Clermont-Ferrand - 12 mai 2009

AMELIORATION THERMIQUE ET BATI ANCIEN

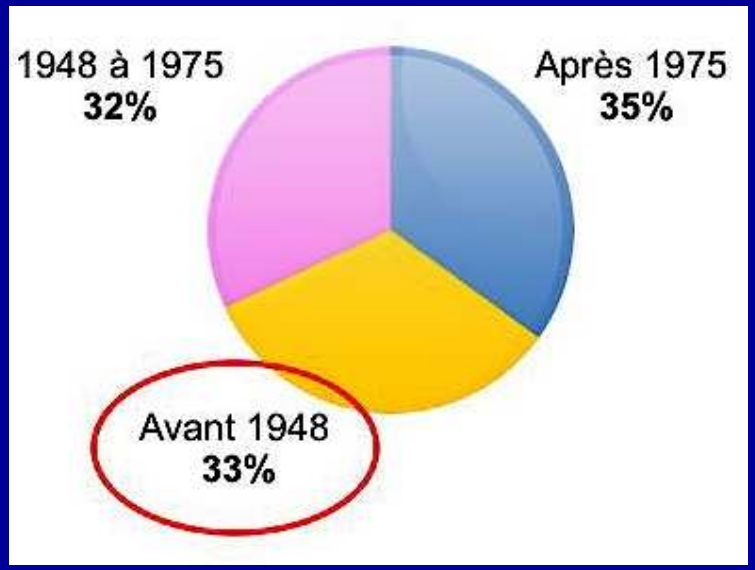
maisons paysannes de france

Tony Marchal, Ing. Arch.DPLG

Illustrations: T.Marchal - Jean-Pierre Oliva - MEEDDAT - CETE - ADEME

sur environ 30 millions de logements,

le bâti ancien représente 1/3 des logements en France



trois types de bâtis

- **bâti ancien (avant 1948)**
- **bâti des 30 glorieuses (1948-1975)**
- **bâti soumis aux réglementations thermiques (depuis 1975),**

présentant, de par leur modes constructifs,

des comportements thermiques très différents

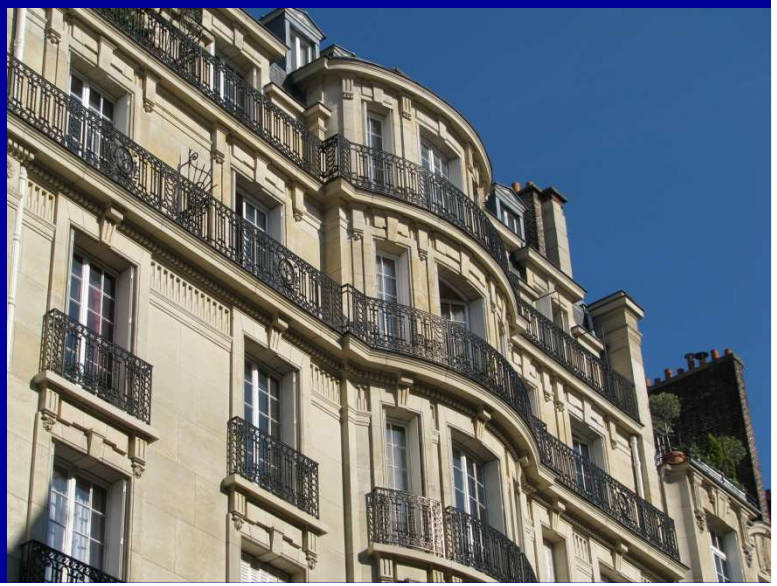
Le bâti traditionnel

A - Connaissance
B - Comportement hygrothermique

C - Approche scientifique

D - Amélioration du confort thermique
E - Recherche de performance énergétique

A- Connaissance du bâti traditionnel



Le bâti traditionnel,
issu de son environnement….

