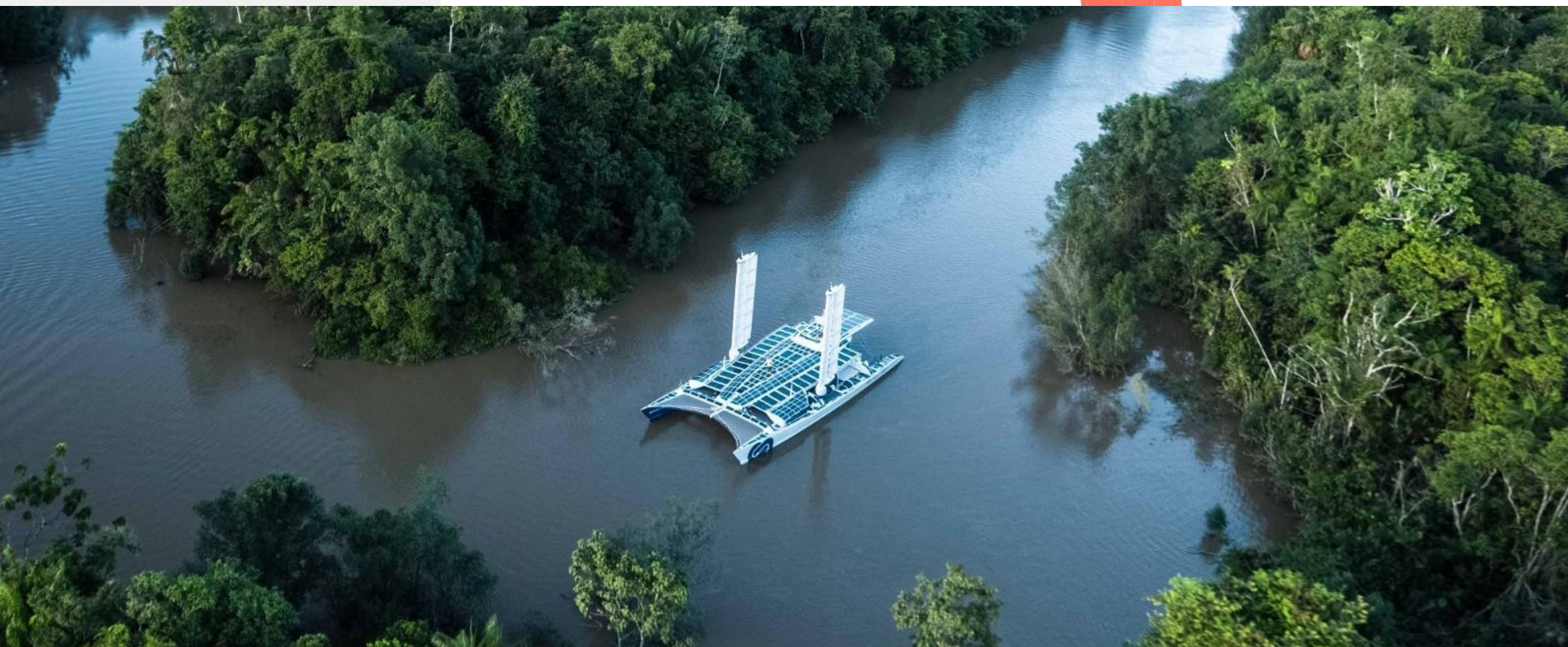
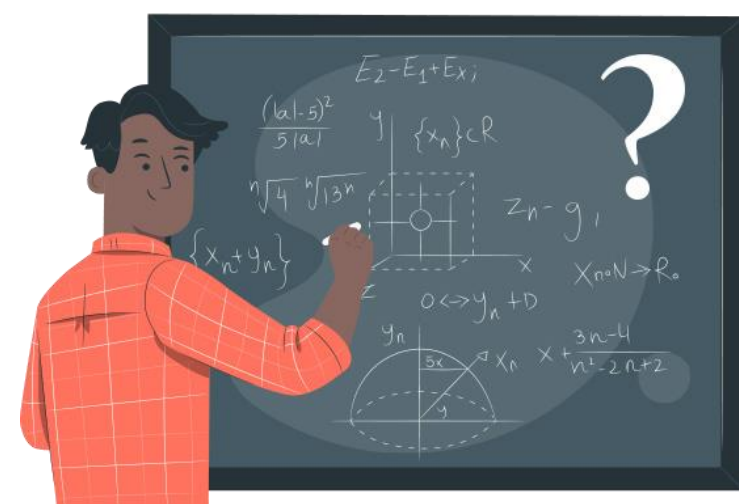


