

# Projet « PBC »



## Expérimentation

# Patrimoine Basse Consommation

**Qualité de l'air intérieur  
et performance environnementale  
pour un bâti durable et sain**

**10 octobre 2019**

# Le parc naturel régional de la Brenne



54 parcs naturels régionaux



# Charte de Parc 2010-2025



- Préserver et valoriser le patrimoine bâti
- Participer à la lutte contre le changement climatique et anticiper ses conséquences pour le territoire
- Développer l'éco-bâti
- **Lien santé/habitat** : la résorption de la précarité énergétique, l'amélioration sociale qui en découle, les risques de dégradation de la qualité de l'air liés aux rénovations thermiques standard, sont des enjeux de santé publique.

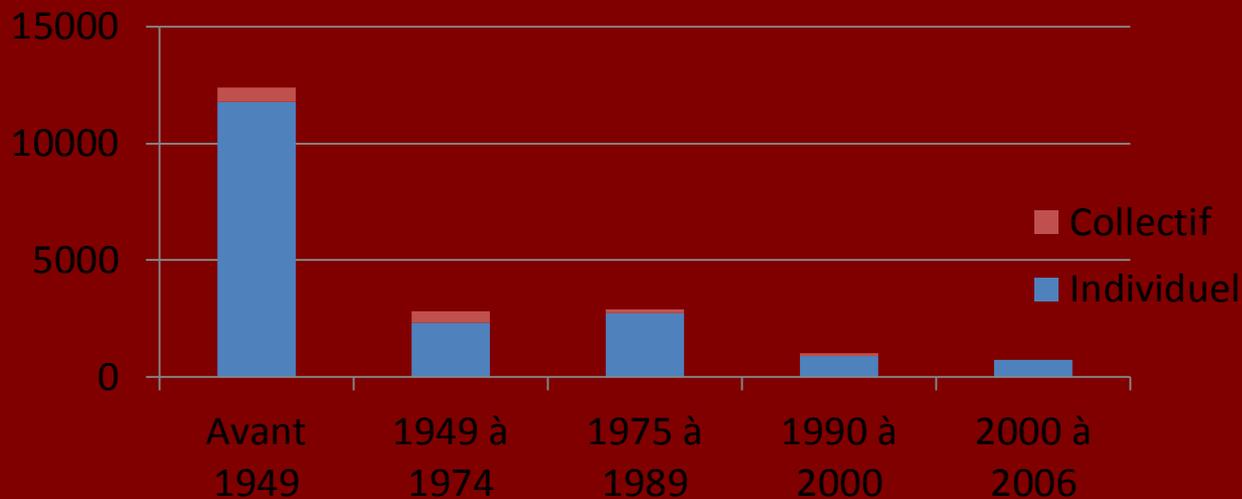


# Pour une conservation dynamique du patrimoine

Réhabiliter c'est préserver un patrimoine, c'est aussi recycler un parc de logements



Les 3/4 des bâtiments du Parc sont construits avant 1945

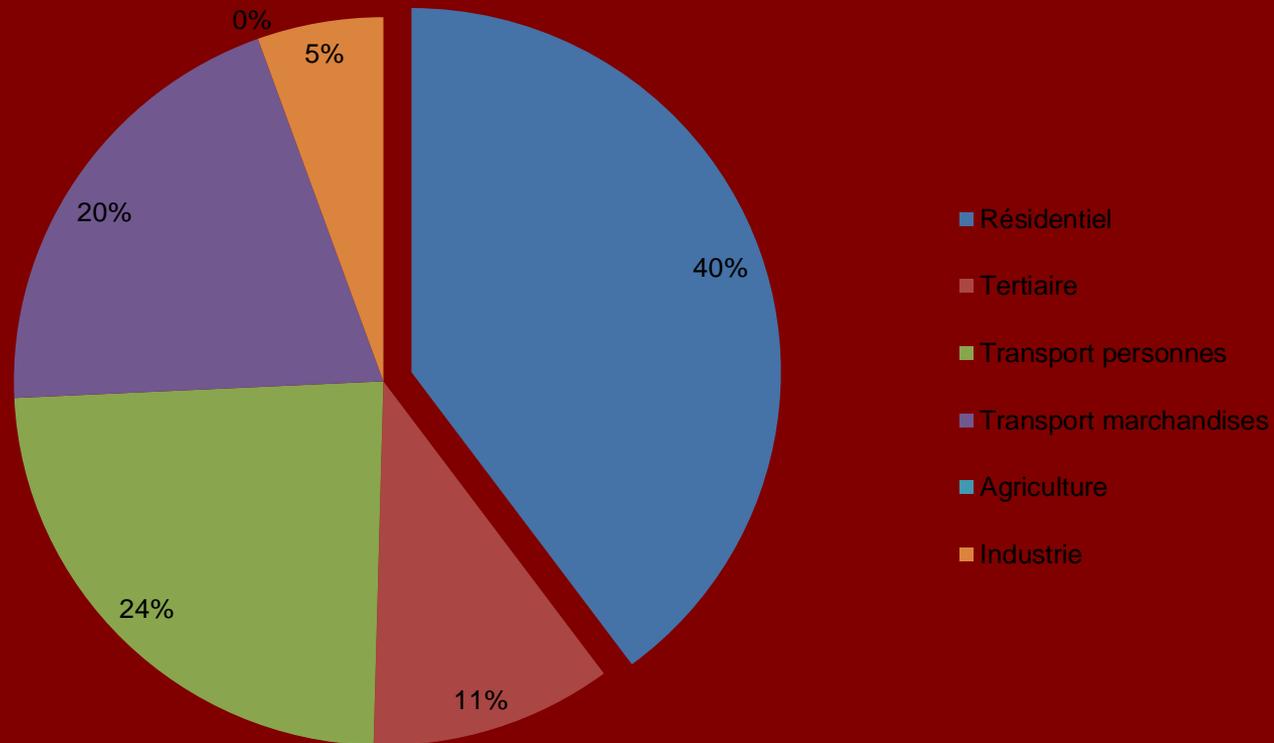


Date médiane de construction 1892

Source : INSEE 2006

# Facture énergétique du territoire

(hors four à chaux)



**72 Millions d'€uros par an**

**Dont 46 Millions d'€uros portant sur les ménages**

# Facture énergétique des ménages

transport de personnes et résidentiel, hors abonnement

17,5 % des revenus consacrés à l'énergie

- 11 % pour l'énergie résidentielle
- 6,5 % pour le transport de personnes

3100 € par foyer



# La précarité énergétique

- 61 % des foyers du PNR sont non imposables
- On considère qu'un foyer qui dépense **plus de 10% de son budget** pour payer ses factures énergétiques est en situation de précarité énergétique.

