

Rénovation du bâtiment ancien



Membre fondateur de



Qualification



9 novembre 2023

Contact **Nathalie TCHANG**

140-142 rue du chevaleret 75013 PARIS

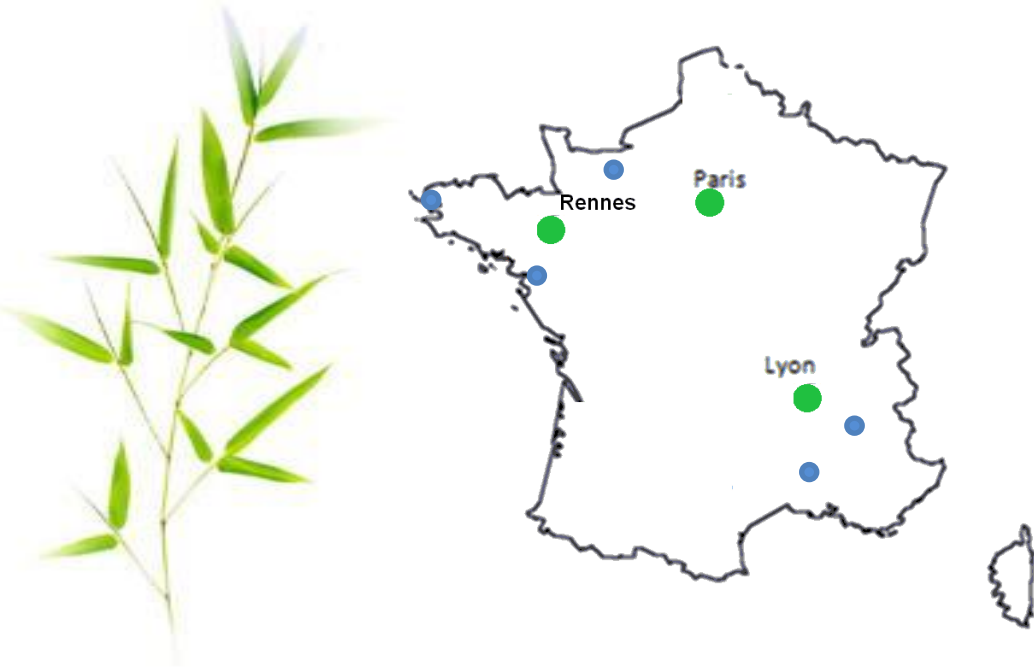
T : 01.43.15.00.06 P : 06.16.70.32.42

Mail : nathalie.tchang@tribu-energie.fr

web : www.tribu-energie.fr

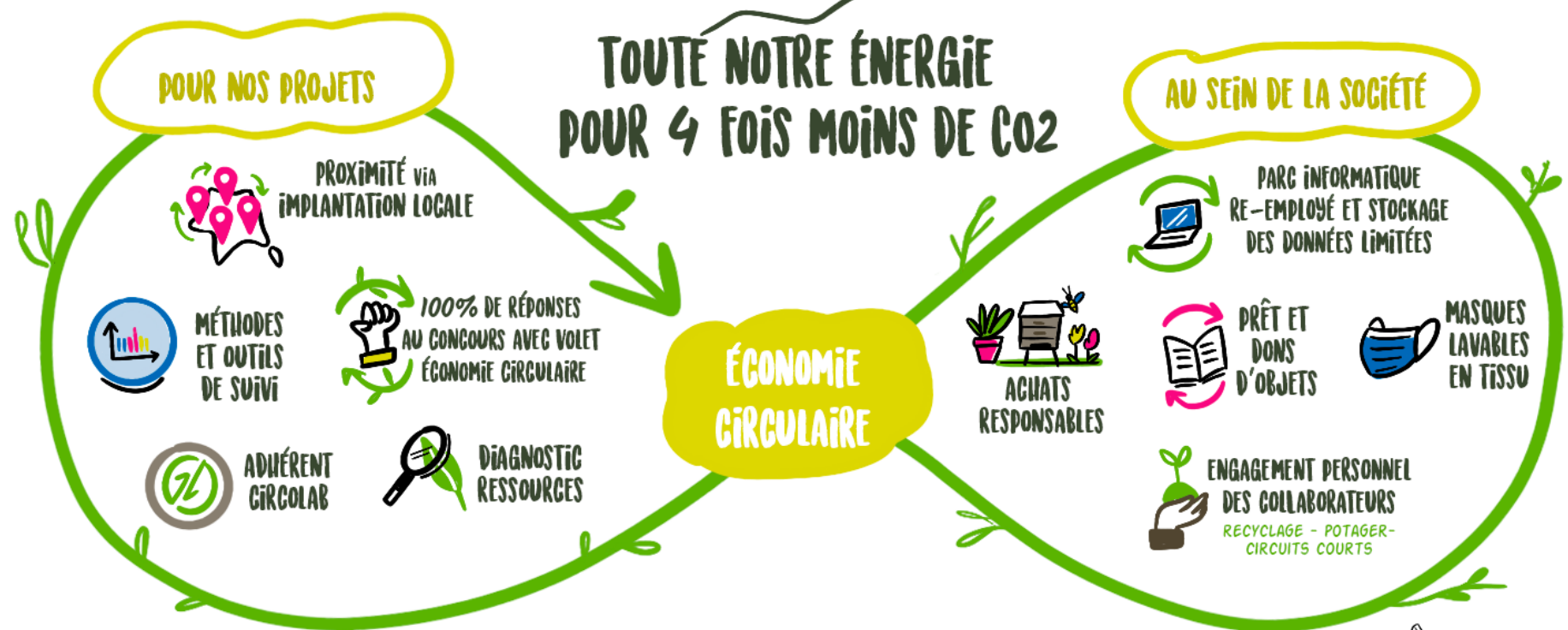
TRIBU ENERGIE

- Créée en 2002
- 40 collaborateurs (2023)



