, o ganho financeiro provém, frequentemente, muito mais do efeito da substituição da fonte de energia do que das receitas conseguidas com a venda à rede.

No caso das instalações destinadas a alimentar uma quinta ou uma casa individual, a avaliação energética é relativamente simples e pode limitar-se ao cálculo do consumo médio e dos picos de consumo. Um dispositivo autónomo para uma casa individual deve, em princípio, ter uma capacidade de 1 a 2 kW, assim como um sistema de armazenamento, habitualmente na forma de acumulador. Outras instalações respondem a uma procura local mais importante. Poderá ser possível vender directamente electricidade a grandes consumidores de energia como uma escola, um complexo hoteleiro ou espaços comerciais. Neste caso, a avaliação da procura será mais difícil e necessitará dos serviços de um perito.

Por outro lado, algumas instalações estão concebidas para poderem ser ligadas à rede eléctrica. Mesmo se estas instalações respondem igualmente às necessidades locais mais ou menos grandes, a única verdadeira adaptação à procura que lhes é imposta é a própria ligação: tecnicamente, o sistema deve ser capaz de suportar os picos de produção. Geralmente, para que esta ligação se justifique do ponto de vista económico, o projecto de energia renovável deve possuir uma capacidade de pelo menos 50 kW. As fontes de energia renováveis podem fornecer igualmente aquecimento, água quente e, até mesmo, carburantes para veículos. Também aqui é aconselhável fazer apelo a um especialista na matéria.

De notar que é possível beneficiar da avaliação da procura para examinar a situação local em termos de utilização racional de energia e prever possíveis melhorias.

CONSUMO E ECONOMIAS DE ENERGIA NAS HABITAÇÕES

As necessidades em matéria de aquecimento, água quente sanitária e electricidade podem constituir uma grande despesa no orçamento familiar. Na maioria dos casos, pode reduzir-se substancialmente a factura energética melhorando para esse efeito o isolamento térmico e utilizando, igualmente, técnicas de poupança de energia e princípios inteligentes. Na Europa Central e do Norte, as poupanças mais significativas podem ser obtidas no aquecimento e na água quente sanitária, enquanto que, nos países do mediterrâneo, é no ar condicionado e no aquecimento da água onde podem ser realizadas as maiores economias.

Avaliar a eficiência energética de um edifício e as possibilidades de poupança que esta oferece implica o controlo de dois parâmetros fundamentais: o índice de eficiência energética e o coeficiente K.

ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

O índice de eficiência energética (kWh/m²/ano) mede a quantidade de energia utilizada por metro quadrado num edifício durante um ano. Fornece uma indicação do consumo de energia de um determinado edifício, da mesma forma que se mede o consumo de carburante de um automóvel. Na Europa Central, uma família comum consome aproximadamente 70 kWh/m²/ano, enquanto que um domicílio com um montante energético optimizado não ultrapassa os 40 kWh/m²/ano. Para as habitações com “aquecimento zero energia”, este montante pode chegar aos 20 kWh/m²/ano.

Coeficiente K

O coeficiente de transmissão K (W/m²K) mede a passagem do calor num elemento de construção, parede, telhado, soalho ou janela. O índice indica ainda a quantidade de calor transmitida por material por metro quadrado com uma diferença de temperatura de 1°C superior ou inferior. Quanto mais baixo for o coeficiente, melhor é o isolamento.

	Coef. K excelente	Coef. K bom
Portas e janelas	0,8	1,3
Tecto da cave	0,3	0,5
Tecto do sótão	0,15	0,3
Paredes exteriores	0,2	0,35

Fonte: VKJ, Richtig Heizen, Viena 1998, p.9

CONFORTO INTERIOR E SAÚDE

A temperatura ideal de uma divisão, para um adulto de boa saúde, situa-se entre os 18 e os 20°C. Para além das considerações relativas ao isolamento e ao ar condicionado, convém assegurar uma boa ventilação e humidade do ar (40-45% é uma média ideal).

MEDIR A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DOS EDIFÍCIOS

- Os principais factores que intervêm no consumo de energia de um edifício são:
- > as condições climáticas do território,
 - > a situação do edifício,
 - > o tipo de construção e de revestimento das paredes,
 - > os equipamentos instalados,
 - > o comportamento do consumidor.

Para determinar a eficiência da utilização da energia e as eventuais melhorias, há que avaliar sistematicamente as características do edifício. Diversos métodos e ferramentas permitem obter rapidamente uma estimativa; como sempre, um diagnóstico preciso necessitará de um consultor especializado.

Deve começar-se, em princípio, por calcular o índice de eficiência energética, já que este permite uma avaliação bastante simples do consumo, que pode ser comparada com a de construções semelhantes. Para isso, devem estabelecer-se os consumos de electricidade e de combustível num plano anual, de forma a ter em consideração as variações relativas às estações. O consumo total é comparado à área e assim se obtém o índice de eficiência energético.

CÁLCULO DO ÍNDICE DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA			
Fonte de energia	Quantidade	Factor de conversão	Total em kWh
Electricidade (kWh)			
Gasóleo/fuel (l)		x 9,5	
Carvão (kg)		x 7,0	
Lenha (m³)		x 800	
Gás (m³)		x 9,5	
	Consumo total =	kWh	
	Área =	m²	
	Índice de eficiência energética =	kWh/m²	

Se o índice ultrapassar 140 kWh/m² num ano, deve fazer-se apelo a um conselheiro em energia para estudar as possibilidades de poupança, que podem atingir 50% do consumo.

O coeficiente K dos diversos elementos de construção será então examinado (transmissão térmica) para verificar as melhorias potenciais.

Elemento	Potencial de isolamento	Custo
Tectos no andar de cima	Bom	Baixo
Telhado plano	Muito bom	Médio
Paredes exteriores	Muito bom	Elevado
Telhado inclinado	Muito bom	Médio
Tectos da cave	Médio	Médio
Soalhos	Fraco	Médio

Fonte: Bundesministerium für Umwelt, Klimahandbuch, Viena, o.J., p. 53

OPTIMIZAR O SEU SISTEMA DE AQUECIMENTO

O consumo de energia pode ser reduzido substancialmente optimizando para isso o tamanho do sistema de aquecimento. As velhas instalações são frequentemente subdimensionadas.

CONSUMOS DE AQUECIMENTO COMPARADOS					
Área total (m²)	200	500	1000	2000	5000
Isolamento medíocre (W/m²)	90	75	67	60	55
Edifício bem isolado (W/m²)	40	33	30	27	25

Fonte: Bundesministerium für Umwelt, Klimahandbuch, Viena, o.J. p.58

Convém, por outro lado, avaliar o rendimento global de um sistema de aquecimento, tendo em conta os períodos em que este não está a funcionar, assim como as perdas de energia relativas ao tratamento e ao transporte do combustível.

RENDIMENTO GLOBAL DOS SISTEMAS DE AQUECIMENTO		
Rendimento médio (%)	Observações	
Caldeira a gás	65	Os modelos de condensação são os que apresentam melhores resultados
Caldeira a gasóleo	60	
Caldeira a lenha	50	Utilizar um combustível seco e de tamanho uniforme
Caldeira eléctrica	85	*
Bomba de calor	250	Sistema de baixa temperatura com captor subterrâneo

> *O rendimento do sistema eléctrico não tem em conta as perdas no decorrer da produção. Numa central alimentada a carvão, as perdas elevam - se em média a 65%, o que resulta num rendimento total inferior a 30%.*

FICHA 8 (CONT.)

CONTROLAR O CONSUMO DE ELECTRICIDADE

Uma família pode reduzir o seu consumo de electricidade de diferentes maneiras. Existem dispositivos capazes de medir o consumo de cada aparelho, permitindo desta forma avaliar os custos de funcionamento do conjunto dos equipamentos de um edifício. O consumo na posição de espera não deve ser negligenciado.

A substituição dos velhos aparelhos por modelos mais recentes pode, nalguns casos, reduzir o consumo de electricidade em 50%. Se for possível, ligue a máquina de lavar roupa e a máquina de lavar louça a uma saída de água quente, o que permite reduzir o consumo de aquecimento eléctrico.

Para além da avaliação inicial e das eventuais melhorias que podem ser realizadas, será igualmente útil continuar a controlar o consumo. A realização de balanços energéticos regulares permite seguir a evolução das necessidades energéticas e proceder aos ajustamentos necessários.

