



Betão de Cânhamo Tradical Parte 1

Isolamento repartido
Construção e Restauração
www.bcb-tradical.com





Cânhamo + Cal

Onde, Porquê e Como?
Um par indissociável
Qualidades únicas
Uma solução global

p.4	Zero Carbono	p.8
p.5	4 propriedades específicas de	
p.5	betão de Cânhamo Tradical®	p.10
p.6	Durabilidade - Desempenho mecânico	p.12
	Conforto sonoro	p.13
	Proteção contra incêndios	



Desempenho



Exemplos de Resultados

Restauro : ERP - Casa Diocesana - Chalons en Champagne	p.20
Restauro : ERP - Casa do Turismo - Ville de Troyes	p.22
Construção : Habitação individual - Casa Luz do Tempo - Clerguérec	p.24
Construção : Aglomerado de habitações - Les loges en Josas	p.26
Construção : Prédio - bloco de alojamentos sociais - 37 rue Myrha Paris XVIII ^e	p.28



Regulamentação

As Regras Profissionais	p.14
Segurança	p.15
Regulamentação térmica para RESTAURAR	p.16
Regulamentação térmica para CONSTRUIR	p.18



Dados Técnicos

Nomenclatura de Cânhamo e Cal	p.30
Validação da dupla Cânhamo/Cal	p.30
Nomenclatura do desempenho térmico	p.32
Pontos particulares	p.33



Aplicações

Parede isolante - Enxaimel /Madeira	p.34
Parede isolante - Estrutura submersa	p.36
Reforço isolante	p.38
Revestimento Higrotérmico	p.42
Chapa isolante : solo e piso	p.46
Isolamento de cobertura do telhado e das águas furtadas	p.50



A resposta porquê o CÂNHAMO E A CAL : onde, porquê, como?

O cânhamo

Utilizados desde sempre nas construções, os vegetais foram em grande parte esquecidos pelas tecnologias modernas. As necessidades de materiais compatíveis com uma construção duradoura, a espera dos consumidores e as exigências das normas fazem com que as qualidades suscitem cada vez mais interesse. Entre os vegetais utilizados nas construções de cânhamo tem certamente um lugar privilegiado e pode ser considerado como um modelo.

Uma planta ambiental e ecológica

Cultura indispensável durante séculos, o cânhamo pertence à nossa história. Hoje as suas qualidades técnicas, a sua vocação da planta industrial, a sua aptidão no respeito ao meio ambiente permite-lhe de responder às exigências por vezes contraditórias. Planta particularmente robusta, o cânhamo é capaz de produzir rapidamente quantidades importantes de matéria com um mínimo de adubo, sem necessitar de ser regada ou de tratamentos fitossanitários (herbicidas, fungicidas ou inseticidas) contribuindo para melhorar os solos.

Uma planta técnica

Além das suas qualidades ambientais e sanitárias, o cânhamo apresenta qualidades físicas que rendem as suas diferenças coprodutos particularmente interessantes enquanto matérias-primas de materiais de construção.

Da cana do cânhamo ao granulado de cânhamo

Para uma desfibragem mecânica, não poluente e pouco consumidora de energia, a madeira do caule do cânhamo, obtemos um granulado específico para o prédio. Constituídos por pequenos canais paralelos transportam a seiva e fechando o ar, quando o caule está seco, os granulados de cânhamo tem uma densidade muito baixa e são muito rentáveis a nível térmico e acústico. Eles são utilizados para a confeção de argamassas e betão isolante que beneficiam da sua estrutura porosa.

O cânhamo e a cal

A relação de ligação/cânhamo : 4 fatores a dominar

A cana de cânhamo pode absorver 4 a 5 vezes o seu peso em água, e a maior parte desta absorção acontece em menos de um minuto.

- Aquando da mistura, uma parte pelo menos importante da água, normalmente dedicada à ligação esta absorvida pela cana de cânhamo. O funcionamento da ligação pode ser profundamente alterado, levando a desordens graves : más aplicações, pó, secagem.
- Além disso, a água em stock na cana do cânhamo aquando da mistura deve ser retirada e as ligações utilizadas devem ter uma capilaridade adaptada a esta exigência.
- Por fim, o desempenho da cana do cânhamo não deve ser deteriorado pela ligação: é essencial de preservar, melhorar o carácter poroso do material, e as qualidades ambientais e de proibir todo recurso a produtos que possam apresentar um risco de toxicidade.

Criações de uma cal específica

Para fazer face a esta reologia com vantagem mais caprichosa, a utilização de cal aérea, menos dependente da água que os ligantes hidráulicos por sua vez e oferecendo uma forte capilaridade, que se encontram legitimadas. Ela é, todavia, dificilmente utilizável pura e BCB, graças ao seu domínio da tecnologia das cales aéreas, levou a desenvolver as cales Tradical especialmente adaptadas ao domínio dos betões de cânhamo.

Um reconhecimento

As técnicas utilizadas são patenteadas e beneficiam de um contrato de seguro SMABTP. As soluções cal Tradical® + o granulado Chanvribat®, foram os primeiros a responder às exigências das Regras Profissionais de execução de obras em betão de cânhamo (ver página 14).

Uma dupla indissociável

Os ligantes utilizados e as características do granulado de cânhamo (granulometria, higrometria, ...) influencia diretamente o rendimento das argamassas e no betão de cânhamo.

Apenas a utilização de Chanvribat® em conjunto com a Tradical® PF 70 / Tradical® Thermo ou a Tradical® PF 80 M / Tradical® Bâtir permite a obtenção dos resultados prometidos e de beneficiar das garantias obtidas.

Estas precauções estão conforme as Regras Profissionais de execução de obras em betão de cânhamo (p.14), que implicam a caracterização da dupla granulados de cânhamo/ligante.

Qualidades únicas!

Desempenho e interesses ↗

técnicos

- Betões leves e ultraleves
- Elasticidade
- Porosidade, permeabilidade ao vapor de água
- Absorção acústica

Qualidade ambiental e ↗

sanitária

- Produção agrícola sem fitossanitário
- Baixo esgotamento de recursos naturais
- Armazenamento de carbono
- Qualidade do ar interior: falta de COV e de qualquer elemento tóxico reconhecido

Eficácia energética ↗

As características térmicas dos betões de cânhamo Tradical® respondendo às exigências mais elevadas dos edifícios no baixo consumo energético.

- São económicos em energia, por um balanço energético global das construções particularmente eficaz.
- Melhoram o funcionamento hidrotérmico e a temperatura superficial das paredes.
- Geram uma diminuição do consumo energético no **inverno** como no **Verão**, numa nova construção, como numa renovação.

Uma solução global

O aumento do desempenho energético das construções vai levar a um aumento do consumo de materiais, implicando geralmente uma subcarga dos impactos ambientais ligados à sua produção.

Os Betões de cânhamo Tradical® escapam a esta lógica e permitem manter os baixos impactos ambientais (ver p.8)



Tradical® : eficiência térmica e ambiental

Contexto

Adotando o fator 4, a França comprometeu-se a reduzir por quatro as suas emissões de GES (Gases de Efeito de Estufa).

Tendo em conta :

- A exploração das construções (aquecimento, água quente, luminosidade, ...)
 - Diferentes fases de construção (produção de materiais , transportes, estaleiros, ...)
- O sector do edifício produz mais de 25% dos GES (Gases de Efeito de Estufa) emitidos em França e representam um potencial de melhora importante. A luta contra o aquecimento climático e a escassez das fontes de energia de origem fóssil fazem da eficiência energética dos edifícios uma questão prioritária. Esta prioridade implica uma nova aproximação:
- Na conceção das construções RT 2012
 - E na renovação da construção existente RT existente por elemento.