# Réhabiliter en privilégiant Les matériaux locaux traditionnels et les biosourcés

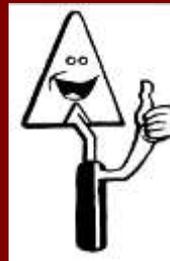


Les circuits courts



Les énergies renouvelables

# Un grand principe de réhabilitation



Le maintien des transferts de vapeur d'eau dans les parois  
(perméance, perspiration)

# Projet « PBC » Patrimoine Basse Consommation

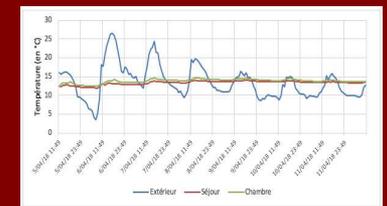
## Expérimentation thermique grandeur nature

- Réaliser des travaux d'amélioration thermique adaptés au bâti ancien (terre-pierre), en respectant
  - la santé des bâtiments
  - la santé de leurs occupants
- Mesurer l'efficacité thermique des bâtiments après travaux
- Promouvoir des solutions adaptées par type de bâtiment.

# Projet « PBC »

## Méthodologie

- Diagnostic patrimonial /étude thermique approfondie (STD) avec un bureau d'études thermiques
- Préconisation de travaux d'éco-réhabilitation thermique (matériaux biosourcés hygroscopiques)
- Formation étanchéité à l'air et tests pendant et après travaux
- Instrumentation après travaux : mesure des progrès (2 ans), consommation, hygrométrie, QAI, ...
- Enquête de confort auprès des locataires.



# Projet « PBC »

## Des solutions d'éco-réhabilitation thermique

### 4 enjeux principaux

- le transfert de la vapeur d'eau  
Isolation à base de matériaux biosourcés hygroscopiques (MBS) et géosourcés
- une bonne étanchéité à l'air
- une bonne ventilation
- une réhabilitation patrimoniale



# Projet « PBC »

## tests techniques d'isolation

4 bâtiments, 9 logements en tout, réhabilités en testant plusieurs types d'isolants biosourcés et 2 techniques principales de mise en œuvre pour les murs :

- enduits isolants en correction thermique « slow tech »
- isolation plaquée « scotch tech »...



# Pour les murs : 2 techniques d'isolation



Intérieur : enduits chaux-chanvre en amélioration thermique



Intérieur : isolation plaquée : isolant biosourcé + film hygrovariable + fermacell

# Projet « PBC »

3<sup>eme</sup> expérimentation - Longère de Lurais



**GREEN SOLUTIONS AWARDS 2019**

Construction 21

**Mention Énergie & Climats Tempérés**

des Green Solutions Awards 2019 France, décernée au projet

**Longère à Lurais**

100000 kWh de CO<sub>2</sub> évités par an

Christine Couderc  
Présidente du Jury

**Partenaires :**

- Ministère de l'Énergie - Direction de l'Énergie
- Ministère de l'Énergie - Mission de l'Énergie

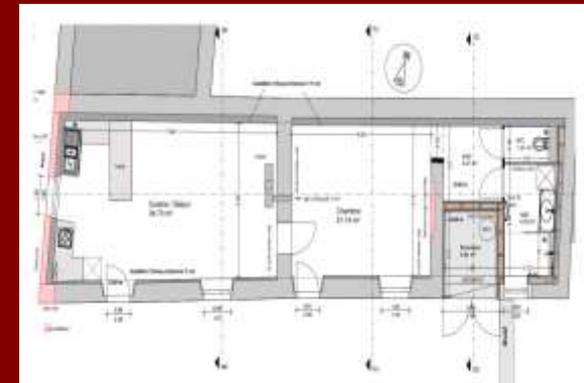
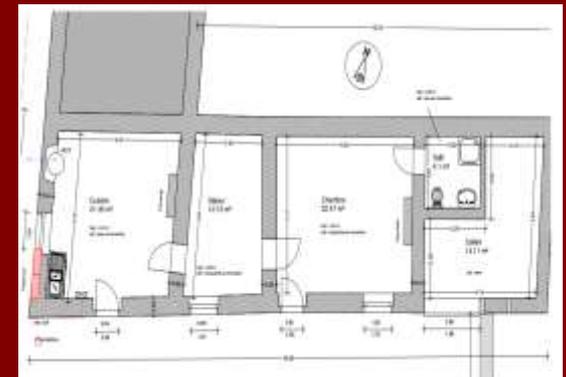
Logos: EDF, ENGIE, EFFAGE, GDF



2016 - Etat de dégradation avancé, notamment pignon ouest et couverture

# Réhabilitation « PBC » d'une longère à Lurais

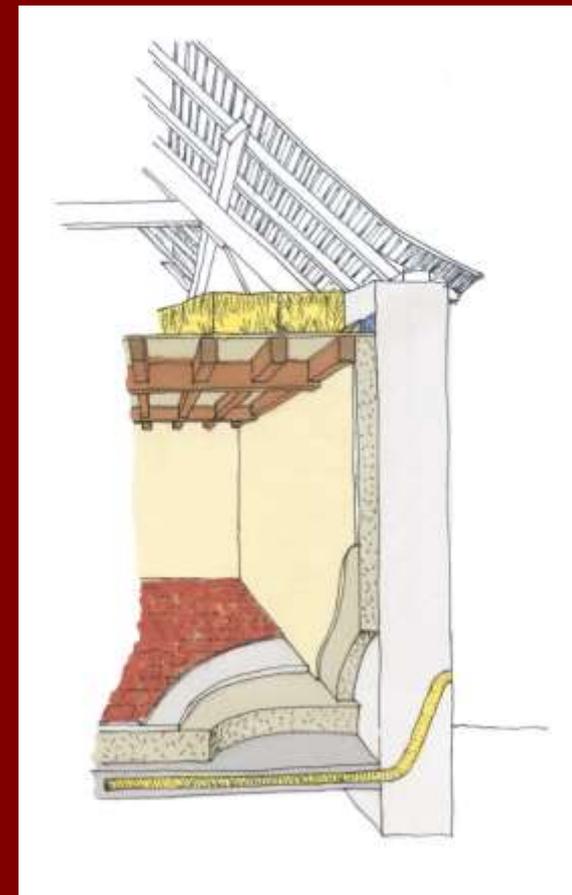
- Un environnement patrimonial en cœur de bourg
- Le Parc de la Brenne territoire TEPCV



