

MOOC Réno performante - 14.12.2022
Réhabiliter le bâti ancien
S.Couragey - Arcanne






Construction & Développement Durable
arcanne

asder

MOOC Réno performante - 14.12.2022
Réhabiliter le bâti ancien
S.Couragey - Arcanne



En guise de préambule, rappelons que

Dans le cadre de toute réhabilitation, en plus d'augmenter confort et adaptation aux besoins présents et futurs, on va chercher à faire atteindre le niveau BBC minimum au bâtiment, et pour ce faire on va :

- adapter les espaces (volumes, orientation, organisation...), pour un fonctionnement énergétique des plus sobres ;
- intervenir sur les parois pour : limiter leurs déperditions (mais avec une isolation qui isole), augmenter les apports solaires et se protéger des surchauffes
- ajuster les espaces intérieurs : parements inertiels ou à faible effusivité ? ...
- avoir un ensemble d'équipements (ventilation, chauffage, installation d'eau chaude...) qui répond aux besoins sans consommer beaucoup d'énergies
- ...etc

2



En rappel, mais notre MOOC
(Rénovation performante) **l'explique par ailleurs :**
l'isolation thermique a un énorme potentiel, mais
dont on ne profite réellement que si :

- elle ne se tasse pas (importance du choix du matériau) ;
- elle est accompagnée d'une réelle étanchéité à l'air ;
- elle ne génère pas de réels ponts thermique !

, rappelons que

augmenter confort et adaptation aux
atteindre le niveau BBC minimum au
organisation...), pour un fonctionnement