A RESPOSTA : Betões de cânhamo Tradical®

Neste quadro, a escolha dos materiais é um elemento importante que irá influenciar no consumo energético de exploração, mas também no balanço energético global da obra, tendo em conta a energia necessária à fabricação e a implementação dos materiais. (energia incorporada).

Betões de cânhamo Tradical® têm características que lhe permitem de responder favoravelmente às esperas dos rótulos energéticos mais exigentes. Graças ao seu funcionamento higratérmico, estes estão em medida a trazer soluções inovadoras e pertinentes ao difícil problema de melhoramento térmico do edifício antigo.

A utilização de betões de cânhamo Tradical® permite de reduzir consideravelmente o impacto «efeito de estufa» dos edifícios agindo sobre dois parâmetros :

1. Melhora o desempenho energético dos edifícios novos ou renovados, diminuindo a parte de (Gases de Efeito de Estufa) ligados ao aquecimento ou ao arrefecimento dos edifícios (ver p. 8 a 11)
2. Armazenando permanentemente Carbono.



“ZERO carbono”



Tradical® : desempenho térmico e ambiental

Qualidade ambiental e sanitária

Além da sua eficácia energética e da capacidade de armazenar o CO₂, os betões de cânhamo Tradical® possuem enormes qualidades ambientais e sanitárias.

Respeitar o meio ambiente

A análise do ciclo da vida de uma parede de betão de cânhamo na estrutura de madeira (1) veio a demonstrar que os betões de cânhamo Tradical® tem excelentes desempenhos ambientais, sobre os aspetos também importantes como o esgotamento das fontes naturais, a poluição da água ou a poluição do ar.

Gerar a qualidade do ar interior

Par Além disso, a inutilidade dos produtos fitossanitários na produção agrícola, a desfibragem mecânica sem a utilização do processo químico, o recurso a ligantes minerais, a ausência total de solventes ou de co-solventes nas formulações ou na rejeição sistemático de qualquer produto podendo apresentar riscos de toxicidade, são tanto garantias de qualidade do ar interior como edifícios construídos ou renovados em Betão de cânhamo Tradical®.

Poço de carbono

1 hectare de cânhamo capta 15 tn de CO₂, mais ou menos

1 m² de parede de 26 cm de espessura (estrutura em madeira) armazena 100kg de CO₂

1 m² de parede de 35 cm de espessura (estrutura em madeira) armazena 100kg de CO₂

1 habitação de 100m² em Betão de cânhamo Tradical, armazena 20 to de CO₂, mais ou menos.

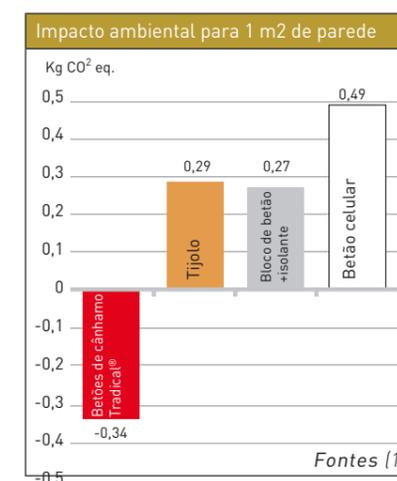
A capacidade de armazenamento de CO₂ dos Betões de cânhamo Tradical®, permite compensar a emissões de efeito de estufa numa construção, ligados a utilização de outros materiais e assim obter um balanço de carbono neutro.

Este balanço é em medida mais justo para os edifícios de baixo consumo energético que pedem reforço para o desempenho térmico, consequentemente um crescimento de volumes de materiais isolantes.

Construir “ZERO Carbono”

O objetivo de construir zero edifícios tendo um impacto « efeito de estufa » globalmente nulo é hoje consideravelmente admitido. A melhoria da eficácia energética participa neste objetivo, mas exige um aumento de quantidades de materiais para obter um melhor isolamento das paredes, sobrecarregando as quantidades de gases de efeito de estufa emitidos pelo fabrico destes materiais.

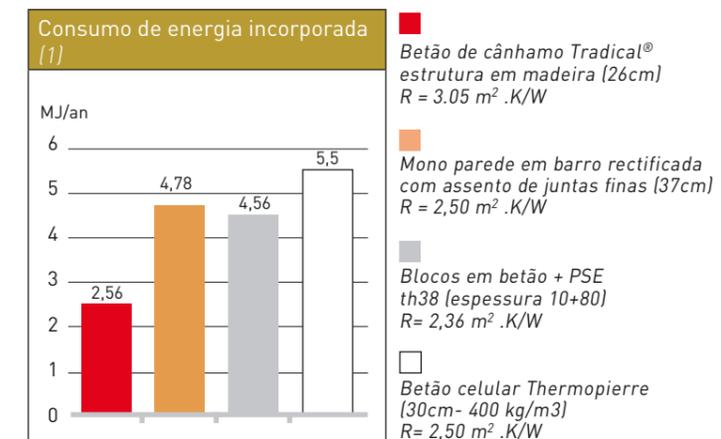
Ao contrário de outros materiais, os Betões de cânhamo Tradical® otimizando o seu coeficiente de transmissão térmico, mantém os impactos tão importantes do consumo em energia incorporada ou o esgotamento das fontes naturais e melhora o seu desempenho de efeito de estufa, guardando ainda mais de CO₂, para atingir este objetivo. Ver o quadro abaixo.



Conforme a NF 10.010 (3), o impacto “Efeito de estufa” do betão de cânhamo Tradical® é de -0,34 kg CO₂ eq./UF/an, quando a maioria dos materiais usuais emitem para além de +0,25 kg CO₂ eq./UF/ano (1)

Baixo consumo de energia incorporada

A título de exemplo, uma espessura de parede de 26 cm de betão de cânhamo Tradical®, permite obter um R de 3m². K/W compatível com a RT existente por elemento. Comparado com outros materiais usuais e tendo resistências térmicas similares, as necessidades em energia incorporada para o fabrico de 1m² de parede em Betão de cânhamo Tradical®.



(1) Os dados publicados neste documento provêm da base de INIES (2) e da análise do ciclo de vida de uma parede em betão de cânhamo sobre estrutura de madeira realizada pela INRA segundo a norma NF 10.010 (3) a pedido e com concurso do Ministério da Agricultura e da ADEME. Os betões de cânhamo Tradical® foram escolhidos para esta análise.

(2) INIES: base de dados sobre as características ambientais e sanitárias dos produtos de construção. (<http://www.inies.fr>).

(3) Norma NF 10.010: esta média rege-se pela análise do ciclo de vida (ACV) dos produtos de construção. Os impactos ambientais são valorizados em função de uma unidade de funcionamento (aqui : 1m² de parede com resistência térmica similar R= 2.36 a 3m².K/W) e de trazer um ano de vida à construção. O impacto do efeito de estufa faz o balanço dos GES rejeitados e dos GES armazenados.

FDES

Betões de cânhamo Tradical®, dispõem de uma etiqueta FDES, da date de 21.05.2014, realizada segundo a norma NF P01-010, realizada pelo C.E.R.E.M.A

EFICÁCIA

As razões da eficácia, do betão de cânhamo Tradical®, são diretamente saídas da capacidade do complexo da cal aérea + cânhamo a gerar água, processo de “modificação das fases” que geram 3 propriedades

Uma função termo-higro-dinâmica*

[*] « um isolante sem ser como os outros »

A MUDANÇA DE FASE

• Quando há uma diminuição da temperatura ambiente no exterior, um fenómeno de condensação de água no interior da parede sob forma de água líquida, leva a uma libertação de energia, e então uma compensação da baixa temperatura. Por consequência a conservação de uma temperatura interior ambiente relativamente quente, o que confere uma sensação de conforto.

• Ao invés, no caso de um aumento da temperatura ambiente no exterior, teremos uma evaporação de água contida no interior do parede, que vai consumir a energia e manter a temperatura superficial do parede.