# Réhabilitation « PBC » d'une longère à Lurais

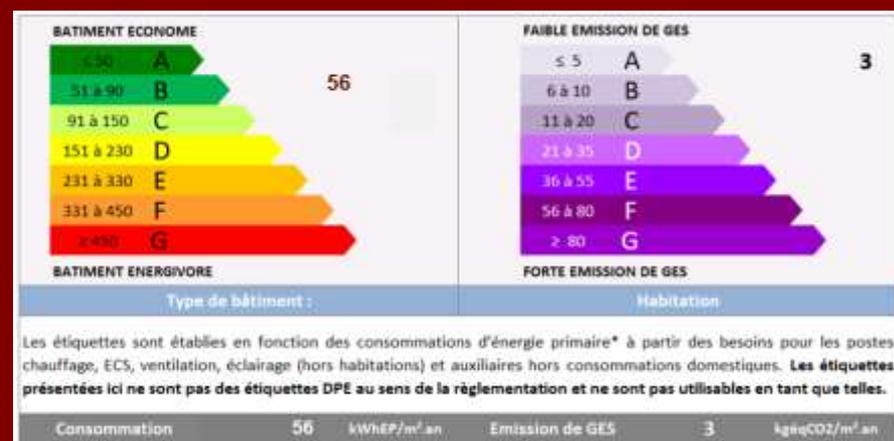
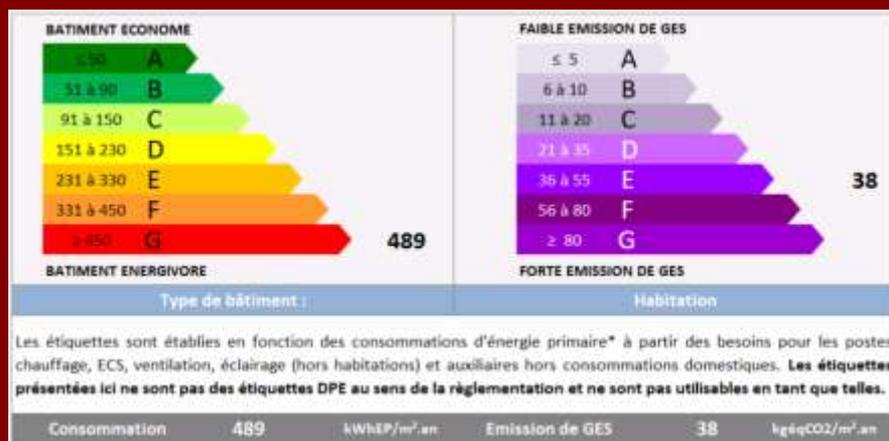
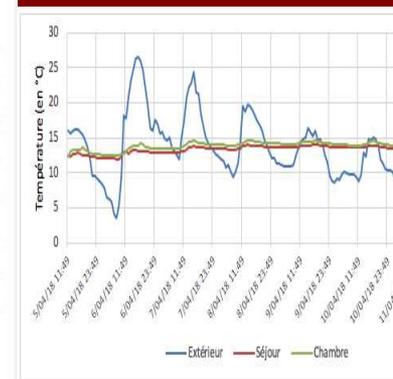
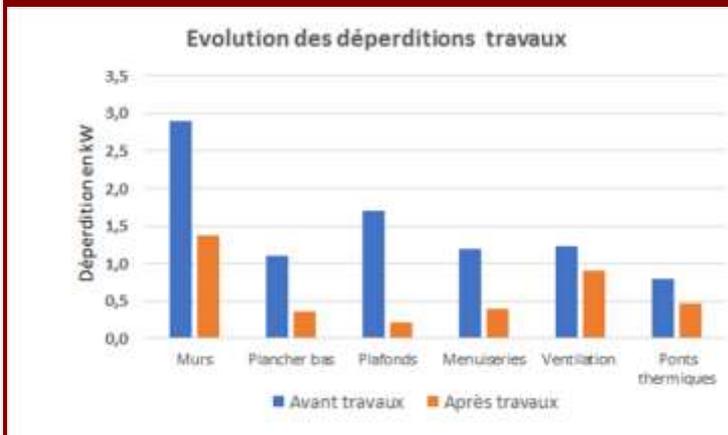
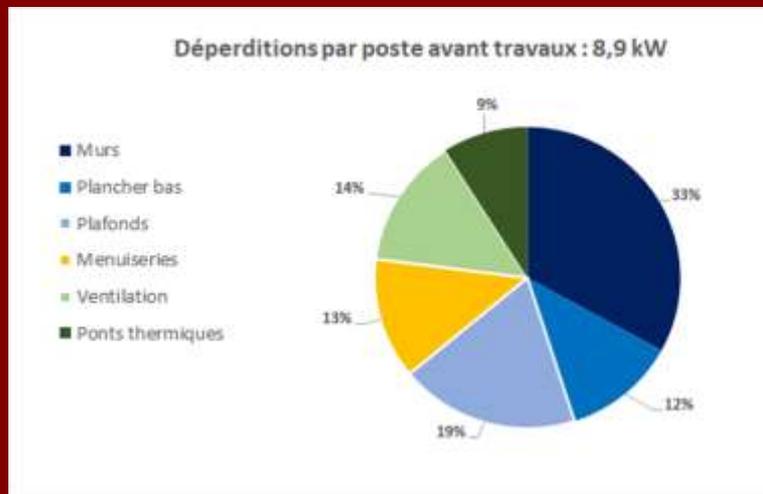
## Programme des travaux de réhabilitation

	Maison	
Plancher bas	Dalle chaux chanvre	25cm
Amélioration thermique murs (maison)	Enduits chaux chanvre projetés à la machine	Mur nord 17 cm Mur sud 7 cm Pignon ouest reconstruit brique monomur - 17 cm
Isolation SdB buanderie (remise)	Ossature bois - Laine de bois	Pignon est 140 mm laine de bois
Isolation combles	Bottes de paille	e = 37 cm
Chauffage	Poêle à granulés	Puissance : 1 à 4,5 kW Rendement > 90 %
ECS	Chauffe eau thermo dynamique	Prise d'air dans les combles
Ventilation	Simple flux hygro B basse consommation	



# Réhabilitation « PBC » d'une longère à Lurais

## Etude thermique avant travaux – Résultats après travaux

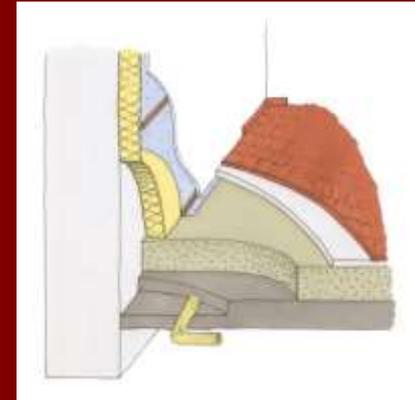


Les étiquettes sont établies en fonction des consommations d'énergie primaire\* à partir des besoins pour les postes chauffage, ECS, ventilation, éclairage (hors habitations) et auxiliaires hors consommations domestiques. **Les étiquettes présentées ici ne sont pas des étiquettes DPE au sens de la réglementation et ne sont pas utilisables en tant que telles.**

Les étiquettes sont établies en fonction des consommations d'énergie primaire\* à partir des besoins pour les postes chauffage, ECS, ventilation, éclairage (hors habitations) et auxiliaires hors consommations domestiques. **Les étiquettes présentées ici ne sont pas des étiquettes DPE au sens de la réglementation et ne sont pas utilisables en tant que telles.**

# Solutions d'éco-réhabilitation

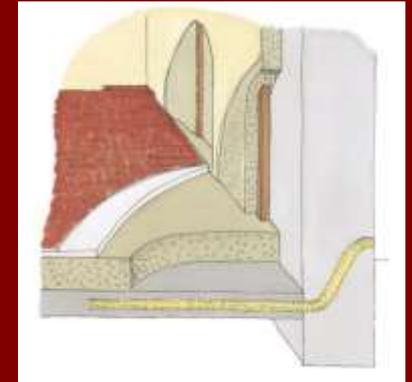
- Dalle chaux-chaivre sur hérissos ventilés  
Solution « slow tech »