Exemplo: Casa “energia zero” (Alemanha)

Trata-se de um projecto de demonstração de construção residencial de alta qualidade no plano energético (índice de eficiência inferior a 20 kWh/m²/ano), susceptível de ser aquecido exclusivamente por energia solar. O edifício em questão é perfeitamente mediano, pois situa-se no meio de uma série de casas. Com uma área total de 170 m², esta casa possui dois andares e uma grande fachada virada a sul.

Aquecimento

- 54 m² de painéis solares;
- reservatório de água quente de 23 m³;
- permutador de calor de baixa temperatura;
- ar fresco pré-aquecido através da recuperação da perda de calor

Estrutura

- Paredes exteriores em tijolo de 24 cm de espessura, isoladas com 16 cm de lã mineral

Janelas

- Coeficiente $K = 0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$

Eficiência

- 25 kWh/m²/ano

Custo adicional (em relação a uma casa “normal”) de 75 000 euros (1997)

Como em qualquer projecto de ordenamento, a localização da exploração de uma fonte de energia renovável deve ter um impacto mínimo sobre o ambiente, em geral, e particularmente sobre o bem-estar da população local.

AO SERVIÇO DA COLECTIVIDADE

Preocupar-se exclusivamente com o custo das instalações no local vai certamente provocar conflitos, designadamente nas zonas com um ambiente frágil. Segundo o território e o projecto, as preocupações concentrar-se-ão no impacto visual de um parque de turbinas eólicas na paisagem, nas consequências ecológicas de uma central hidroeléctrica ou nos efeitos da monocultura energética na biodiversidade. Uma localização mal escolhida e o desenvolvimento de projectos mal adaptados ao ambiente perturbarão não só os equilíbrios locais, como também poderão ferir o sentimento geral favorável que o público tem em relação às energias renováveis.

Qualquer projecto de ordenamento vai despertar um interesse e, por vezes, preocupações relativas ao seu impacto potencial. A este respeito, a organização de consultas aos vizinhos, a animação e a mobilização local em torno do projecto facilitarão a adesão da população. Uma informação e uma mobilização prévias contribuem para obter:

- > a apropriação colectiva do projecto,
- > menos oposição da parte do público,
- > uma aceleração das etapas de realização,
- > ideias de melhoramento para o local, a disposição e a concepção do projecto,
- > se não for possível, a participação da população local no financiamento.

Os habitantes exigem uma informação rápida e honesta, sobretudo face a um novo projecto que não conhecem bem. Ora, é frequente que os líderes do projecto prefiram trabalhar em segredo até uma fase avançada do projecto. Acontece, por vezes, que a população fica a saber, por exemplo, da existência de um projecto eólico porque se coloca um mastro com um anemómetro na colina ao lado. Daí as reacções negativas que serão mais tarde difíceis de ultrapassar. Pelo contrário, quando se associa rapidamente a população à iniciativa, esta sentir-se-á parte do projecto.

Diversas acções de sensibilização e criação de confiança podem facilitar esta implementação, designadamente:

- > fornecer uma informação clara sobre as vantagens e os impactos possíveis do projecto,
- > organizar consultas sobre o projecto,
- > dar à população a possibilidade de intervir no desenvolvimento do projecto,
- > criar empregos locais, por exemplo no âmbito da construção e/ou da exploração da instalação,

- > prever uma determinada forma de acompanhamento participativo,
- > oferecer a possibilidade de investir no projecto e de obter um benefício financeiro,
- > prever um estatuto de propriedade colectiva.

A população está muitas vezes interessada na perspectiva de uma vantagem que possa obter do projecto, como uma redução na conta de electricidade ou uma parte da propriedade. A propriedade colectiva, hábito bem estabelecido designadamente na Dinamarca, é uma forma muito eficaz de oferecer um benefício à população ao mesmo tempo que se consegue o seu apoio. São possíveis diversas fórmulas:

- > partes da propriedade sem restrições,
- > partes ligadas ao consumo de energia,
- > partes com um alvo (reservadas aos habitantes locais ou, por exemplo, aos grupos de interesse).

O sistema de propriedade colectiva exige, no entanto, a consagração de muito tempo por parte de um certo número de pessoas. Por outro lado, investir no projecto tem os seus riscos, tal como qualquer outra actividade comercial. Nem sempre é fácil reunir no seio de uma pequena comunidade os capitais necessários.

A PARTICIPAÇÃO LOCAL DE ACORDO COM AS ETAPAS DO PROCESSO

Procura do local – Esta etapa implica normalmente a participação de poucos intervenientes, mas se se conseguir desde logo suscitar uma forma de adesão por parte da população, esta apropriar-se-á posteriormente ainda mais do projecto.

Pedido de licenciamento – Esta etapa representa o culminar de um longo trabalho que terá permitido obter a adesão dos poderes públicos.

Estudo de impacto ambiental – Este estudo é aleatório para os projectos de grande envergadura, mas pode ser igualmente realizado nos outros casos. Este estudo pode ajudar a identificar os grupos prioritários a ter em conta e a determinar os parâmetros claros para as decisões e as correcções ulteriores.

Estudo pormenorizado – Começar a implicar a população local nesta fase nem sempre é produtivo, já que a maior parte das decisões estão já tomadas e as modificações sugeridas podem ser tecnicamente difíceis de efectuar.

O custo de numerosas técnicas de exploração das energias renováveis diminuiu fortemente nestes últimos anos e existem casos em que estas energias são doravante concorrenciais, chegando mesmo a constituir a opção mais económica. Mas são muitos os exemplos em que estas energias continuam a ser mais custosas do que as outras formas de energia, designadamente porque o custo real destas últimas não é totalmente tido em consideração. A procura de financiamentos é, por conseguinte, uma questão crucial. Existem alguns dispositivos de ajuda.

AVALIAR O PROJECTO

A viabilidade do projecto de energia renovável dependerá da resposta de certas questões-chave:

- > Qual é o custo previsto para a construção?
- > Como será vendida a electricidade e a que preço?
- > Como vai ser financiado o projecto?
- > Que rendimento se pode esperar do investimento?

Os principais custos de um projecto de energia renovável são:

- > o custo dos estudos preliminares (incluindo a formulação inicial e a medição da fonte),
- > os custos dos pedidos de licenciamento,
- > a compra de equipamento,
- > o custo das infra-estruturas (cabos, vias de acesso, preparação do local),
- > o custo de uma eventual ligação à rede eléctrica local,
- > a entrega, a instalação e a colocação em funcionamento do equipamento,
- > as despesas de gestão do projecto,
- > as garantias adicionais,
- > as comissões das operações bancárias e financeiras,
- > as despesas jurídicas.

As despesas anuais incluem frequentemente:

- > os encargos de exploração e de manutenção,
- > o custo das medidas de controlo e as despesas gerais,
- > os prémios de seguro,
- > as taxas locais,
- > as rendas e outros foros aos proprietários do terreno,
- > os custos de gestão dos capitais emprestados e a amortização das instalações.

Certos custos são inerentes à preparação do projecto, quer este termine ou não. Estes custos não estão, em princípio, cobertos pelo empréstimo, enquanto que outros custos da mesma natureza talvez o estejam. Mesmo se os resultados do estudo preliminar são positivos e que o projecto é executado, as despesas não serão, em princípio, recuperadas na forma de prémios ou de subvenções, mas através dos benefícios a longo prazo da exploração. Estes custos inerentes estão normalmente relacionados com:

- > a identificação do projecto e a escolha do local,
- > o exame de pré-viabilidade, o estudo de viabilidade, as negociações e a atribuição dos contratos,
- > os procedimentos de controlo e acompanhamento do local.

O custo de um estudo de viabilidade realizado por um consultor independente depende da dimensão e das características particulares do local. Na fase inicial do projecto, os conselheiros (designadamente os conselheiros financeiros) trabalharão, no entanto, numa base de condicionalidade (sem pagamento de honorários ou então baixos honorários se o projecto não se concretizar).

AValiação DOS RISCOS

Definir desde o início os riscos permitirá às partes interessadas minimizá-los antes mesmo que o projecto se inicie. É importante identificar os riscos específicos inerentes a cada etapa e reparti-los de maneira apropriada. Entre os riscos mais comuns, podem citar-se os seguintes:

- > uma fonte de energia aleatória,
- > problemas tecnológicos,
- > o não respeito dos prazos de construção,
- > o mau funcionamento do equipamento,
- > as variações do mercado de energia,
- > os problemas de financiamento,
- > as mudanças políticas e jurídicas,
- > os incidentes ambientais não previstos.