• Nestes dois casos, produz-se uma compensação de variações climáticas graças a esta regulação natural.

O Betão de cânhamo Tradical® não é um simples isolante, mas um regulador termo-higro-dinâmico.

O Betão de cânhamo Tradical® é proactivo e compensa EM PERMANÊNCIA nas variações de temperatura e de humidade relativas para assegurar as condições de conforto e ESTABILIDADE no interior.

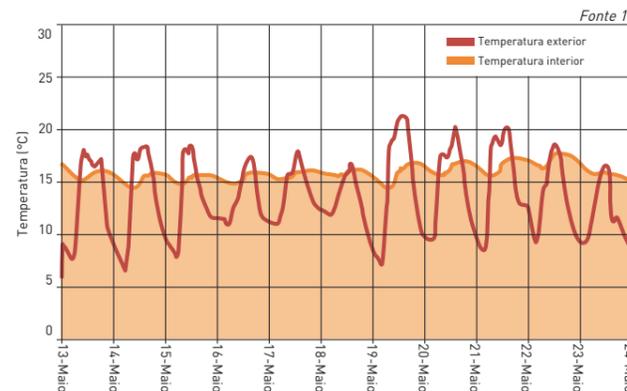
1 - Mudança de temperaturas altas e baixas

A mudança das variações das temperaturas altas e baixas, ao longo do dia e para todas as estações.

Conforto de Inverno

Amortização de 80% da variação de temperatura exterior para um parede de 20 cm de espessura :

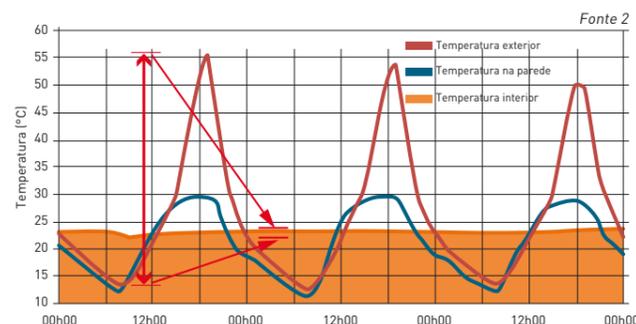
- para temperaturas exteriores que oscilam sobre 24h entre 6°C e 22°C, e para os extratos sobre 12 dias em maio,
- constatamos que a temperatura interior fica estável entre 14°C e 17,5°C.



Conforto de verão

Amortização de 95% da variação de temperatura na parede exterior de 30 cm de espessura :

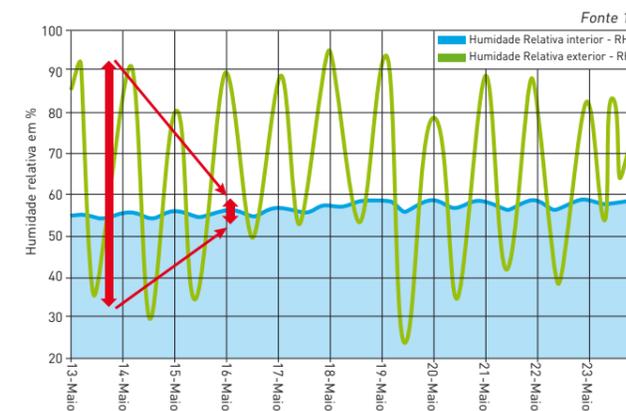
- para temperaturas exteriores que oscilam sobre 24h entre 12°C e 30°C, e para os extratos em setembro,
- constatamos que a temperatura interior fica estável entre 22°C e 24°C.



2. REGULAÇÃO HÍGRICA

O Betão de cânhamo Tradical®, vai permanecer em stock os excedentes ou compor as insuficiências de humidade no seio da obra.

95% da variação da taxa de humidade relativa é absorvida.



Fonte 1 : universidade de Bath (GB), Dr. Mike Laurence

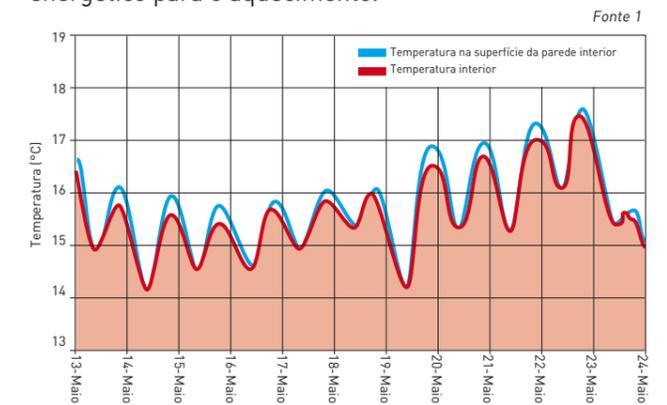
Fonte 2 : Cotita 2013 - Casa DB cânhamo - Dordogne - Estudo do comportamento das paredes em Betão de cânhamo Tradical® - 30 cm de espessura - Levantamentos 2012

3- Regulação da temperatura da superfície das paredes no interior

A temperatura da superfície fica constante e ao mesmo nível que a temperatura ambiente interior.

Ela é mesmo mais elevada de 0,1° em média.

Então “**não há efeito de parede fria**” que gera uma sensação de desconforto e um sobreconsumo energético para o aquecimento.



	O valor do impacto é proporcional à espessura da barra	Zona ideal
Bactéria	0-10	40-60
Virus	0-10	40-60
Cogumelos	0-10	40-60
Ácaros	0-10	40-60
Infeções respiratórias	0-10	40-60
Rinites alérgicas e asma	0-10	40-60
Alterações químicas	0-10	40-60
Produção de ozono	0-10	40-60
Humidade relativa em %	0-100	40-60

Fonte : Stirling, E.M , Arundel , A, Sterling, T.D., 1985. Criteria for human Exposure to Humidity in Occupied Buildings, ASHRAE Transactions, 91(1), 611-622

Qualidade do ar interior

O Betão de cânhamo Tradical® gera perfeitamente o vapor de água no lugar para restituir uma humidade relativa ao equilíbrio entre 50 e 55%.

É nesta faixa de valores que podemos falar de QUALIDADE DO AR IDEAL. Aqui estamos ao abrigo do desenvolvimento de micro-organismos, infeções respiratórias e outras.

20 anos

de investigação, de experimentação e de realização

Uma perfeita coesão

O conjunto de desempenho dos Betões de cânhamo Tradical, resulta da aposta do conjunto de cânhamo + Cal (de Chanvribat® + a Tradical® PF 70 / Thermo ou a Tradical® PF 80 M/Bâtir permite a conservação uma perfeita coesão do material sempre assegurando o ajuste das dosagens, afim de adaptar as características aos usos.

R & D

Elaborados com os profissionais para responder aos seus encargos, os Betões de cânhamo Tradical, ressaltaram as suas competências complementares de laboratório em parceria e de BCB, centro de proficiência do grupo Lhoist, um dos líderes mundial da cal aérea.

Uma dupla de referência

O excelente comportamento dos Betões de cânhamo Tradical, faz deste material de referência de inúmeros laboratórios (ENTPE, CEBTP, ULC, CSTB,...) para estudos levados a cabo no âmbito de programas de investigação, e desenvolvimento ou construções experimentais.

Otimização

A sua utilização, desde há cerca de vinte anos, em inúmeros estaleiros, pelos profissionais formados, permitiu otimizar o seu desempenho e validar o seu bom funcionamento.

