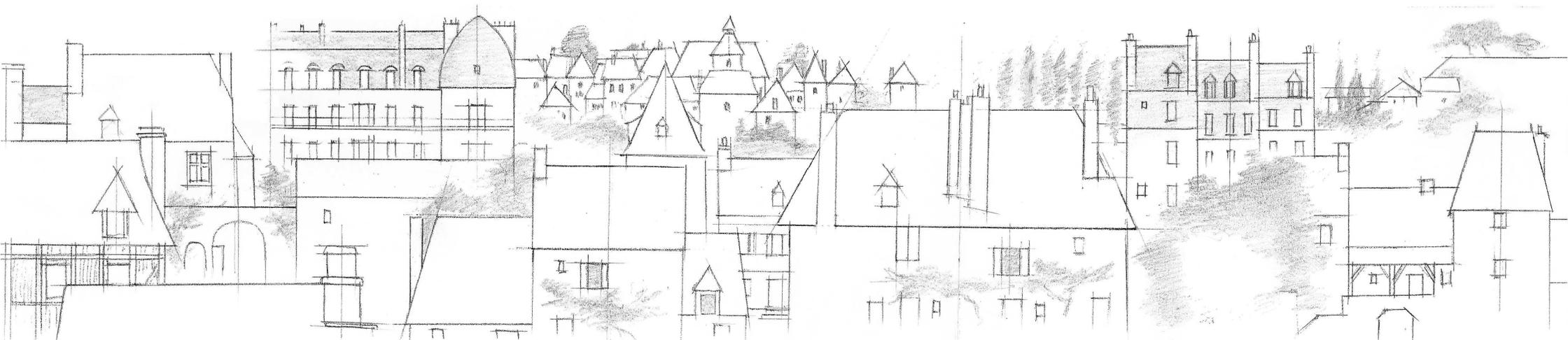




AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN



**maisons
paysannes
de france**



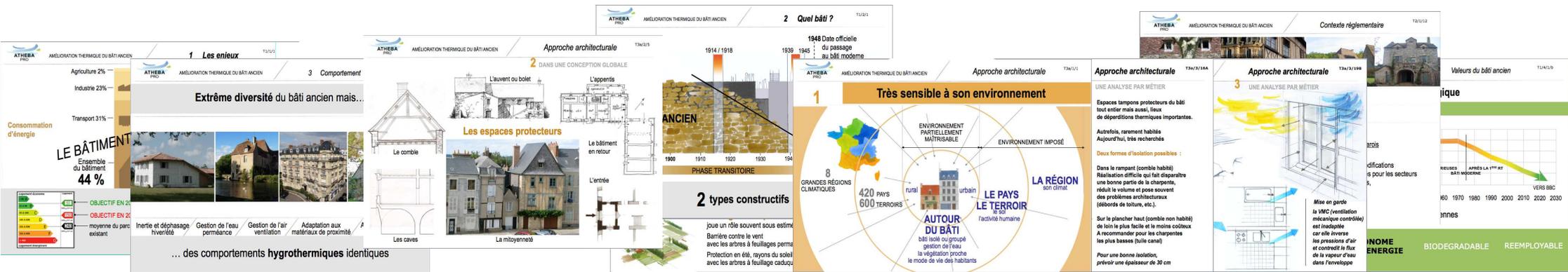
Pourquoi spécialement le bâti ancien ?

Parce qu'il est **très différent du bâti moderne** par son fonctionnement hygrothermique.

Parce qu'il **est moins consommateur d'énergie** qu'on le dit, si l'on sait préserver ses qualités.

Parce qu'il est trop **souvent traité de la même façon** que le bâti contemporain dans un désir de simplification qui peut le conduire à sa perte.

Parce qu'il représente encore près de **9 millions de logements** en France et que, depuis peu, il inspire de nouvelles façons de construire et d'habiter.



The collage consists of several overlapping slides from the 'AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN' program:

- Slide 1: Les enjeux** (T1/2/1) - Shows energy consumption by sector: Agriculture 2%, Industrie 23%, Transport 31%, Ensemble du bâtiment 44%. It lists objectives for energy efficiency and mentions 'des comportements hygrothermiques identiques'.
- Slide 2: Quel bâti ?** (T2/2/1) - Discusses the transition from 'ANCIEN' (1914/1918) to 'moderne' (1939/1945). It highlights 'Les espaces protecteurs' like 'Le comble', 'L'ouvert ou bolet', 'L'appentis', 'Le bâtiment en retour', and 'L'entrée'. It also mentions 'Les caves' and 'La mitoyenneté'.
- Slide 3: Contexte réglementaire** (T2/2/2) - Focuses on 'UNE ANALYSE PAR MÉTIER' and 'UNE ANALYSE PAR MÉTIER'.
- Slide 4: Valeurs du bâti ancien** (T2/2/3) - A line graph showing the evolution of building values from 1970 to 2020, with a peak around 1980 and a decline thereafter.
- Slide 5: Très sensible à son environnement** (T2/2/4) - A circular diagram showing the relationship between 'ENVIRONNEMENT PARTIELLEMENT MAÎTRISABLE', 'ENVIRONNEMENT IMPOSÉ', and 'LA RÉGION son climat'. It mentions '420 PAYS', '600 TERRORS', and 'LE PAYS LE TERROIR'.
- Slide 6: 2 types constructifs** (T2/2/5) - Discusses 'PHASE TRANSITOIRE' and '2 types constructifs'.
- Slide 7: 3 UNE ANALYSE PAR MÉTIER** (T2/2/6) - Focuses on 'Espaces tampons protecteurs du bâti' and 'Mise en garde la VMC (ventilation mécanique contrôlée) est inadaptée car elle inverse les pressions d'air et conduit le flux de la vapeur d'eau dans l'enveloppe'.
- Slide 8: 3 Comportement** (T2/2/7) - Focuses on 'Inertie et déphasage hivernalité', 'Gestion de l'eau perméance', 'Gestion de l'air ventilation', and 'Adaptation aux matériaux de proximité'.

LE PROGRAMME



Réservé aux professionnels concernés par les économies d'énergie dans le bâti ancien.

Durée de la formation : modulable de 2 à 3 jours, comportant ou non, une expérience sur le terrain.

Il est divisé en **4 parties** ou tâches (T1, T2, T3, T4), comportant près de **300 visuels**, accompagnés de **textes complémentaires** * à la disposition des formateurs

Il ne sera pas figé. Pourra être complété ou modifié selon l'actualité et l'expérience pratique.

• développés pour T1, T3a et T4 plus brefs pour T2 et T3s

The collage includes several key slides:

- Slide 1: Les enjeux** (T1/T2) - Shows energy consumption by sector: Agriculture 2%, Industrie 23%, Transport 31%, Ensemble du bâtiment 44%. It also lists objectives for energy efficiency and adaptation to climate.
- Slide 2: Quel bâti ?** (T2/T3) - Discusses the transition from traditional construction to modern building, highlighting the need for thermal protection spaces.
- Slide 3: Contexte réglementaire** (T2/T3) - Focuses on the regulatory framework for energy efficiency in historic buildings.
- Slide 4: Valeurs du bâti ancien** (T4/T5) - A line graph showing the evolution of building values from 1970 to 2030, comparing traditional construction with modern standards.
- Slide 5: Approche architecturale** (T3a/T3b) - Analyzes architectural approaches, such as the use of high ceilings and thermal mass for energy efficiency.
- Slide 6: Très sensible à son environnement** (T3a/T4) - A circular diagram showing the relationship between the building, its environment, and the surrounding landscape.
- Slide 7: Les espaces protecteurs** (T3a/T4) - A diagram showing various types of protective spaces in historic buildings, such as attics, chimneys, and courtyards.

SOMMAIRE

4 TÂCHES

1 (T1)

Les enjeux
Quel bâti?

2 (T2)

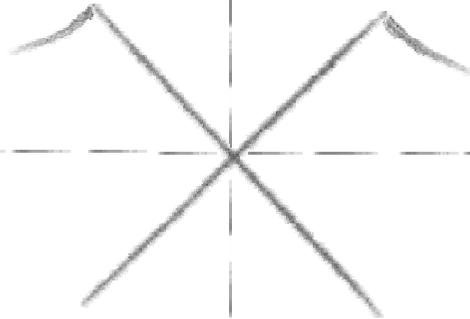
Contexte réglementaire
Assurances

3 (T3)

Approche architecturale (a)
Évaluation scientifique (s)
Synthèse et Diagnostic (as)

4 (T4)

Interventions :
Ouvrages et matériaux



1 (T1)

Le bâti ancien : les grandes lignes

Les enjeux

La place du bâtiment ancien face aux exigences énergétiques contemporaines

Quel bâti ?

Le bâti ancien ne peut être désigné seulement par son âge

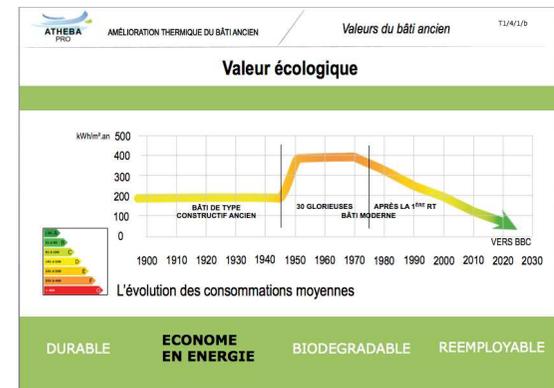
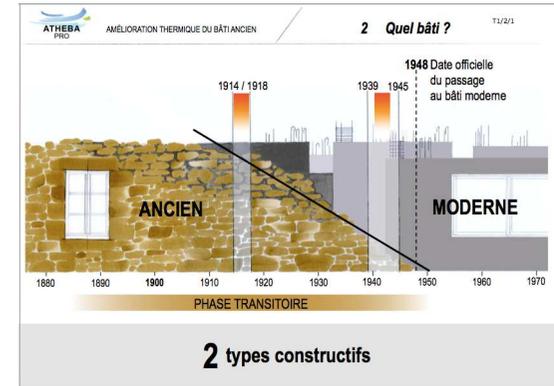
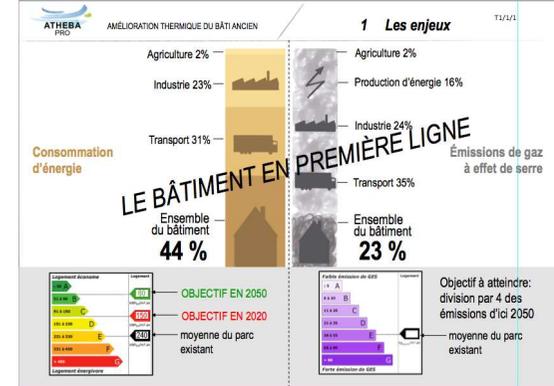
Ses comportements hygrothermiques

Ils doivent être connus, compris et inspirer toute décision

Ses valeurs

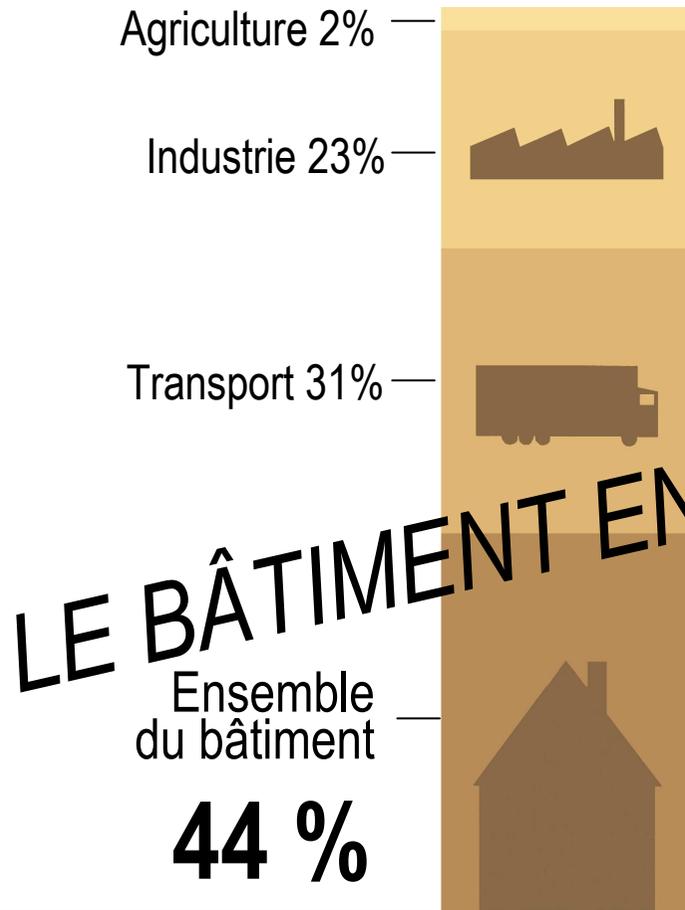
Elles sont nombreuses dans le cadre de la société contemporaine