Nos domaines d'expertise :

- Assistance à la maîtrise d'ouvrage
« Fluides, énergie et développement durable »
- Maîtrise d'œuvre
« Fluides, énergie et développement durable »
- Conseil & stratégie
- R&D, développement de logiciels
- Formation
- Instrumentation et commissionnement

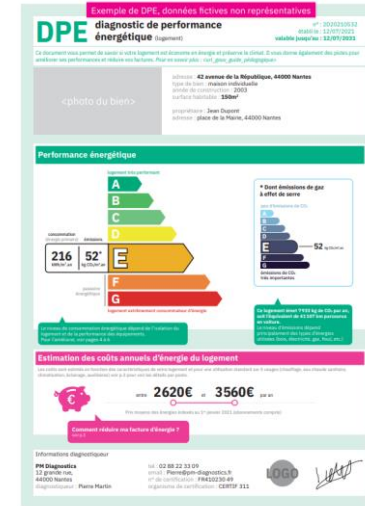


Principaux textes

Energie primaire
CO2 exploitation
CO2 construction



*Principalement pour les bâtiments neufs
Mais peut être appliqué en remplacement de
la Rtex globale !*

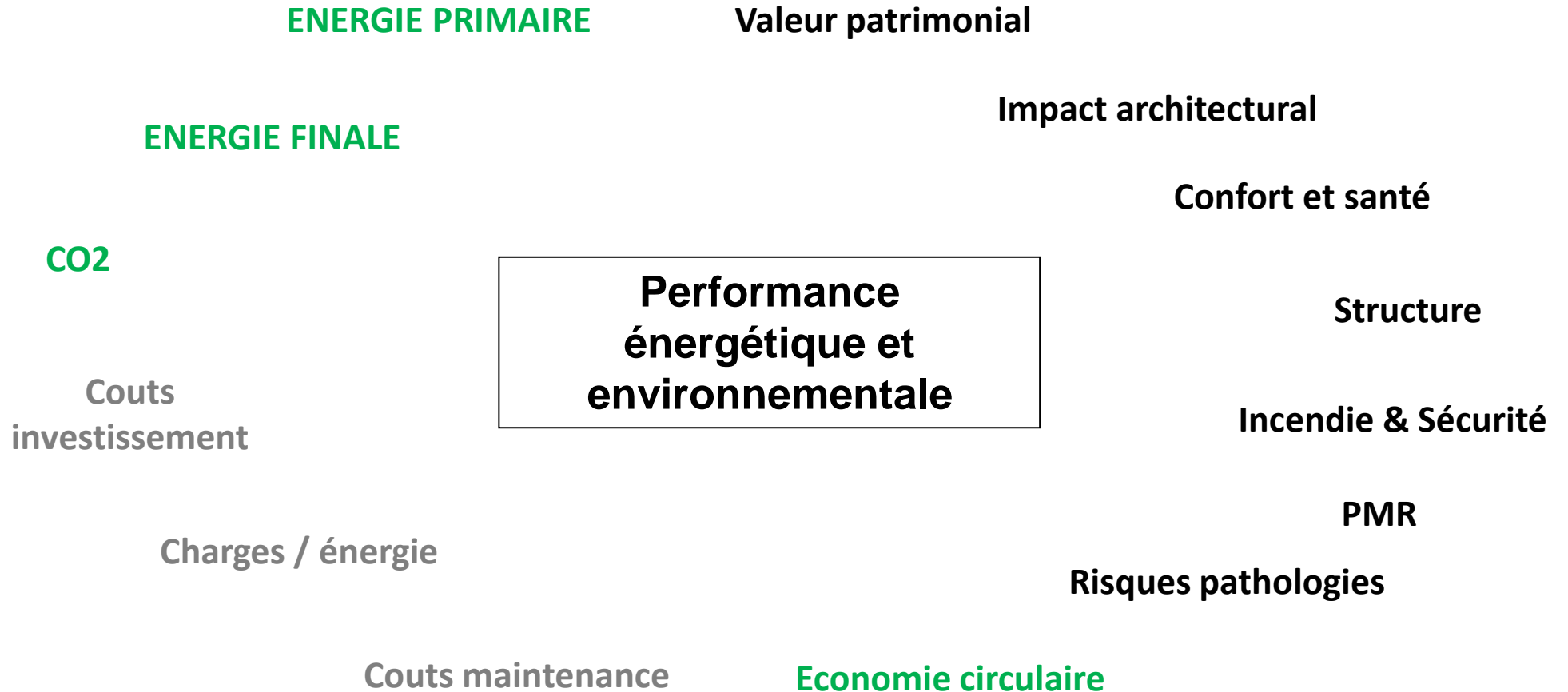


Energie primaire
CO2 exploitation



Energie finale /
consommations réelles

De multiples critères à prendre en compte



LES ENJEUX D'UNE RENOVATION THERMIQUE

Toute rénovation doit s'efforcer de répondre à 5 points

- **Maintenir ou améliorer le confort du bâtiment pour ses occupants (y compris estival → réchauffement climatique !)**
- **Permettre une réduction de la consommation d'énergie et des économies de charges → décret Eco-Energie Tertiaire**
- **Contribuer à la pérennité du bâtiment en respectant en particulier son hygroscopie → Norme EN 16 883**
- **Mettre en œuvre les choix les plus respectueux de l'environnement → paradoxe entre cout et choix techniques**
- **Toujours respecter la valeur patrimoniale, architecturale et paysagère du bâti.**