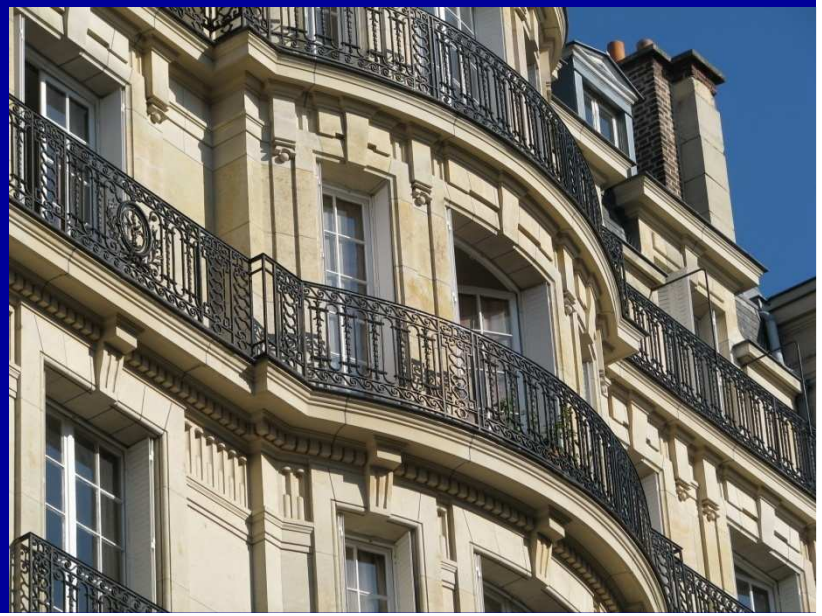
1 - bénéficie d’une conception bioclimatique,
2 - est très diversifié,
3 - gère l’eau,
4 - est souple,
5 - durable,
6 - écologique.

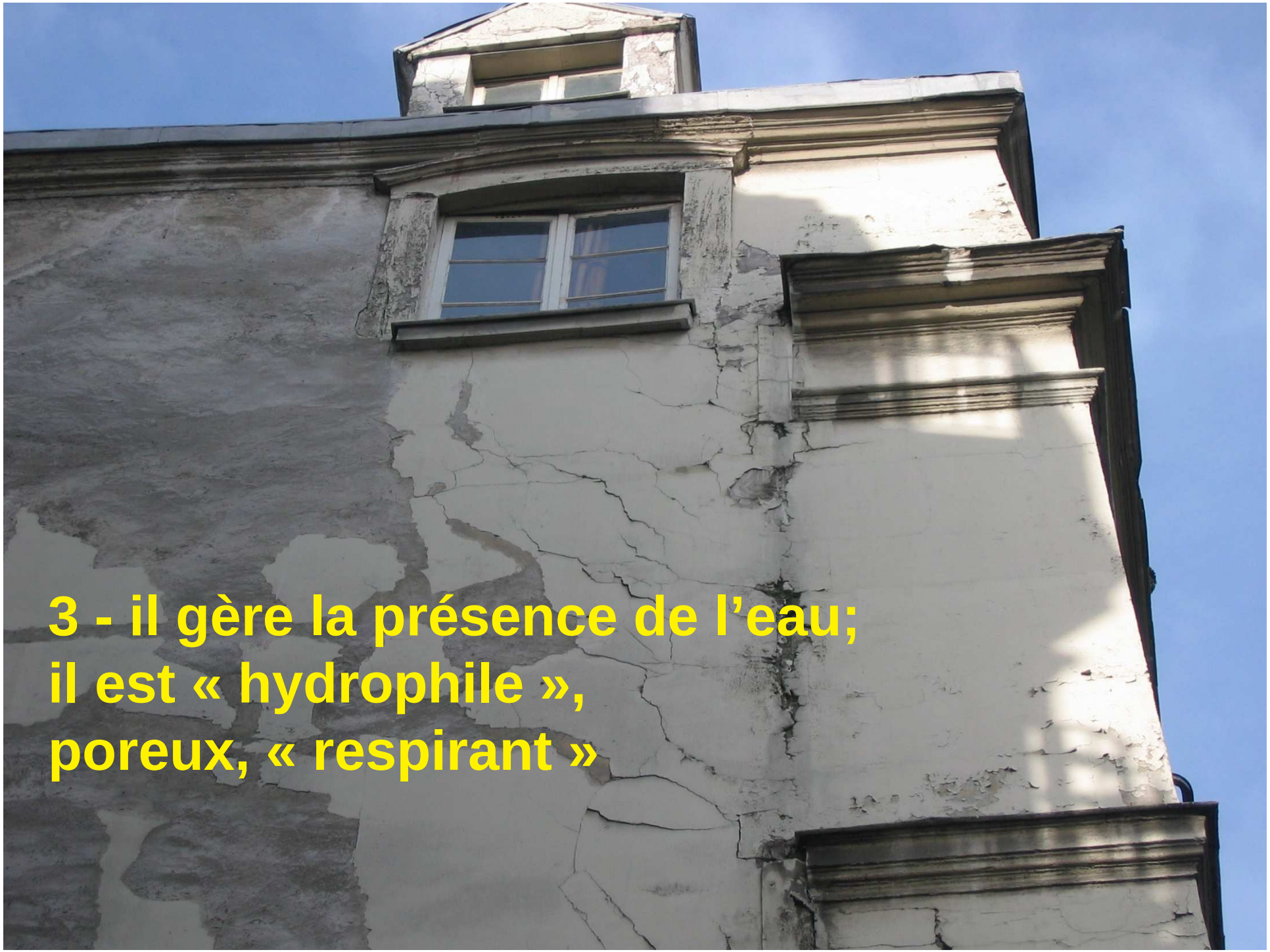
issu de son environnement….
1 - il bénéficie d’une conception bioclimatique:
- situation sur le site,
- orientation,
- mode de groupement…