Parmis les visuels de ce chapitre

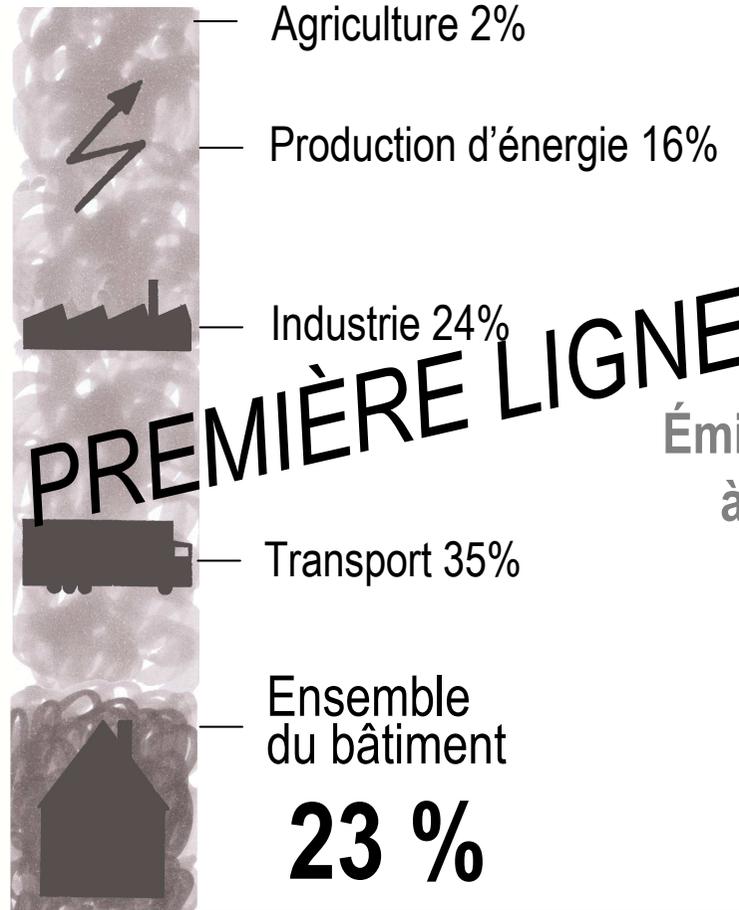


1 Les enjeux

Consommation
d'énergie

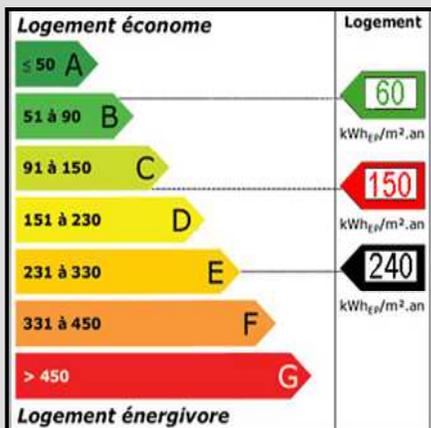


LE BÂTIMENT EN



PREMIÈRE LIGNE

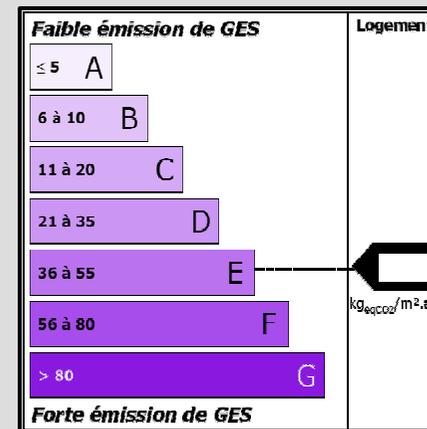
Émissions de gaz
à effet de serre



OBJECTIF EN 2050

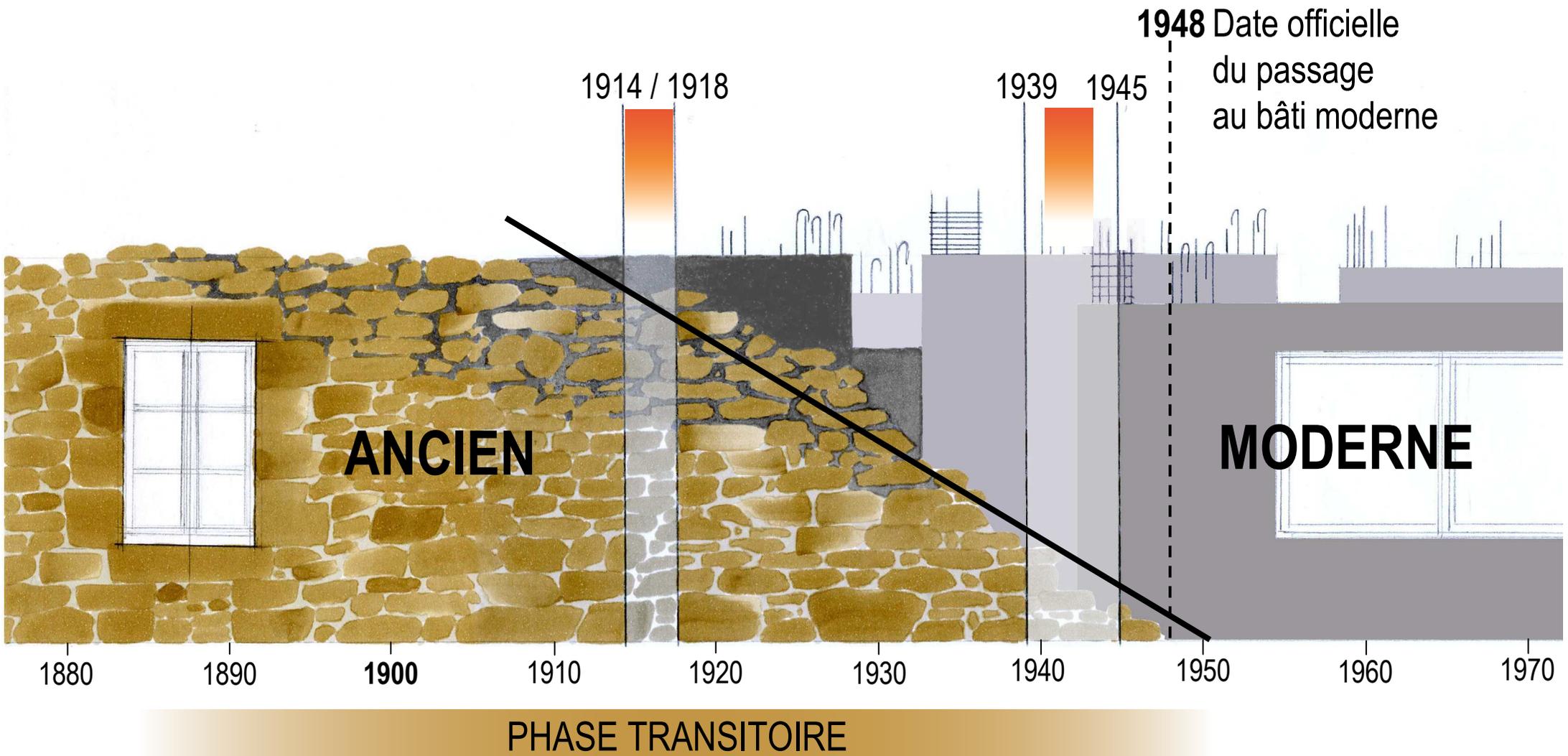
OBJECTIF EN 2020

moyenne du parc
existant



Objectif à atteindre:
division par 4 des
émissions d'ici 2050

moyenne du parc
existant



2 types constructifs

Extrême diversité du bâti ancien mais...



Inertie et déphasage
hiver/été

Gestion de l'eau
perméance

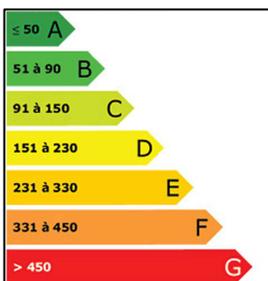
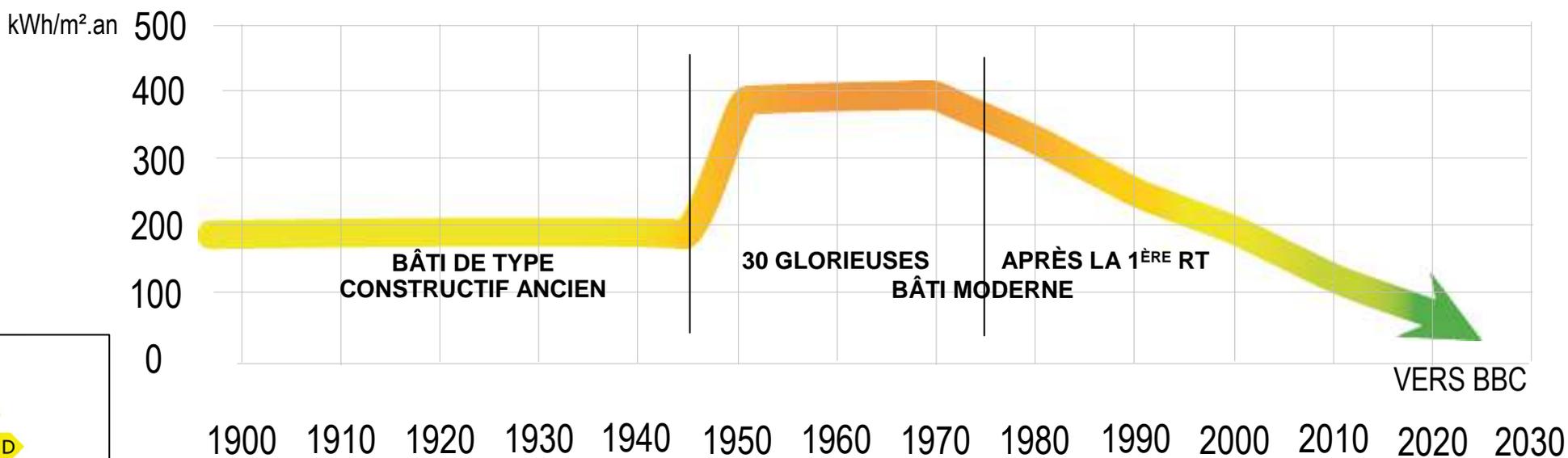
Gestion de l'air
ventilation

Adaptation aux
matériaux de proximité

Adaptation aux conditions
climatiques locales

... des comportements **hygrothermiques** identiques

Valeur écologique



L'évolution des consommations moyennes

DURABLE

**ECONOME
EN ENERGIE**

BIODEGRADABLE

REEMPLOYABLE

2 (T2)

Le contexte réglementaire

Comprendre et assimiler le contexte réglementaire applicable lors d'un projet de réhabilitation énergétique.

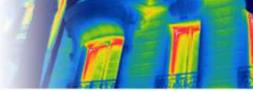
Expliciter le principe de précaution dont le bâti ancien fait l'objet dans les textes réglementaires.