# Solutions d'éco-réhabilitation

- Enduits chaux chanvre projetés à la machine

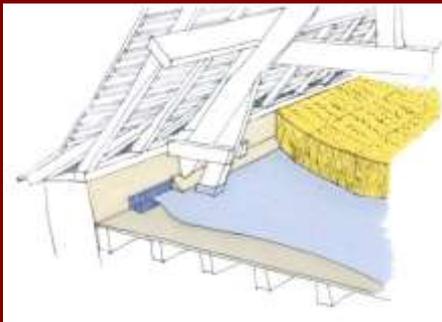
Solution « slow tech »



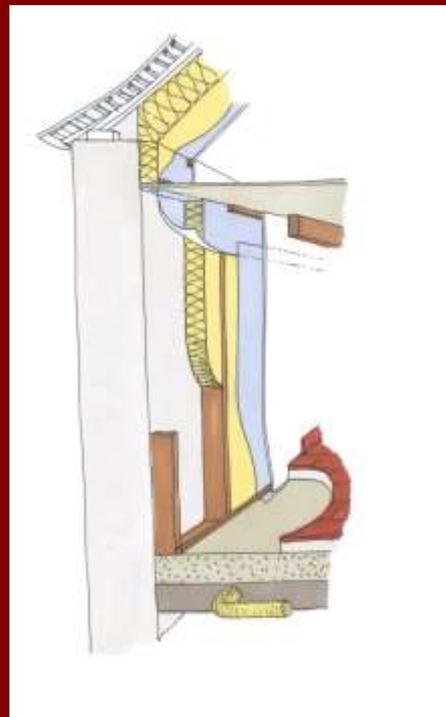
# Solutions d'éco-réhabilitation

- Isolation des combles en bottes de paille – SdB ossature bois laine de bois

Solution « slow tech »



Solution « scotch tech »



# Instrumentation

Mesure de la qualité de l'air intérieur



Pose de sonde d'humidité à l'interface mur enduit

Poses de sondes hygrométriques, thermiques pour 2 ans de mesures



# Test Etanchéité à l'air

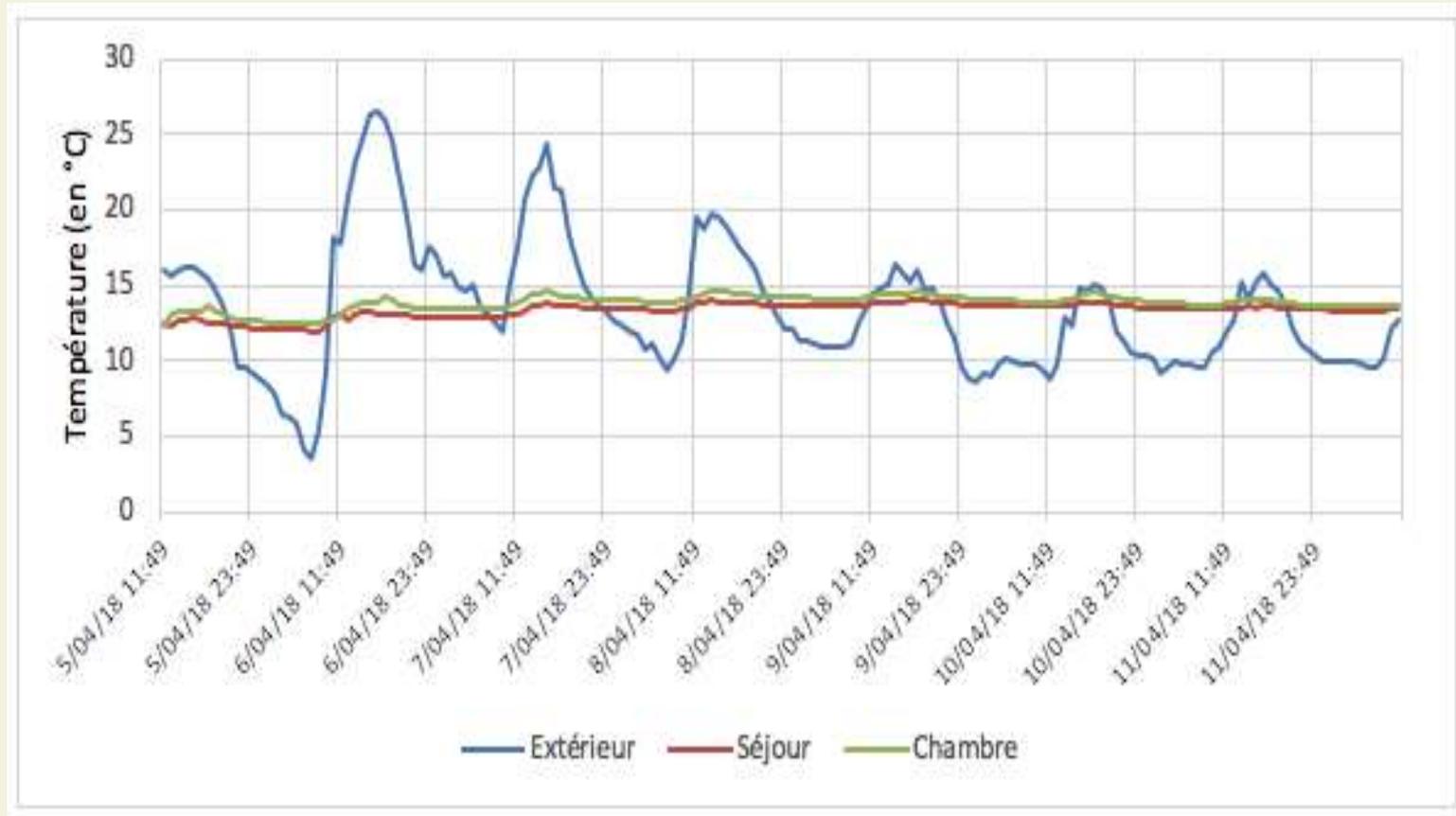
Résultat final  
 $Q_{4P\text{surf}} = 0,55$