Quantificar e repartir os riscos para os reduzir é muitas vezes a estratégia mais eficaz para diminuir o custo dos seguros. Os fornecedores e os instaladores devem, por exemplo e em princípio, estar assegurados contra o não respeito dos prazos. O responsável pelo projecto assume, por seu lado, os riscos de funcionamento e de gestão do projecto. Uma tecnologia inovadora nem sempre é fiável e é, por essa razão, importante exigir garantias junto do fornecedor do equipamento. De notar, no entanto, que uma tecnologia de exploração de energia renovável com provas dadas não representa mais riscos do que qualquer outro projecto de equipamento.

FINANCIAMENTO

A maior parte dos projectos de energia renovável necessita de capitais importantes e requer um financiamento consequente muito antes do lançamento das operações. É pouco provável que esse financiamento possa estar inteiramente disponível, daí a necessidade de um empréstimo. Infelizmente, os pequenos projectos passam normalmente por algumas dificuldades para atrair emprestadores e investidores.

A montagem financeira demora por vezes muito tempo, que é geralmente subestimado pelos responsáveis do projecto. Apesar de cada projecto ser diferente, podem distinguir-se 5 vias possíveis para aceder ao financiamento:

- > as economias pessoais – à excepção dos microprojectos, é pouco provável que as reservas de uma só pessoa ou de uma empresa possam cobrir todos os custos do projecto,
- > os prémios a favor da inovação tecnológica,
- > os empréstimos bancários garantidos através dos haveres pessoais,
- > o desenvolvimento conjunto de um projecto com um parceiro financeiramente sólido,
- > o financiamento de projectos com garantias limitadas aos fluxos de tesouraria futuros mais do que simplesmente às instalações.

Os contratos de venda de energia são a pedra angular do projecto de energia renovável. A maior parte destes projectos caracteriza-se por uma produção intermitente ou irregular. O que não constitui um problema, mas é importante, no entanto, que todas as partes presentes estejam conscientes desse facto. No caso de um projecto de biomassa, os emprestadores apreciarão o facto dos contratos de fornecimento assegurarem um aprovisionamento em combustível durante um período superior ao do financiamento, sendo a margem ideal de 2 a 3 anos. Nos projectos que se situam em zonas rurais, muitas vezes isoladas, a ligação à rede pode ser um factor crítico e de grandes despesas.

FONTES EUROPEIAS DE FINANCIAMENTO

Os principais programas da União Europeia que apoiam o desenvolvimento das energias renováveis são:

ALTENER

Este programa gerido pela Direcção-Geral XXII (Energia) da Comissão Europeia visa promover a utilização das fontes de energia renováveis na Europa. Os incentivos prevêem acções-piloto para criar ou desenvolver as infra-estruturas de exploração das energias renováveis, acções de promoção e de difusão, acções com alvos precisos visando facilitar o acesso aos mercados e encorajar os investimentos e medidas de acompanhamento e de assistência.

Não é atribuída, em princípio, nenhuma ajuda financeira a projectos individuais. A cooperação transnacional é um critério essencial.

(Contacto: <http://europa.eu.int/en/comm/dg17/altener.htm>)

5º Programa-Quadro de Investigação, de Desenvolvimento Tecnológico e de Demonstração 1998-2002

Este programa prevê financiamentos para projectos de IDT e, portanto, não constitui um instrumento apropriado para a maior parte das situações rurais. A dimensão transnacional é necessária, da mesma forma que a utilização de uma tecnologia pré-competitiva. A ajuda financeira limita-se a 35% para os projectos de demonstração (50% para os projectos de IDT). Este novo programa substitui os programas **THERMIE** e **JOULE** promovidos no âmbito do 4º Programa-Quadro.

Outros dispositivos comunitários

Outros programas comunitários interessam-se pela biomassa, entre eles o programa **FAIR**, que visa promover a investigação na agricultura e na silvicultura (incluindo estudos sobre a biomassa), e também o programa **LIFE**, concebido para investigar o impacto ambiental de uma série de actividades entre elas a agricultura e a indústria florestal. Pode ainda, em certos casos, fazer-se apelo aos programas **SAVE** (utilização racional da energia) e **SYNERGY** (apoio ao reforço da cooperação energética internacional).

Certos fundos destinados ao desenvolvimento rural no âmbito do Objectivo 1 e do Objectivo 5b foram igualmente utilizados em projectos de energia renovável.

DISPOSITIVOS NACIONAIS

Existem numerosas possibilidades de financiamento a favor das energias renováveis nos Estados-Membros e nas regiões. Para mais informações, contacte os centros nacionais de informação mencionados na **ficha 13**. As regulamentações destinadas a estimular o sector das energias renováveis variam grandemente de uma região para a outra.

FICHA 11

LISTA DE CONTROLO PARA A EXECUÇÃO DE UM PROJECTO ENERGÉTICO

Equipa de projecto

Sensibilização

Identificação do sítio

Negociação dos terrenos

Medida do recurso

Viabilidade

Avaliação completa

Envolvimento de parceiros

Pedido de licença

Forma jurídica

Construção

Exploração e manutenção

Desmantelamento

FICHA 12

PUBLICAÇÕES ÚTEIS

WORLD DIRECTORY OF RENEWABLE ENERGY SUPPLIERS AND SERVICES

Editor: James & James (Science Publishers) Ltd., 488 páginas. Publicado anualmente.

Resumo: Indica mais de 4500 empresas e organizações envolvidas no sector das energias renováveis.

Contacto: James & James Science Publishers Ltd.,
35-37 William Road, Londres NW1 3ER, RU
Tel.: +44171 387 8998 Fax: +44171 387 8558

THE EUROPEAN RENEWABLE ENERGY STUDY II (TERES II): ENERGY FOR THE FUTURE – MEETING THE CHALLENGE

Editor: ESD, 1997

Resumo: Um primeiro relatório da Comissão Europeia em CD-Rom e em quatro línguas (inglês, alemão, francês e espanhol), apoiado pelo programa ALTENER. Passa em revista os aspectos históricos e actuais das energias renováveis, fornece uma introdução básica dos vários tipos de energias renováveis e inclui uma série de ilustrações de projectos de energias renováveis em uso por toda a Europa. Descreve ainda os potenciais benefícios sociais, económicos e ambientais que o desenvolvimento das energias renováveis pode criar nos próximos vinte anos.

Contacto: ESD Ltd., Overmoor Farm, Neston,
Corsham, Wiltshire SN13 9TZ, UK
Tel.: +441225 816821, Fax: +441225 812103
E-mail: info@esd.co.uk

RENEWABLE ENERGIES IN THE CONTEXT OF REGIONAL ENERGY PLANNING

Editor: FEDARENE, 62 páginas

Resumo: Fornece um resumo diversificado de experiências e de exemplos de sistemas de energias renováveis desenvolvidos pelos membros da Federação Europeia das Agências Regionais de Energia e Ambiente – Grupo de Trabalho para o Planeamento Regional da Energia.

Contacto: European Federation of Regional Energy and Environment Agencies (FEDARENE),
11 rue du Beau-Site, B-1000 Bruxelas, Bélgica
Tel.: +32 2 646 82 10, Fax: +32 2 646 89 75
E-mail: fedarene@infoboard.be

MINI-GUIDE FOR INNOVATIVE ENERGY PROJECT DEVELOPERS

Editor: ENEA e ECOTEC, 1997, 20 páginas

Resumo: Estes três pequenos manuais pretendem ajudar os promotores de projectos a prepararem com êxito o planeamento de um projecto, a compreenderem o processo de avaliação financeira e a distribuírem de forma adequada os riscos do projecto.

Contacto: ENEA, C.R. Casaccia, Via Anguillarese 301,
I-00060 S. Maria di Galeria, Roma, Itália
Tel.: +396 3048 4118, Fax: +396 3048 4447

ELVIRE – EVALUATION GUIDE FOR RENEWABLE ENERGY PROJECTS IN EUROPE

Editor: FEDARENE, 28 páginas

Resumo: Trata-se de um instrumento destinado a fornecer uma avaliação de projectos de desenvolvimento que envolvam energias renováveis. O modelo indicado pretende fornecer aos decisores públicos uma apreciação dos efeitos indirectos de um projecto em termos do desenvolvimento económico de uma região, do emprego, das receitas para as finanças públicas, do desenvolvimento sustentável e do ambiente.