PAINÉIS SOLARES

por Energy Observer



I PROCESSO ENERGÉTICO

1 · ENERGIA SOLAR

O Sol emite radiação luminosa. Estas são ondas eletromagnéticas caracterizadas por um comprimento de onda λ e frequência ν . Essas ondas são representadas por partículas chamadas fótons que transportam a energia E .

A energia E da radiação luminosa é proporcional à frequência da onda ν e inversamente proporcional ao seu comprimento de onda λ . Por exemplo, a radiação ultravioleta tem um comprimento de onda mais curto que a radiação infravermelha, portanto, tem mais energia.

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

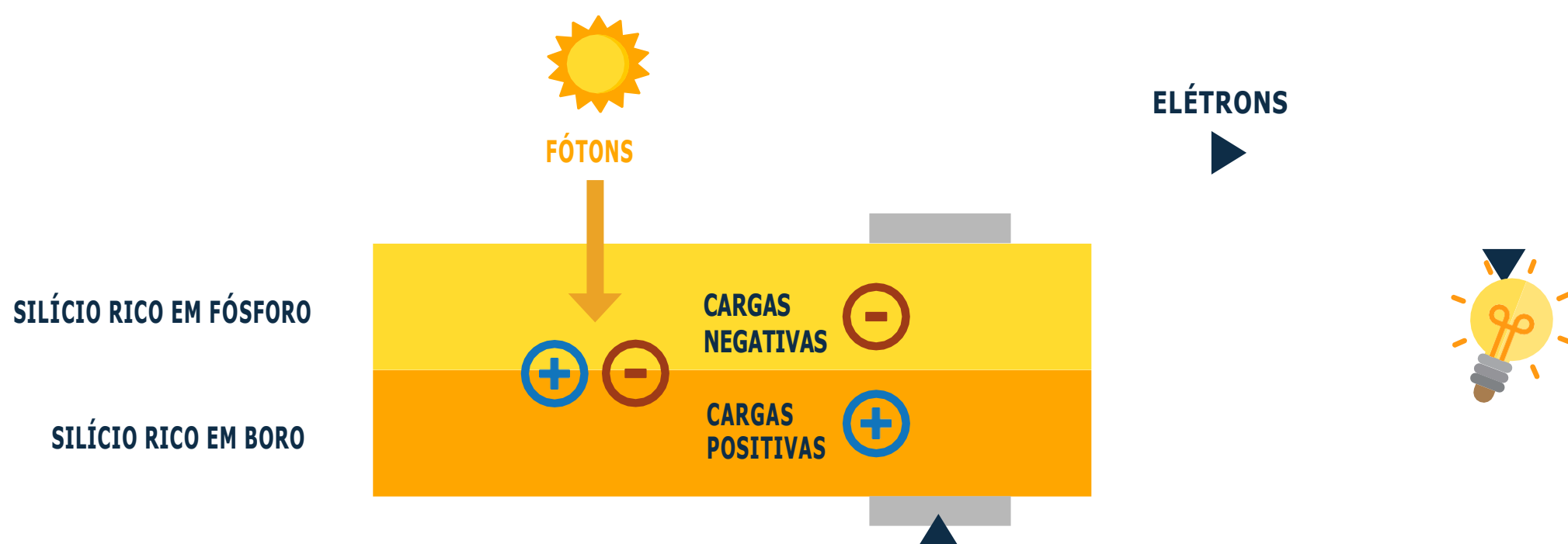
(com h sendo a constante de Planck e c a velocidade da luz no vácuo)

2 · DO SOL À ELETRICIDADE

Alguns materiais podem gerar eletricidade quando recebem radiação luminosa do Sol. Essa conversão de energia solar em energia elétrica é chamada de efeito fotovoltaico e foi descoberta por Edmond Becquerel em 1839.