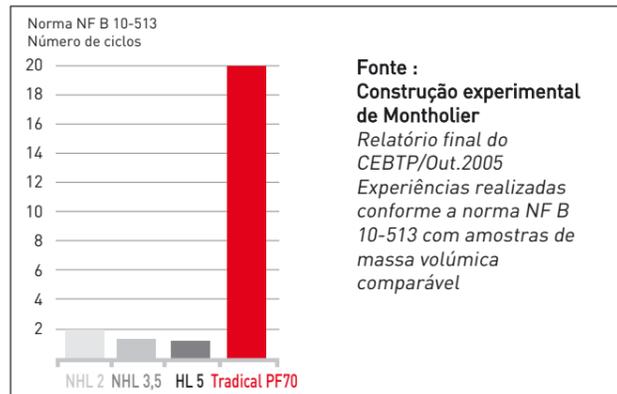


Uma dupla de materiais de qualidade

Durabilidade

Os betões de cânhamo Tradical® têm uma coesão que, independentemente da baixa massa volúmica (<500kg/m³), permitem obter bons resultados no teste de gelo/degelo.

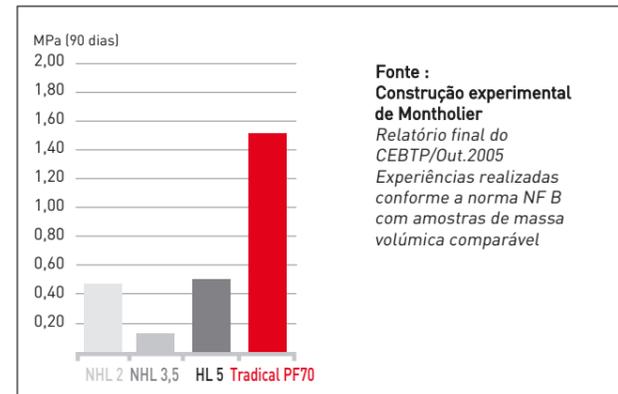
Os betões de cânhamo confeccionados com diferentes cales hidráulicas NHL E HL não resistiram a mais de 2 ciclos. O betão de cânhamo Tradical®, resistiu a **20 ciclos** dando um resultado em comparação aquele que obteve com uma pedra calcária macia.



Resistência à compressão

Da mesma forma, as experiências realizadas nos betões de cânhamo confeccionados com as cales hidráulicas NHL e HL não ultrapassaram as resistências em compressão de 0,46 MPa enquanto que o betão de cânhamo Tradical® atingiu **1,46 Mpa**.

Estes resultados confirmam os resultados realizados na obra e a possibilidade de utilizar os betões de cânhamo Tradical® no pavimento ou no preenchimento da parede.



ACV

Os betões de cânhamo Tradical®, beneficiam desde a origem de uma análise do ciclo de vida realizada por INRA, a pedido do Ministério da Agricultura. Referência do documento : MAP 04B1 05 01

A durabilidade de vida típica(DVT) é de **100 anos**

Conforto Sonoro

Os betões de cânhamo Tradical® trazem igualmente desempenho acústico em restauração e construção, e participam na amortização dos barulhos interiores e exteriores.

Índice de isolamento acústico ou sonoro

Para uma parede de 30 cm em betão de cânhamo Tradical®

Paredes exteriores e interiores não revestidas em PV tentativa BBRI n°AC 4956

R_w	R_{rosa}	$R_{tráfego}$
36 [-1;-5] dB	35,7 dB(A)	31,1 dB(A)

1 face bruta - 1 face com painel de altura do piso 12.5 mm PV tentativa BBRI n°AC 4956

R_w	R_{rose}	R_{route}
49 [-1;-7] dB	48,5 dB(A)	42,5 dB (A)

2 faces cobertas com painéis de altura do piso 12.5 mm PV essaí BBRI n°AC 4955

R_w	R_{rose}	R_{route}
51 [-2;-7] dB	50 dB(A)	44 dB(A)

Proteção de incêndios

Desde a sua origem, as soluções dos betões de cânhamo Tradical® são objeto de inúmeros testes que mostram a eficácia deste material no caso de incêndio. A título de exemplo, uma parede de 30 cm de espessura, submetido a uma temperatura de 600°C não sobe nenhuma elevação de temperatura, não se consome, não deita nenhum fumo e não difunde nenhuma partícula.

As suas qualidades fazem um verdadeiro meio de proteção dos utilizadores ou residentes e do sistema construtivo de estrutura de madeira ou calhas de madeira, por um conjunto de tipologias arquitetónicas. (ver p.20 a 29).

Classificação da reação a incêndio

Betão de cânhamo Tradical® - Aplicação na parede PV tentativa LNE n°P113132 DE/11
Classificação = B-S1, d0

Betão de cânhamo Tradical® - Aplicação de telhado PV tentativa LNE n°P113132 DE/8
Classificação = B-S1, d0

Revestimento higrométrico Tradical® PV tentativa LNE n°P113132 DE/7
Classificação = A2-S1, d0



Regras Profissionais para conceber e aplicação

O quadro regulamentar

Desde abril de 2007, a realização de obras em betão de cânhamo, refere-se às regras profissionais de execução de obra em betão de cânhamo validado pelo C2P⁽¹⁾.

Tem como objetivo garantir a qualidade das obras apoiando-se :

1 - **Na garantia de bom funcionamento do material** e mais precisamente da dupla ligantes + granulado cânhamo: esta garantia tem de ser trazida pelo fornecedor que especifica os componentes a utilizar, o resultado obtido e compromete-se no bom funcionamento da dupla ligantes +granulado cânhamo.

2 - **O domínio dos produtos e meter em prática**, em que o aplicador tem de fazer prova disso.

Elas «exigem a validação do bom funcionamento dos materiais e das competências dos utilizadores».



Soluções Referidas

Tradical® os primeiros betões de cânhamo conforme as Regras Profissionais

Experiência e confiança

A experiência adquirida tanto na obra como em laboratório e a confiança das aplicações, fizeram dos betões de cânhamo Tradical®, as soluções referentes às primeiras regras Profissionais desta área.

Desde a origem, as suas características permitem à BCB de validar a conformidade dos betões de cânhamo Tradical®, para as quatro utilizações previstas pelas regras profissionais (p.30) :

- Isolamento de telhado
- Isolamento de solo
- Aplicação na parede
- Aplicação de revestimento

Segurança : 3 compromissos da Tradical®

1-Compromisso de bom funcionamento

BCB garante a compatibilidade entre os produtos preconizados e compromete-se ao bom funcionamento das duplas por :

→ *Betão de cânhamo*

- Chanvribat® + Tradical® PF 70
- Chanvribat® + Tradical® THERMO

→ *Revestimento de cânhamo*

- Chanvribat® + Tradical® PF 80 M
- Chanvribat® + Tradical® Bâtir

com a condição que eles sejam utilizados conforme as fichas de implementação específicas a cada utilização (p.31 a 51).

2-Desempenho das misturas preconizadas

BCB, realizou os testes exigidos pelas Regras Profissionais conforme os procedimentos previstos e confirma a **comparabilidade** dos resultados com os **valores limites esperados**. (documentos por pedido)

3-Domínio da execução

BCB é também um organismo de formação , registada junto da DIRRECTE França- Comté. Desde 2008 a BCB propõem aos profissionais um programa de formação adaptada para dominar a preparação dos betões de cânhamo Tradical®, assim com a execução no domínio dos quadros pela regulamentação.

A formação em alguns números

30 Sites de formação

8 Formadores agregados

Número estagiários **>1100**

GARANTIA

As 4 duplas dos produtos dos betões de cânhamo Tradical® e os revestimentos de cânhamo Tradical®, beneficiam de uma RC Fabricante, contrato SMABTP : ALPHA-BAT Fabricantes N° 512806 E 1004.000.

(1) A C2P, comissão de prevenção produzidos na agência de qualidade de construção, é mandada para analisar textos profissionais relativos a novas técnicas
<http://www.qualiteconstruction.com/c2p/role-et-missions.html>



RESTAURAR e fazer revestimento

Responder à RT

O objetivo da melhoria energética do parque construído é um desafio maior da luta contra o aquecimento climático.