2 - il est très diversifié, en milieu rural…

…de par les matériaux peu transformés issus du sol,

…très diversifié également en milieu urbain




3 - il gère la présence de l’eau;
il est « hydrophile »,
poreux, « respirant »

4 - souple non rigide

5 - durable

6 - « écologique »

B - Comportement hygrothermique du bâti traditionnel

1 - inertie thermique
et « respiration » des matériaux

2 - rôle thermique favorable des espaces tampons : combles, mitoyens, caves…

3 - rôle des menuiseries

4 - humidité à maîtriser

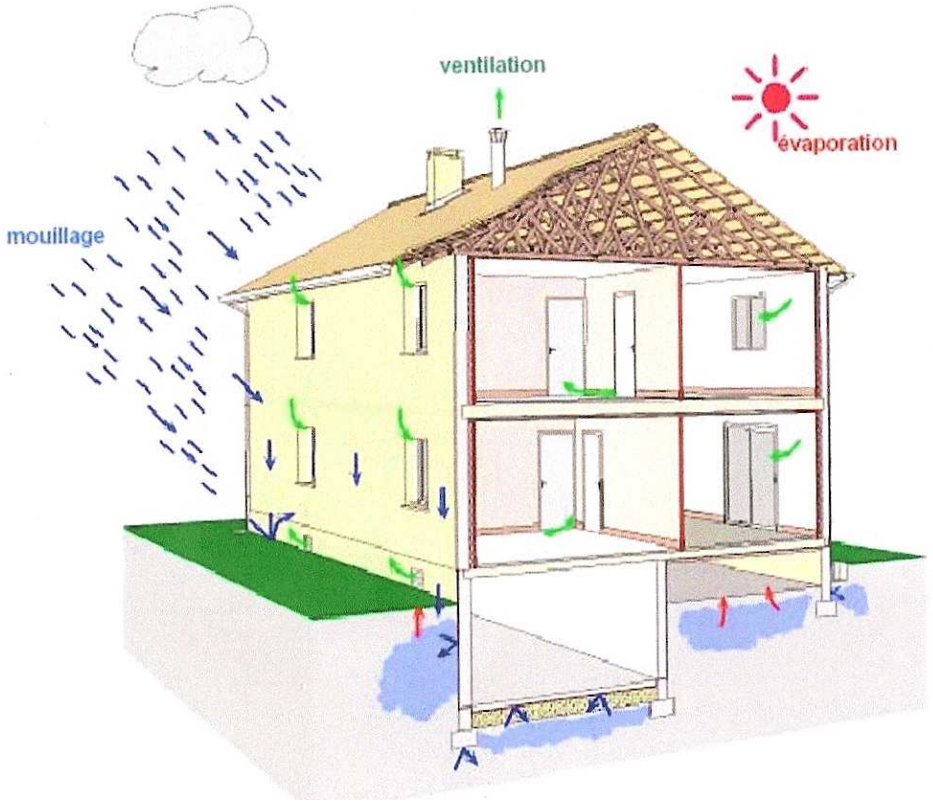
5 - comportement thermique d'été très favorable