- le Diagnostic de Performance Energétique (DPE)
- la Réglementation Thermique dans l'Existant (RT Ex)
- les incitations pour la réhabilitation énergétique

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Contexte réglementaire T2/1/1

le DPE

LE DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Pour **informer** sur la performance énergétique du bâtiment 

Pour **sensibiliser** aux économies d'énergie et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre 

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Contexte réglementaire T2/1/9

la RT ex

la Réglementation Thermique de l'existant

LES TEXTES RÉGLEMENTAIRES	CHAMP D'APPLICATION
Arrêté du 3 mai 2007 RT élément par élément Dépôt de permis postérieur au 31/12/2007	 A l'occasion de travaux de rénovation, de remplacement, ou d'installation dans un bâtiment existant
Arrêté du 13 juin 2008 RT globale Dépôt de permis postérieure au 31/03/2008	

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Contexte réglementaire T2/1/12



Le bâti ancien dans la RT existant

NON SOUMIS À LA RT « globale »

DANS LA RT « élément par élément »

ARTICLE 2 Les exigences sur l'isolation des murs ne s'appliquent pas aux parois composées de matériaux « anciens »

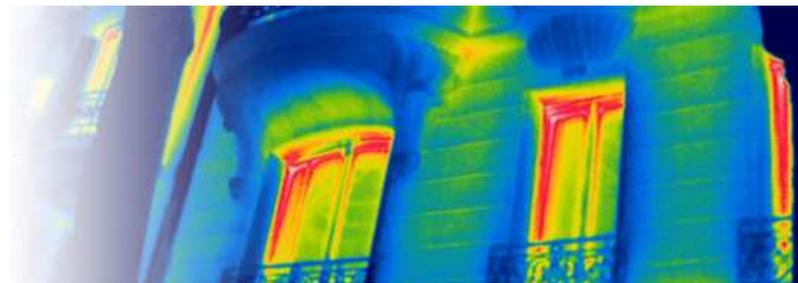
ARTICLE 6 Les travaux d'isolation thermique ne doivent pas entraîner de modifications de l'aspect extérieur en contradiction avec les protections prévues pour les secteurs sauvegardés, les ZPPAUP, les abords de Monuments Historiques, les sites inscrits et classés notamment.

ARTICLE 15 Idem pour les exigences thermiques sur les fenêtres et la modification de l'aspect extérieur.

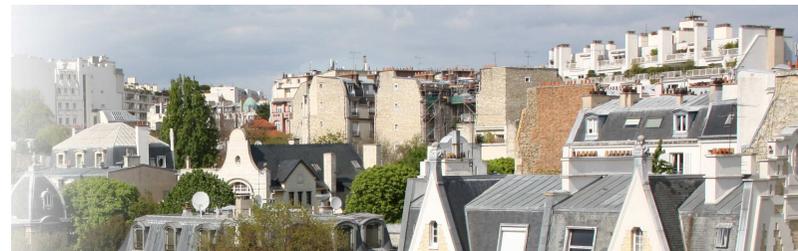
le DPE

LE DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Pour **informer** sur la performance énergétique du bâtiment



Pour **sensibiliser** aux économies d'énergie et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre



la RT ex

la Réglementation Thermique de l'existant

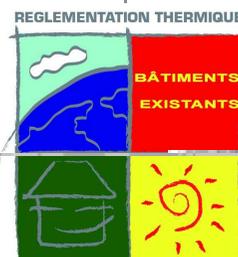
LES TEXTES RÉGLEMENTAIRES

Arrêté du 3 mai 2007
RT élément par élément
Dépôt de permis
postérieur au 31/12/2007

Arrêté du 13 juin 2008
RT globale
Dépôt de permis
postérieure au 31/03/2008

CHAMP D'APPLICATION

A l'occasion de travaux
de rénovation, de remplacement,
ou d'installation
dans un bâtiment existant





Le bâti ancien dans la RT existant

NON SOUMIS À LA RT « globale »

DANS LA RT « élément par élément »

ARTICLE 2

Les exigences sur l'isolation des murs ne s'appliquent pas aux parois composées de matériaux « anciens »

ARTICLE 6

Les travaux d'isolation thermique ne doivent pas entraîner de modifications de l'aspect extérieur en contradiction avec les protections prévues pour les secteurs sauvegardés, les ZPPAUP, les abords de Monuments Historiques, les sites inscrits et classés notamment.

ARTICLE 15

Idem pour les exigences thermiques sur les fenêtres et la modification de l'aspect extérieur.

2 (T2 suite)

Les assurances

Les obligations de l'entreprise et les protections souhaitables

- La réception des travaux
- L'assurance décennale obligatoire
- La responsabilité décennale
- Les autres responsabilités
- L'entreprise et les autres assurances

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN les assurances T2/2/5

Les garanties légales dues par l'entreprise

1 La garantie de parfait achèvement

DURÉE 1 AN (depuis la réception)



Quels désordres relèvent de cette garantie ?
→ TOUS
Qui la doit ?
→ L'entreprise qui a réalisé les travaux où se situent les désordres

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN les assurances T2/2/1 5

Après réception les autres responsabilités

LA RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE DE DROIT COMMUN

1 Exemples de situations 1 preuve d'un dol	2 non-conformité sans désordres	3 travaux ne constituant pas un ouvrage de construction au sens de l'article 1792 du code civil	4 défaut de conseil applicable dans les situations précédentes
5 réparation des dommages affectant des éléments d'équipement à usage exclusivement professionnel et leurs accessoires	6 réserves non levées, non réparées dans l'année qui suit la réception	7 dommages aux existants « non intégrés et non techniquement indivisibles » des travaux neufs	8 défaut de conseil applicable dans les situations précédentes

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN les assurances T2/2/1 6

L'entreprise et les autres assurances de la construction

- L'assurance responsabilité civile
- Avant réception: l'assurance des dommages à l'ouvrage
- Les assurances complémentaires pouvant être souscrites selon les cas
 - l'assurance des éléments d'équipement dissociables
 - l'assurance des dommages immatériels
 - l'assurance des dommages aux existants (bâti ancien)
 - l'assurance décennale des ouvrages de génie civil
 - l'assurance de responsabilité contractuelle après réception

Les garanties légales dues par l'entreprise

1 La garantie de parfait achèvement

DURÉE 1 AN (depuis la réception)



Quels désordres relèvent de cette garantie ?

→ TOUS

Qui la doit ?

→ L'entreprise qui a réalisé
les travaux où se situent les désordres

Après réception les autres responsabilités

LA RESPONSABILITÉ CONTRACTUELLE DE DROIT COMMUN

Exemples de situations

1

preuve d'un dol

2

non-conformité
sans désordres

3

travaux ne constituant
pas un ouvrage
de construction au sens de
l'article 1792 du code civil

4

défaut de conseil
applicable dans les
situations précédentes

5

réparation des dommages
affectant des éléments
d'équipement
à usage exclusivement
professionnel
et leurs accessoires

6

réserves non levées,
non réparées
dans l'année qui suit la
réception

7

dommages aux existants
« non intégrés et non
techniquement
indivisibles »
des travaux neufs

8

défaut de conseil
applicable dans les
situations précédentes

L'entreprise et les autres assurances de la construction

- **L'assurance responsabilité civile**
- **Avant réception : l'assurance des dommages à l'ouvrage**
- **Les assurances complémentaires**
pouvant être souscrites selon les cas
 - l'assurance des éléments d'équipement dissociables
 - l'assurance des dommages immatériels
 - l'assurance des dommages aux existants (bâti ancien)
 - l'assurance décennale des ouvrages de génie civil
 - l'assurance de responsabilité contractuelle après réception

3a (T3a)

Approche architecturale

Très sensible à son environnement

Le bâti au sein d'un territoire

Dans une conception globale

Les réponses aux lois thermiques de la nature

Une analyse par métier

Des solutions en adéquation avec l'existant

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

1 Très sensible à son environnement

8 GRANDES RÉGIONS CLIMATIQUES
420 PAYS
600 TERRITOIRES

ENVIRONNEMENT PARTIELLEMENT MAÎTRISABLE
ENVIRONNEMENT IMPOSÉ

LA RÉGION son climat

LE PAYS LE TERROIR
l'activité humaine

AUTOUR DU BÂTI
bâti isolé ou groupé
gestion de l'eau
la végétation proche
le mode de vie des habitants

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

1 SENSIBILITÉ À L'ENVIRONNEMENT

La végétation proche
joue un rôle souvent sous estimé
Barrière contre le vent
avec les arbres à feuillages permanents
Protection en été, rayons du soleil en hiver,
avec les arbres à feuillage caduque

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

1 SENSIBILITÉ À L'ENVIRONNEMENT

le pays le terroir
nature du sol
matériaux locaux
végétation dominante
régime hygrique
activité humaine
savoir-faire des bâtisseurs

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

2 DANS UNE CONCEPTION GLOBALE

Les espaces protecteurs

Le comble
L'auvent ou bobet
L'appentis
Le bâtiment en retour
L'entrée
Les caves
La mitoyenneté

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

2 DANS UNE CONCEPTION GLOBALE

Les sources d'humidité à traiter

Dans le bâti ancien, l'humidité étant toujours latente, on ne parle donc que de comportement hygrothermique. La présence d'eau a pour effet de diminuer considérablement les performances thermiques

Les actions
• drainage extérieur et intérieur
• enduit protecteur perméant
• bon état de la couverture

COUVERTURE ANCIENNE
MAINTIEN ET/OU RÉPARATION DE LA COUVERTURE
ENDUIT ANCIEN SUFFISANT
PÉNÉTRATION DES SALES DE PLUIE
REMOUES CAPILLAIRES
SOLS RÉGÉNÉRABLES
ENDUIT PROTECTEUR
DRAIN

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

3 UNE ANALYSE PAR MÉTIER

Des murs peu épais

COMPARAISON AVEC UN MUR DE PIERRE

REMPLISSAGE
Trottoirs armés de ferons végétaux sur « osses »
Tubaux ou alène enrobés au mortier de chaux
Tubaux ou blocs en mortif décoratifs
Mortiers de pierre rajeunies au plâtre

Exigence : maintien de l'authenticité à l'air

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

3 Une analyse par métier

CHARPENTERIE COUVERTURE

Améliorer les performances techniques du bâti, en préservant ses qualités d'origine

ÉQUIPEMENTS

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

3 UNE ANALYSE PAR MÉTIER

Les combles

Espaces tampons protecteurs du bâti tout entier mais aussi, lieux de déperditions thermiques importantes.

Aujourd'hui, très recherchés

Autrefois, rarement habités

Deux formes d'isolation possibles :

Dans le rampant (comble habité) réalisation difficile qui fait disparaître une bonne partie de la charpente, réduit le volume et pose souvent des problèmes architecturaux (débords de toiture, etc.).

Sur le plancher haut (comble non habité) de loin le plus facile et le moins coûteux. A recommander pour les charpentes les plus basses (buis, casail).

Pour une bonne isolation, prévoir une épaisseur de 30 cm

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

3 UNE ANALYSE PAR MÉTIER

Le mortier de hourdage

Il joue un rôle fondamental dans les performances hygriques et thermiques des bâtiments anciens.

Les mortiers utilisés n'ont aucun effet de « colle » : ils restent souples, capables de déformations.

Grâce à leur porosité, ils réduisent les transferts de chaleur et évitent les transferts d'humidité (perméance).

Le mortier de terre, très répandu dans le bâti ancien, n'offre que peu de résistance à la compression. Le mortier peut, parfois, se vider de sa terre. Un « coulis » de remplissage (chaux, plâtre) est alors nécessaire.