Restaurar o prédio antigo e trazendo-lhe o rendimento térmico imposto de respeitar as especificidades de cada construção e em particular :

- Conservar o conforto do verão inicial
- Evitar os riscos de deterioração ulterior do edifício através da criação de pontos de condensação

- Assegurar que os trabalhos comprometidos conservem as transferências de vapor de água através das paredes.

- Respeitar o valor patrimonial

Documentos de referência

[1] Portaria de 03 de maio de 2007

[2] Portaria de 13 de junho de 2008

[3] Valor disponível no documento de referência THU

Ex, no site :

<http://www.rtbatiment.fr/batimentsexistentes>

Dois regulamentos regem o rendimento térmico da construção antiga :

A RT existente por elemento (1)

Aplica-se ao conjunto de edifícios antigos :

- em que a SHON é inferior a 1000 m²
- em que a SHON é superior a 1000 m² com os custos de renovação térmica inferiores a 25% do valor do edifício

O rendimento esperado tendo em conta o desempenho do edifício já existente, nomeadamente para as paredes opacas. Para a melhora térmica existente por elemento, cada posto pode ser tratado ponto por ponto à medida dos trabalhos previstos.

A RT existente globalmente (2)

Para os edifícios :

- em que a SHON é superior a 1000 m²
- o custo da renovação é superior a 25% do preço do edifício fora do registo predial

Os objetivos

- Um consumo energético compreendido entre 80 e 165kwh/m².ano
- Melhora do conforto no verão

R Mini telhado (inclinação < 60°) = 4 m².K/W

Solução Tradical® Telhado isolante

- R = 4,1 com esp. de 25 cm (Tradical® PF 70 + Chanvribat®)
- R = 4,1 com esp. de 23 cm (Tradical® Thermo + Chanvribat®)

- No momento da colocação do isolamento conduz a uma redução > de 5% da superfície habitável, R é trazida a 3 m².K/W

R Mini telhado (inclinação > 60°) = 2,3 m².K/W

Solução Tradical® Telhado isolante

- R = 2,3 com esp. de 13 cm (Tradical® PF 70 + Chanvribat®)
- R = 2,3 com esp. de 12 cm (Tradical® Thermo + Chanvribat®)

- No momento da colocação do isolamento conduz a uma redução > de 5% da superfície habitável, R é trazida a 2 m².K/W

R Mini Parede* = 2,3 m².K/W

Solução Tradical® Dobragem do Isolante

- R = 2,35 com esp. de 20 cm (Tradical® PF 70 + Chanvribat®)
- R = 2,35 com esp. de 18 cm (Tradical® Thermo + Chanvribat®)

Exemplo : No caso de uma remodelação de um parede de pedra, com colocação de isolamento térmico pelo interior.

Ter em conta o desempenho inicial :

Para um parede de pedra calcária⁽³⁾ em vez de 1,7 W/(m.K) é uma espessura de 50 cm, a isolamento interior em betão de cânhamo Tradical® vai ser composto da seguinte forma :

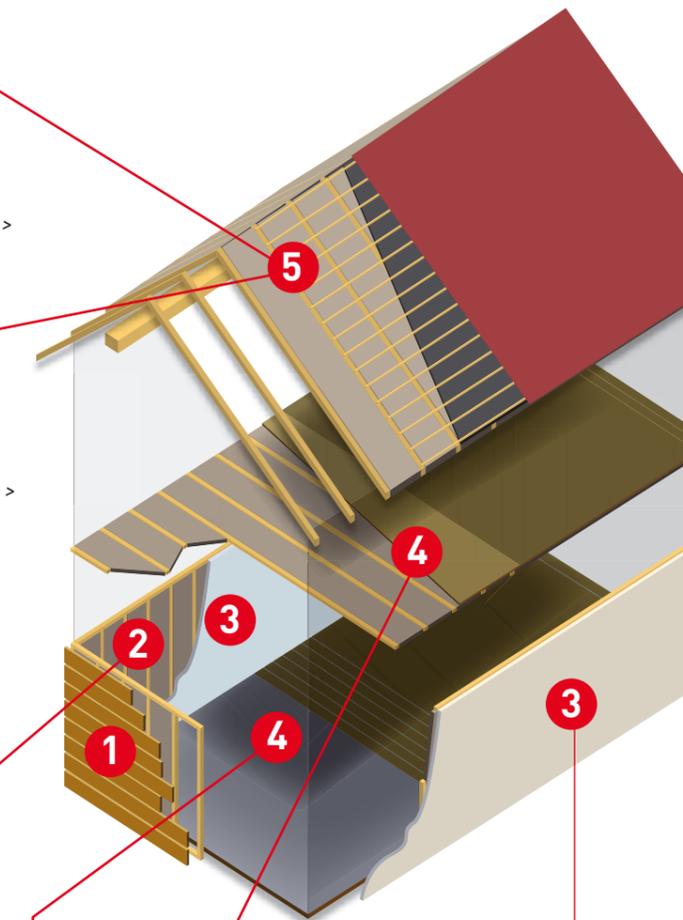
R total = R existente + R Dobragem Isolante.

Para R total = 2,3 e R existente = 0,29 (seja 0,50 / 1,7)

R Dobragem Isolante em Betão de cânhamo Tradical® = 2,0

Para ser conforme à RT, a dobragem do isolante Betão de cânhamo Tradical® será de 14 cm (com Tradical® Thermo)

*Para um habitante em zona H3 à uma altitude < 800 m, R = 2 m².K/W. No caso da espessura a dobragem é de 13 cm.



R mini pavimento de águas furtadas = 4.5 m².K/W

Solução Tradical® Dobragem Isolante

- R = 4,5 com esp. de 27 cm (Tradical® PF 70 + Chanvribat®)
- R = 4,5 com esp. de 25 cm (Tradical® Thermo + Chanvribat®)

R mini Plancher bas = 2 m².K/W

Solution Tradical® Chapa Isolante

- R = 2,1 com esp. de 20 cm (Tradical® PF 70 + Chanvribat®)

Casos particulares

- **Os edifícios classificados ou inscritos nos inventários**
Eles não estão preocupados com a melhoria do desempenho térmico quando o trabalho do envelope modifica a aparência externa.
- **Edifícios antigos feitos de materiais específicos**
beneficiam da mesma isenção.

Nestes dois casos, o acesso ao desempenho térmico é através do isolamento de parede interior (ITI) com um Betão de cânhamo Tradical® na aplicação do revestimento de isolamento Tradical® ou com um Revestimento higratérmico Tradical® ou com um revestimento combinação destas 2 aplicações.

Revestimento em cânhamo

Esta aplicação específica traz um complemento de isolamento exterior para substituir o revestimento existente, preservando a identidade arquitetónica e patrimonial das fachadas restauradas e ajustando-se à espessura disponível.

O revestimento de cânhamo aplica-se também no interior no caso de baixa recarga realizável nas paredes existentes. Melhora a temperatura da fachada das paredes, eliminando o efeito de "parede fria", origem de sensação de desconforto em período de inverno, e uma fonte excessiva de aquecimento.



Responder a RT

Novos edifícios cobertos pela RT 2012 (1), desde dia 1 de janeiro de 2013 :

- Habitações : habitação individual, habitação agrupada, construção de habitação coletiva
- Edifícios: escritórios, instalações de saúde, edifícios de ensino e pesquisa, hotéis, restaurantes, lojas, instalações desportivas e de lazer, ERP em geral ...
- Edifícios para uso industrial e artesanal

Betão de Cânhamo Tradical®, graças à modularidade da sua oferta, adapta-se a todos os tipos de arquitetura e a todos os sistemas de construção.