- **bâti contemporain:** rejet de l'eau et sa concentration en canalisations, réseaux…

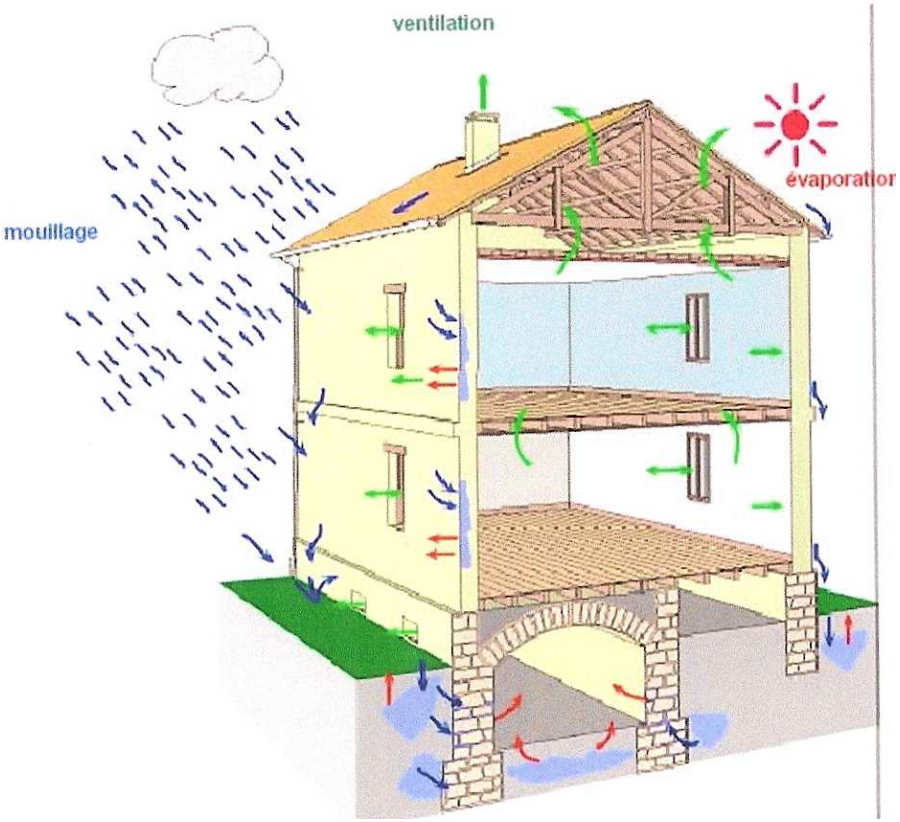
- **bâti ancien:** gestion de l'eau, de la vapeur d'eau et leur dissémination