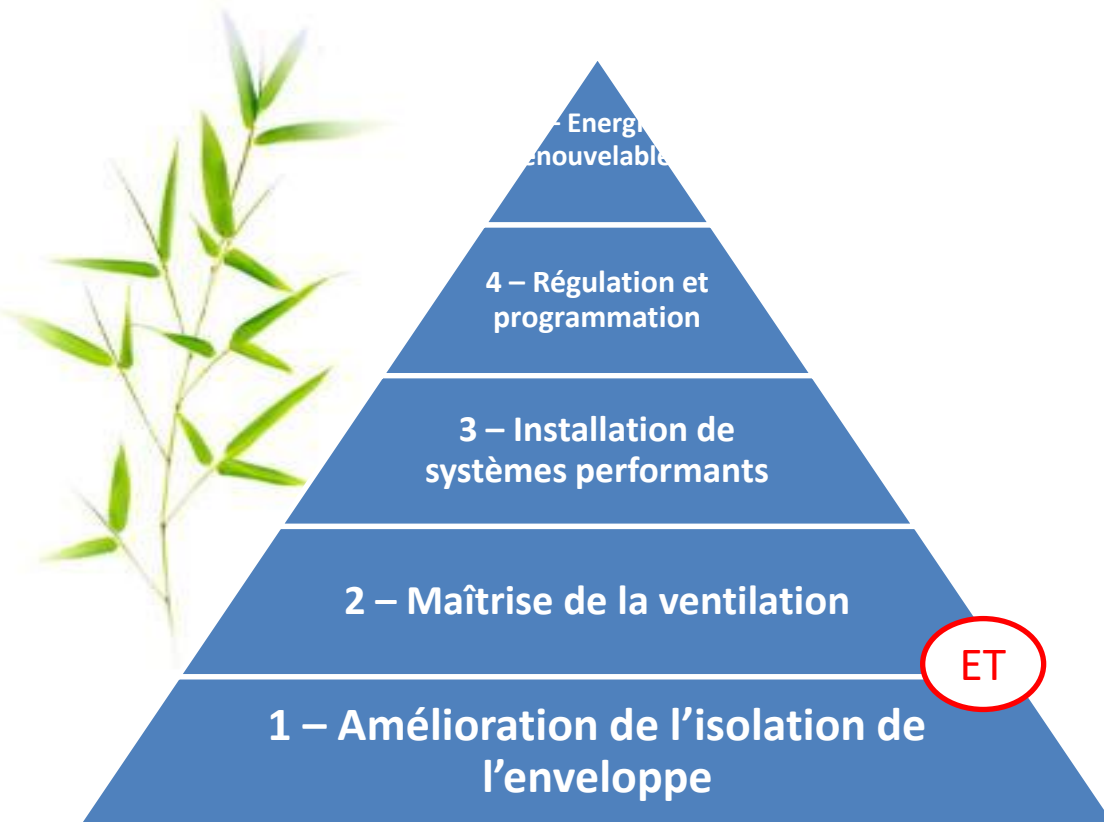


LES ENJEUX D'UNE RENOVATION THERMIQUE

Réhabilitation : hiérarchiser les priorités : l'idéal

Réhabilitation : en pratique

Agir



- ❖ Comportement des occupants
- ❖ Optimisation d'exploitation des équipements et des bâtiments (programmation ; régulation)
- ❖ Installation d'équipements performants et de dispositifs de contrôle et de gestion active de ces équipements (éclairage, CVC...)
- ❖ Travaux sur l'enveloppe du bâtiment : isolation, baies...
- ❖ Mise en place d'énergie renouvelable


Les enjeux en rénovation

Les différents cas de rénovation

	Site	Travaux	Actions
Occupation	Occupé	Aucun	Régulation/programmation des installations techniques
Déménagement	Libre	Intérieur	ITI ; relamping ; ...
Rénovation	Occupé	extérieur	ITE ; baies
Restructuration	Libre	Intérieur/ extérieur	Tout...

Norme NF EN 16 883

Conservation du patrimoine culturel – Principes directeurs pour l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments d'intérêt patrimonial

- 
- Equipe pluridisciplinaire
 - Evaluation du bâtiment (patrimoniale ; utilisation ; structurel ; performance énergétique;...)
 - Spécifier les objectifs
 - Evaluer les choix des mesures de la performance énergétique / risques de pathologies

De l'audit énergétique à l'audit global

- L'audit énergétique préalable à la programmation c'est bien mais c'est mieux en audit global !
- La phase DIAG incontournable lorsque l'équipe de MOE est choisie