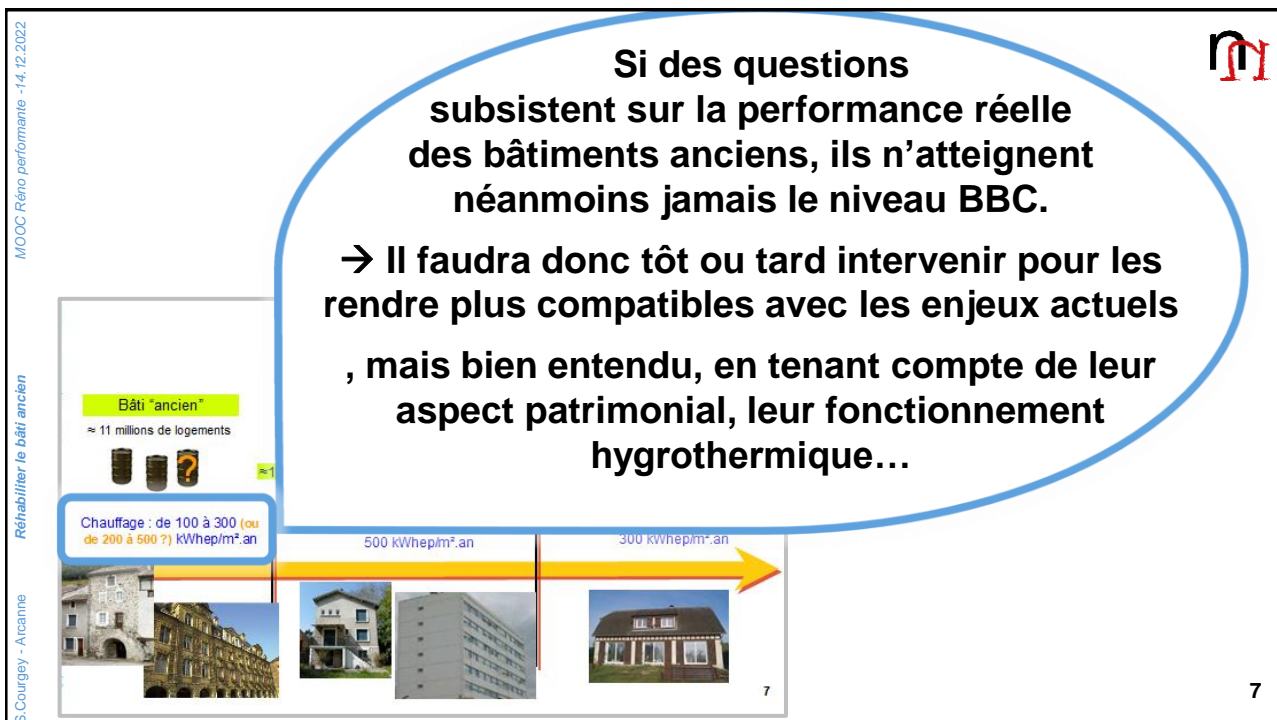
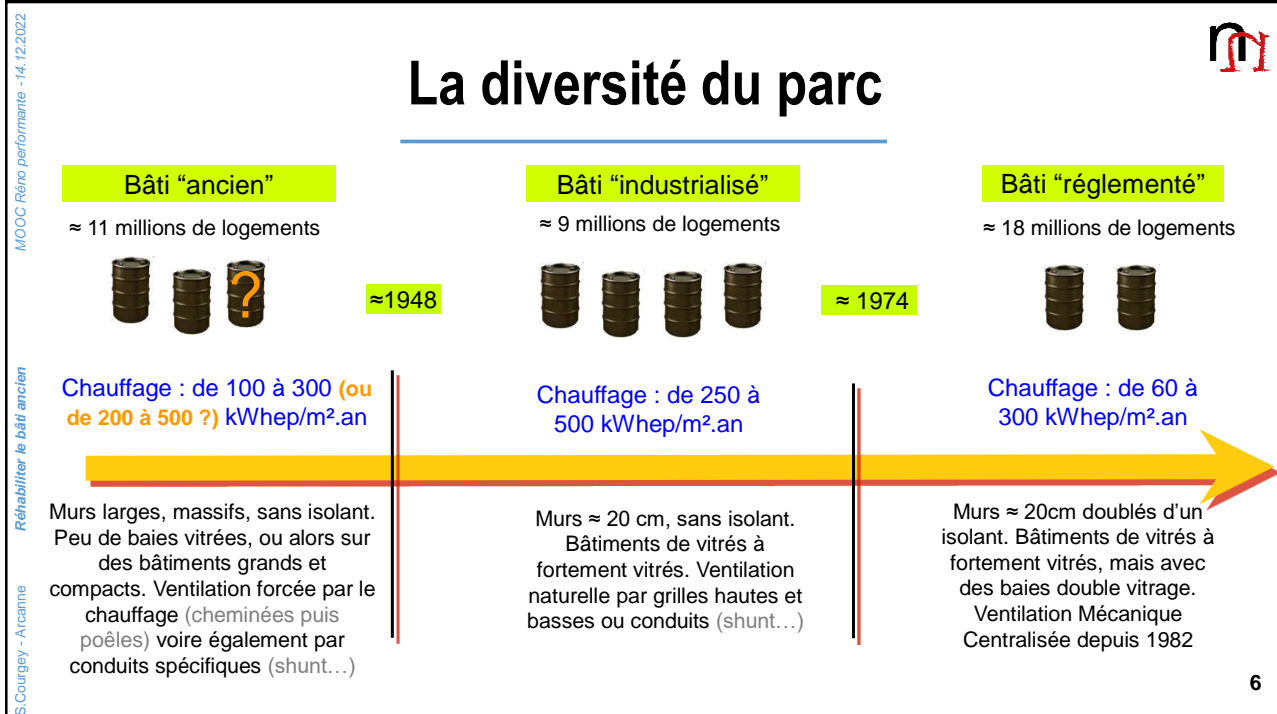
- intervenir sur les parois pour : limiter leurs déperditions (**mais avec une isolation qui isole**), augmenter les apports solaires et se protéger des surchauffes
- ajuster les espaces intérieurs : parements inertiels ou à faible effusivité ? ...
- avoir un ensemble d'équipements (ventilation, chauffage, installation d'eau chaude...) qui répond aux besoins sans consommer beaucoup d'énergies
- ...etc

4

3

Mais avant tout, clarifions ce que nous
entendons par « bâtiment ancien »

4





**... Sauf que dans
l'ancien, pour des raisons techniques
et/ou patrimoniales, il est quelques fois
complexe d'actionner l'ensemble des
pistes qui permet d'atteindre
le niveau BBC !!!**