Contacto: European Federation of Regional Energy and Environment Agencies (FEDARENE),
11 rue du Beau-Site, B-1000 Bruxelas, Bélgica
Tel.: +32 2 646 82 10, Fax: +32 2 646 89 75
E-mail: fedarene@infoboard.be

EUROPEAN FINANCIAL GUIDE – RENEWABLE ENERGY – FOCUS ON BIOMASS: OVER 200 WAYS TO FINANCE RENEWABLE ENERGY PROJECTS

Editor: MHP, 1998

Resumo: Fornece informações sobre todos os apoios existentes a nível europeu e nacional para as energias renováveis, nomeadamente: subsídios ao investimento, empréstimos a taxas de juro reduzidas, tanto de fundos públicos como privados, incentivos fiscais, regulamentos de execução, isenção de impostos, disposições de reembolso e disposições relativas ao pousio no quadro de culturas energéticas.

Contacto: MHP, PO Box 127, 3950 AC Maarn,
Países Baixos
Tel.: +31 343 441585, Fax: +31 343 441936

LAYMAN'S GUIDEBOOK ON HOW TO DEVELOP A SMALL HYDRO SITE

Editor: Comissão Europeia, DG XVII, 1994

Resumo: Este manual em dois volumes descreve as principais acções a empreender para realizar uma instalação hidráulica de pequena dimensão na Europa. O guia apresenta uma cobertura completa da matéria. É possível o acesso à nova edição deste relatório através da Web, na página Altener.

Contacto: Comissão Europeia, DG XVII,
Rue de la Loi 200, B-1049 Bruxelas, Bélgica

Tel.: +32 2 295 6319, Fax: +32 2 296 6283

E-mail: altener@bxl.dg17.cec.be

Web: <http://europa.eu.int/en/comm/dg17/altener.htm>

THE EUROPEAN ATLAS OF SMALL-SCALE HYDROPOWER RESOURCES

Editor: Instituto de Hidrologia

Resumo: Um pacote de *software* destinado a PC para calcular rapidamente o potencial de energia hidráulica em qualquer local. O utilizador não precisa de ter grandes conhecimentos de hidrologia. Destinado a consultores de energia hidráulica, empresas fornecedoras de electricidade, agências do ambiente e investidores, este pacote permite ao utilizador avaliar a viabilidade de sistemas de instalações de energia hidráulica de pequena dimensão com base numa análise dos dados dos fluxos fluviais e das bacias hidrográficas nacionais. O *software*, actualmente disponível para a Espanha e o Reino Unido, está a ser desenvolvido para outros países da UE.

Contacto: Institute of Hydrology, Wallingford,
Oxfordshire OX10 8BB, RU

Tel.: +44 1491 838800, Fax: +44 1491 692424

E-mail: softdev@ioh.ac.uk

INTEGRATION OF SOLAR COMPONENTS IN BUILDINGS

Editor: Governo da Catalunha e TÜV Rheinland, 1998,
25 páginas

Resumo: Fornece uma introdução à utilização das tecnologias solares nos edifícios, incluindo técnicas fotovoltaica, passiva e activa. São apresentados doze estudos de casos que fornecem uma análise do conjunto de abordagens que podem ser adoptadas. Inclui uma panorâmica do custo dos diferentes tipos de equipamentos que podem ser utilizados, juntamente com uma secção de endereços de referência para obter informações suplementares.

Contacto: Generalitat de Catalunya,
Av. Diagonal, 453 bis, àtic, E-08036 Barcelona,
Catalunha, Espanha

Tel.: +34 93 439 2800, Fax: +34 93 419 7253

LES SYSTEMES SOLAIRES POUR LA PRÉPARATION DE L'EAU CHAUDE SANITAIRE

Editor: Instituto da Valónia, 1997, 23 páginas

Resumo: Apresenta uma introdução e dá exemplos da evolução do sistema de aquecimento de água por energia solar.

Contacto: Institut wallon,
Boulevard Frère Orban, 4, 5000 Namur, Bélgica
Tel.: +32 81 25 04 80

Fax: +32 81 25 04 90

E-mail: iwallon@mail.interpac.be

WIND POWER – A GUIDE FOR FARMS AND RURAL BUSINESSES

Editor: Scottish Agricultural College, 1998, 38 páginas

Resumo: Um excelente resumo das oportunidades de negócio que a energia eólica proporciona. Fornece uma introdução básica a algumas das utilizações que estão a ser dadas a esta tecnologia em zonas rurais e uma introdução ao tipo de equipamento que existe no mercado.

Contacto: Scottish Agricultural College,
West Mains Road, Edimburgo EH9 3JG, UK
Tel.: +44 131 535 4000, Fax: +44 131 535 4246

WIND ENERGY IN EUROPE – THE FACTS

Editor: European Wind Energy Association, 1998

Resumo: Um documento de política que tenta resumir a situação da indústria eólica e apresenta uma visão futura da energia eólica na Europa.

Contacto: European Wind Energy Association,
26 Spring Street, Londres W2 1JA, UK

Tel.: +44 171 402 7122, Fax: +44 171 402 7125

E-mail: syoung@ewea.org

FICHA 13

PRINCIPAIS FONTES DE INFORMAÇÕES SUPLEMENTARES

As diferentes organizações a seguir indicadas podem fornecer informações sobre energias renováveis. A Rede OPET (indicada a seguir) tem coordenadores em praticamente todos os países europeus. Contactando o coordenador central em Bruxelas, pode pedir que o ponha em contacto com o membro da OPET no seu país.

AEBIOM – ASSOCIAÇÃO EUROPEIA DE BIOMASA

c/o APCA,
9 Avenue Georges V,
F – 75008 Paris.
Tel: +33 1 47 23 55 40
Fax: +33 1 47 23 84 97

APERE – ASSOCIAÇÃO DE PROMOÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

171 Rue Royale
B – 1210 Bruxelas
Tel: +32 2 218 78 99
Fax: +32 2 219 21 51

EFRE – EUROPEAN FEDERATION FOR RENEWABLE ENERGIES

28 rue Basfroi
F – 75011 Paris
Tel: +33 1 46 59 04 44
Fax: +33 1 46 59 03 92

EPIA – EUROPEAN PHOTOVOLTAIC INDUSTRY ASSOCIATION

Avenue Charles-Quint 124,
B – 1083 Bruxelas
Tel: +32 2 46 59 16 2
Fax: +32 2 46 82 43 0

EUROPEAN SMALL HYDROPOWER ASSOCIATION

Try Ansquet, 5
B-5030 Gembloux
Tel: +32 81 60 06 12
Fax: +32 81 60 07 59

ASIF – EUROPEAN SOLAR INDUSTRIES ASSOCIATION

19 J. Papaodreou Str.,
CR – 14452 Metamorlfois
Tel & Fax: +30 149 441 54

EUROPEAN ISLANDS ENERGY AND ENVIRONMENT NETWORK

Council Offices, Sandwick Road,
Stornoway, Isle of Lewis PA87 2BW, UK.
Tel: +44 1851 703 773
Fax: +44 1851 705 349

EUROPEAN UNION RENEWABLE ENERGY CENTRES AGENCY (EUREC)

Kapeldreef 75,
B – 3000 Leuven-Heverlee
Tel: +32 16 281 52 2
Fax: +32 16 281 51 0

FEDARENE – EUROPEAN FEDERATION OF REGIONAL ENERGY AND ENVIRONMENT AGENCIES

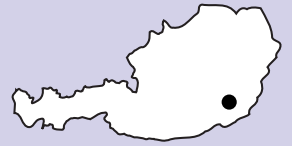
11 rue du Beau-Site,
B – 1000 Bruxelas
Tel: +32 2 64 68 21 0
Fax: +32 2 64 68 97 5
E-mail:

OPET CENTRAL UNIT – ORGANISATION FOR THE PROMOTION OF ENERGY TECHNOLOGIES

13 b avenue de Tervuren,
B – 1040 Bruxelas
Tel: +32 2 74 38 93 0
Fax: +32 2 74 38 93 1

ESTÍRIA (Áustria)

Autoconstrução de sistemas de aquecimento solar



A acção

Apoio à autoconstrução de sistemas de alimentação de água quente doméstica a partir de colectores solares, praticada por grupos locais em pequenas oficinas. Os membros dos grupos iniciais ajudam a criar novos grupos e dão-lhes apoio logístico. A acção beneficia não só os proprietários de casas privadas (quintas ou residências familiares), mas também as PME rurais (distribuidores e artesãos encarregados da instalação final) e à equipa técnica e universitária que está directamente envolvida na acção (criação de empregos "verdes"). Os industriais, por último, beneficiam amplamente dos progressos tecnológicos criados por este movimento de auto-construção, mas também da fama destes aquecimentos solares.