Cf. RT 2012 neuf  
 $Q_{4P\text{surf}} = 0,6$



Chantier ouvert le 17 avril 2018

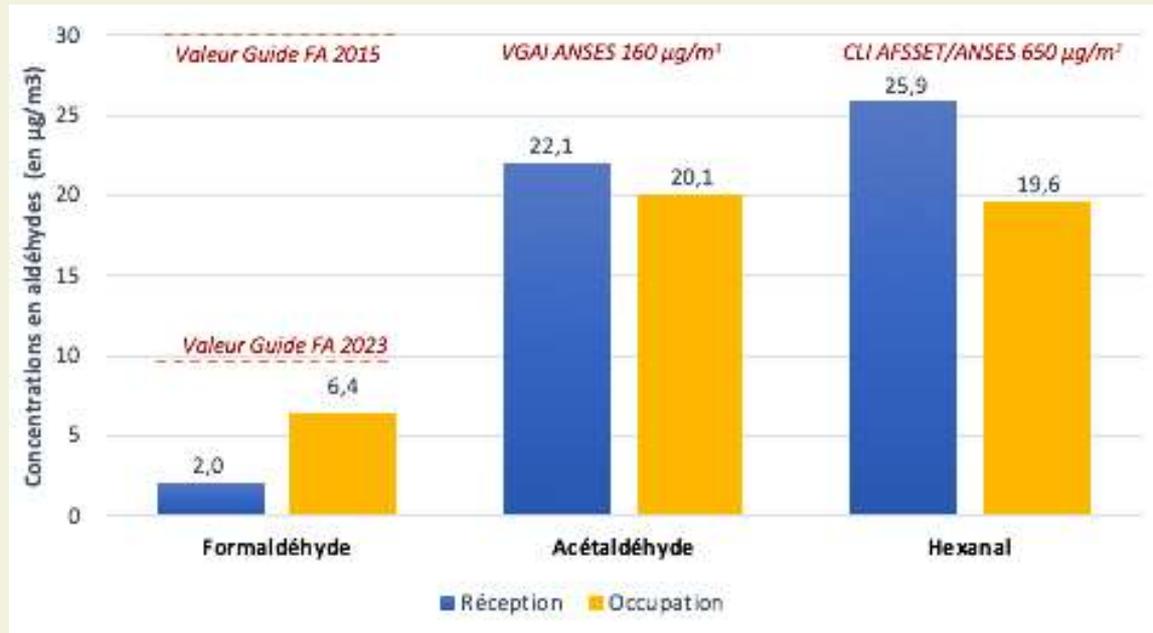
# Suivi de la température - maison non chauffée /non occupée



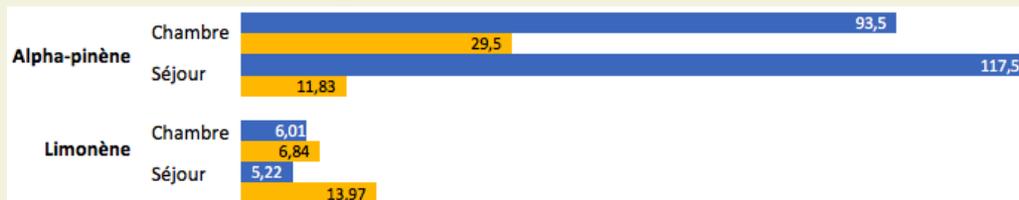
***La température intérieure stable entre 13 et 14 °C, malgré des variations jour/nuit importantes, témoigne des performances thermiques de l'enveloppe.***