8

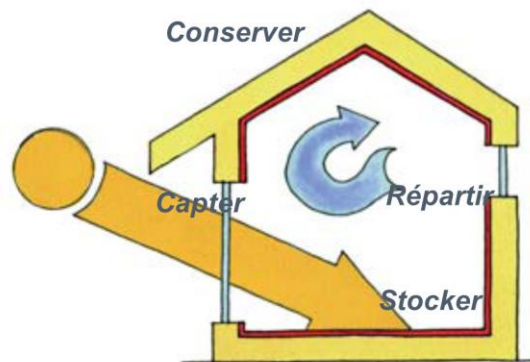
**La diversité du parc au regard
de son fonctionnement
thermique**

9



Fonctionnement thermique du bâti

Stratégie hiver - Approche actuelle



10

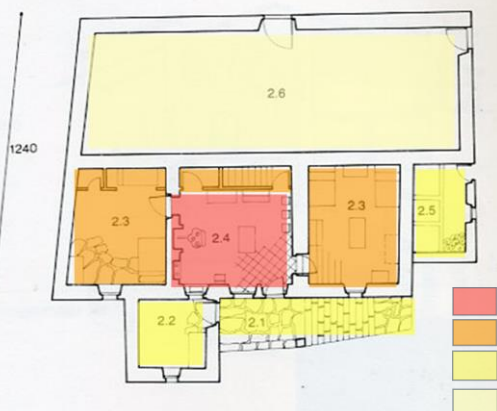


**Mais l'approche
actuelle n'est possible
que parce que nous
savons / pouvons faire
des bâtiments fortement
isolés et étanches à l'air.
Qu'en était-il avant ?**

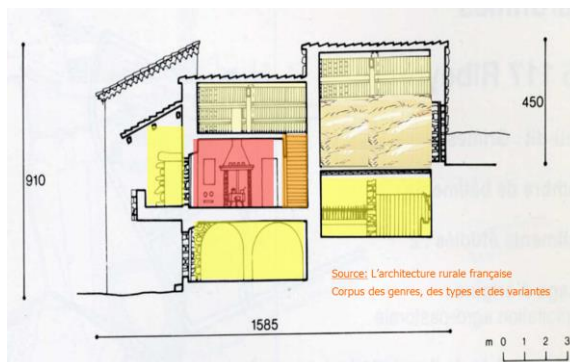
11

Exemple d'une ferme provençale

Plan du niveau 2



Source : L'architecture rurale française / Corpus des genres, des types et des variantes



Source: L'architecture rurale française
Corpus des genres, des types et des variantes



12

Fonctionnement thermique du bâti

Stratégie hiver - Approche ancienne

Dans les pièces non spécifiquement au soleil, surtout si elles n'ont pas de chauffage, on choisit des parements à faible effusivité (bois, tapisseries...)

Du fait de son inertie (de transmission), le mur sud est souvent peu déperditif en hiver, voire qq. fois : réellement capteur

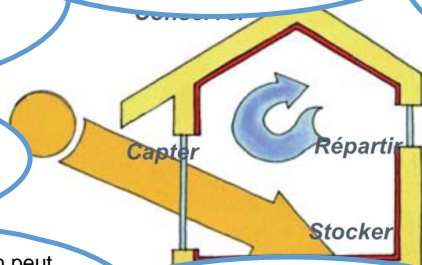
Pour augmenter le captage, on peut également ajuster le devant du bâtiment (terrasse...) avec des surfaces lourdes, si possible claires

, et l'on chauffe par rayonnement : foyers ouverts ou fermés, poêle masse...

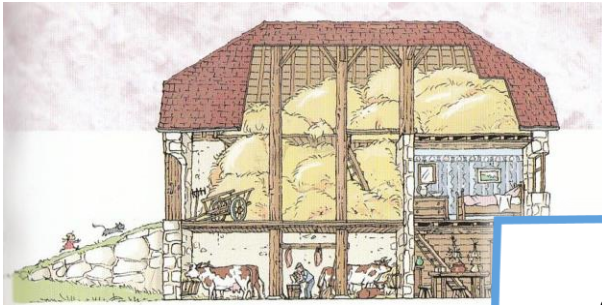
Pour se protéger du vent on travaille avec la forme du bâtiment (faire le "gros dos"), ou avec des haies, murs et murets, annexes... En complément de la forme de la rue, du bourg...

Pour limiter la fuite des calories, on limite les baies, particulièrement sur les façades voyant peu le soleil.

Pour augmenter la "conservation des calories", on compose avec des espaces tampons : grenier, atelier, sas d'entrée, mitoyenneté... voire grange(s) remplie(s) de fourrage.