RESTER DE CHAUX

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Approche architecturale T3a/2/1

3 UNE ANALYSE PAR MÉTIER

La ventilation (suite)

Les premières interventions

Ne pas contredire les flux d'air mais les réduire et les contrôler

Colmater tout passage d'air dans le gros œuvre (maçonnerie, abords de poutre)

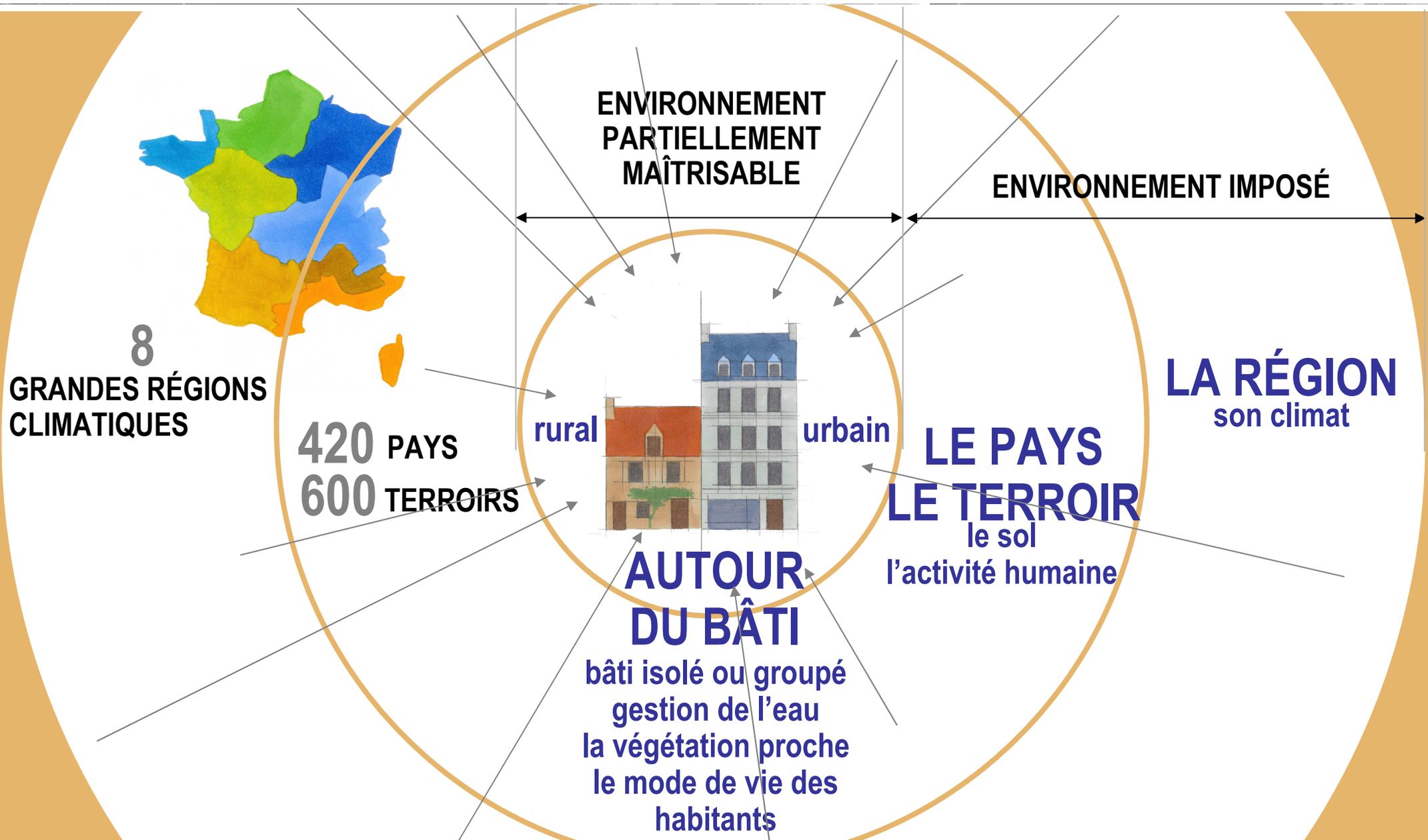
Réviser les joints des diverses menuiseries

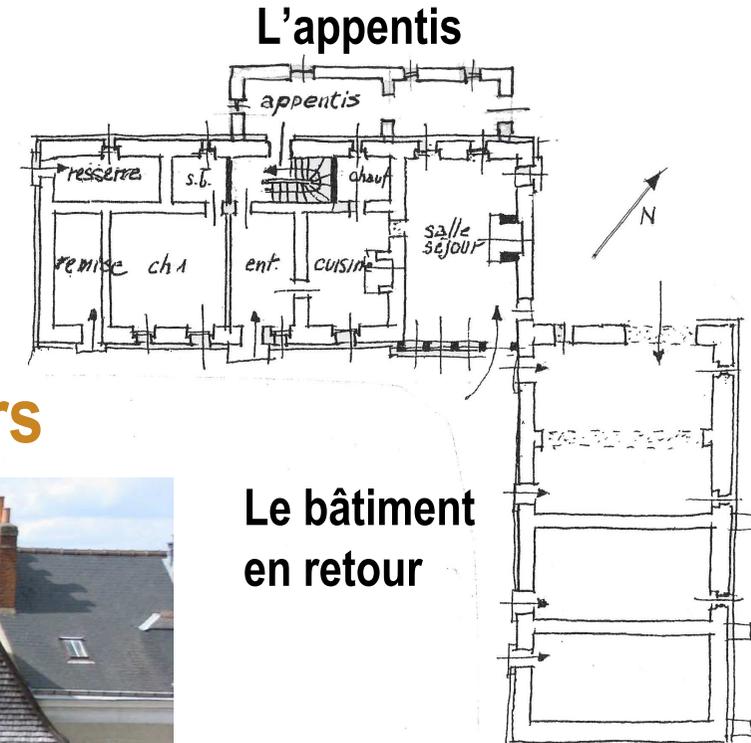
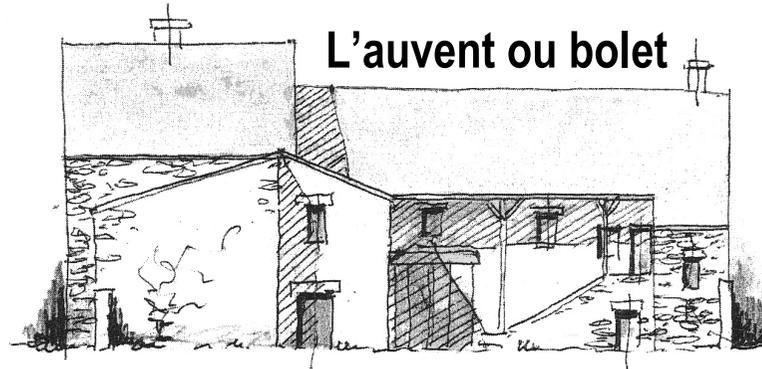
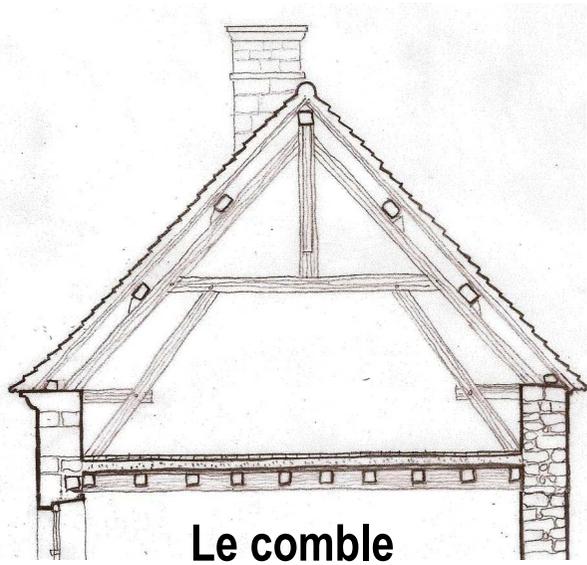
Installer des extracteurs d'air, commandés à la demande, dans les volumes humides (cuisine, sanitaires...)

Mise en garde : la VMC (ventilation mécanique contrôlée) est inadaptée car elle inverse les pressions d'air et contredit le flux de la vapeur d'eau dans l'enveloppe

1

Très sensible à son environnement



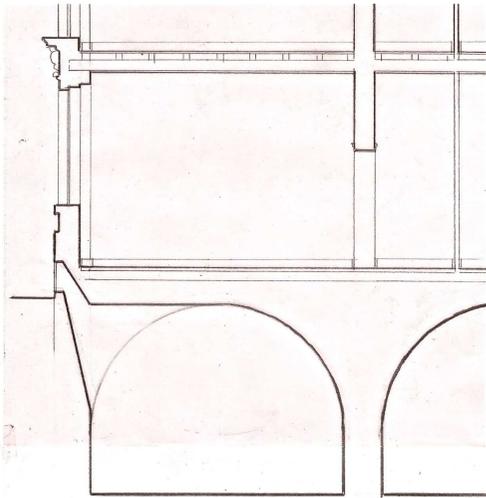
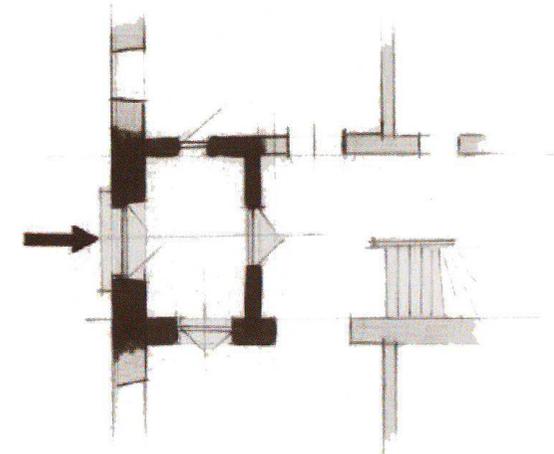


Les espaces protecteurs



Le bâtiment en retour

L'entrée



Les caves

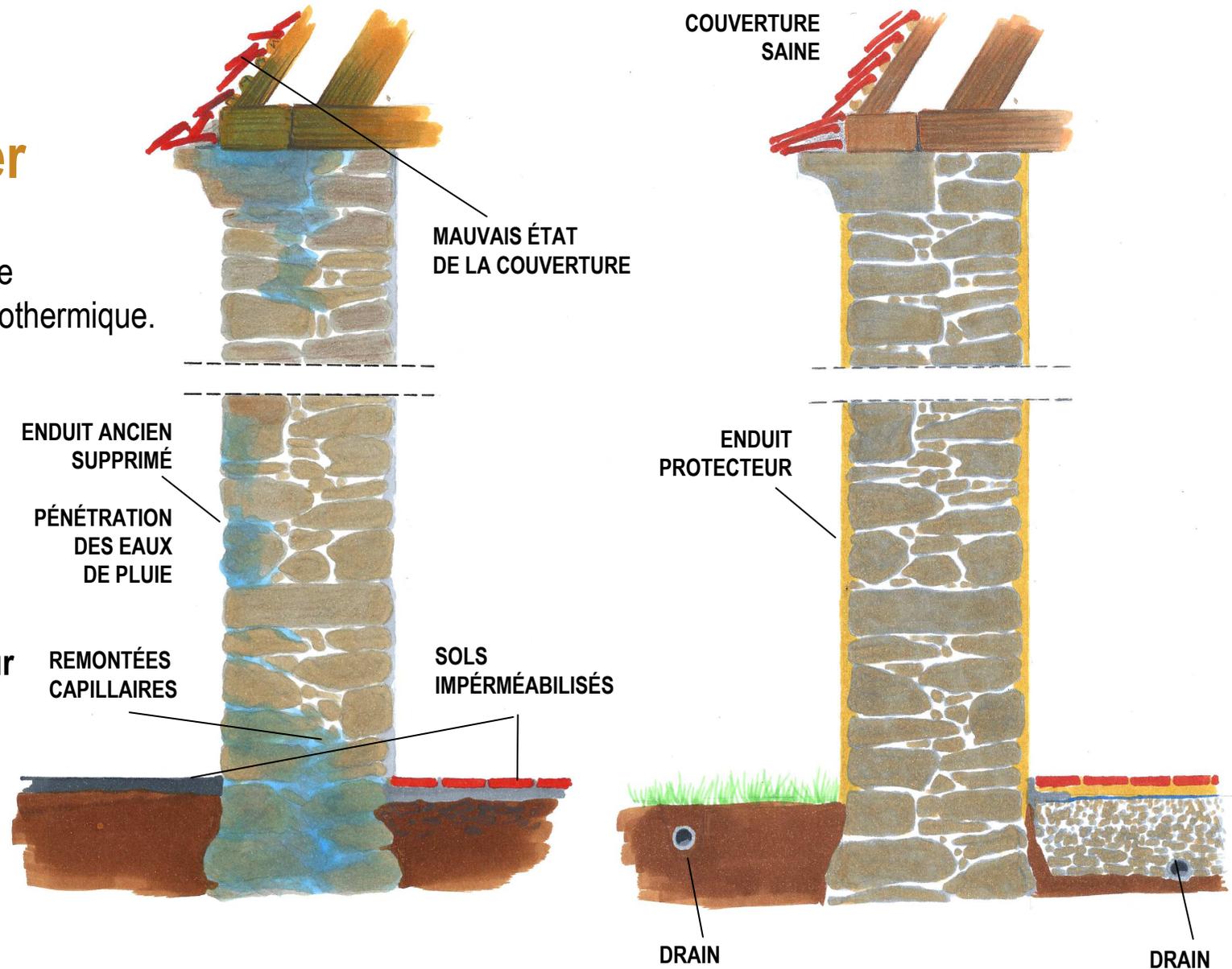
La mitoyenneté

Les sources d'humidité à traiter

Dans le bâti ancien, l'humidité étant toujours latente, on ne parle donc que de comportement hygrothermique. La présence d'eau a pour effet de diminuer considérablement les performances thermiques

Les actions

- drainage extérieur et intérieur
- enduit protecteur perméant
- bon état de la couverture



Le mortier de hourdage

Il joue un rôle fondamental dans les performances hygriques et thermiques des bâtiments anciens.