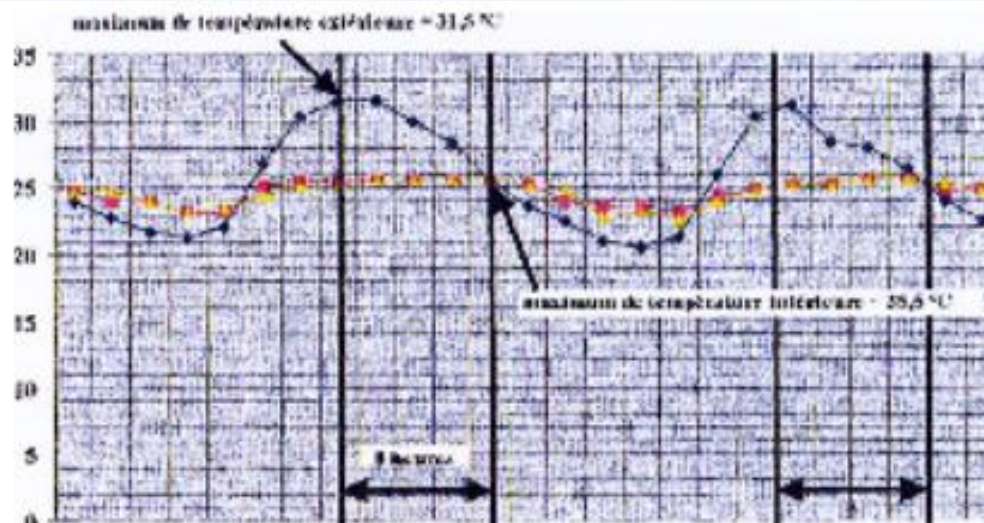
Le confort d'été dans le bâti ancien

Le rôle fondamental de l'inertie

La masse des structures anciennes (murs et planchers) apporte une forte inertie au bâtiment. En été, elle permet de stocker puis de distribuer la fraîcheur nocturne avec un déphasage pouvant atteindre une douzaine d'heure au moment le plus chaud de la journée.

Matériaux constituant les murs (épaisseur)	Déphasage: valeur moyenne
granit (50 cm)	7 h
pan de bois et torchis (20 cm)	7 h
grès (50 cm)	8 h
brique (35 cm)	11 h
calcaire (40 cm)	13 h

Ordre de grandeur des valeurs de déphasage



Des campagnes de mesures ont montré les performances globales du bâti ancien en période estivale. Sur cet exemple, avec un décalage de 8 heures, les températures extérieures dépassent les 31°C sous abri, la température intérieure n'excède pas les 26°C, soit une différence de 5°C environ, sans climatisation artificielle.

Les autres sources du confort d'été

Les protections solaires extérieures.