# Concentration en aldéhydes et en terpènes

## Aldéhydes. Valeurs moyennes des deux pièces

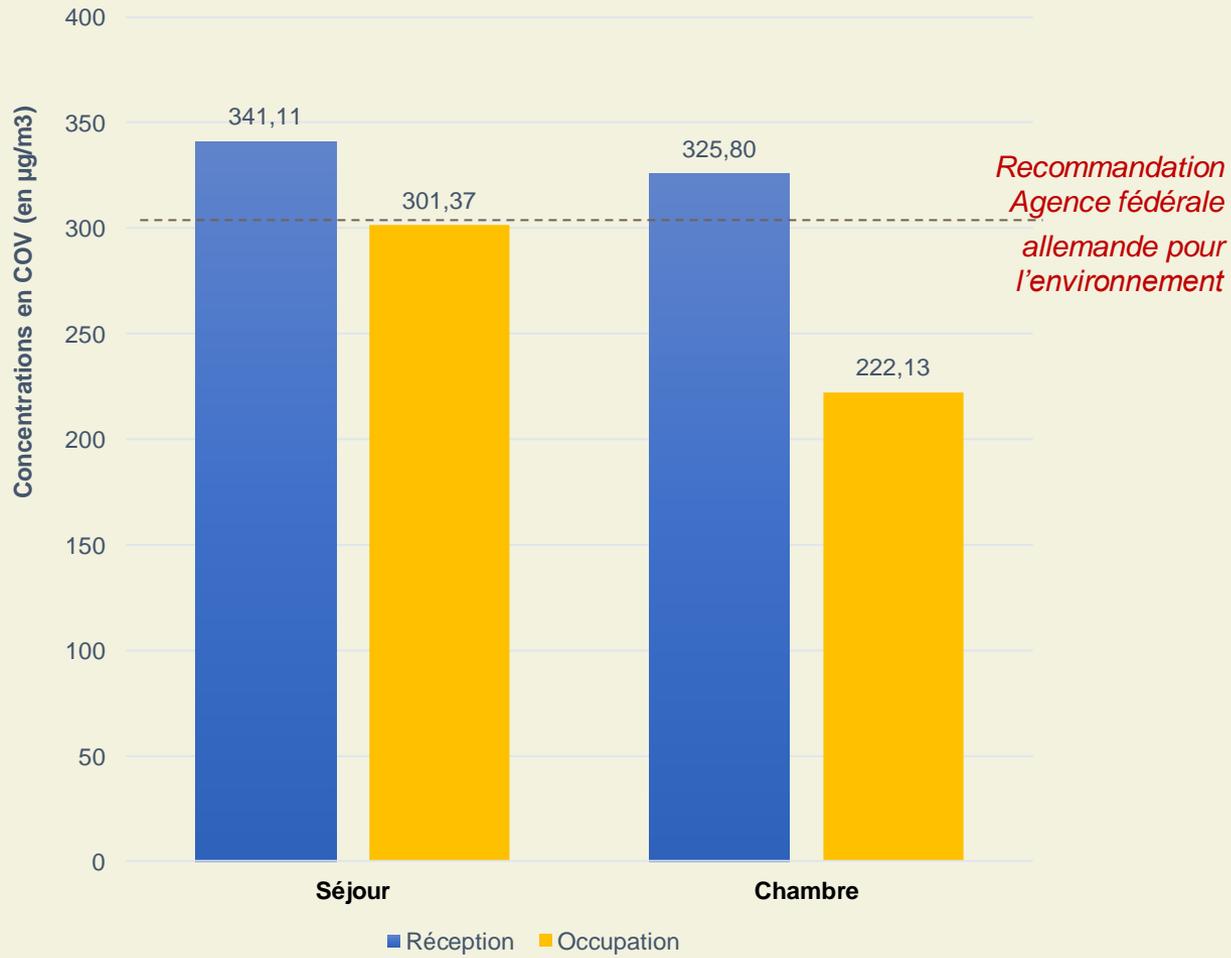


## Concentrations en terpènes

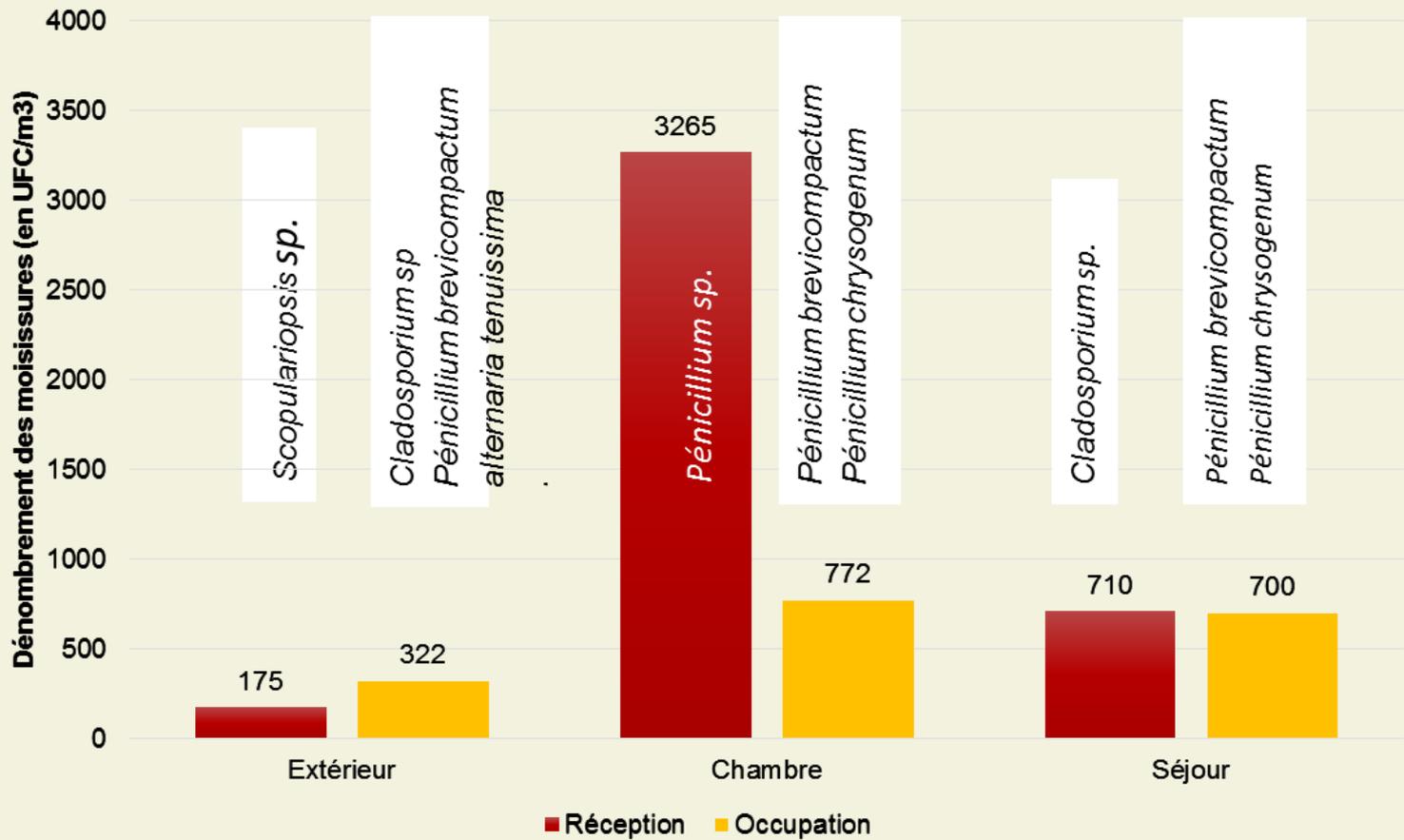


À réception, l'alpha-pinène émis par les produits bois était le COV majoritaire. Ses concentrations inférieures à la valeur de  $450 \mu\text{g}/\text{m}^3$  recommandée par le projet INDEX ont fortement baissé un an après.

# COV totaux



# Moisissures



# Synthèse QAI

QAI réception avril 2018

	Séjour	Chambre
COV totaux	Orange	Orange
Benzène	Vert	Vert
Autres COV	Vert	Vert
Formaldéhyde	Vert	Vert
Autres aldéhydes	Vert	Vert
Moisissures	Orange	Rouge

QAI occupation mars 2019

	Séjour	Chambre
CO <sub>2</sub>	Vert	Vert
COV totaux	Vert	Vert
Benzène	Vert	Vert
Autres COV	Vert	Vert
Formaldéhyde	Vert	Vert
Autres aldéhydes	Vert	Vert
Moisissures	Orange	Orange

En Mars 2019

Hygrométrie élevée 70/75%

**Vérification ventilation :**

**ne fonctionne pas**

Respect des valeurs minimales de référence

Valeurs intermédiaires

Dépassement des valeurs maximales de référence

# Réhabilitations « PBC

## Synthèse étanchéité à l'air sur les 4 bâtiments

Maison vigneronne Thenay	Logement 1	Logement 2	Logement 3
Q4 mesuré	6,35	3,612	2,605



Immeuble Petit Jean Rivarennés	Logement 1	Logement 2	Logement 3	Logement 4
Q4 mesuré	0,94	Non mesuré	Non mesuré	1,55