As realizações PAREDE, CHÃO, TELHADO, beneficiam da eficiência do isolamento distribuído (sem ponte térmica).

A variedade de acabamentos aceitáveis (revestimento em cal, revestimento de madeira, zinco ...) respeita as escolhas criativas.

Documentos de referência
(1) Portaria de 26 10 2010/ 28 12 2012 /11 12 2014/ 19 12 2014

Conseguir a sua concepção

Conceber um edifício RT 2012, é modular o desempenho dos vários elementos constitutivos do edifício para criar um desempenho geral satisfatório para Bbio, Cep e Tic.

O betão de cânhamo Tradical® integra-se perfeitamente com este modo de funcionamento pela facilidade de gestão das espessuras das respostas na parede/chão/telhado.

Exemplos de estudos de caso - p.24 a 29 - demonstram a **adaptabilidade das soluções...** para os resultados da RT 2012.

Conseguir o conforto de Verão

As espessuras das obras de Betão de cânhamo Tradical® geram com a mesma eficiência o conforto de inverno e o conforto de verão.

Concretamente, uma parede de 30 cm [2 sacos de Tradical® PF 70 + 1 de Chanvribat®] garante o corte das temperaturas da seguinte forma :

No verão

- Temperatura exterior a 30 ° C
- Temperatura na parede externa 55 ° C
- Temperatura na parede interior 22 a 24 ° C
- Temperatura interior 22 a 24 ° C

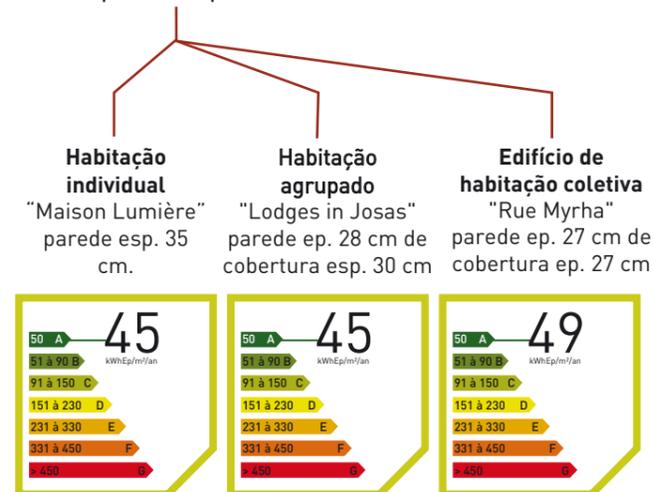
Fonte : Controle de temperatura de uma casa em betão de cânhamo Tradical®, projetada por DB cânhamo.

É propriedade de mudança de fase do complexo cal / cânhamo (p.10) que gera esse recorte. A função de arrefecimento, por ar condicionado ou por ventilação natural durante a noite, já não é necessária.

"A parede regula dinamicamente"

Exemplos de Cep

para 3 tipos de edifícios



A RT 2012 articula-se em redor de 3 eixos :

Eficácia energética do edifício

É definido pelo índice **Bbiomax** (necessidades bioclimáticas de edifícios), cujo cálculo depende das características do edifício, da sua localização e altitude. Este índice fornece o quadro das respostas para incorporar energia (aquecimento, resfriamento e iluminação), sem prejuízo dos sistemas de soluções que serão implantados.

Consumo energético do edifício

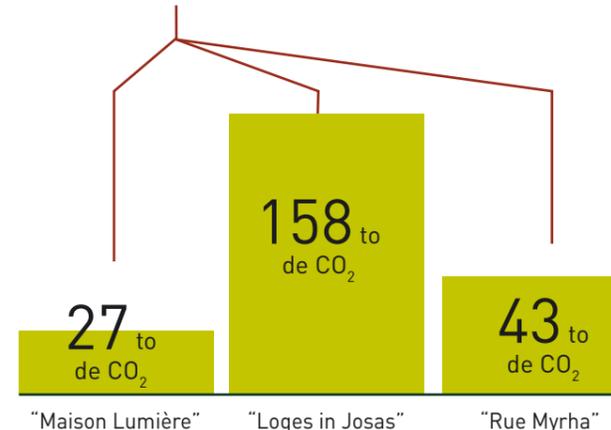
Criação de um índice **Cepmax** que define o limite do consumo global de energia. Todos os consumos são levados em consideração e integram : aquecimento, resfriamento, iluminação, produção de água quente e auxiliares. Cepmax * <50 kWh / (m².ano), valor a ser modulado de acordo com os parâmetros: localização / altitude, tipo de construção, área média de habitação, natureza do combustível ou sistema usado para o aquecimento.

*Provisoriamente, cepmax habitação coletiva é de <57kWh(m2.an)

Conforto de verão em edifícios sem ar condicionado

A concepção da obra deve garantir uma temperatura interna máxima **TIC** contida num limite **TIC ref.**, a definir (de acordo com a localização e o tipo de construção), durante 5 dias consecutivos, o mais quente, no verão.

Armazenamento de Carbono Impacto ambiental



Restaurar e inovar

A reabilitação de baixa energia da Maison Diocésaine Odette Prévost em Châlons-en-Champagne é o exemplo perfeito das possibilidades oferecidas pela Betão de cânhamo Tradical® com objetivos de conforto higrométrico, acústico e visual.

O edifício do século XIX, abandonado durante vários anos, tem sido objeto de uma reabilitação consequentemente com a reorganização de instalações interiores nos 4 níveis. Este edifício pode, portanto, receber várias associações no mesmo local, beneficiando de uma sala de exposições, salas de reuniões e de documentação...

O setor vegetal local (madeira, cânhamo) foi favorecido e levou o empreiteiro a escolher a solução de revestimento Higrotermal nas paredes verticais interiores.

Este complexo Cal /Cânhamo multifunções e multisuporte de conforto térmico e acústico, bem como uma regulação hidra natural. Sua alta permeabilidade ao vapor de água é essencial para operar em coerência com a construção pré-existente, no qual a parede é de tipo composto é constituído por pedras.

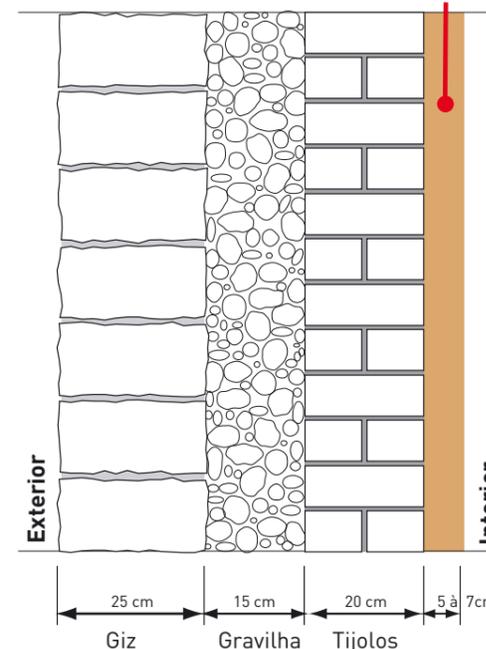
"Preservar o funcionamento inicial da parede evita permanentemente qualquer risco de degradação".

O conforto geral é também o resultado da melhoria da temperatura superficial das paredes que elimina o efeito de paredes frias.

O consumo de energético do edifício é de 84 kWh /m². ano e claramente o posiciona na categoria de Reabilitação de Baixa Energia.

ERP : Casa Diocesana - Châlons-en-Champagne

Revestimento Hygotérmico Tradical®



Corte vertical de uma parede

O PROGRAMA

Localização
Châlons-en-Champagne (departamento 51) - França

Natureza do trabalho

Renovação / Transformação de um edifício em ERP, integra sala de exposições, escritórios paisagísticos, sala de reuniões, sala de documentação, função habitacional.