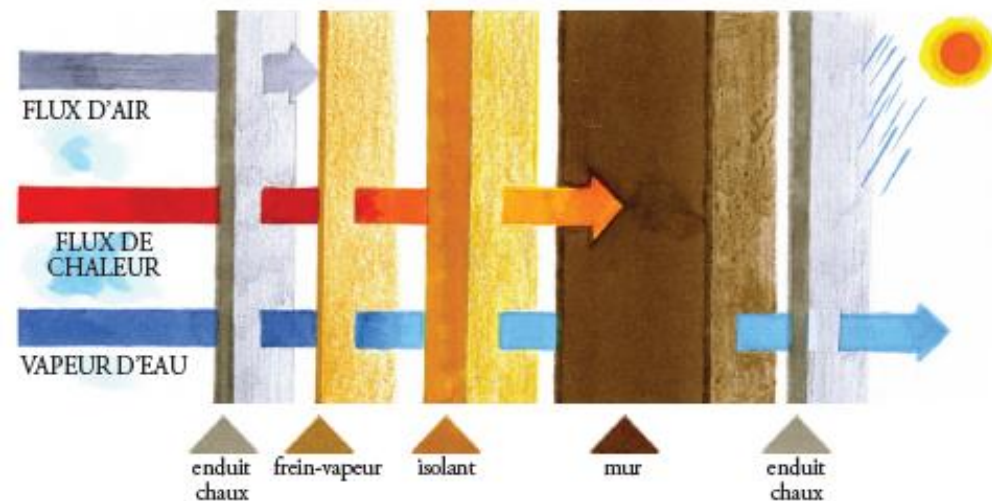
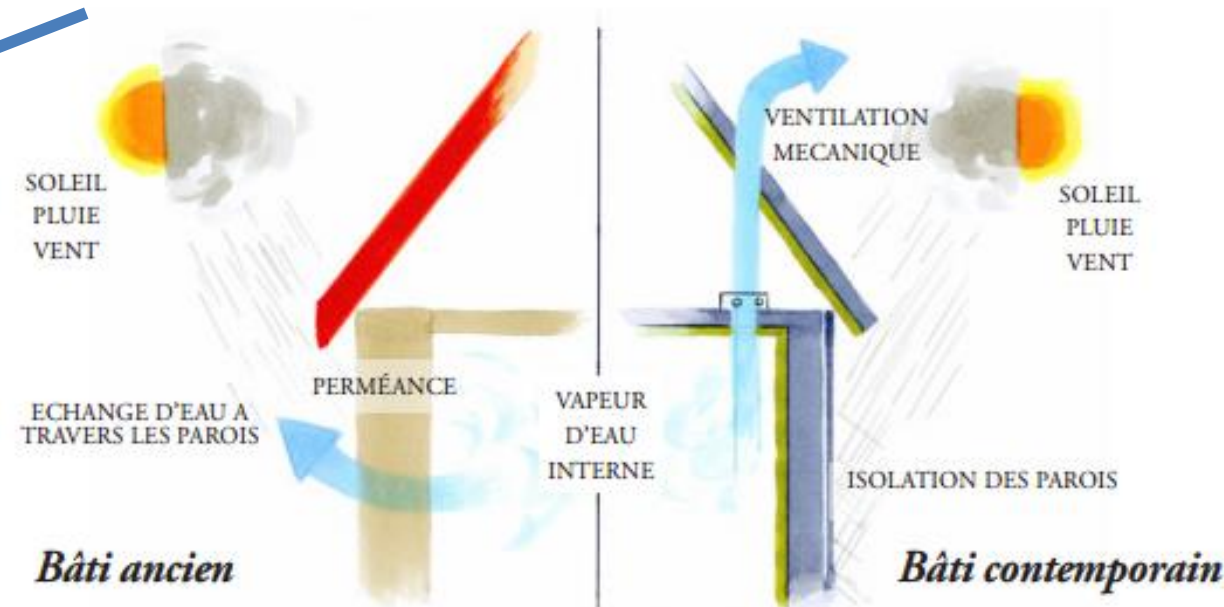
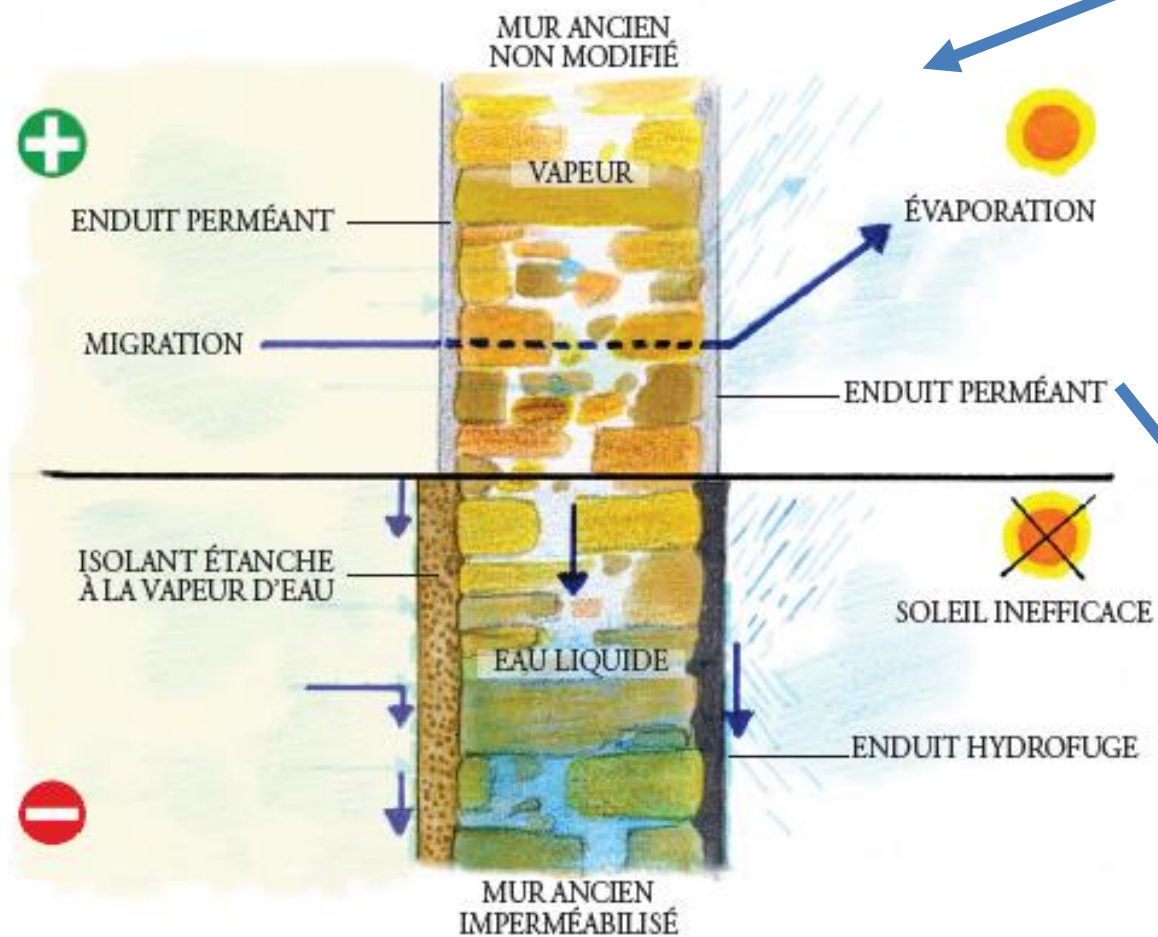
Volets ou contrevents, masques végétaux ou bâtis peuvent empêcher le rayonnement solaire de pénétrer à l'intérieur du logement.

Une organisation intérieure traversante. La disposition des pièces permet généralement de créer un balayage de l'air efficace pour rafraîchir naturellement le logement pendant la nuit.

L'évaporation. L'eau contenue dans les murs anciens crée du froid en s'évaporant sous les rayons du soleil.