Elementos principais

- > Transferência para grupos locais da tecnologia de autoconstrução de aquecimento solar.
- > Criação de uma associação de estudos, desenvolvimento e promoção da energia solar para utilização quotidiana (aquecimento, construção, transporte, águas residuais).
- > Desenvolvimento e crescimento rápidos da utilização da energia solar para fins de aquecimento, baseado numa tecnologia simples e global, numa disponibilidade imediata de materiais de construção, numa certa aptidão local para a autonomia e no apoio logístico adequado.

Contexto

A iniciativa beneficiou da coincidência de vários elementos:

- > a relativa pobreza da zona e a dispersão das habitações privadas. O habitantes não poderiam adquirir um sistema energético alternativo dispendioso, mas puderam decidir o que queriam fazer das suas casas;
- > o forte grau de pluriactividade rural, que permite um elevado nível de competências em matéria de autoconstrução;
- > a existência de um sistema de entajada e de uma vida social na aldeia;
- > a concessão pela administração regional, a partir de 1990, de apoios financeiros (a maior parte das vezes sob a forma de empréstimos com juros reduzidos) para a instalação de sistemas solares.

Na fase de arranque, os empresários temeram que a operação fomentasse o trabalho não declarado, mas bem depressa se aperceberam dos benefícios que eles próprios poderiam tirar destas iniciativas e os receios desapareceram.

Ponto de partida

No final dos anos 70, dois construtores de Gleisdorf, pequena cidade próxima de Graz (capital do *Land* da Estíria), decidiram concretizar aquilo que tinham aprendido em diferentes acções de formação sobre a utilização da energia solar. Pouco a pouco elaboraram um sistema mais barato e mais simples do que o existente no mercado industrial. Apresentaram os resultados dos seus trabalhos numa sessão de trabalho aberta aos interessados. Alguns meses mais tarde, como alguns amigos desejavam equipar os seus novos apartamentos com energia solar, improvisaram uma pequena oficina colectiva com o equipamento de base aludado. O primeiro grupo de autoconstrução, composto por 32

membros, nasceu assim. Os resultados positivos que a oficina obteve foram rapidamente conhecidos e o exemplo foi-se alastrando aos municípios vizinhos. Os participantes, que são na maioria agricultores e amadores obstinados, adoptaram rapidamente a iniciativa tecnológica proposta: cada novo grupo contribui com novas ideias e vai melhorando o sistema que se torna assim cada vez mais eficiente. De 1986 a 1990, a superfície instalada quase duplicou anualmente. Em 1988, o grupo de partida constituiu-se em associação para facilitar o nascimento de novos grupos e para adquirir o equipamento de base. Foi criado um boletim informativo para melhorar a comunicação entre os antigos e os novos grupos. O movimento tomou-se assim muito conhecido.

Execução

A associação *Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie* (AEE / Associação para a Energia Renovável), fundada em 1988 e sediada em Gleisdorf, institucionalizou-se e desenvolve actividades no domínio das tecnologias alternativas (energia solar, tratamento biológico das águas residuais, aquecimento central com base na biomassa e isolamento). No início da década 90, o movimento de autoconstrução de sistemas de aquecimento solar alargou-se a toda a Áustria. Em 1991, sob a égide da AEE, instalaram-se sucursais regionais noutras regiões da Áustria e no Sul-Tirol (Itália). Foi criada uma filial para prestar assistência técnica (a cidade de Gleisdorf adquiriu uma participação de 20% nesta filial).

A associação, agora bastante profissionalizada, conta actualmente com 6 000 membros e emprega 11 pessoas. A qualificação dos consultores e investigadores é assegurada pela formação permanente.

Desde 1991, a superfície anual de colectores instalados pelos grupos de autoconstrução é bastante estável: 40 000 m²/ano, ou seja, um total de 240 000 m² no final de 1994. Isto representa cerca de 40% do mercado da Áustria, sendo os restantes 60% atribuídos a fornecedores profissionais. O sistema de montagem espalhou-se progressivamente para lá das fronteiras austríacas, à Alemanha, à Suíça, à Itália, às Repúblicas Checa e Eslovaca e à Hungria. Um perito trabalha no Zimbábue na promoção de processos similares e será brevemente iniciado um projecto deste tipo na Letónia.

Um grupo de autoconstrução recorre à associação para uma sessão de informação-debate e depois visita uma instalação já existente. O grupo escolhe então um local de trabalho. O número de colectores necessários e de esquentadores é determinado em função das suas necessidades. Uma encomenda colectiva permite obter uma redução de preço junto dos fornecedores de material. A associação empresta o equipamento necessário ao trabalho de montagem, que se efectua em dois fins de semana. Todas as etapas de montagem são organizadas em série: um subgrupo solda, outro corta os tubos, um terceiro coloca os espelhos, etc. A instalação nas habitações é directamente efectuada pelos proprietários, quando são capazes, ou por trabalhadores. A lógica das diferentes etapas é tal que a transmissão do saber-fazer por imitação se realiza bastante rapidamente.

A cidade de Gleisdorf apresenta actualmente uma imagem de "cidade do ambiente" e as realizações da associação AEE valeram-lhe a distinção Eurosolar. A política municipal foi muito influenciada pelas orientações da associação.

Orçamento e fontes de financiamento

Embora tenha partido do zero, esta associação administra hoje, com as suas filiais e a sua empresa de consultoria, um orçamento considerável. A formação tem sido parcialmente apoiada pelo fundo de cooperação da Chancelaria Federal Austríaca.

Elementos inovadores para a região

Mobilização da população e coesão social

- > Formação espontânea de grupos a nível local (entre 15 e 35 famílias).
- > A longo prazo, gestão profissional da associação, com base numa abordagem descentralizada.

Identidade da região

A cidade de Gleisdorf integrou as questões de ambiente e de energia na sua política e procura executar ela própria uma parte daquilo que constitui o êxito da associação (nomeadamente no domínio da construção). A iniciativa apoiou-se nas competências específicas das populações rurais e na sua maneira de viver e de trabalhar e oferece-lhes uma orientação para o futuro e a segurança de "fazer qualquer coisa a favor do ambiente".

Actividades e empregos

Criação de 11 empregos altamente qualificados (consultores e investigadores), bem como outros em diversos sectores (casas pré-fabricadas com baixo consumo de energia, aquecimento com base na biomassa).

Imagem da região

A Estíria é hoje a região com maior densidade de sistemas de aquecimento solar no mundo (em metros quadrados de colectores). Este recorde, adicionado aos prémios internacionais, conferem-lhe hoje a imagem forte de uma região empenhada na protecção do ambiente.

Ambiente, gestão do espaço e dos recursos naturais

O aquecimento solar contribui para reduzir consideravelmente as emissões de CO₂, SO₂, NO_x e outras.

Evolução das tecnologias

- > O aquecimento solar, destinado inicialmente a obter água quente, alargou-se rapidamente ao aquecimento das casas e, combinado com a biomassa, ao aquecimento do conjunto da aldeia.
- > A associação desenvolveu iniciativas em quase todos os domínios conexos às energias alternativas. O nicho mais promissor é a construção de casas com baixo consumo de energia.

Migrações e inserção social e profissional

A iniciativa contribuiu para atrair residentes permanentes para a zona.

O LESTE DA ESTÍRIA

A parte leste da Estíria (um dos nove Länder austríacos) é uma região de colinas, habitada principalmente por pequenos agricultores com várias actividades (culturas mistas, frutos e vinho) e onde predominam as PME-PMI. Os rendimentos são nesta região bastante modestos em relação à média nacional e a taxa de desemprego é elevada. Os jovens abandonam a região para procurar empregos noutros horizontes. A acção apresentada tem por quadro a cidade de Gleisdorf (5 000 habitantes), situada no distrito de Weiz, cidade que deu provas de novo dinamismo empresarial no sector industrial. O leste da Estíria inscreve-se no perímetro do Objectivo n.º 5b.

Contacto

Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie (AEE)
Postfach 142
Gartengasse 5
A-8200 Gleisdorf
Tel: + 43 31 12 58 86
Fax: + 43 31 12 58 86 18

DEUTSCH-TSCHANTSCHENDORF (Burgenland, Áustria)

Sistema de aquecimento combinado biomassa-solar à escala de uma aldeia



A acção

Uma cooperativa de aldeia, criada na Primavera de 1993, instala em Outubro de 1994 uma estação de aquecimento central de 1100 kW. A alimentação da central é assegurada por pequenos troncos de madeira e por cascas de árvores provenientes quase exclusivamente da limpeza das florestas nos arredores. O sistema está combinado com 325 m² de painéis solares. Estes painéis solares, construídos segundo os últimos sistemas da associação Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie (AEE - Associação para a Energia Renovável), de Gleisdorf (Estíria) (ver ficha correspondente), fornecem água quente aos 29 utilizadores, em especial durante o Verão, quando a caldeira não está a funcionar, e um suplemento de energia durante o resto do ano. O projecto integra-se num programa intitulado "Região de energia renovável", que abrange o distrito de Güssing.