Uma célula fotovoltaica de silício consiste em duas camadas de silício: uma é enriquecida com fósforo e a outra é enriquecida com boro.

Os fótons do Sol causarão deslocamentos de cargas negativas na camada de silício rica em fósforo e deslocamentos de cargas positivas na camada de silício rica em boro.



3 · TIPOS DE MATERIAIS PARA CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

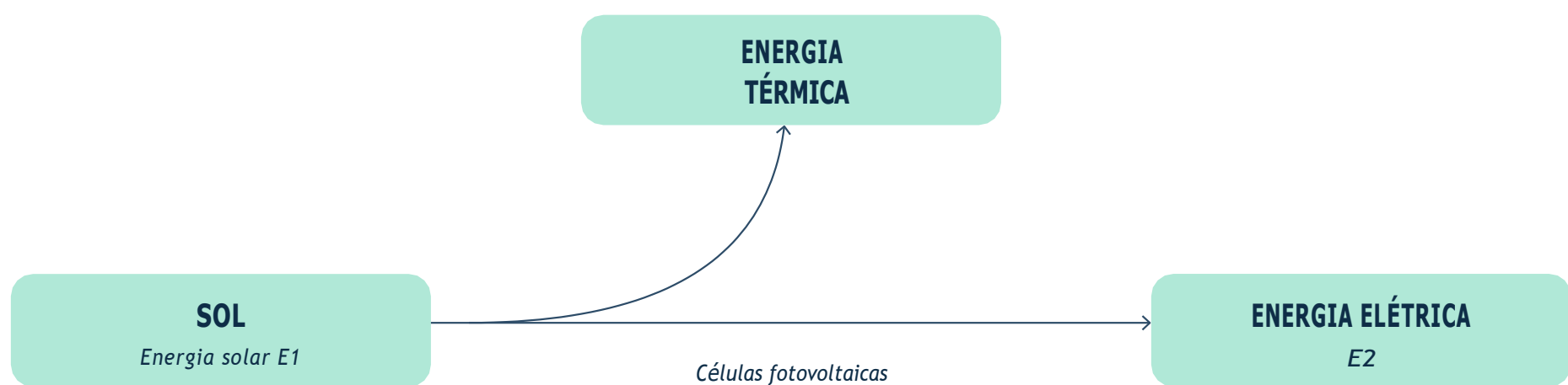
Existem três tipos principais de células fotovoltaicas:

- Células de silício cristalino, o elemento ativo nestas células é o silício. Sua eficiência na conversão de energia solar em energia elétrica é de 12 a 22%.
- Células de filme fino, são criadas pela deposição de finas camadas de matéria semicondutora em vários substratos, o que lhes confere uma aparência uniforme. A sua eficiência energética é de 7 a 13%.
- Células baseadas em energia fotovoltaica orgânica. A investigação nesta área está a intensificar-se, com a esperança de produzir células a custos muito baixos para novas aplicações. Seu princípio de funcionamento é baseado nas células de corante de Michael Grätzel com variações de acordo com o tipo de materiais utilizados. A eficiência energética está em torno de 3-5%.