Les mortiers utilisés n'ont aucun effet de « colle ».

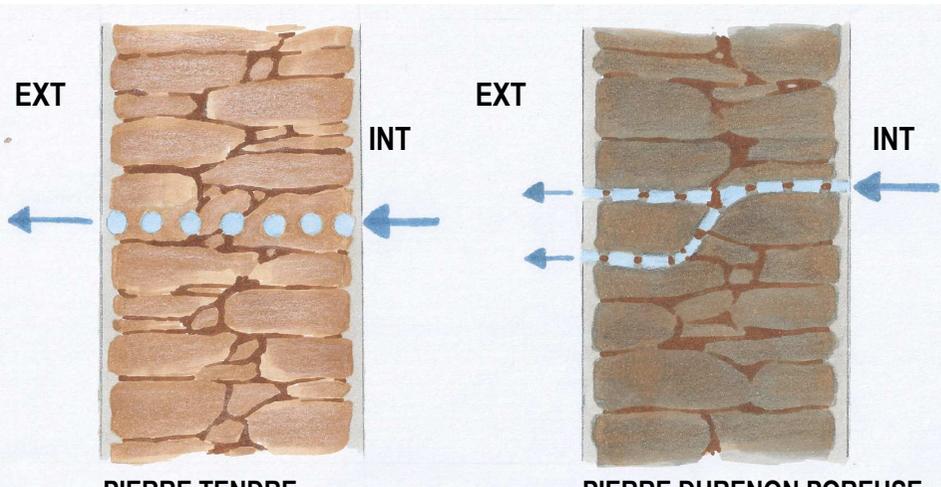
Ils restent **souples**, capables de déformations.

Grâce à leur porosité, ils réduisent les transferts de chaleur et favorisent les transferts d'humidité (perméance).

Le mortier de terre, très répandu dans le bâti ancien, n'offre que peu de résistance à la compression. Le mur peut, parfois, se vider de sa terre. Un « coulis » de remplissage (chaux, plâtre) est alors nécessaire.



LE RÔLE MAJEUR DES MORTIERS



PIERRE TENDRE
POREUSE, ISOLANTE
LA VAPEUR D'EAU TRAVERSE
LE MUR FACILEMENT

PIERRE DURENON POREUSE,
PEU ISOLANTE
SEUL LE MORTIER
EST RESPIRANT

RESTES
DE CHAUX

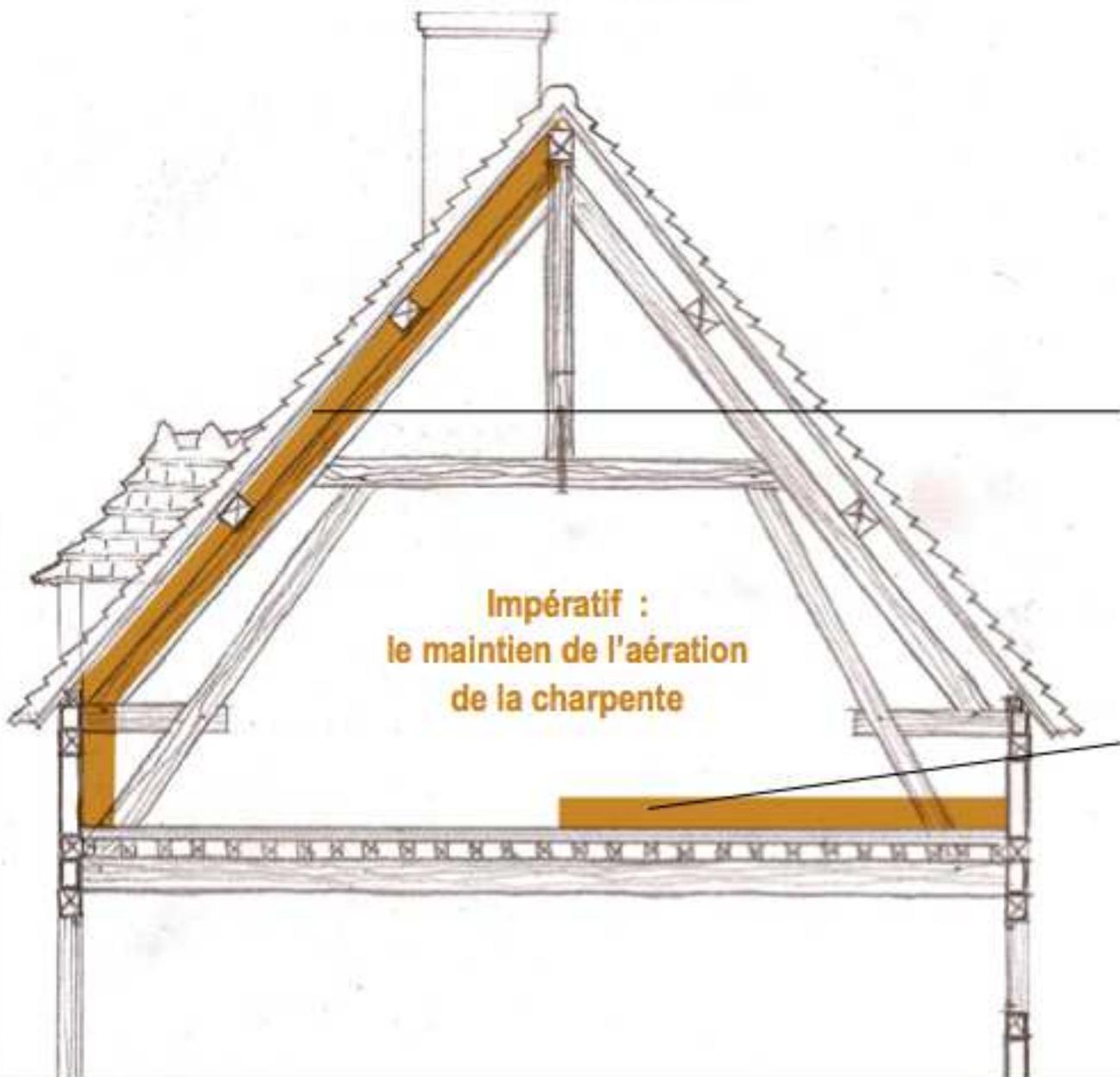
TERRE



3

UNE ANALYSE PAR MÉTIER

Les combles



Impératif :
le maintien de l'aération
de la charpente

Espaces tampons protecteurs du bâti tout entier mais aussi, lieux de déperditions thermiques importantes.

Autrefois, rarement habités
Aujourd'hui, très recherchés

Deux formes d'isolation possibles :

Dans le rampant (comble habité)
Réalisation difficile qui fait disparaître une bonne partie de la charpente, réduit le volume et pose souvent des problèmes architecturaux (débords de toiture, etc.).

Sur le plancher haut (comble non habité)
de loin le plus facile et le moins coûteux
A recommander pour les charpentes les plus basses (tuile canal)

*Pour une bonne isolation,
prévoir une épaisseur de 30 cm*

3

UNE ANALYSE PAR MÉTIER

La ventilation (suite)

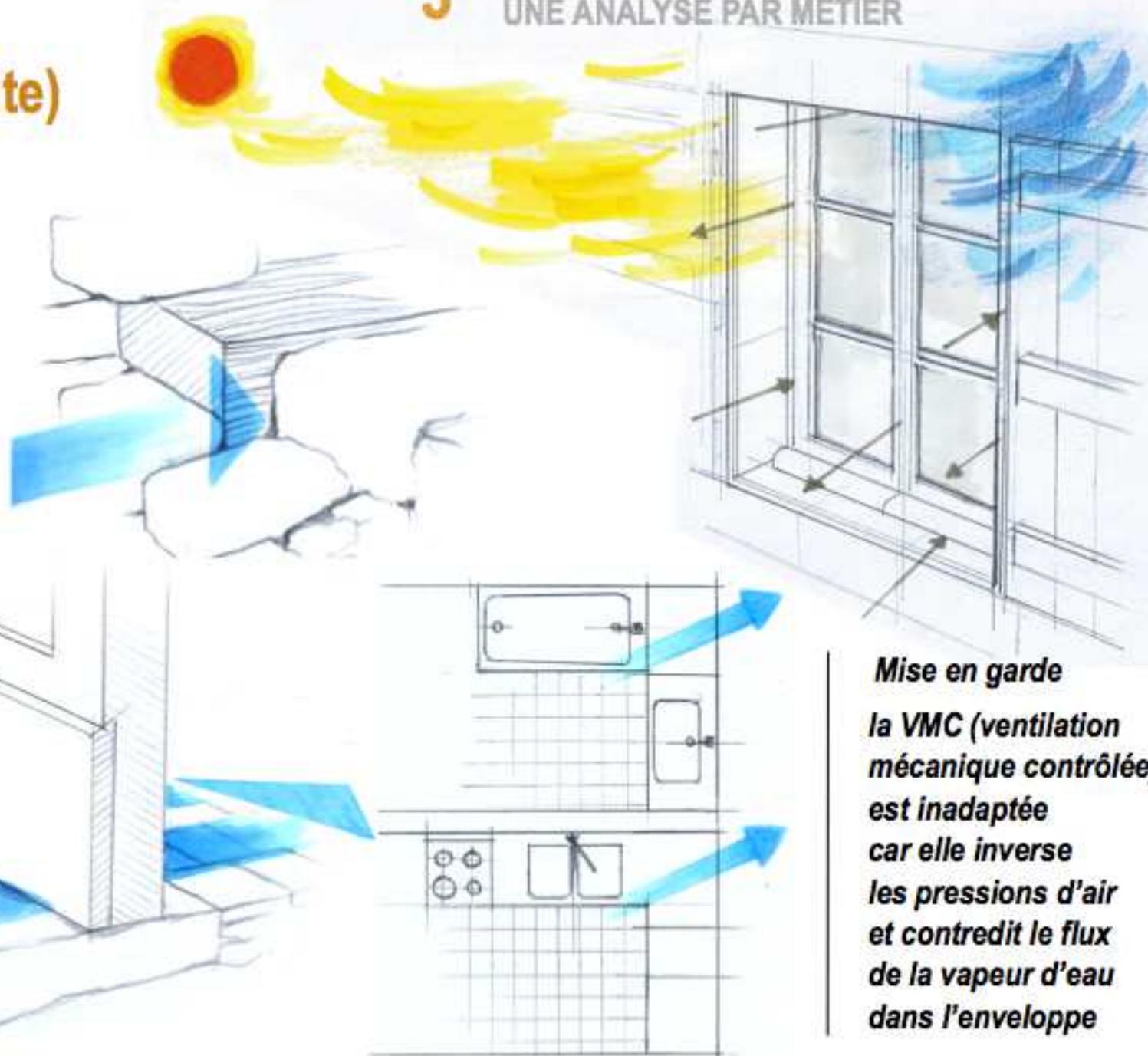
Les premières interventions

Ne pas contredire les flux d'air mais les réduire et les contrôler

Colmater tout passage d'air dans le gros œuvre (maçonnerie, abouts de poutre)

Réviser les joints des diverses menuiseries

Installer des extracteurs d'air, commandés à la demande, dans les volumes humides (cuisine, sanitaires...)



Mise en garde
la VMC (ventilation mécanique contrôlée) est inadaptée car elle inverse les pressions d'air et contredit le flux de la vapeur d'eau dans l'enveloppe

3s (T3s)

Analyse scientifique du bâti ancien

Comprendre le **fonctionnement hygrothermique** particulier du bâti ancien original, en vue de définir ultérieurement un projet de réhabilitation adapté.