Elementos principais

- > Estação de aquecimento central que funciona por biomassa, pertencente a uma cooperativa da aldeia, que fornece aquecimento a 29 utilizadores (habitações, organismos públicos e empresas privadas), com colectores solares complementares para o fornecimento central de água quente, especialmente durante o Verão.
- > Inovação no domínio da energia renovável e de sistemas de aquecimento menos poluentes (uma chaminé em vez de vinte e nove, madeira como combustível em vez do mazout).
- > Alimentação da caldeira por meio de recursos locais.
- > Redução das emissões nocivas, em especial de gases com efeito de estufa e de gases que afectam a camada do ozono.
- > Gestão profissional e integrada com outras iniciativas locais a favor da poupança de energia.

Contexto

Os agricultores das aldeias da região de Burgenland têm uma forte tradição de entajuda familiar. São criadas com frequência associações e cooperativas para apoiar projectos locais.

Em Güssing, capital com cerca de 3 000 habitantes, o município declarou-se interessado em criar no castelo da cidade antiga um "centro da energia renovável", que desempenharia a função de agência regional da energia.

Os agricultores, por sua vez, estavam interessados em obter receitas da limpeza das florestas, mas a madeira para aquecimento não é competitiva em relação ao mazout ou à electricidade. O município e a região decidiram então criar um sistema de protecção e de apoios financeiros: 1) não existe nem existirá distribuição de gás local; 2) uma vez que a madeira e as aparas de madeira importadas da Hungria são muito mais baratas do que os produtos locais, o governo regional, que financia em parte estas instalações municipais, impõe um preço baixo para as aparas de madeira provenientes da floresta local. A diferença de preços (15-17 ecus/m² em vez de 8-9 ecus/m² para as aparas importadas ou para a serradura industrial disponível localmente) é coberta por subvenções. O governo regional concede igualmente aos utilizadores um crédito a taxas de juro muito baixas (0,5% a dez anos) para financiar as respectivas despesas individuais de ligação. O Fundo Federal para a Ecologia, por seu lado, assegura o controlo e a investigação científica.

Ponto de partida

Na Áustria, a história das centrais colectivas de aquecimento por biomassa teve início nos anos 80. Em 1990 foi realizada a primeira central na região de Burgenland, em Unter-

kohlstätten, por iniciativa de uma cooperativa de agricultores; em 1992 foi construída uma segunda, em Glasing, perto de Güssing, gerida pelo gabinete de engenharia já referido; a terceira central é a de Kroatisch-Tschantschendorf. No início de 1993, dois habitantes de Deutsch-Tschantschendorf decidem recensear, indo de porta em porta, todas as pessoas interessadas na instalação de um sistema deste tipo. O presidente da câmara dá o seu apoio à iniciativa e em breve é organizada uma sessão de esclarecimento com representantes da central de Glasing e com o engenheiro do projecto. O núcleo de pessoas interessadas visita a seguir outras centrais instaladas em vários locais da Áustria. A cooperativa é criada a partir da segunda reunião.

Execução

A central de aquecimento é constituída por uma caldeira de 1100 kW, com dois reservatórios (2 x 17 m³), que funciona durante cerca de sete meses e meio por ano. A madeira é armazenada perto da central e triturada duas vezes por ano com uma trituradora móvel. As aparas e as cascas são a seguir armazenadas num armazém de 750 m³. Parte deste material é deitado todas as semanas (ou períodos superiores que vão até quatro semanas, em função das necessidades) num contentor de 70 m³, de onde é transportado automaticamente para um secador e depois para a caldeira - graças ao sistema de pré-aquecimento, as aparas podem conservar até 50% de humidade sem causar problemas. A caldeira está equipada com um sistema de ventilação e funciona a alta temperatura, para a combustão ser completa. O fumo é filtrado, podendo os resíduos e as cinzas servir de fertilizante nos terrenos circundantes.

Os colectores solares de 325 m², ao aquecerem uma mistura de substâncias anticongelantes (40%) e de água (60%) em circuito fechado, fornecem um suplemento de calor durante o dia. No Verão estes colectores bastam para satisfazer as necessidades durante um período máximo de seis dias com céu inteiramente coberto. No caso de mau tempo persistente recorre-se, para evitar fazer arrancar a estação de aquecimento central, à caldeira a mazout da escola próxima. Esta será em breve substituída por uma caldeira de 67 kW que funciona a "bio-diesel" (produzido por outra cooperativa de agricultores de Güssing e que serve sobretudo para os tractores) e que está ligada ao sistema combinado biomassa-solar.

Os 29 utilizadores fazem parte de uma cooperativa (proprietários florestais, centro comunitário, jardim infantil, escola e ginásio, igreja e paróquia, restaurante e marcenaria). Esta cooperativa é dirigida por uma equipa de 3-4 pessoas.

O preço da ligação à rede é o mesmo para todas as pessoas (6 154 ecus excluindo a subvenção, em vez de 20 769 ecus), o que se justifica pelo facto de quanto maior o número de consumidores, maior a eficácia do conjunto do sistema e, portanto, menores são os seus custos. Cada utilizador dispõe em sua casa de um reservatório de 300 ou 500 litros, metade do qual é pago pela cooperativa, e assume os encargos de todas as obras de instalação interiores.

A caldeira tem uma eficácia de 85%, correspondendo as perdas de distribuição a 15%. A relação entre a capacidade da instalação e a extensão do sistema de distribuição mostra que as habitações muito dispersas não devem recorrer a estes sistemas de aquecimento, por as perdas serem muito grandes.

No primeiro ano, a cooperativa vendeu 750 000 kWh a 0,04 ecus/kWh, o que corresponde ao custo médio de produção do kW a partir do mazout, que é a mais barata das energias fósseis.

Orçamento e fontes de financiamento

Custo do investimento. Central de aquecimento: 692 300 ecus. Sistema de aquecimento solar: 153 850 ecus. Total: 846 150 ecus. Financiamento: Central de aquecimento: Ministério Federal 35%, Governo regional 15% e fundos próprios 50%. Sistema de aquecimento solar: Fundo Federal para a Ecologia: 35%, Governo regional 30% e fundos próprios 35%.

Os fundos próprios são provenientes das contribuições pagas para a ligação e de um empréstimo contraído a taxa reduzida.

Elementos inovadores para a região

Mobilização da população e coesão social

- A iniciativa nasceu no município, mas uma aldeia vizinha já tinha instalado uma central de aquecimento por biomassa.
- A auto-suficiência local em matéria de energia está a progredir. O facto de existirem muitos grupos de autoconstrução de sistemas de aquecimento solar no Sudeste da Áustria contribuiu para o desenvolvimento da ideia de aquecimento combinado, que permite evitar que no Verão tenha de funcionar a caldeira a biomassa apenas para fornecer água quente.

Imagem da região

Esta iniciativa é muito conhecida na Áustria, o que reforçou a imagem de "região de energia ecológica" de Güssing.

Migração e inserção social e profissional

A melhoria do quadro ambiental que a iniciativa trouxe aos residentes permanentes constitui um factor de estabilização na aldeia, onde a tradição migratória é antiga.

Evolução das tecnologias

Nova combinação de duas tecnologias que diminuem consideravelmente, cada uma por si, a utilização de energia fóssil.

O DISTRITO DE GÜSSING

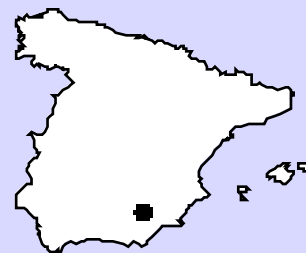
Deutsch-Tschantschendorf (240 m de altitude, 700 habitantes) é uma pequena aldeia do município de Tobaj, no distrito de Güssing. Esta região agrícola, situada no sul da região de Burgenland (objectivo 1 e zona LEADER) faz a transição entre os pré-Alpes de Leste e as planícies Pannonian. Os habitantes, na sua maior parte, deslocam-se diariamente (duas horas de percurso) durante a semana para trabalhar em Viena. Até 1989, a "cortina de ferro", que correspondia à fronteira húngara, nos limites sul e este do distrito, constituiu um obstáculo ao desenvolvimento da região na sua totalidade. O rendimento por habitante é um dos mais baixos do país.