4 · EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

A eficiência energética R de um painel solar é resultado de uma relação entre a energia elétrica recuperada E2 e a energia solar recebida E1.

$$R = \frac{E_2}{E_1} \times 100$$



II DESENVOLVIMENTOS E DESEMPENHOS TECNOLÓGICOS

1 · PAINÉIS SOLARES NO OBSERVADOR DE ENERGIA

A. ENERGIA SOLAR: FONTE DE ENERGIA PRIMÁRIA

A energia solar é a principal fonte de produção de energia do Energy Observer. A navegação no Mar Mediterrâneo permitiu à tripulação desfrutar do sol ideal e, assim, explorar todo o potencial dos painéis fotovoltaicos que cobrem os flutuadores, a nacela e as asas solares do navio.

No total, 202 m² de células são conectadas por quase 7 km de cabos Prysmian e conectadas por OCAM, dois componentes utilizados na indústria aeroespacial para garantir a máxima leveza. Duas tecnologias diferentes equipam o navio, a fim de otimizar a superfície: painéis flexíveis/conformáveis e painéis bifaciais.



Painéis fotovoltaicos flexíveis/conformáveis

A sua flexibilidade permite que os painéis se adaptem às formas curvas da nacele central, onde os painéis rígidos tradicionais teriam coberto menos espaço. Esses painéis são compostos por células Sunpower, dentre as mais potentes do mundo, e um encapsulamento Solbian, resistente e leve: enquanto um painel padrão em terra pesa até 20 kg para 300 W, os que equipam o Energy Observer pesam 4 kg por 300 W, portanto uma divisão por 5 do peso.

Alguns dos painéis adaptáveis foram equipados com revestimento antiderrapante para permitir que a tripulação caminhe com segurança, principalmente nas boias. Parece que os painéis equipados com este revestimento apresentaram melhor desempenho do que aqueles sem o revestimento quando o sol estava baixo.



Painéis solares bifaciais

Eles são instalados nas asas laterais e traseiras do navio, bem como na cobertura do casulo central, para permitir que a tripulação aproveite a luz do dia enquanto continua a produzir energia. Estes painéis foram especialmente desenvolvidos pelo Instituto Nacional de Energia Solar de Chambéry e, como o próprio nome sugere, são capazes de captar os raios solares de cima, mas também de baixo, com a luz reverberando nas superfícies brancas do navio e o mar. Outra vantagem é o resfriamento natural das células pela circulação de ar em ambos os lados do painel. As células também são encapsuladas em um policarbonato fino, macio e leve, aumentando ainda mais o resfriamento. Como resultado, a produção de energia é até 30% superior à de um painel unilateral tradicional.

Os painéis bifaciais do Observer contêm dois tipos diferentes de silício, com um processo denominado "heterojunção". Esta configuração permite converter a energia solar em eletricidade de forma mais eficiente, oferecendo uma eficiência de 22%, enquanto os painéis existentes no mercado costumam limitar-se a 19%. Por fim, todas as células são conectadas independentemente umas das outras, para que o painel continue funcionando caso uma delas quebre. Isso resulta em muitos cabos e, portanto, na necessidade de qualidade aeronáutica para ganhar peso!



Um balanço energético solar muito positivo

Durante a navegação pelo Mar Mediterrâneo, os então 141 m² de painéis fotovoltaicos forneciam 40% da energia necessária, carregando as baterias durante o dia. O restante veio do hidrogênio produzido durante as escalas. O pico de produção foi alcançado com uma potência máxima de 23,7 kWp. Nessas latitudes, a produção solar média ficou entre 100 e 120 kWh por dia. No entanto, a produção no Norte da Europa, devido a um sol mais baixo e a menos luz solar, não teria excedido 60 a 70 kWh por dia com 141 m² de painéis.

É por isso que o Energy Observer aumentou a sua área de painéis fotovoltaicos para atingir um total de 202 m².

B. SOLAR DE ALTA MODA

O Energy Observer foi minuciosamente inspecionado em 2019. Cada canto da sua ponte, dos seus flutuadores e da estrutura exterior está agora equipado com painéis fotovoltaicos feitos à medida. Um quebra-cabeça em tamanho real para Hugo Devedeux, o engenheiro de bordo responsável pela otimização dos painéis solares durante a doca seca do catamarã.