Définitions scientifiques et techniques préalables du domaine de l'hygrothermique.

Comparaison entre le comportement du **bâti ancien** et celui du **bâti moderne**, illustrée et évaluée par des mesures.

Analyse du bâti ancien, évaluée **éléments par éléments** (planchers hauts et bas, ouvertures, murs...)

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Évaluation scientifique T3s/1/1

1 Définitions préalables

Consommation énergétique

Confort thermique

Propriétés thermiques des matériaux

- Résistance
- Transmission
- Capacité
- Inertie
- Effusivité

Propriétés hygrométriques des matériaux

- Résistance à la vapeur d'eau
- Hygroscopicité
- Capillarité
- Frein vapeur # pare vapeur

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Évaluation scientifique T3s/2/3

2 Les consommations réelles OBSERVÉES PAR L'ÉTUDE PRÉALABLE À « BATAN »

Bâtiment											
Date de construction	1918	1898	18 ^{ème} s.	1755	17 ^{ème} s.	1870	17 ^{ème} s.	17 ^{ème} s.	15 ^{ème} s.	1789	2003
Sources d'énergie	gaz	fuel	gaz	fuel	gaz	Électrique poêle bois	gaz + cheminée bois	gaz + cheminée bois	Fuel + cheminée bois	Fuel + cheminée bois	Chaudière collective gaz
Consommation réelle exprimée en kWh/m².an	110	112	160	107	205	227	120	187	183	162	110
Classification DPE correspondante	C	C	D	C	D	D	C	D	D	D	C

Consommation du bâti ancien observée

Bâtiment moderne témoin

Moyenne bâti ancien selon chiffres officiels

ATHEBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Évaluation scientifique T3s/3/10

3 Les liaisons

les parois opaques

équilibre hygrothermique

sensibilité à l'humidité

propriétés d'inertie

variabilité du coefficient u

effet de paroi froide

conclusion

les liaisons

perméabilité à l'air

les ouvertures

les occupants

Le cas des ponts thermiques

Exemple d'un immeuble fin XIXème pas de pont thermique en façade

Un immeuble de 1965

1

Définitions préalables



Consommation énergétique



Confort thermique



**Propriétés thermiques
des matériaux**

Résistance
Transmission
Capacité
Inertie
Effusivité



**Propriétés hygrométriques
des matériaux**

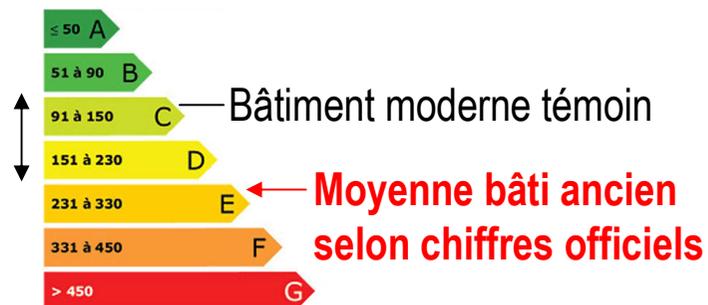
Résistance à la vapeur d'eau
Hygroscopicité
Capillarité
Frein vapeur # pare vapeur

2

Les consommations réelles OBSERVÉES PAR L'ÉTUDE PRÉALABLE À « BATAN »

Bâtiment											
Date de construction	1918	1898	18 ^{ème} s.	1755	17 ^{ème} s.	1870	17 ^{ème} s.	17 ^{ème} s.	15 ^{ème} s.	1789	
Sources d'énergie	gaz	fuel	gaz	fuel	gaz	Électrique poêle bois	Gaz + cheminée bois	Gaz + cheminée bois	Fuel + cheminée bois	Fuel + cheminée bois	
Consommation réelle exprimée en kWh/m ² .an	110	112	160	107	205	227	120	187	183	162	
Classification DPE correspondante	C	C	D	C	D	D	C	D	D	D	C

Consommation du bâti ancien
observée



3

Les liaisons

Le cas des ponts thermiques

les parois opaques

équilibre hygrothermique

sensibilité à l'humidité

propriétés d'inertie

variabilité du coefficient u

effet de paroi froide

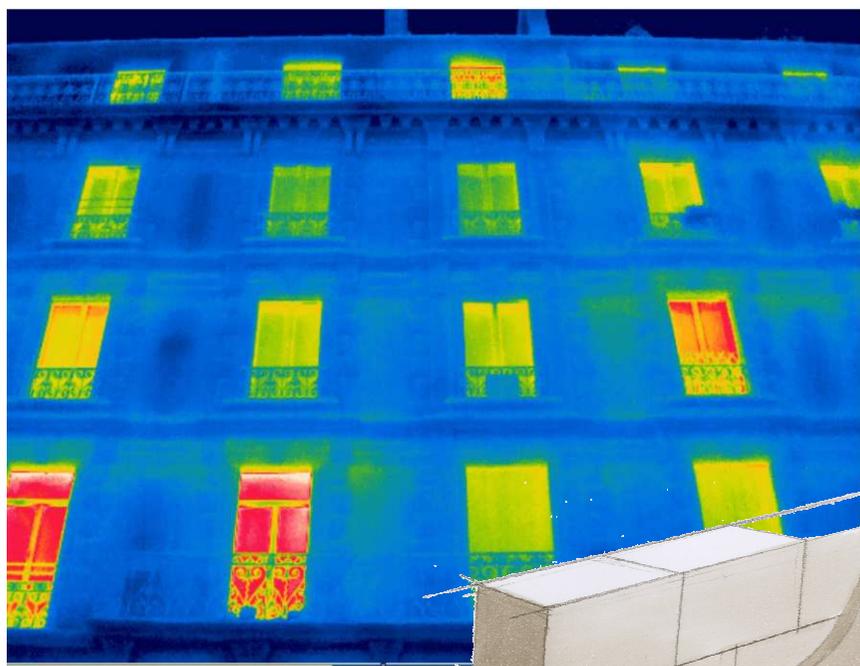
conclusion

les liaisons

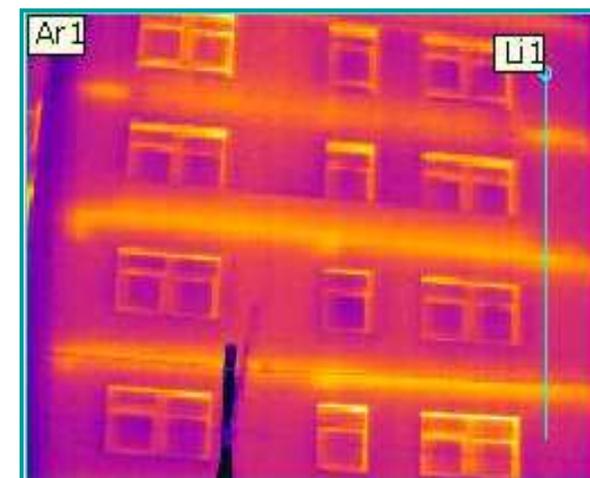
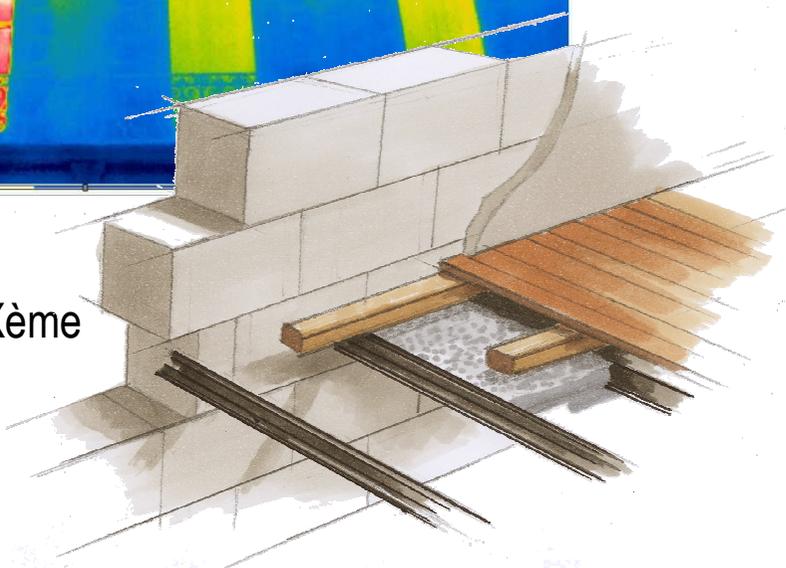
perméabilité à l'air

les ouvertures

les occupants



Exemple d'un immeuble fin XIXème pas de pont thermique en façade



Un immeuble de 1965



3as (T3as)

Synthèse et diagnostic

Approche hygrométrique globale du bâti ancien

Synthèse entre les caractéristiques des constructions anciennes et l'évolution constatable suite à l'industrialisation du 20^e siècle.

Le diagnostic pour un projet cohérent

Le diagnostic architectural

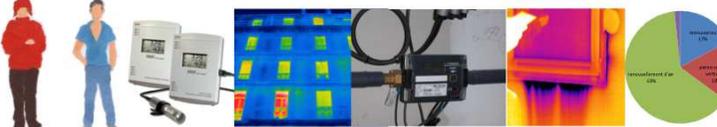
Évaluation et analyse de l'existant / points forts – points faibles



État de santé, état fonctionnel, état réglementaire du bâtiment,
Mise en évidence des **points d'intérêt architecturaux et patrimoniaux**
Écoute du souhait des habitants

Le diagnostic énergétique

Évaluation et analyse de la situation énergétique existante



Les **consommations énergétiques** et leur répartition par usage
La **performance du bâti**. Bilan des déperditions thermiques
La **gestion et l'usage** du bâtiment
Le **confort** des habitants

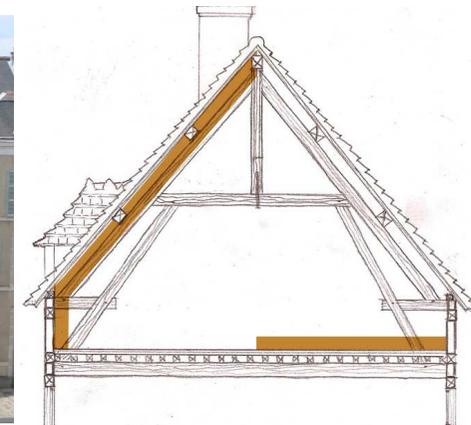
La synthèse des diagnostics

DIAGNOSTIC ARCHITECTURAL	DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE
Points forts du bâti : Éléments patrimoniaux à conserver, à mettre en valeur (exemple : modénatures, menuiseries, ...)	Points faibles du bâti : Éléments à réhabiliter en raisons de leur état technique notamment
Points forts du bâti : Éléments thermiques à conserver, (exemple : inertie, matériaux, ..)	Points faibles du bâti : Principales sources de pertes thermiques
	

Le projet d'amélioration thermique
Les points d'interventions à privilégier

Le diagnostic architectural

Évaluation et analyse de l'existant / points forts – points faibles



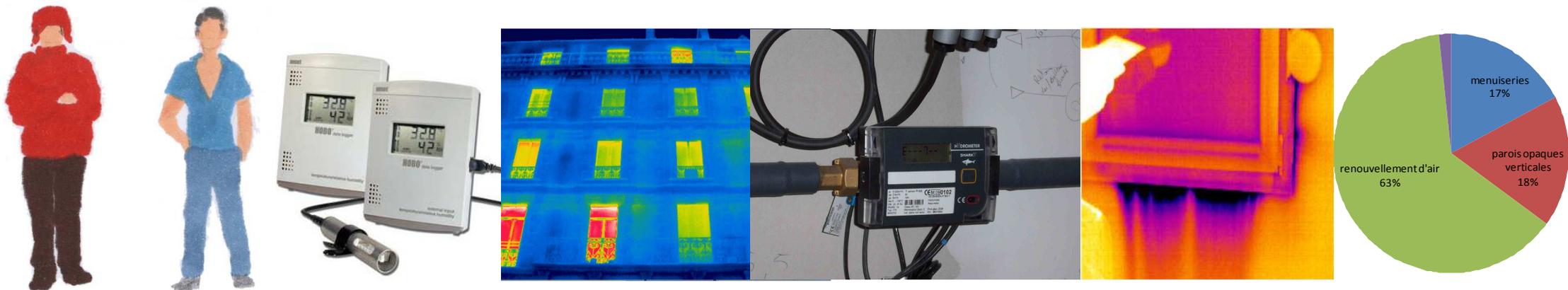
État de santé, état fonctionnel, état réglementaire du
bâtiment,

Mise en évidence des **points d'intérêts**
architecturaux et patrimoniaux

Écoute du souhait des habitants

Le diagnostic énergétique

Évaluation et analyse de la situation énergétique existante



Les consommations énergétiques et leur répartition par usage

La performance du bâti. Bilan des déperditions thermiques

La gestion et l'usage du bâtiment

Le confort des habitants

La synthèse des diagnostics

DIAGNOSTIC ARCHITECTURAL

Points forts du bâti :
Éléments patrimoniaux
à conserver,
à mettre en valeur
(exemple : modénatures,
menuiseries, ...)