OS INTERVENIENTES DO PROJETO

Gerenciamento da obra
Associação Diocesana de
Châlons-en-Champagne

Domínio da obra

• Arquiteto Méandre

BE Térmico

• MCI THERMAL

Designer industrial e fornecedor de
Revestimento Hygotérmico Tradical®

• BCB-Tradical®

Entrega : 2004

Isolação repartida natural

1550 m²

Revestimento
higrométrico Tradical®
PF 80 M + Chanvribat®

Desempenho do
revestimento

Revestimento
higrométrico

R = 0,47 m².K/W

λ = 0,17 W/m.k

Ep. = 8 cm

Parede de pedra

R total = 1,19 m².K/W

Niv 0 à 2 + niv 3 ligeiramente

(R total = R giz

+ R gravelha

+ R tijolo em barro de densidade

+ R revestimento/Cal)

Parede em tijolo

R total = 1,07 m².K/W

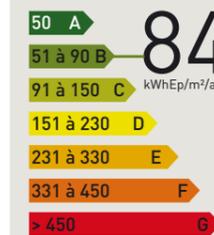
Niv 3, altura das aberturas

(R Total = R revestimento em Cal

+ R tijolo oco em barro

+ R revestimento/Cal)

Desempenho energético



Suprefície
1650 m²



Restaurar e inovar

O edifício que acolhe a nova Casa do Turismo foi construída no início do século XVI, no antigo quarteirão de Foires de Champagne, famoso em toda a Europa medieval.

O mestre da obra realizou aqui uma restauração *respeitosa do edifício tradicional* usando as técnicas de hoje, que fazem prova há mais de **15 anos** na cidade velha de Troyes, que possui inúmeras restaurações de casas de betão de Cânhamo Tradical®.

Uma perfeita adequação com os sistemas de construção em madeira

Os Potenciais térmicos e de higiene e compatibilidade mecânica com secções de madeira são as principais vantagens do Betão de cânhamo Tradical® para *isolamento adequado*.

Desempenho térmico

O valor alcançado é apenas superior a 100 kWhEp / m² /ano, e é elegível para o rótulo do edifício o baixo consumo de Effinergie Renovação. Troyes foi, assim, premiado com o PREBAT 2011 Champagne-Ardenne "Programa de Pesquisa e Experimentação em Energia em Edifício", a única cidade a ser premiada por um prédio antigo.



Adrien Clergeot/Ville de Troyes

ERP: Casa do Turismo



Adrien Clergeot/Ville de Troyes



Adrien Clergeot/Ville de Troyes

As + Obras

- Criação de um setor curto favorecendo o uso materiais locais e sustentáveis
- Criação de um revestimento de isolamento contínuo, pelo preenchendo das paredes moldadas de madeira e o telhado com o mesmo material de betão cânhamo Tradical® para uma otimização do desempenho e uma simplificação da fase da obra
- Acabamentos respeitadores da permeabilidade das paredes :
 - EXTERIOR : 300 m² Revestimento tradicional de cal Tradical®
 - INTERIOR: Revestimento higratérmico Tradical® com 3 cm de espessura
- No sub-terrâneo, parte de arquivamento, colocação de uma chapa isolante de betão de cânhamo Tradical®.

O PROGRAMA

Localização
Rue Aristide Briand - Troyes - França

Natureza do trabalho

Construção de um ERP

OS INTERVENIENTES DO PROJETO

Mestre da obra e de gerenciamento de projetos : Vila de Troyes

BE térmicos

- MCI THERMAL

Empresa

- LEON NOEL

Designer industrial e fornecedor do betão de cânhamo Tradical®

- BCB-Tradical®

Entrega

2º trimestre de 2013



Melhoria do desempenho relativamente à situação antes d restauração

Emissão de gases de efeito de estufa

Ganho de 84 %

Desempenho energético

Ganho de 51 %

Superfície líquida fora de obra 712 m²

Superfície líquida da obra criada 302 m²

Altura do edifício 14.80 m (R+2+sótão)

Isolação Repartida natural

645 m²

Betão de cânhamo Tradical® PF 70 M + Chanvribat®

Parede com revestimento de madeira

$R = 3,53 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

$\lambda = 0,085 \text{ W/m.k}$

Ep. = 30 cm

Isolação do telhado (340 m²)

$R = 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

$\lambda = 0,06 \text{ W/m.k}$

Ep. = 30 cm

Construir e inovar

Habitação individual - Casa Lumière Temps - Clerguérec

"Assista ao espetáculo da Natureza!"

A casa aponta para o nascer do sol para viver o percurso do sol desde os primeiros instantes do dia. O ângulo de visão em 250 ° para seguir o céu que muda, o clima que se manifesta... as vistas são de tirar o fôlego no horizonte.

Bem-estar

Yann Roinnel, para melhorar os desejos do cliente, criou volumes que combinam com clareza, verticalidade e circulação ao longo de uma jornada para viver. Estar dentro / fora, e desfrutar a todo tempo da luz, viva a a trovoada protegida...

Bio-Dinâmico/bio-Materiais

Tornada para a natureza, a casa vive intensamente ao ritmo do sol, com água quente solar, um sistema de sombras solares para maximizar e controlar as contribuições das aberturas Este / sul.

Os materiais de construção foram escolhidos para sua função :

- Madeira para enquadramento, marcenaria, parquet no piso
 - Barro para constituir uma parede de massa
 - Barro para suavizar o solo
 - Paredes de betão de cânhamo por sua capacidade de choque de variações de temperatura, com a mesma eficiência no verão que no inverno e mantém em permanência uma temperatura interior equilibrada, complementada pela sua função de regulação hídrica que gera qualidade do ar.
- Para reforçar esse conforto cotidiano, a escolha de uma ventilação natural foi imposta, concretizada pelo controle do alto nível.

Liberdade de design arquitetónico

No fim, a simplicidade e a sobriedade surgem como resultado de um ato de criação que retém toda a sua liberdade graças à grande adaptabilidade do betão de cânhamo.

OS INTERVENIENTES DO PROJETO

Gerenciamento de projetos : privado

Mestre da obra

- Arquitecto Yann Ronnel
11 place St Pierre - 28000 Chartres
www.a-sphère.architecte.com

Aplicação do betão de cânhamo

- Entreprise ACEIS
ZA la Biardel - 35520 - La Mézière

Designer industrial e fornecedor do betão de cânhamo Tradical®

- BCB-Tradical®

Data de entrega : 1º trimestre 2011

Desempenho do revestimento

Nível BBC Novo

Isolação Repartida natural

96 m³

Betão de cânhamo Tradical® PF 70 + Chanvribat®

Parede da fachada

275 m²

R = 4,1 m².K/W
λ = 0,085 W/m.k
Ep. = 35 cm



AQUECIMENTO

6 steres /ano

As + concepções

- Água quente solar
- Cheminée
- Ventilação natural
- Telhado com vegetação
- Recuperação das águas da chuva

A casa

- Suprefície SHON : 185 m²
- Suprefície do Solo : 130 m²
- Fim das obras : 2011



Construir e inovar



Habitações em grupo- Les Loges-en-josas

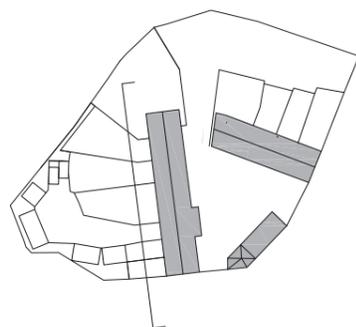


Trata-se do 1º programa de promoção privada de estrutura em madeira / betão de cânhamo para habitação em grupo . A operação está localizada num local classificado, num terreno de 5300 m², no coração da vila de Loges-en-Josas, dominando de um lado o vale de Bièvre.