, et avec des espaces tampons actifs : étable, four à pain, forge...



Source : Vivre et travailler la montagne jurassienne, Néo éditions

Exemple d'une ferme jurassienne

Mais faisait-il chaud l'hiver dans nos "vieilles maisons" ?

Pas vraiment !

Dans le poêle ? Oui. Dans la cuisine ? Surtout lorsque l'on y préparait les repas. Dans les chambres ? Non. Dans les lits ? Oui, mais avec une bouillote et une grosse couette, voire des draps en flanelle.

15

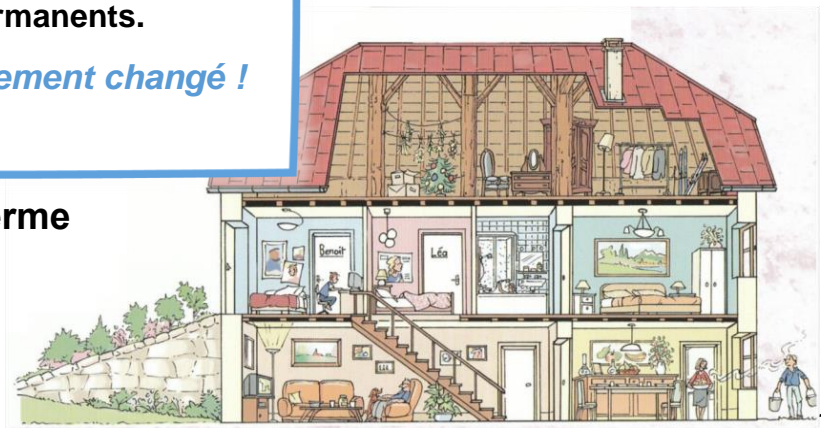


De plus, la majorité des clients souhaite du "confort moderne" dans toutes les pièces... , et la plupart des espaces tampons est aménagée en lieux de vie permanents.

→ La donne a totalement changé !

Source : Vivre et travailler la montagne jurassienne, Néo éditions

Exemple d'une ferme jurassienne

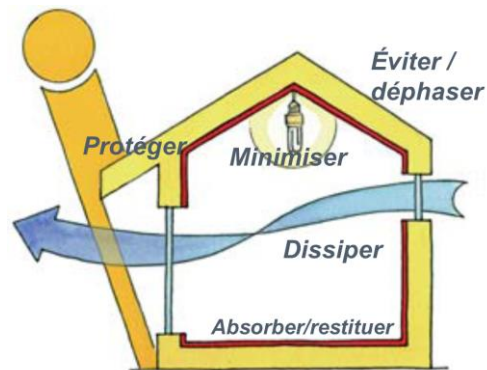


16



Fonctionnement thermique du b  t  

Stratégie   t - Approche actuelle



17



**Mais l'approche
actuelle n'est possible
que parce que nous
savons / pouvons faire
des bâtiments fortement
isolés et étanches à l'air.
Qu'en était-il avant ?**



11

18



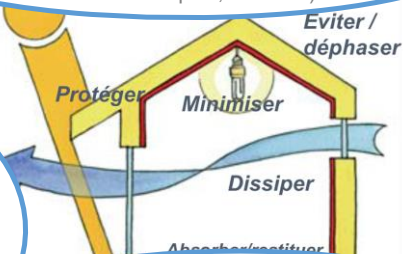
Fonctionnement thermique du bâti

Stratégie été - Approche ancienne

Avec l'évapo-transpiration, on peut également composer avec la végétation alentour, les parties enterrées, un plan d'eau...

De nombreux matériaux sont hygroscopiques, une partie de l'eau qu'ils contiennent s'évapore lorsque la température s'élève, consommant ainsi des calories. L'eau se recondense la nuit ou les jours plus frais et restitue alors ces calories (l'inertie thermique est ainsi encore accentuée)

Pour augmenter la protection solaire, en plus des volets (persiennes...) on compose avec la végétation (arbres à feuilles caduques, treilles...)