Points faibles du bâti :
Éléments à réhabiliter
en raison de leur état
technique notamment



DIAGNOSTIC ÉNERGÉTIQUE

Points forts du bâti :
Éléments thermiques
à conserver,
(exemple : inertie,
matériaux,)



Points faibles du bâti :
Principales sources
de pertes thermiques



Le projet d'amélioration thermique
Les points d'interventions à privilégier

4 (T4)

Interventions, ouvrages et matériaux

Les métiers dans leurs rapports avec le traitement hygrothermique du bâti ancien.

Successivement :

- Les planchers bas,
- Les murs,
- Les planchers hauts, la charpente, la couverture
- Les menuiseries
- La ventilation

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/1

Interventions : ouvrages et matériaux

5 chapitres

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/2

Les modèles d'isolation

LES COMBLES NE SERONT PAS HABITÉS Isolation sur le plancher haut		LES COMBLES SERONT HABITÉS Isolation des rampants		
Planchers non circulables	Planchers circulables	PAR L'EXTÉRIEUR Au dessus des chevrons	PAR L'EXTÉRIEUR Au dessus des pannes	PAR L'INTÉRIEUR
Combles perdus	Combles circulables = grenier	Grenier habitable	Grenier habitable modifie le volume du bâti	Grenier habitable charpente cachée

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/3

Garder les sols secs

sans repousser les remontés capillaires vers les murs

- Dépose sol existant Décaissement (25 à 35 cm)
- Mise en place du drain
- Rempissage avec graviers Damage
- Couche de fermeture Géotextile Mortier de chaux hydraulique

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/3/B

Isolation des rampants PAR L'EXTÉRIEUR SUR LES CHEVRONS

Impact sur l'architecture / travaux lourds

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/2/B

Des enduits « respirants »

Privilégier les enduits couvrant la totalité de la surface à l'extérieur et à l'intérieur

LES ENDUITS CHAUX, PLÂTRE, TERRE
Privilégier les habitudes locales. Elles ont été longuement éprouvées. Les enduits à la chaux ne sont pas imperméables. Ils sont conçus pour évacuer l'eau vers le bas. Ils ont une résistance thermique. Ils offrent une large surface d'évaporation.

Ils maintiennent la capillarité du hourdage

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/2/B/B

Isolation des rampants PAR L'EXTÉRIEUR SUR LES PANNES

Une variante de la méthode précédente

ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/2/B

POINT PARTICULIER Les encadrements de baies

Les murs anciens sont homogènes, sans ponts thermiques. Une isolation peut créer des ponts thermiques. Des condensations auront lieu dans le mur. Des désordres apparaîtront et augmenteront.

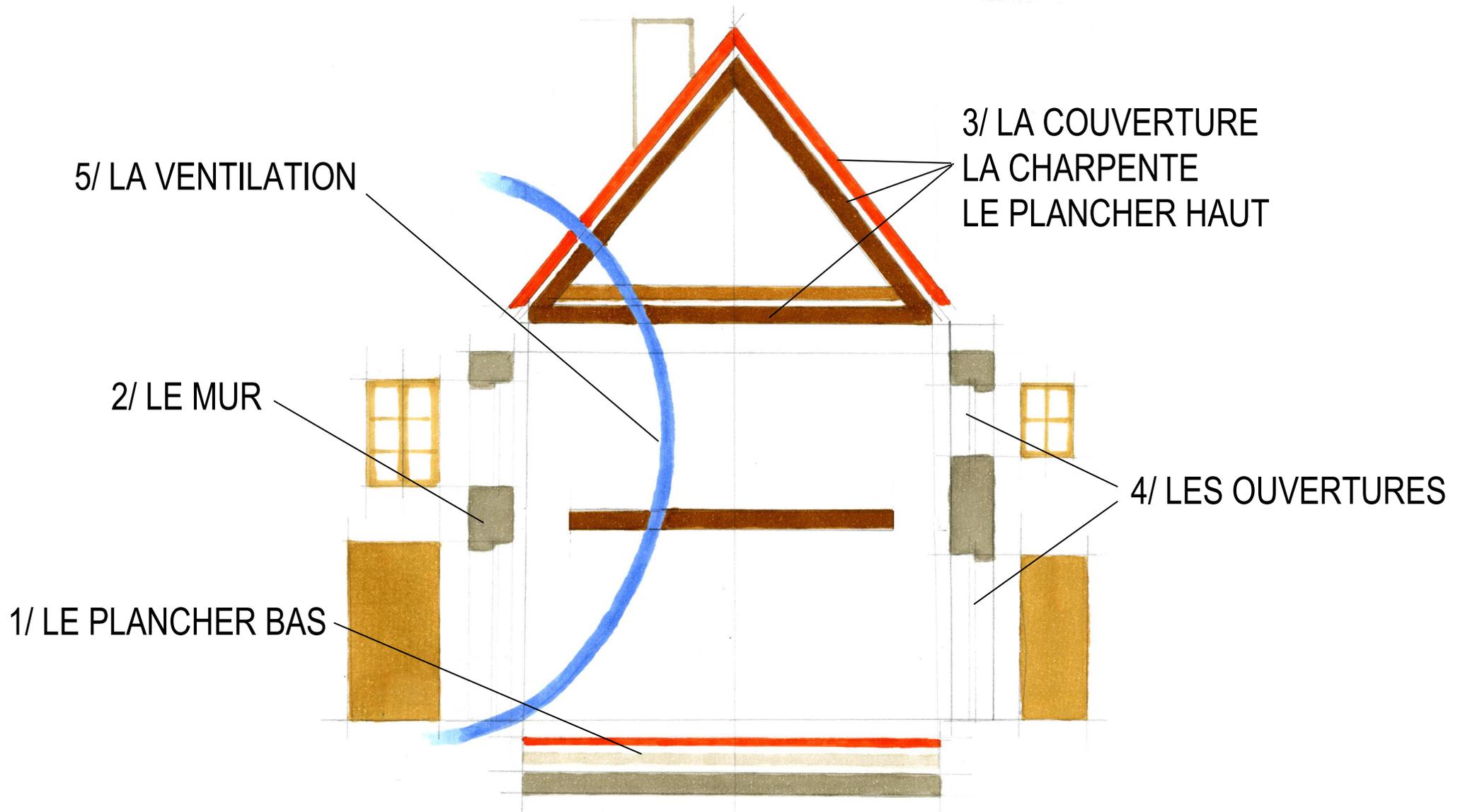
ATHÉBA PRO AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN Ouvrages et matériaux T4/4/A

La pose d'une double fenêtre

Ce dispositif existe déjà. Il permet de conserver l'aspect patrimonial. Les fenêtres existantes sont conservées. Dans le cas d'un mur épais cela supprime le pont thermique en tableau.

Sans ce dispositif, dans le cas d'une nouvelle fenêtre et d'une isolation par l'intérieur, le tableau ne doit pas constituer un pont thermique. Pour l'éviter : une isolation en surplomb ou un léger élargissement de l'embrasure.

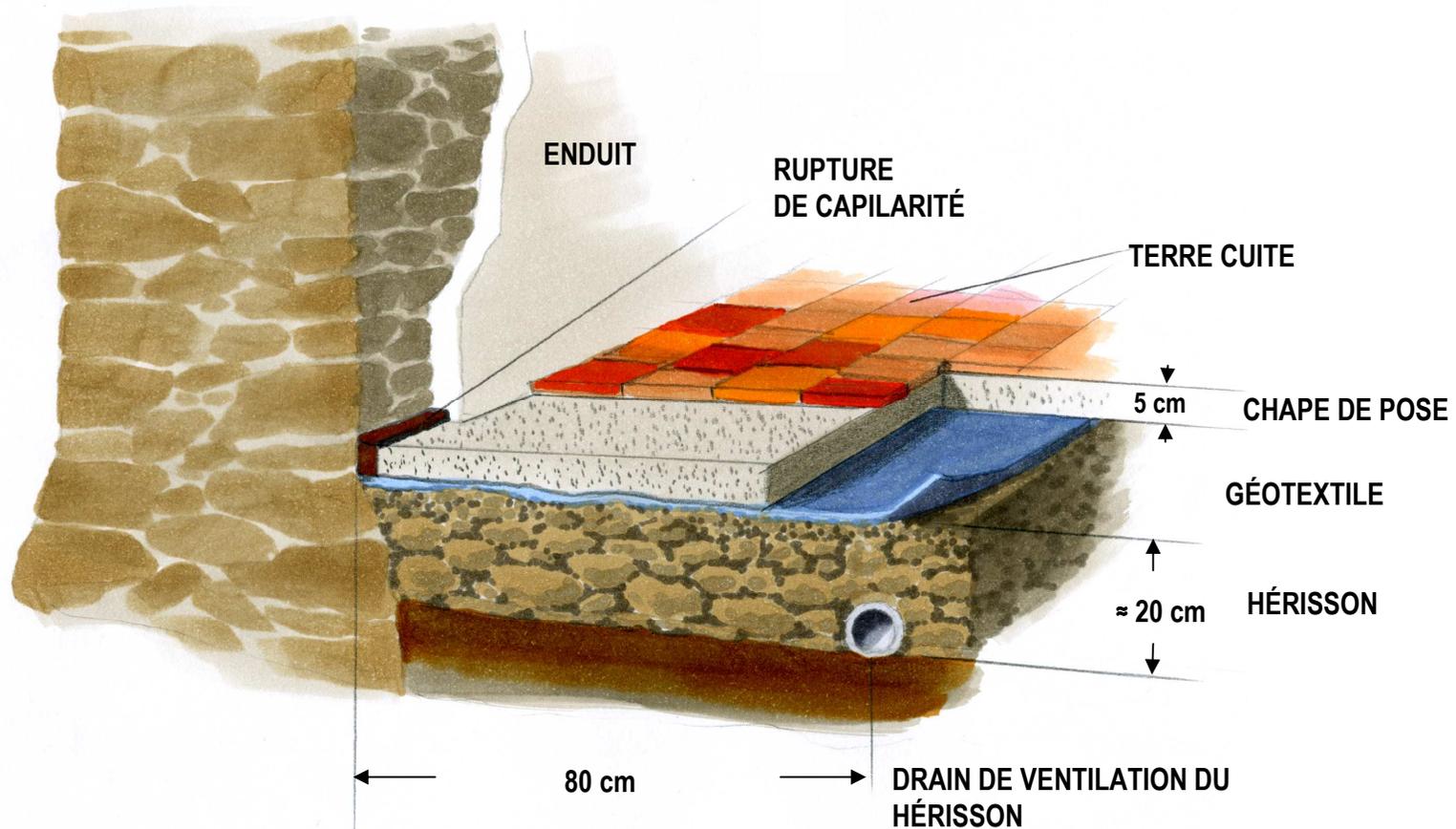
S'il existe un allège, le vide de l'embrasure peut donner place à une menuiserie. Si le vide est occupé par un radiateur une tablette complétée d'un déflecteur s'impose.