Contacto

Nahwärmegenossenschaft Deutsch-Tschantschendorf
Presidente: Ewald Keglovits
Ö-7535 Deutsch-Tschantschendorf 145
Tel: + 43 3327 8888
Fax: + 43 3327 2870

SERRA DE SEGURA (Andaluzia, Espanha)

Utilização das energias renováveis em meio rural isolado: a “rota do sol” vai dar à Agência Local de Energia



A acção

A introdução da energia solar em várias aglomerações de montanha isoladas é a génese de uma estratégia territorial baseada na exploração das energias renováveis (biomassa, eólica, etc.). O processo teve início com a execução do projecto-piloto THERMIE designado “Ruta Fotovoltaica de la Sierra de Segura” (“Rota Fotovoltaica da Serra de Segura”), que abrange 79 habitações repartidas por cinco aglomerações, ao qual se juntam uma série de outros projectos. Esta acção desembocou na criação de uma Agência Local da Energia, a primeira em Espanha a implantar-se numa zona LEADER.

Elementos principais

- > Instalação em 1986, no âmbito do programa europeu THERMIE, de sistemas de electrificação fotovoltaica em aglomerações rurais isoladas.
- > Sensibilização para as vantagens da energia solar através da electrificação de zonas rurais isoladas da bacia mediterrânica.
- > Complementaridade entre duas iniciativas europeias, tendo o programa LEADER substituído o programa THERMIE.
- > Realização, no âmbito do programa LEADER, de uma série de estudos com o objectivo de identificar os recursos energéticos renováveis: valorização energética dos resíduos do esmagamento da azeitona (principal produto derivado da agricultura local), ensaio de novas culturas energéticas, etc.
- > Criação de uma Agência Local de Energia.

Contexto

A estrutura do habitat na Serra de Segura é muito dispersa. Esta região inclui 197 pequenas aglomerações e “cortijadas” (quintas tradicionais que albergam várias famílias). No início dos anos 80, algumas aglomerações não estavam ligadas à rede eléctrica geral.

Em meados dos anos 80, a Companhia Sevilhana de Electricidade (CSE) decidiu demonstrar a viabilidade da energia solar. Para isso, propôs a realização de uma experiência de electrificação completa de 57 casas (experiência alargada mais tarde a 79) habitadas todo o ano e repartidas por cinco freguesias isoladas da Serra de Segura. Esta região foi escolhida por várias razões: existência de uma população dispersa; taxas de exposição ao sol elevadas durante todo o ano; dificuldades de instalação na região de linhas eléctricas convencionais, devido ao relevo e à presença de espaços naturais protegidos.

Ponto de partida

O projecto, baptizado “Rota Fotovoltaica”, foi apresentado em 1986, no âmbito do programa europeu THERMIE, por um grupo composto pela CSE, o Instituto das Energias Renováveis do Ministério da Indústria, o Instituto da Energia Solar de Madrid e a empresa pública regional ISOFOTÓN, fabricante de equipamento fotovoltaico. O projecto foi lançado no mesmo ano e os sistemas solares foram instalados nas diferentes aglomerações no decorrer dos anos de 1988 e 1989.

De início, o projecto confrontou-se com a desconfiança das populações locais, pouco familiarizadas com a energia solar.

Foi então iniciada uma longa campanha de sensibilização: visita a todas as famílias interessadas para explicar as vantagens do sistema em função das suas necessidades específicas.

Outros factores contribuíram igualmente para o reforço da confiança no projecto: a possibilidade de dispor gratuitamente de electricidade, que incitou numerosos habitantes a conservarem e modernizarem a sua casa em vez de abandonar a aldeia.

O fornecimento de electricidade aos utentes é gratuito, mas estes devem, em contrapartida, fazer a leitura de certos dados durante os três anos de funcionamento, a fim de assegurar um acompanhamento do sistema.

Execução

No princípio, o fornecimento de corrente contínua foi assegurado unicamente para a iluminação. Em finais de 1988, todas as casas das aglomerações abrangidas foram equipadas. Em 1989, foram instalados os sistemas de corrente alternativa.

A eficiência do equipamento depende em grande parte da dimensão das aglomerações: no Verão, a frequência turística conduz a um aumento do consumo, acabando por saturar o sistema nas aglomerações mais importantes. Nas pequenas aglomerações, pelo contrário, o consumo médio diário é equilibrado, variando todo o ano entre 3 kW/h e 5 kW/h.

Em 1993, foi criada a Associação para o Desenvolvimento Rural da Serra de Segura, com o objectivo de conseguir o

desenvolvimento sustentável da região. Com o programa LEADER, a Associação transformou-se no grupo de acção local (GAL) da Serra de Segura.

Tendo herdado a experiência positiva do projecto THERMIE e da “Rota Fotovoltaica”, o GAL iniciou um processo de sensibilização para criar uma estratégia energética baseada nos recursos endógenos da região. Apoiou a realização de uma série de estudos, cujos resultados permitiram identificar as perspectivas e os limites das diferentes fontes de energia:

- instalação de pequenas centrais hidráulicas, tendo esta opção sido rapidamente abandonada, pois o inventário realizado indicava que quase todas as quedas de água de dimensão suficiente já estavam a ser exploradas;
- exploração do potencial eólico da região - em Maio de 1997, foi instalada uma estação meteorológica a fim de recolher as informações necessárias para a concepção e implantação de um parque eólico;
- instalação de uma central eléctrica alimentada a biomassa, que são os resíduos da produção de azeite – o estudo revelou que a rentabilidade óptima podia ser obtida através da construção de uma central de 13 megawatts, que utilizaria não só os resíduos derivados do esmagamento da azeitona, mas também os resíduos da poda das oliveiras, os resíduos florestais e a biomassa resultante das culturas energéticas (principalmente da *cynara cardunculus*, planta herbácea rústica, perene, muito resistente e adaptada ao solo da região);
- introdução a título experimental, nos terrenos em pousio, de culturas energéticas de *cynara* para a produção de biomassa, assim como de *brassica carinata* e *synapis alba* para a extracção dos bio-combustíveis das sementes.

As perspectivas energéticas favoráveis identificadas neste trabalho de prospecção conduziram o GAL a criar uma Agência Local da Energia, a primeira do seu género em Espanha a implantar-se numa zona LEADER.

Orçamento e fontes de financiamento

O orçamento do projecto THERMIE rondou os 800 000 ecus, dos quais 300 000 foram financiados pela Comunidade Europeia.

Elementos inovadores para a região

Ambiente e gestão dos recursos naturais

A introdução de novas perspectivas económicas e ambientais em matéria de gestão da energia e dos recursos renováveis constitui o impacto mais importante para a região. O projecto THERMIE, concebido fora da região, pôde ser conjugado e desenvolvido a nível local. A sua transformação em projecto territorial permitiu experimentar alternativas energéticas e económicas que reforçaram o seu impacto.

Novas tecnologias

Do ponto de vista puramente tecnológico, o projecto inclui diversos aspectos inovadores:

- > trata-se de uma rede eléctrica integrada, que alimenta as casas e a iluminação pública de uma aglomeração, contrariamente aos sistemas fotovoltaicos clássicos, quase sempre individuais;
- > adaptado à dimensão, à composição e ao consumo de cada lar, o sistema responde ao conjunto das necessidades em termos de energia eléctrica de uma casa - iluminação, aquecimento de água, aparelhos electrodomésticos, etc.;
- > permite uma alimentação mista (corrente contínua e corrente alternada).

A SERRA DE SEGURA

A serra de Segura situa-se no extremo nordeste da província de Jaén (Andaluzia). 70% do território (1 934 km²) situa-se a mais de 800 m de altitude. A Serra de Segura (29 155 habitantes) faz parte de um parque natural e foi declarada Reserva da Biosfera pela UNESCO. Os diversos programas de desenvolvimento local executados na região contribuíram não só para abrir um novo caminho, mas sobretudo para inverter a tendência de desertificação. A agricultura local é especializada na produção de azeite de montanha de grande qualidade. Nos últimos anos, a agricultura biológica desenvolveu-se consideravelmente, mas a principal actividade económica emergente é o turismo.

Contacto:

David Avilés Pascual
Asociación para le Desarrollo Rural de la Sierra de Segura
C/ Mayor, s/n
E-23370 Orcera (Jaén)
Tel.: +34 953 48 21 31
E-mail: segura@arrakis.es
GAELTACHT CORK (Irlanda)

ULVERSTON (Inglaterra, Reino Unido)

“Baywind”, cooperativa de turbinas eólicas



A acção

Construção em Ulverston (Noroeste da Inglaterra) de um parque de turbinas eólicas com o objectivo de suprir certas carências da rede eléctrica local, optimizando ao mesmo tempo os efeitos económicos para a zona e encorajando a poupança de energia. Graças ao apoio da população local, esta iniciativa, de início privada, transformou-se num projecto cooperativo de gestão das turbinas eólicas.