Longère Lurais	Logement entier	Partie chaux chanvre
Q4 mesuré	0,55	0,49



Tournon	Test intermédiaire	Test final
Q4 mesuré	0,9	0,69

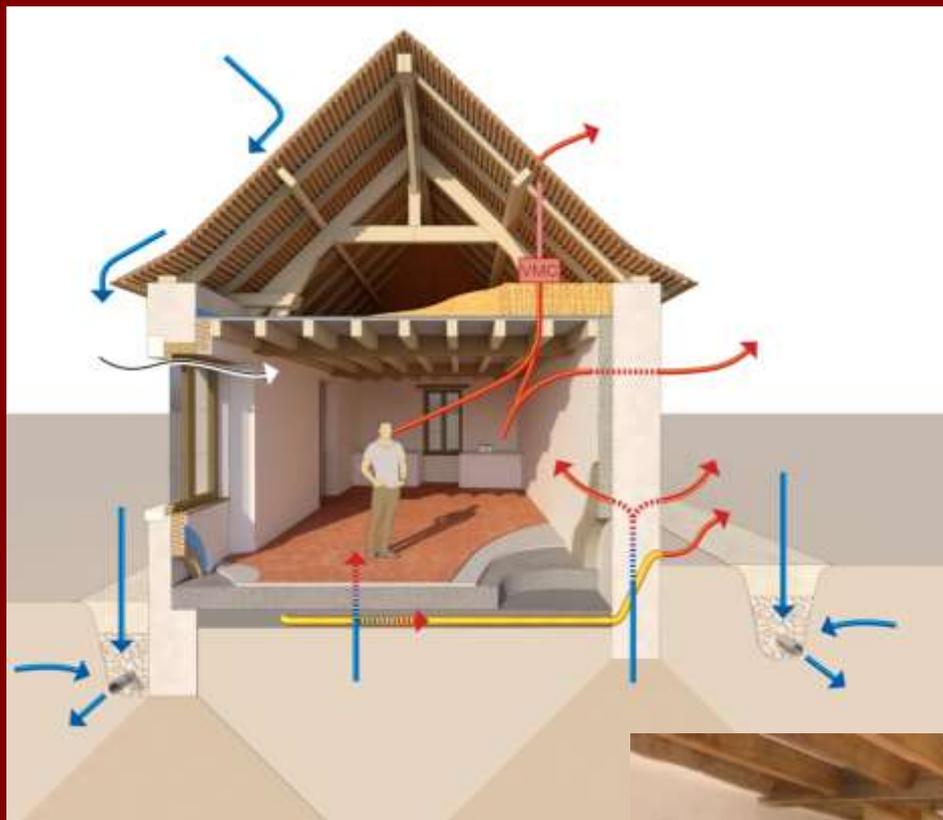


### Rappel des valeurs

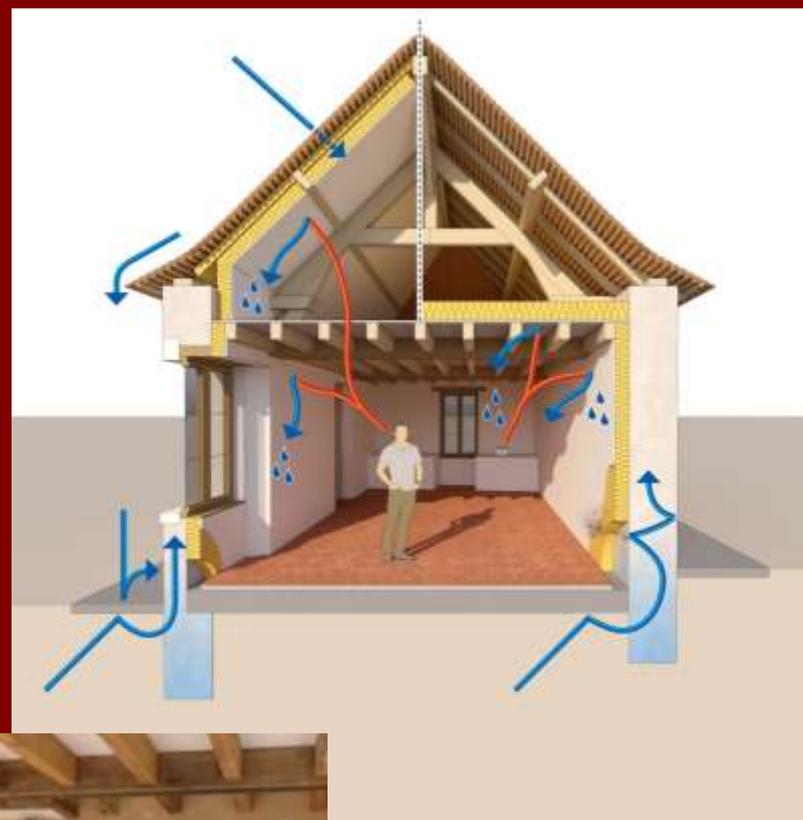
- RT2012 :  $Q4 < 0,6$
- RT2005 :  $Q4 = 1,3$
- Ancien :  $Q4 > 2$

# Points de vigilance

Bonne gestion de l'eau



Eau bloquée, risque de pathologies



 vapeur d'eau : le confort moderne augmente considérablement la production de vapeur d'eau

 eau liquide

 entrée d'air contrôlée

 condensation : le renforcement de l'isolation sans assurer la ventilation et l'utilisation de matériaux non perméables bloquent la vapeur d'eau qui condense à l'intérieur

 moisissures

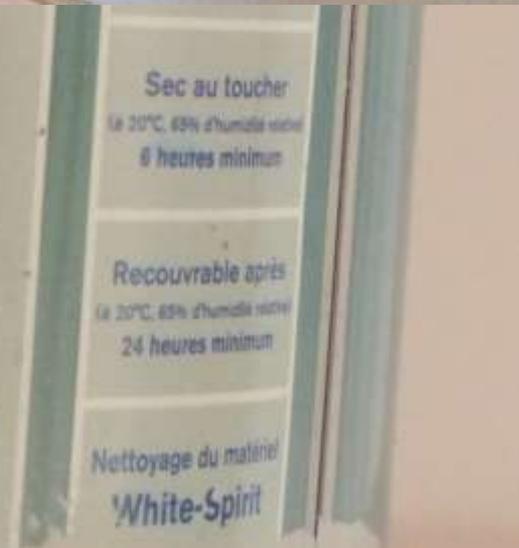
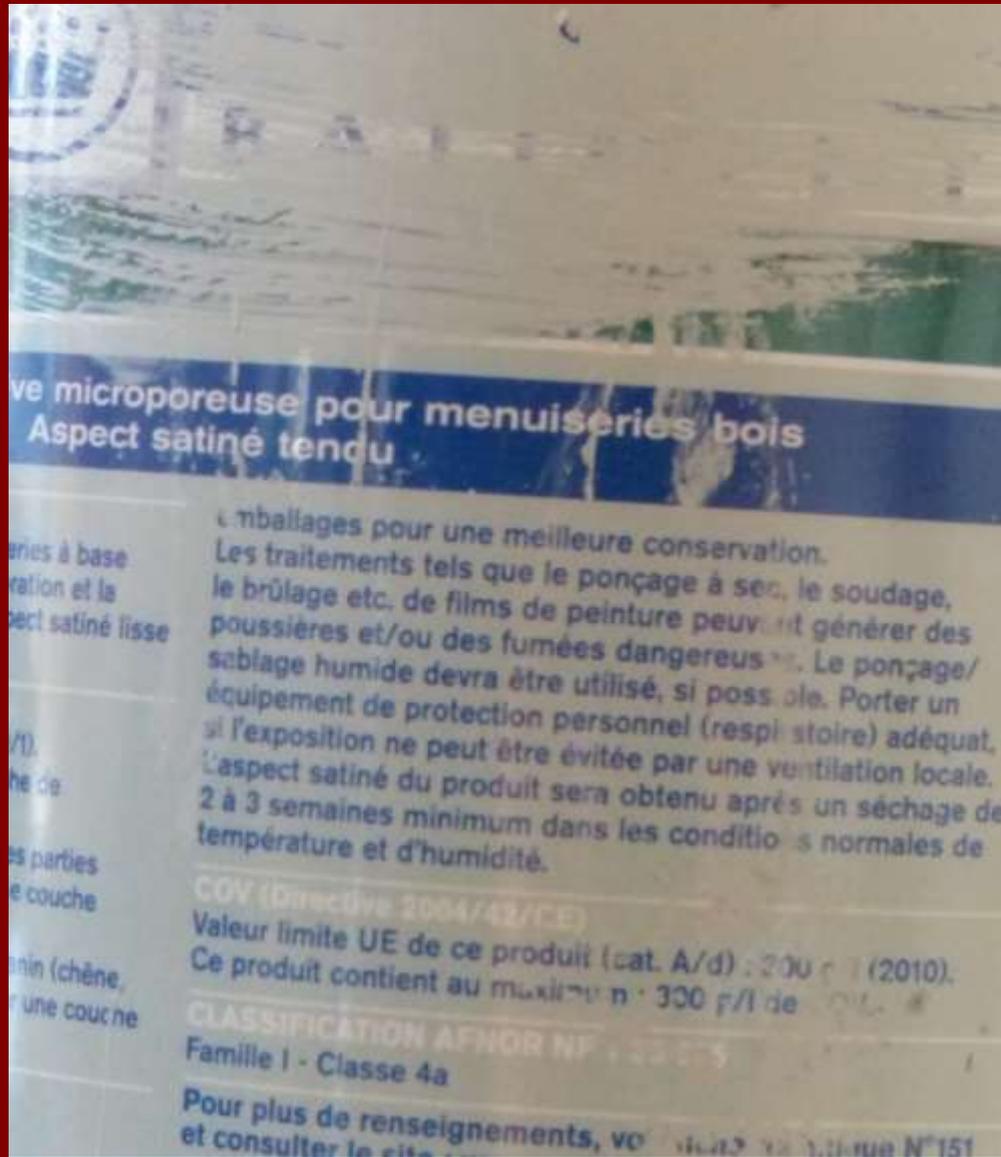
# Attention ! Utiliser des gaines semi-rigides