Preserve a identidade do lugar

Este programa inclui 10 habitações de tamanhos diferentes, com jardins privados. 3 edifícios, incluindo um celeiro do século XVIII, organizados em torno de um pátio. O seu estado de deterioração não permitiu sua conservação. Mas os modelos e implementações foram respeitados para o novo. O desafio do projeto foi "a transformação de uma antiga estrutura rural para a adaptação aos usos contemporâneos".

A longère, edifício recorrente em l'Île de France, encontra aqui a sua declinação moderna. Os apartamentos cruzam-se e beneficiam de aberturas em qualquer altura para aumentar a luz. Os furos da fachada aleatória refere-se às mudanças que marcam com o tempo o design inicial das obras, ou como manter o espírito de quinta !



Um sistema reprodutível

A racionalização do processo de construção resultou na concepção de um quadro que assegura a criação de módulos de 5 a 7 m de comprimento por 2,70 m de altura. Este sistema de semi-pré-fabricação tem muitas vantagens: manutenção e transporte de estruturas de ligeiras, facilitando o armazenamento no local, velocidade de montagem.

Para um isolamento real repartido

O desempenho térmico é ainda mais valorizado com uma aplicação de betão de cânhamo no local após a montagem. O resultado é uma instalação contínua tanto a nível de fachada, quanto ao telhado. O conjunto de pontos de montagem estão "embutidos" na espessura do complexo da Cal / cânhamo, com um revestimento perfeito de todos os pontos singulares, O quadro das paredes verticais é compensado na face interna. Esta escolha permite a instalação de painéis de altura do piso com a função tripla : reforço / suporte do revestimento de acabamento interior (revestimento de cal fina) e fundo de cofragem. Esta escolha leva a um revestimento de 15 cm da estrutura vertical e às zonas de conexão com a viga do chão.

Um revestimento efetivo

O desempenho energético está de acordo com os requisitos da RT 2012.

O PROGRAMA

Localização
Rue de la Folie
Lodges em Josas

Natureza do trabalho
Construção de 10 casas
individuais agrupadas

OS INTERVENIENTES DO PROJETO

Gerenciamento de projetos :
SCI Vallée de la Bièvre

Domínio da Obra
• DLA Dumont-Legrand Arquitetos
1 rue du Lieuvain - 75015 Paris
www.dumont-legrand.fr

• LM Engineer
BE Estrutura Envelope Ambiente
13 rue Chapon - 75003 Paris

Empresa geral
• JR BAT

Designer industrial e fornecedor de betão de cânhamo Tradical®
• BCB-TRADICAL®

Entrega
1º trimestre de 2015



Desempenho do revestimento
Nível BBC Novo



Isolação
Repartida natural
552 m³
Betão de cânhamo Tradical® PF 70 M + Chanvribat®

As + concepções

- Água quente solar
- Cheminée
- Ventilação natural

Parede isolante
900 m²
R = 3,3 m².K/W
λ = 0,085 W/m.k
Ep. = 28 cm

Telhado isolante
1000 m²
R = 5 m².K/W
λ = 0,06 W/m.k
Ep. = 30 cm

DLA DUMONT
LEGRAND
ARCHITECTES
LM Ingénieur



Construir e inovar

Habitações coletivas - Alojamentos sociais - Paris XVIIIè

O importante programa de reabilitação da rua Myrha em Paris, XVIII, dá lugar à inovação com este edifício que é o 1º edifício de alojamentos sociais, associam uma estrutura metálica e de betão de cânhamo.

O argumento de peso

O betão Tradical® é um betão ultra-leve de 330 kg/m³ em comparação com 2,23 to/m³ de betão armado.

Vantagem considerável o lugar de Paris, que permitiu à agência NORTH BY NORTH POR NOROESTE arquitetos e o escritório de estudo LM INGENIEUR para reduzir as fundações a 3 m de profundidade, um trabalho completado por injeções de 40 m.

Redução do impacto ambiental

O balanço de carbono do projeto também é igualmente favorável, uma vez que o impacto de posição da construção é reduzida em 60% em relação às expectativas do plano Climat Paris e não representa mais de 1/4 do impacto de carbono total (uso + construção) em comparação com um sistema de construção clássico, em 40 anos.

A + obras

- Fase eficaz em 3 etapas: fundação de betão armado, estrutura principal de metálica e enchimento de betão de cânhamo Tradical®
- As paredes de cânhamo e cal aceitam uma ampla gama de acabamentos: zinco, cal, madeira, metal
- Local de construção próprio com influência mínima no espaço urbano

O PROGRAMA

Localização
37 rue Myrha Paris 18ème
Sector do "Château Rouge"

Natureza dos trabalhos

Construção de um edifício com 4 habitações sociais e espaço de atividade

OS INTERVENIENTES DO PROJETO

Domínio da obra : RIVP

Promotor da zona : SEMAVIP

Domínio do trabalho

• North by Northwest Architects (NXNW)
42 Rue d'Avron, 75020 Paris
www.nxnw.fr

• LM Engenheiro BE
BE Estrutura de revestimento Ambiente
13 rue Chapon - 75003 Paris

• MDETC economista

Empresa geral

• TEMPERE CONSTRUCTION

Designer industrial e fornecedor de betão de cânhamo Tradical®

• BCB-TRADICAL®

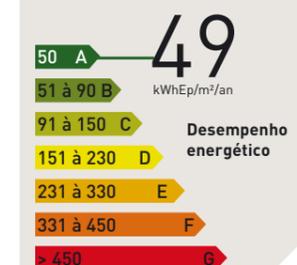
Entrega

1º de setembro de 2014



Desempenho do revestimento

Desempenho de H & E perfil A



Isolamento natural repartido

150 m³

Betão de Cânhamo Tradical® PF 70 + Chanvribat®

Parede da fachada

R = 3,17 m².K/W
λ = 0,085 W/m.k
Ep. = 27 cm

Telhado

R = 4,5 m².K/W
λ = 0,06 W/m.k
Ep. = 27 cm

Superfície de construção
570 m² SHON

Superfície das habitação
345,78 m²

Altura do edifício
R + 5 (com retirada)

Profundidade da infra-estrutura : 3 m
Injeção a 40 m

As + concepções

- Água quente solar
- Recuperação das águas da chuva

Conforto acústico

40 dB entre moradias e áreas públicas
53 dB entre moradias



LM Ingénieur



Cal aérea

A cal aérea provém da cozedura a 900 ° C das pedras calcárias mais puras. Em todas as civilizações e em todos os continentes, o homem soube aproveitar esse material saudável e natural na construção de obras tão diversas como: fundações, pontes, abastecimento de água, vedações, revestimento, alvenaria, gesso e têmpera.

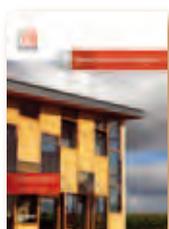
A cal aérea produzida hoje pelas fábricas do Grupo Lhoist é, graças ao controle de toda a cadeia de produção um material moderno que permite a elaboração de produtos de alta tecnologia.

As cales aérea BCB, puras ou formuladas, recebem o rótulo Tradical® graças aos requisitos de alta qualidade de seus produtos: regularidade na espessura, os índices de cal livre, muito importante e estável...

Documentação



Construção
&
revestimento
em cal



Isolamento
natural de
betão de
cânhamo



Cal interior



Consertar a
Pedra



Monumentos
históricos

Visite nosso site :
www.bcb-tradical.com



Lhoist Southern Europe
BCB

Endereço : Valentin ZAC rue
du Choumois - BP 3011 25045
BESANON cedex

Tel. + 33 (0) 3 81 47 40 10

Fax + 33 (0) 3 81 47 40 19

contact@bcb-tradical.com

www.bcb-tradical.com