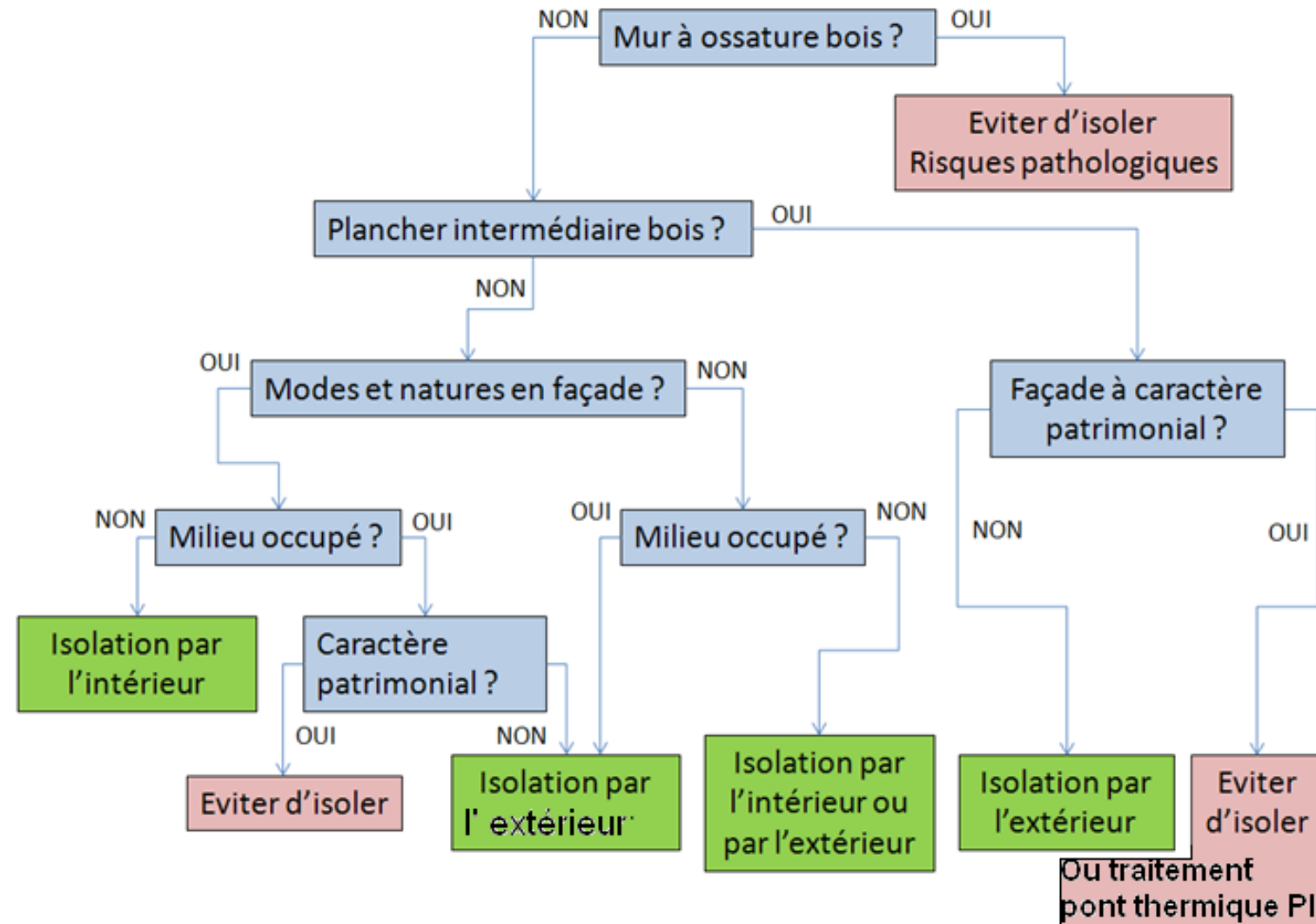
Droits réservés

Comportement hygrothermique



Principes fondamentaux du fonctionnement des flux à respecter

Organigramme décisionnel pour l'isolation des façades anciennes



Les ouvertures

La réhabilitation des **fenêtres anciennes** peut permettre:

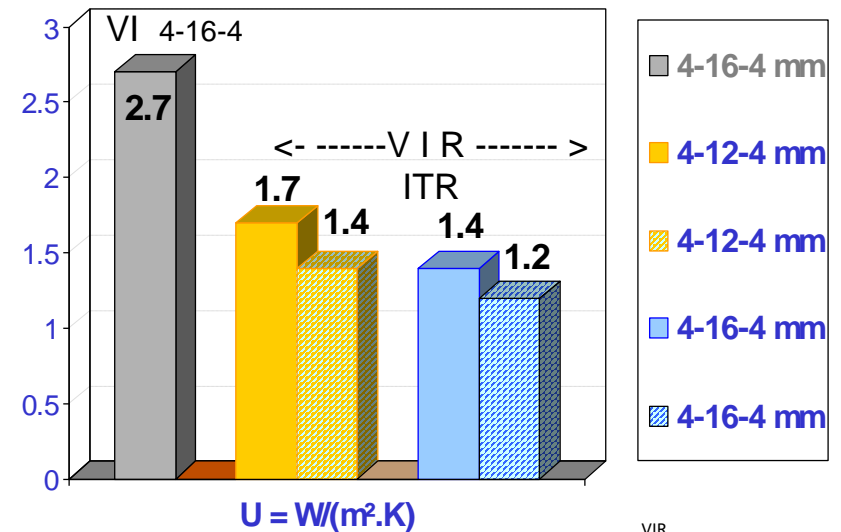
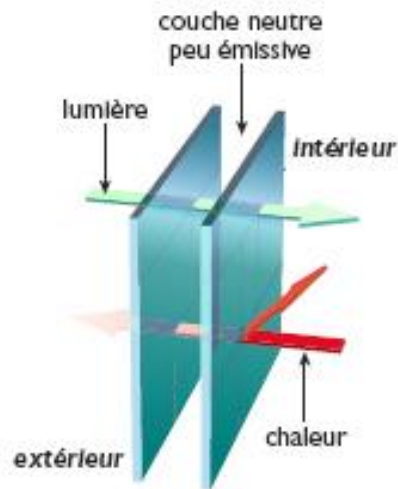
- d'améliorer significativement le confort acoustique et thermique (effet de paroi froide en hiver)
- de réduire les pertes de chaleur existantes par les vitrages et/ou par infiltrations d'air au niveau des menuiseries.