5 chapitres

Garder les sols secs

sans repousser les remontés capillaires vers les murs



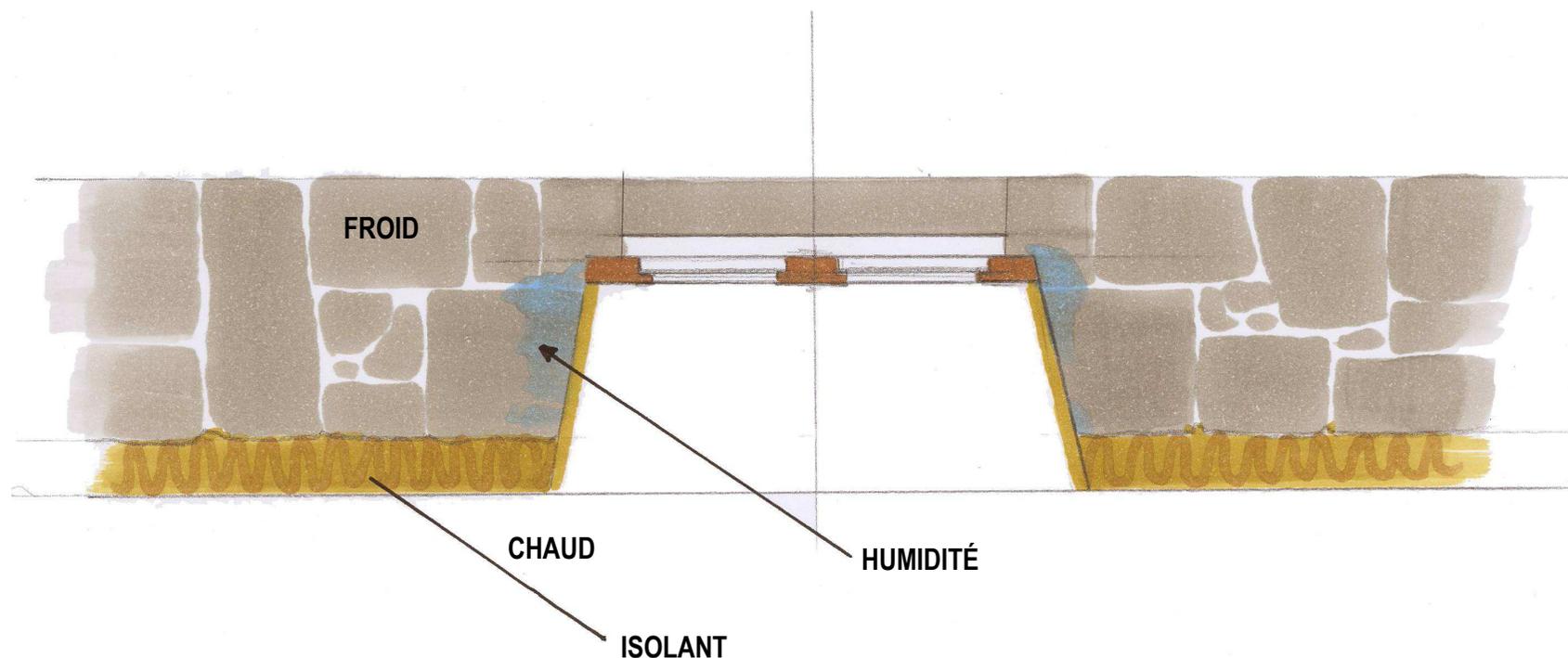
1 Dépose sol existant
Décaissement (25 à 35 cm)

2 Mise en place du drain

3 Remplissage avec
Graviers
Damage

4 Couche de fermeture
Géotextile
Mortier de chaux hydraulique

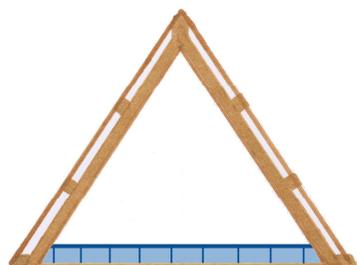
POINT PARTICULIER Les encadrements de baies



Les murs anciens sont homogènes, sans ponts thermiques.
Une isolation peut créer des ponts thermiques. Des condensations auront lieu dans le mur.
Des désordres apparaîtront et augmenteront.

Les modèles d'isolation

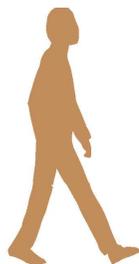
LES COMBLES NE SERONT PAS HABITÉS
Isolation sur le plancher haut



Planchers non
circulables



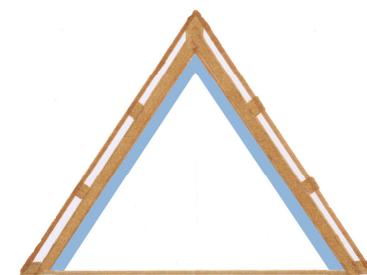
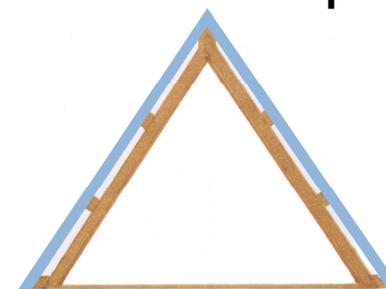
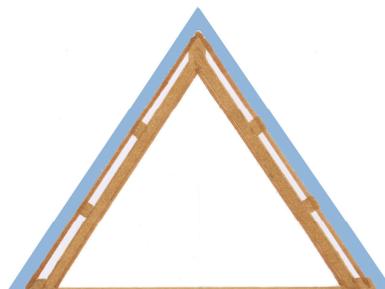
Planchers
circulables



Combles
perdus

Combles
circulables
= grenier

LES COMBLES SERONT HABITÉS
Isolation des rampants



PAR L'EXTÉRIEUR

Au dessus des
chevrons



Grenier habitable

Au dessus des
pannes



Grenier habitable

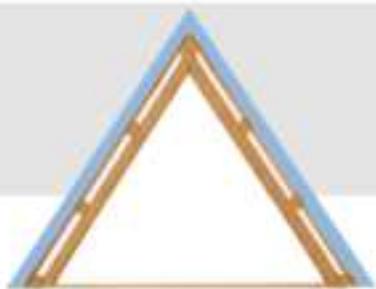
modifie le volume
du bâti

PAR L'INTÉRIEUR

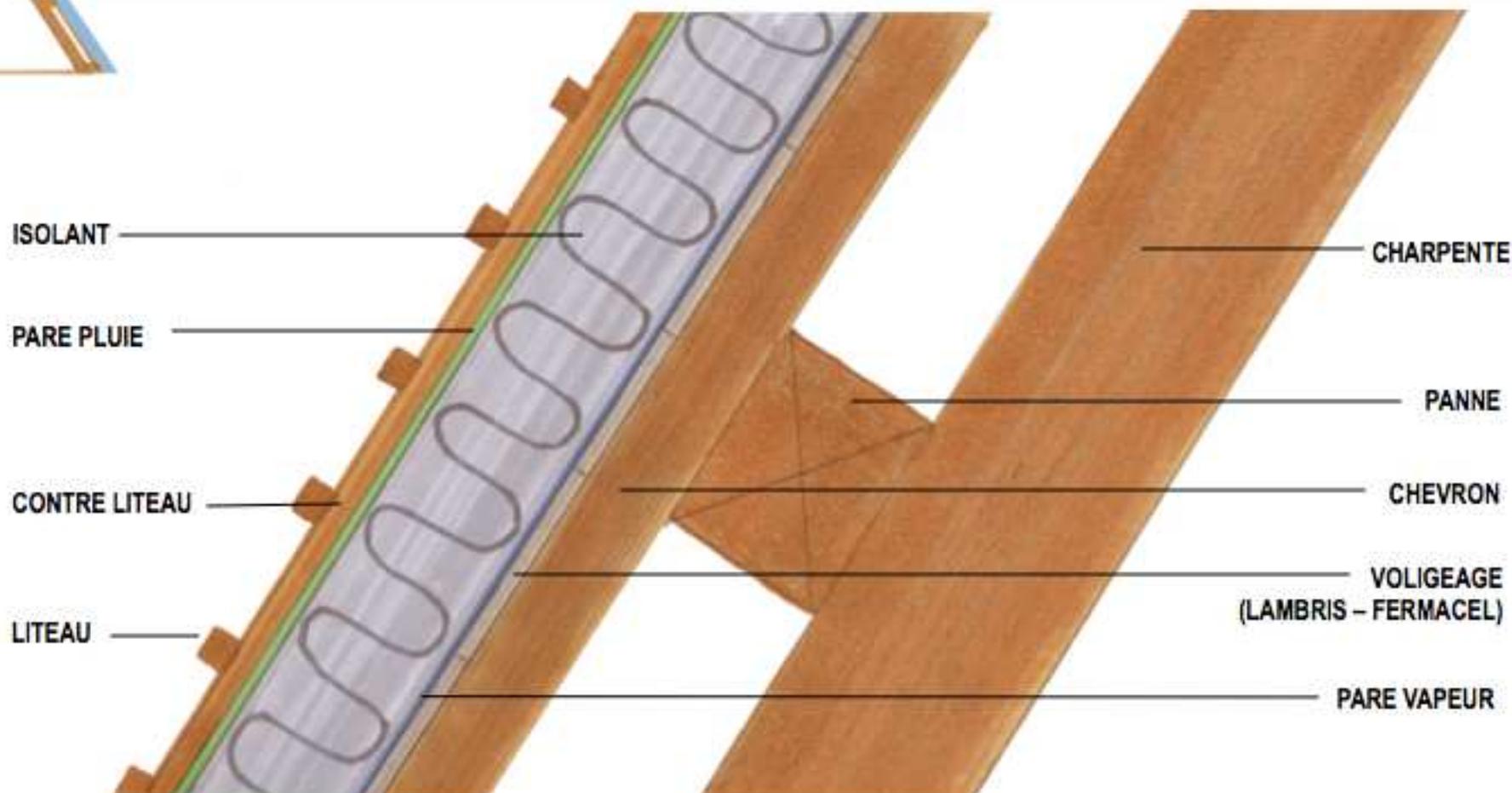


Grenier habitable

charpente cachée



Isolation des rampants PAR L'EXTÉRIEUR SUR LES CHEVRONS



Impact sur l'architecture / travaux lourds



AMÉLIORATION THERMIQUE DU BÂTI ANCIEN

SOUS L'EGIDE :

du **Ministère de l'Ecologie, du développement Durable, de l'Energie et du Logement**

du **Ministère de la Culture et de la Communication**

de la **Fondation du Patrimoine**



MINISTÈRE
DE L'ÉGALITÉ
DES TERRITOIRES
ET DU LOGEMENT

MINISTÈRE
DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
DURABLE
ET DE L'ÉNERGIE



Ministère
Cultures
Communication

FONDATION



DU
PATRIMOINE

AVEC LE SOUTIEN ACTIF :

de la **Fédération Française du Bâtiment (FFB)**

de la **Confédération des Artisans et Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB)**

de l'**Association des Architectes du Patrimoine**



CREATION ET SUIVI :

Maisons Paysannes de France (MPF)

*Association nationale créée en 1965
reconnue d'utilité publique*

Participation aux projets d'amélioration thermique de l'Etat pour le bâti ancien

Le **CETE** de l'EST, pôle de compétences et d'innovation « spécificités thermiques du bâtiment ancien »

**maisons
paysannes
de france**





*s'inscrit dans un ensemble d'autres travaux
Maisons Paysannes de France et CETE de l'Est*

Etude préalable à BATAN

Portant sur un échantillon
de 10 bâtiments anciens

Pour la première fois,
il est révélé scientifiquement
que ce bâti est beaucoup
moins énergivore qu'on le dit

Les 10 bâtiments
ont été classés en C et D



Une série de fiches
conçues pour sensibiliser
les maîtres d'ouvrage
et les maîtres d'œuvre
aux qualités thermiques
du bâti ancien.

Mieux connaître
les interventions utiles

BATAN

Un panel de 14 bâtiments
anciens dont
le fonctionnement
thermique est mesuré
sur une année.

Les résultats de l'étude
préalable sont confirmés

La diversité du bâti
révèle une traduction
normalisée difficile.

H Y G R O B A

Etude du comportement
hygrothermique
de parois soumises
à diverse configurations
d'isolation

- déperdition thermique
- risques hygrothermiques



**maisons
paysannes
de france**

INSCRIPTIONS – MODALITÉS – FINANCEMENTS - CALENDRIER

8 Passage des Deux Sœurs
42 rue du fbg Montmartre - 75009 Paris

Contacts

formation@maisons-paysannes.org

tel 01 44 83 63 63

Bernard DUHEM

vice-president@maisons-paysannes.org

tel 09 81 82 06 25