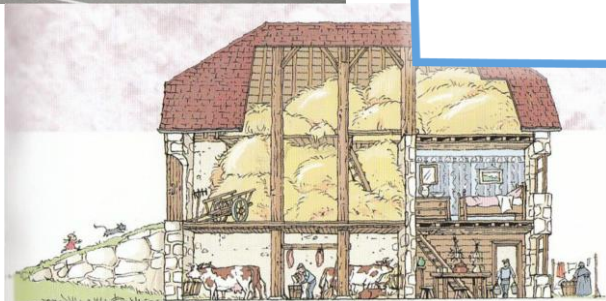
La surface des vitrages est limitée, et les parois d'enveloppe sont lourdes :
→ la fluctuation jour/nuit ne se ressent quasiment pas à l'intérieur.

Pour empêcher les calories de rentrer, on compose avec des espaces tampons : grenier, atelier, mitoyenneté...

On compose avec les murets, murs d'enceinte, végétations pour selon, empêcher ou activer les flux d'air sur tout ou partie du bâtiment

Les éventuels tentures ou tapis peuvent être enlevés pour libérer des parements à fortes effusivité

19



Et sur ce point il ne fait aucun doute : en été il ne fait pas trop chaud dans nos "vieilles" maisons !

20



***Mais ça sert
à quoi de connaître
tout cela ?***



21



**D'abord et avant tout, à
permettre un échange entre acteurs
intervenant sur le projet.**

**Et puis, en comprenant la logique originelle du
bâtiment sur lequel nous intervenons : à dégager des
marges de manoeuvres supplémentaires pour faire
atteindre aux futurs espaces un confort à moindre coût,
particulièrement vis à vis du confort d'été.**

**Pour ce qui est du confort hivernal, cela peut permettre
dans certains cas d'atteindre le niveau BBC, ou
presque, malgré une impossibilité d'isoler
fortement certaines parois.**

***Mais ça sert
à quoi de connaître
tout cela ?***



21

22



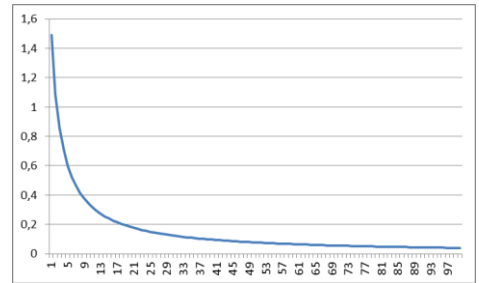
Réhabilitation du bâti ancien

Si on ne peut pas réellement isoler les murs, c'est fâcheux !

Mais peut-être est-il possible de :

- poser une isolation moins épaisse ?
- leur appliquer un enduit isolant ?

En précision : excepté certains murs sud, tous les murs gagnent à être isolés



Rappel : conductance thermique (U , en W/m^2K) d'un mur en pierre calcaire de 50 cm, selon épaisseur de l'isolant rapporté ($\lambda = 0,04 W/mK$)

23



Réhabilitation du bâti ancien

Si on ne peut pas isoler tous les murs, c'est fâcheux !

Mais peut-être est-il possible :

- d'en isoler la plupart ?

... quitte à avoir des solutions différentes sur le même bâtiment : isolation (+/- forte) côté intérieur ou extérieur, enduit isolant...

... mais vérifiez chaque fois que leurs interfaces ne génèrent pas de ponts thermiques importants. Si c'est le cas : réaliser des retours d'isolant

24



Réhabilitation du bâti ancien

Si on ne peut pas réellement isoler les sols, c'est fâcheux !

Mais peut-être est-il possible de :

- les isoler avec une isolation peu épaisse ?
- les isoler sur leur périphérie, côté intérieur et/ou extérieur ?

... mais vérifiez chaque fois que leurs interfaces ne génèrent pas de pont thermiques importants. Si c'est le cas : y remédier.

25



Réhabilitation du bâti ancien

Si on ne peut changer certaines baies c'est fâcheux !

Mais peut-être est-il possible de :

- poser des doubles fenêtres ?
- créer des sas ?



26



Réhabilitation du bâti ancien

Et si peu de ces alternatives sont possibles sur votre projet ?

- Travaillez finement la conception (limiter les espaces chauffer ? Les déplacer sur la façade sud ? Composer avec des zones tampons ?...)
- Travaillez finement l'étanchéité à l'air (avec des membranes, des enduits, des moulures...)
- Choisissez des parements intérieurs à faible effusivité
- Investissez dans des équipements performants
- Choisissez des énergies renouvelables (solaire, bois, géothermie)
- ...