Tableau de comparaison entre différentes type de vitrage ayant une menuiserie bois.

	Simple vitrage	Double vitrage 4/6/4	Survitrage (lame d'air de 1cm)	Double vitrage 4/12/4	Double fenêtre simple vitrage / simple vitrage	Double fenêtre simple vitrage / double vitrage 4/12/4	Double vitrage 4/12/4 argon à isolation renforcée	Double vitrage 4/16/4 argon à isolation renforcée
Uw [W/m².K]	4,95	3,95	2,9	2,8	2,4	1,76	1,9	1,8

Vitrages à isolation renforcée (IR)

Fine couche transparente d'argent ou d'oxydes métalliques déposée sur l'une des faces intérieures du vitrage. Cette couche s'oppose au rayonnement IR et forme une barrière thermique, retenant à l'intérieur du logement la chaleur.



Ug=6.8



Simple vitrage 4 mm

Ug=2.8



Double vitrage standard 4.16.4

Ug=1.4



Double vitrage super 4.16.4 sans gaz

Ug=1.2



Double vitrage super 4.16.4 avec gaz argon

Ug=1



Double vitrage 4.16.4 2 faces super + gaz argon avec intercalaire Warm-edge

Organigramme de choix pour la rénovation des fenêtres

Organigramme synthétique des possibilités de rénovation des fenêtres et les conditions auxquelles sont soumises les différentes options pour garantir la préservation de l'ouvrage.

A . Etat de l'ancienne fenêtre satisfaisant ou nécessité de rénovation mineure (diagnostic de la **salubrité du dormant et des ouvrants** par un professionnel) mais mauvaise isolation thermique + acoustique + défauts d'étanchéité

1. Si nécessaire remise en état des cadres dormant et ouvrants et de la quincaillerie : rabotage/ponçage léger et ajustement de la quincaillerie, rénovation des finitions
2. Rénovation du calfeutrement dormant/gros œuvre + changement du joint d'étanchéité dormant/ouvrants et si nécessaire remise en état
3. Diagnostic mécanique : la structure peut-elle supporter le poids d'un double vitrage ?

oui

non

Pose d'un double vitrage (DV) industriel

Si bâtiment
post 1960

Si bâtiment
anté1960

DV - verre
sans
défaut

DV -
verre
avec
défauts

et/ou

Double
fenêtre
intérieure
(si possible)

Soit double fenêtre*
par l'intérieur avec
double vitrage
industriel

si fenêtre existante
au nu extérieur ou en
feuillure et compatible
avec ouverture de la
fenêtre existante

*Attention à la ventilation
entre les 2 fenêtres

Soit dépose totale
et nouvelle fenêtre
avec DV industriel

Si
bâtiment
post
1960

Si
bâtiment
anté
1960

DV -
verre
sans
défaut

DV -
verre
avec
défauts

tous droits réservés

Organigramme de choix pour la rénovation des fenêtres

B . Etat des ouvrants non satisfaisant (diagnostic par un professionnel)

1. Diagnostic par un professionnel de la **traverse basse** du cadre dormant : est-elle en bon état (**aspect visuel + sondage**)?

oui

non

2. Existe-t-il une solution de rénovation avec clair de vitrage satisfaisant ?

oui

non

Cas a)

Cas c)

Conservation du dormant existant et pose d'une **nouvelle fenêtre en rénovation**** et DV industriel



Soit dépose totale et nouvelle fenêtre avec DV industriel**



Diagnostic par un professionnel des **montants et de la traverse haute** du cadre dormant : sont-ils en bon état (visuel + sondage) ?

oui

non

Cas b)

Cas c)

Changement **traverse basse** et retour question 2.

Soit dépose totale et nouvelle fenêtre avec DV industriel**



Dans tous les cas:

Si bâtiment post 1960

Si bâtiment anté 1960

DV - verre sans défaut

DV - verre avec défauts

****Esthétique de la nouvelle fenêtre fidèle à l'existant (matériau, forme, clair de vitrage)**



Choix d'un système énergétique



- Energies / ressources disponibles
- Besoins (consommations ; puissances)
- Couts (investissement ; exploitation ; global)
- Confort
- Réglementations (EF / EP / CO2)
- Impacts architecturaux intérieurs/extérieurs
- Impact Carbone produits
- Maturité ; durée de vie ; risques dysfonctionnement



Rôle des acteurs au regard de la performance environnementale

MOA

- Définit sa stratégie environnementale et ses objectifs performanciels

- Programme clair et réaliste

- Définit le périmètre d'action de chacun des intervenants et les livrables de chacun et les modalités de vérifications attendus par phase → missions complètes

- CCTP maîtrise d'œuvre

- Choisit son équipe de maîtrise d'œuvre (de préférence Bet qualifiés), bureau de contrôle

- Equipe constituée

- Etablit le planning ; valide les propositions ;... Si besoin mission un AMO / un organisme certificateur

- Planning
- Validation

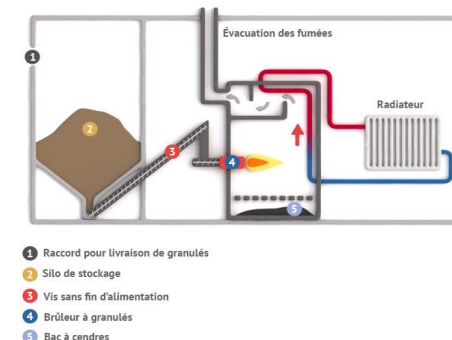
Nouvelles missions liées au Décret Eco-Energie Tertiaire ?