Os três principais desenvolvimentos durante a última doca seca foram a adição dos OceanWings, a otimização do sistema de hidrogénio e a adição de painéis fotovoltaicos.



Uma centena de painéis para trocar

"Na temporada passada tínhamos 140 m² de painéis solares. Parte desta área coberta por painéis bifaciais e outra distribuída em superfícies planas e infraestruturas do navio. São estas que serão substituídas. Isso representa cem painéis para mudar."
Hugo Devedeux

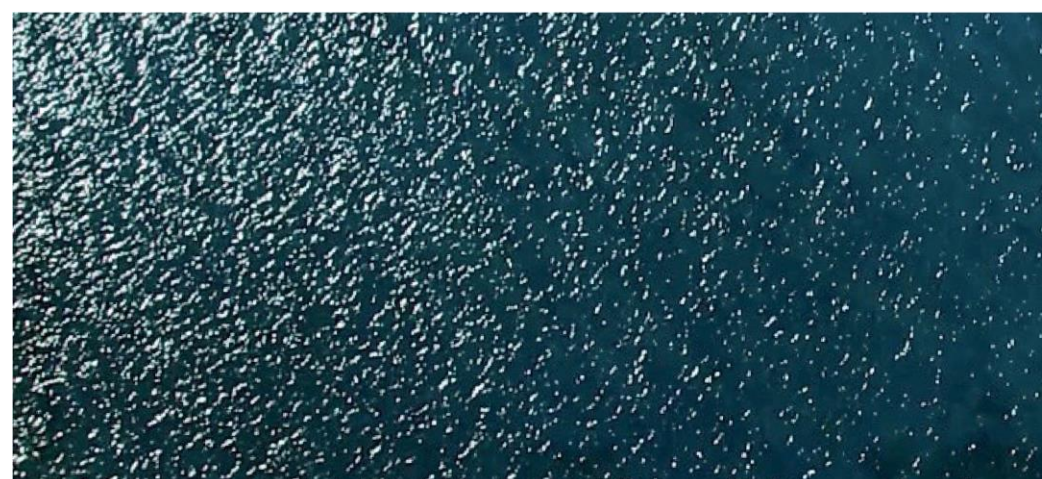
Em parceria com a empresa Solbian Energie Alternative, foram desenvolvidos painéis flexíveis de tamanhos que correspondem exatamente às necessidades do barco.

Os campos voltaicos

A parte mais complicada do trabalho do engenheiro foi projetar exatamente cada painel para caber no quebra-cabeça que era a superfície do navio. Enquanto os técnicos retiravam os painéis antigos, Hugo "jogava" um jogo de Tetris no computador, com quadrados e retângulos preenchendo sua tela. Uma renderização 3D muito mais complexa do navio também foi necessária.

Isso foi para superfícies. Mas o verdadeiro pesadelo do engenheiro foi definir com a maior precisão possível os campos de painéis de acordo com a tensão desejada. A potência obtida, ao «empilhar» as células fotovoltaicas, define o número de conversores necessários e o número de campos solares agrupados por zonas de tensão.

No final, 28 m² de painéis solares adicionais estão agora instalados no Energy Observer, para uma potência máxima que deverá aumentar em 5.000 W.



C. OS NOVOS PAINÉIS SOLARES

A otimização de todas as áreas do navio durante o dique seco, utilizando muitas superfícies, mesmo as menores, impulsionou muito a produção solar.

A eficiência dos painéis verticais, por vezes serigrafados, está sendo monitorada de perto. Se a sua utilização revelar um desempenho consistente com o seu design, muitas aplicações serão possíveis. Ser capaz de cobrir paredes e fachadas inteiras de edifícios com painéis solares, tornados invisíveis pela serigrafia destas superfícies, aumentaria exponencialmente a utilização da energia solar.

Desde o início do projeto, estes desenvolvimentos solares têm sido realizados com a Solbian, que comercializa os painéis solares experimentados e testados no Energy Observer.