27



***le bâti ancien
aurait-il d'autres
spécificités ?***



28

Principe de fonctionnement du mur ancien vis-à-vis de l'humidité

29

Sollicitations « hygro » du mur ancien

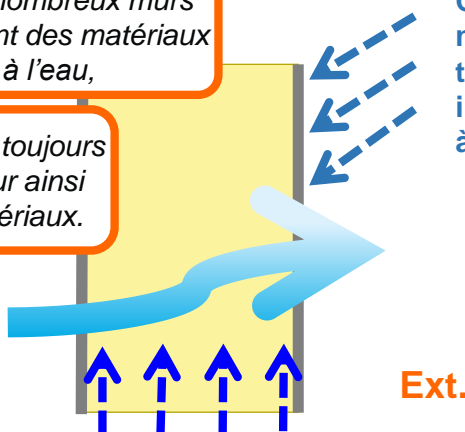


Sachant que de nombreux murs anciens comportent des matériaux sensibles à l'eau,

, et que nous ne connaissons pas toujours précisément la constitution du mur ainsi que le comportement de ses matériaux.

Certains murs ne sont pas totalement imperméables à la pluie !

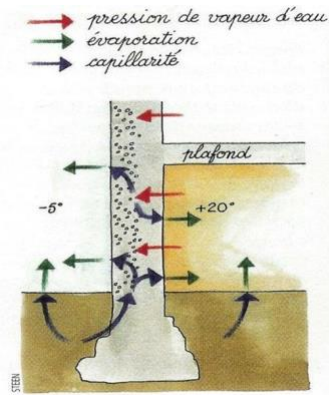
Flux de vapeur d'eau (de l'intérieur à l'extérieur en hiver)



De nombreux bas de murs sont sujets à remontées capillaires

30

Principe de fonctionnement d'un mur ancien (vis-à-vis de l'humidité)



Sauf exception, le mur ancien permet le déplacement de l'humidité (eau et vapeur) en son sein. (→ Paroi perspirante*)

Mais également :

- L'air intérieur est fortement renouvelé
- Les simples vitrages représentent une zone de condensation privilégiée
- Les parois opaques sont relativement étanches à l'air

Sachant qu'en premier lieu (rappel) :

- La protection à la pluie est effective (enduits, débords de toitures, profils "goutte d'eau"...)
- Le pourtour du bâtiment est adapté (drains, éloignement des eaux pluviales...)

*Perspirant(e) : cliquer pour télécharger la définition

31

Pour isoler un mur ancien



En plus d'assainir le mur s'il ne l'est pas, nous serons tentés :

- d'éviter les matériaux fermés à la vapeur (PUR, PSE, pare-vapeur...)
- de corriger les éléments responsables des remontées capillaires (si ce n'est pas possible, traiter les murs : injection de résine, osmose inverse...), et/ou adapter le type d'isolation rapportée
- en cas d'isolation intérieure : déposer les enduits ciment, vérifier la protection à la pluie, et si besoin de membranes d'étanchéité à l'air : choisir des membranes hygrorégulables ou orientée
- si le mur est sensible à l'eau : préférer la double cloison isolante ou les solutions capillaires (ouate de cellulose, chanvre-chaux, Multipor®...)

32



Bâti ancien, derniers éléments

Réaliser un diagnostic patrimonial ?

Etudier la possibilité de plancher collaborant en lieu et place des dalle béton ?

Attention avec l'isolation extérieure, l'isolation « sarking », et la création/évolution des baies... même si chacune de ces pistes peut être séduisante !

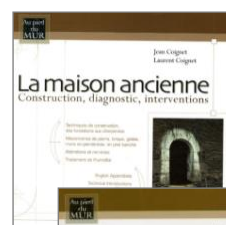
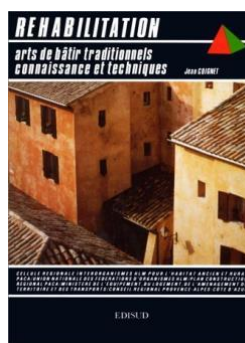
Chercher à comprendre le fonctionnement thermique de chaque pièce avant de changer ses parements intérieurs (inertie ? Faible effusivité ?...)