Attention à l'entretien des filtres de VMC  
et à la remise en état après travaux



# Attention aux finitions



# « PBC » Patrimoine Basse Consommation et / Patrimoine Bas Carbone

Travaux simples et généralisables au bâti rural ancien  
(en pierre-terre), respectant la valeur patrimoniale  
Usage important de matériaux biosourcés pouvant être  
produits localement (chanvre, paille, bois)

## A Lurais

- 91kg/m<sup>2</sup> hors bois d'œuvre = 11 181 kg de MBS
- 20.5 tonnes de CO<sub>2</sub> stocké

Ce bâtiment tel qu'il a été réhabilité produit 3 kg de CO<sub>2</sub> / m<sup>2</sup>.an,

- 203 kg de CO<sub>2</sub> / an

CO<sub>2</sub> fixé dans les MBS mis en œuvre

- **100 ans** d'utilisation neutre de ce logement

# Perspectives « PBC »

- Promouvoir les solutions « PBC »
- Créer une « Maison de la rénovation »  
plateforme de rénovation énergétique appuyée sur le dispositif DOREMI – spécificités du bâti ancien et santé des habitants
- Favoriser la montée en compétence des artisans du bâtiment : Echobat, Rebat Bio



Echanges professionnels

Lurais

Judi 22 juin  
de 14h à 17h30



Santé et réhabilitation du bâti ancien

14h Accueil à la salle des fêtes de Lurais

14h30 Introduction par Jean-Paul Chantegort  
Président du Parc naturel régional de la Brenne (sans thème)

14h45 Table ronde avec Suzanne Déoux \*  
Architecte spécialisée depuis 30 ans de la Santé et de l'habitat  
et les professionnels locaux de la réhabilitation et de la santé

- Arwick Gombert, Vice-présidente du Parc, Présidente du MUSE Brenne-Marche
- Gilles Sarrat, M2 de l'habitat
- Eric Talpin, formation spécialisée du Biomimétisme Energie
- Claude Guynet, Les Ateliers du Berry, ateliers d'ouvrages
- Jérôme Quémener, architecte
- Valérie Elain, SCPIA Lurais, agriculture habitat
- Martine Flaquey, architecte locale de la CCF de Lurais

Des échanges et apprennent sur des supports adaptés et adaptés au bâti ancien, comment le réhabiliter, l'habiter, l'entretenir, l'insérer dans le Parc CSDO, l'agriculture et l'économie locale, etc.

16h30 Visite du chantier de réhabilitation de  
notre dans le cadre du projet « Patrimoine Bric  
avec Pascal Dies, maître charpentier, Eric Talpin,  
Stéphane Brémond et Claude Guynet, artisans

17h30 Clôture des échanges et pot de l'amitié

20h30 Plus vous êtes nombreux, la journée se poursuit au cinéma  
Médiathèque de Blanc par un Ciné-débat avec Suzanne D.  
projection d'extraits choisis et échanges avec la salle sur le

Bulletin d'inscription

Nom : \_\_\_\_\_ Prénom : \_\_\_\_\_  
 Adresse : \_\_\_\_\_  
 Courriel : \_\_\_\_\_ Tél : \_\_\_\_\_  
 Je participe :

A retourner avant le 20 juin 2017 - Parc naturel régional de la Brenne - Maison du Parc - Le  
Montgarnier - 37100 Châtillon - Ancelle Maille 02 54 28 22 22

Les 273 logements du Parc de la  
Brenne ont été classés dans des  
bâtiments anciens inscrits au  
patrimoine, bréons, terre et bois, les  
travaux depuis 10 ans pour adapter  
ces logements anciens, avec  
l'objectif de les rendre plus  
sains et plus agréables à  
habiter.

# [ SOIREE ] tout public Le Blanc Judi 22 juin à 20h30



## L'habitat c'est la santé ?

Nous sommes les premiers acteurs de notre santé et passons près de 80% du temps dans notre logement. Nous devons savoir réaliser des travaux d'entretien, d'isolation ou d'amélioration de l'habitat à partager son expérience.

### CINÉ-DÉBAT AVEC SUZANNE DÉOUX Au Cinéma Studio républicain, Le Blanc, entrée libre

Projection d'extraits choisis et échanges avec la salle : Comment dépolluer sa maison, Réhabilitation et matériaux biosourcés...

1<sup>er</sup> mi-temps : **Les clés de la santé dans le logement**  
Comment nos logements et nos habitudes d'habiter agissent sur notre santé, et comment soigner notre air intérieur - petite collection de gestes, produits à éviter...

2<sup>ème</sup> mi-temps : **Quand on souhaite réaliser des économies d'énergie...**  
Les normes thermiques, propositions de travaux, ou biosourcés et des technologies en trois genres pour la santé de nos bâtiments, c'est préserver la santé de nos bâtiments, c'est préserver matériaux et techniques adaptées...



bâtiment

ment bâti au sein  
connue de





**CREBA**  
rehabilitation-bati-ancien.fr

Accueil ▶ Retours d'expériences ▶ Premiers pas vers une réhabilitation énergétique et patrimoniale exemplaire

## Premiers pas vers une réhabilitation énergétique et patrimoniale exemplaire

Cette maison en Pierre est située à Thenay, dans l'Indre (36). Maison vigneronne du XVIII<sup>e</sup> siècle, elle a été la première opération de réhabilitation de l'expérimentation « Patrimoine Basse Consommation » du Parc naturel régional de la Brenne, permettant la conservation, dans la mesure du possible, de ses éléments patrimoniaux tout en améliorant considérablement sa performance thermique par la pose d'isolants biosourcés.

Mis en ligne le 01 octobre 2016

TOUS LES RETOURS D'EXPÉRIENCES

SOMMAIRE

- Sélectionner le paragraphe -



# Parc naturel régional de la Brenne

Merci de votre attention