Neste sector, a gestão cooperativa era, na altura, uma fórmula inédita no Reino Unido. Esta escolha organizacional está na origem do sucesso da acção.

Elementos principais

- > Projecto energético sustentável com impacto social positivo.
- > Auto-suficiência energética de uma aldeia, graças à utilização de um recurso renovável e pouco poluente.
- > Receita complementar para os proprietários e agricultores locais.
- > Inovação organizacional: o aspecto cooperativo do projecto, num país pouco propenso para este género de práticas, permite que os habitantes beneficiem deste recurso renovável sem correrem riscos financeiros.

Contexto

O objectivo do governo britânico em matéria de energia é atingir uma produção de 10% de electricidade de origem renovável nacional até ao ano 2010. O programa inglês “Fundos de obrigação de combustíveis não fósseis” exige que as companhias regionais de distribuição de electricidade comprem a um preço equitativo uma certa quantidade de corrente derivada de energias renováveis.

A região do Cúmbria dispõe de uma fábrica de gás em Morecambe Bay e de uma série de pequenas centrais hidroeléctricas, embora mais nenhuma instalação utilize energias renováveis.

Ponto de partida

Dada a fraqueza da rede eléctrica, o aprovisionamento local de electricidade pela companhia regional de distribuição punha grandes problemas aos agricultores. Tendo ouvido falar de energias renováveis e consciente do potencial eólico desta zona muito exposta ao vento, um agricultor de Green Moor teve a ideia de construir um parque de turbinas eólicas em Harlock Hill. Aconselhou-se com um perito para lhe avaliar a viabilidade do projecto.

Entretanto, a Wind Company Ltd, filial de uma sociedade sueca, Vindkompaniet, especialista em energia eólica, procura locais favoráveis à implantação de turbinas eólicas na Grã-Bretanha. Escolheu como local Harlock Hill e introduziu o conceito de “propriedade cooperativa”, muito divulgado na Escandinávia mas inédito no Reino Unido: uma vez instaladas, a gestão das turbinas eólicas foi assegurada por uma cooperativa, “Baywind Energy Co-operative Ltd”.

Em Outubro de 1993, a Wind Company introduziu um pedido de ajuda ao Fundo de Obrigações para 7 turbinas de 500 kW, ou seja, capacidade suficiente para satisfazer as necessidades em electricidade de 7 000 pessoas. Embora desproporcionada em relação às necessidades dos agricultores locais, esta configuração representa a opção financeiramente mais viável, podendo a electricidade excedentária ser vendida à companhia regional de distribuição.

A empresa apresentou o projecto aos habitantes, que se mostraram globalmente interessados. As únicas reticências eram de duas ordens: por um lado, os novos residentes não viam com bons olhos a ideia de instalar turbinas eólicas nas colinas vizinhas e, por outro, a proximidade de um parque natural impunha o respeito de certas regras ambientais.

Em Dezembro de 1994, a Wind Company recebeu o acordo do Fundo e introduziu o pedido de construção. Obteve-a passados 4 meses, mas só para 5 turbinas. A montagem financeira do projecto teve, portanto, de ser revista.

Execução

A Wind Company trabalha tanto quanto possível com os empreiteiros da zona, privilegiando igualmente a utilização de materiais locais. Dada a falta de construtores no Reino Unido, as 5 turbinas de 500 kW foram fornecidas por uma empresa dinamarquesa. A construção começou em Setembro de 1996 e o sítio tornou-se operacional em Janeiro de 1997.

A partir de Abril de 1997, foi lançada uma primeira oferta e a nova Cooperativa Baywind começou a comprar as turbinas

à Wind Company. Embora as 5 turbinas tivessem sido construídas ao mesmo tempo, a cooperativa só pôde comprar uma de cada vez, dado os fundos recolhidos não serem suficientes. Em Abril de 1998, 1 100 investidores possuíam duas das turbinas.

A Wind Company celebrou um contrato de gestão de 5 anos com a cooperativa de Baywind para a exploração, vigilância e manutenção das turbinas (isso implica inspecções semanais do sítio e a vigilância das turbinas por computador através de uma ligação telefónica permanente).

Hélices de 3 palas, construídas para durarem entre 20 e 25 anos, fornecem um volume de electricidade correspondente às necessidades de 5 000 pessoas. Apesar de instaladas numa colina, as turbinas eólicas são pouco visíveis. Os caminhos de acesso foram recobertos de terra e de erva para tornarem a colina mais verdejante, embora permitam o acesso a engenhos pesados, se for necessário.

O sucesso actual do projecto não deve esconder um certo número de dificuldades a nível do financiamento (procura de um organismo patrocinador), da execução (atrasos), de problemas técnicos inesperados (perturbação dos emissores TV, por exemplo), etc.

Os diversos problemas foram finalmente resolvidos e a cooperativa de Baywind tenciona agora comprar outras turbinas eólicas e diversificar-se com outras formas de energia renováveis.

Orçamento e fontes de financiamento

O custo total da operação eleva-se a cerca de 4,5 milhões de euros, 80% dos quais foram fornecidos pelo Banco Triodos, um banco ético neerlandês que dispõe de um fundo especial para a energia eólica. Os 20% restantes foram investidos pela casa-mãe sueca.

O apoio dado pelo fundo de obrigações de combustíveis não fósseis garantia um mercado, a saber, as compras impostas à companhia regional de distribuição de electricidade. Mas era também uma boa operação para esta companhia que supria, assim, com poucos custos, certas carências da sua rede.

Toda a gente podia comprar quotas da cooperativa Baywind. No entanto, a fim de incentivar a propriedade local, é dada

preferência aos candidatos locais, se a procura ultrapassar a oferta. Assim, aquando da oferta, 60% dos compradores residiam na região. O investimento mínimo era de 450 euros. Os investidores receberiam um rendimento anual líquido garantido de 7%. Os dividendos seriam função da produção anual e poderiam ser convertidos na redução da factura de electricidade. Cada turbina custa 900 000 euros. Quando todas as turbinas tiverem sido adquiridas pela cooperativa de Baywind, o papel da Wind Company limitar-se-á à manutenção.

0,5% da receita gerada foi investida em operações de poupança de energia (lâmpadas de baixa tensão para iluminação pública, por exemplo).

O investimento inicial foi assegurado pela companhia e não pela cooperativa. Os cooperadores só partilharam progressivamente os riscos após a compra das turbinas. Este aspecto é muito importante, porque parece pouco provável que indivíduos pouco familiarizados com questões de energias renováveis assumam o risco de investir num parque de turbinas eólicas.

Elementos inovadores para a região

Mobilização da população e coesão social

- > Trata-se do primeiro projecto cooperativo de turbinas eólicas no Reino Unido.
- > Contrariamente a outros projectos energéticos muitas vezes impostos, o parque de turbinas eólicas foi concebido com e para a comunidade local.

Competitividade e acesso ao mercado

- > A sinergia adequada público/privado torna o projecto viável e interessante para todas as partes: a electricidade produzida de forma alternativa é correctamente remunerada, a companhia regional de electricidade resolve os problemas da sua rede, a companhia de turbinas eólicas assegura um contrato de manutenção a longo prazo e o recurso local e renovável será valorizado.

Ambiente, gestão dos espaços e recursos naturais

- > As necessidades energéticas de toda uma região são satisfeitas com um recurso local não deslocalizável e não poluente.
- > A integração das turbinas eólicas na paisagem e a redução do ruído que elas fazem é objecto de atenção especial.

ULVERSTON

Harlock Hill situa-se no Cúmbria, a 5 km do Lake District National Park que atrai à região um grande número de turistas. A agricultura desta zona pouco povoada (72 hab./km²) é dominada pela produção de leite e a criação de ovinos, secundadas pela silvicultura. Uma grande percentagem do Parque está classificada na zona do Objectivo n.º 5b e a região vizinha na do Objectivo n.º 2 após o declínio dos estaleiros navais. Actualmente, as indústrias locais estão sobretudo orientadas para a produção farmacêutica e o fabrico de papel e de velas.

Contacto

Baywind Energy Co-operative Limited,
Unit 29, Trinity Enterprise Centre,
Furness Business Park,
Barrow in Furness,
UK-Cumbria LA142PN
Te l: +44 1229 821 028
Fax: +44 1229 821 104