Etudier d'abord les possibilités de chauffage rayonnant

33



Sur les techniques de l'existant



T* : lien internet actif
L* : lien pour commande

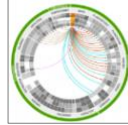
* Lien internet

... et sur les bâtiments anciens, patrimoniaux 1^{de2}



. Centre de ressources dédié à la réhabilitation du bâti ancien.

Et son outil "Guidance Wheel" →

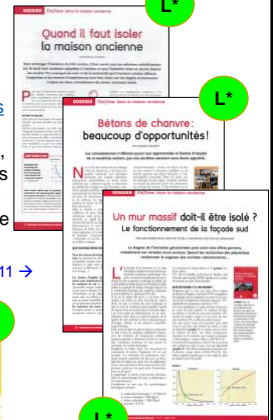


effinergie Patrimoine
(EXPERIMENTAL)

. Effinergie, soutenu par le Ministère de la culture et celui de la transition écologique propose un label expérimental pour reconnaître les réhabilitations énergétiques ambitieuses de bâtiments patrimoniaux

. L'association « [Maisons Paysannes de France](#) » accompagne des projets, réflexions et dynamiques sur le bâti ancien, et sort tous les 2 mois une revue très riche.

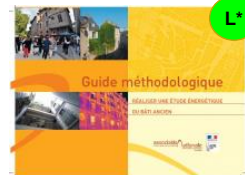
Articles de la revue n° 211 →



. OPéRA : programme de recherche ayant pour objet de répondre aux questions portant sur le sujet « Humidité & parois anciennes »



. L'association « [Sites et citées remarquables de France](#) » propose de nombreux accompagnements et outils adaptés aux projets patrimoniaux



35

* Lien internet

... et sur les bâtiments anciens, patrimoniaux 2^{de2}



Exemples parmi les nombreux territoires proposant une réflexion sur leur patrimoine

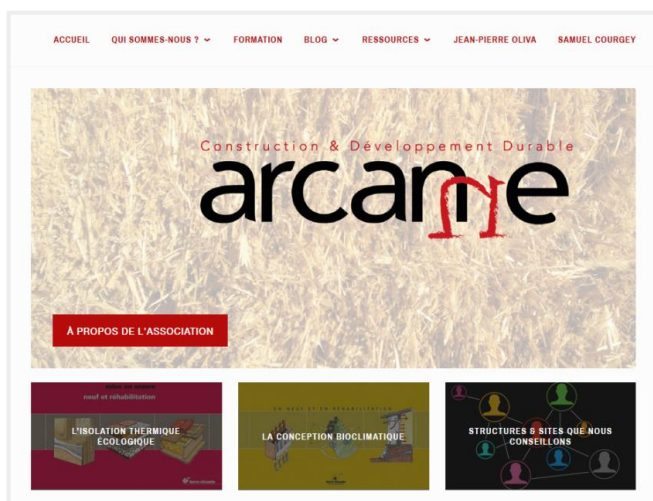


Intéressantes à plus d'un titre, ces fiches gagneraient néanmoins à être actualisées, surtout celle sur l'humidité



Voir également les Parc naturels nationaux ([liens](#)) et régionaux ([lien fédération](#)), et les divers CAUE ([lien fédération](#)).

36



Avec de nombreuses pages ressources, dont une sur le sujet « Bâti ancien »

* Images avec lien internet actif

<https://associationarcanne.com>

37



Sur le sujet humidité



Normes : NF EN ISO 13788, NF EN 15026, NF EN 12524, SIA 180, SIA 380, DIN 4108,...

Structures : Fraunhofer Institut für Bauphysik (D), Technical University of Dresden (D), WTA (International Association for Science and Technology of Building Maintenance and Monuments Preservation), Architecture & Climat (B), Conseil National des Recherches Canada (CNRC), Plateforme maison passive (B), Österreichisches Institut für Baubiologie und Bauökologie (IBO), Passivhaus Institut (D), Gaujard Technologie, Agence qualité Construction (AQC), Enertech, CEREMA, CSTB, Pouget consultant...

... Sachant que sur le sujet, les ouvrages de référence sont en anglais et (surtout) en allemand !!!

Etude pratique comportant fiches et outil sur le sujet



Formation gratuite pour aborder le sujet, particulièrement sous l'angle « diagnostic »

T* : lien internet actif

38