- Prise en compte de la performance dès la programmation
→ audit pré-programme
- Identifier l'organisation des marchés : MOP ? GPE ? MPG ? CREM ? Car les objectifs sont réelles !
- Prévoir des missions complètes avec Simulation Energétique Dynamique de la conception à la réception ? Et fournir les informations / occupation
- Faudra t'il prévoir un dossier de dérogation ? Notamment pour des bâtiments patrimoniaux

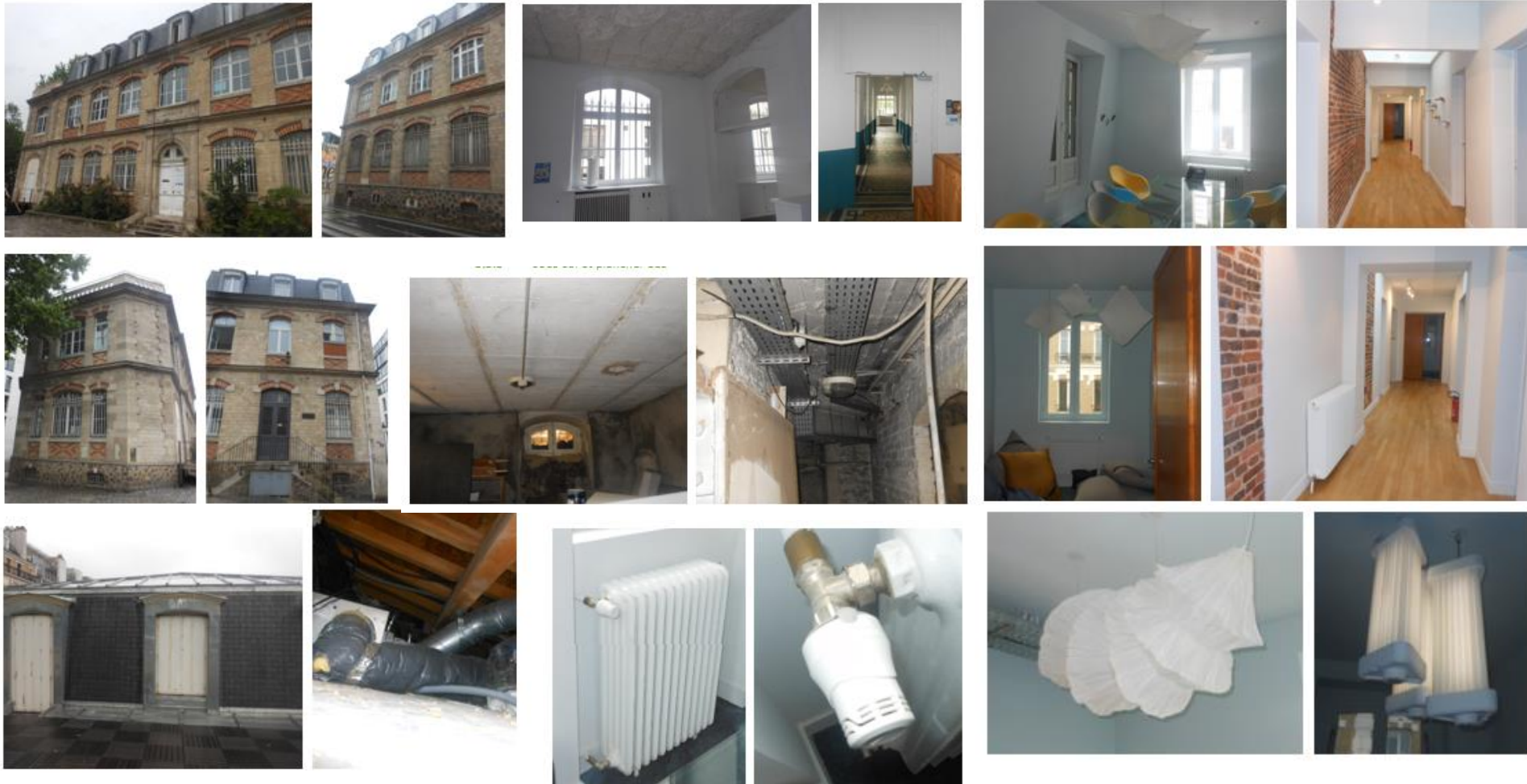


Bureaux et salle de conférence/exposition

- Adresse : Paris 19e
- Usage : bureaux et salle de conférence/exposition
- Année de construction : 1882
- Nombre d'étages : R+2
- Orientations principales : Nord-Ouest / Sud Est
- Mitoyennetés : aucune
- Surface utile : 661.4 m².
- Surface RT (SHON) estimée : 727.6 m²
- Réglementation thermique applicable : RT élément par élément



Bureaux et salle de conférence/exposition



Pour conclure

- Des rénovations énergétiques performantes de bâtiments patrimoniaux : c'est possible



- Ne pas tuer le gisement en faisant les bons choix
- Sécuriser avec des missions complètes :
 - Audit globale → programme
 - DIAG / conception / travaux / suivi
 - Commissionnement des installations si complexité ou innovation

Merci de votre attention