Humidité et constructions

Les constructions récentes



Les constructions anciennes



1 - inertie thermique…

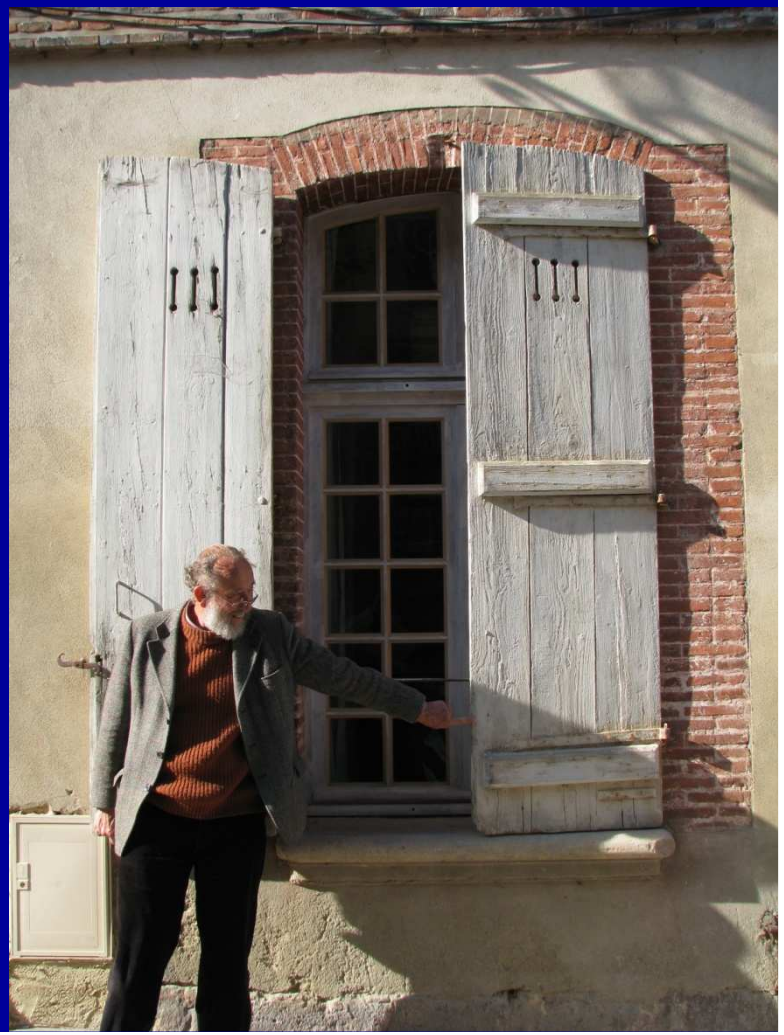
…et
« respiration »
des matériaux

2 - rôle thermique favorable des espaces tampons : combles, mitoyens, caves…

3 - rôle des menuiseries :

- par les fenêtres:
apport de lumière,
de chaleur,
ventilation,

- par les volets
et contrevents:
protection



4 - humidité à maîtriser

5 - comportement thermique d’été très favorable

C - Approche scientifique du bâti traditionnel

étude menée en 2006 pour la DGUHC
par le CETE de l'Est,
le Laboratoire des Sciences de l'Habitat (LASH - DGCB)
et Maisons Paysannes de France

« Connaissance des bâtiments anciens et économies d'énergie »

1er résultat:

comportement thermique très spécifique du bâti ancien

Bâtiment											
Date de construction	1916	1898	18ème s.	1755	17ème s.	1870	17ème s.	17ème s.	15ème s.	1789	2003
T° moy séjour (en période d'occupation hivernale)	19,6 °C	20,2 °C	18,2 °C	18°C	19,7°C	22°C	19,2°C	19 °C	18 °C	17,5°C	22°C
Sources d'énergie	Chaudière individuelle gaz	Chaudière individuelle fuel	Chaudière individuelle gaz	Chaudière individuelle fuel	Chaudière individuelle gaz	Chauffage électrique + poêle bois	Chaudière individuelle gaz + chem. bois	Chaudière individuelle gaz + chem. bois	Chaudière individuelle fuel+ chem. bois	Chaudière individuelle fuel+chem. bois	Chaudière collective gaz
Consommation réelle exprimée en KWh ep/ m².an (chauffage + ECS)	110	112	160	107	205	227	120	167	183	162	110
Classification DPE correspondante	C	C	D	C	D	D	C	D	D	D	C

2ème résultat:

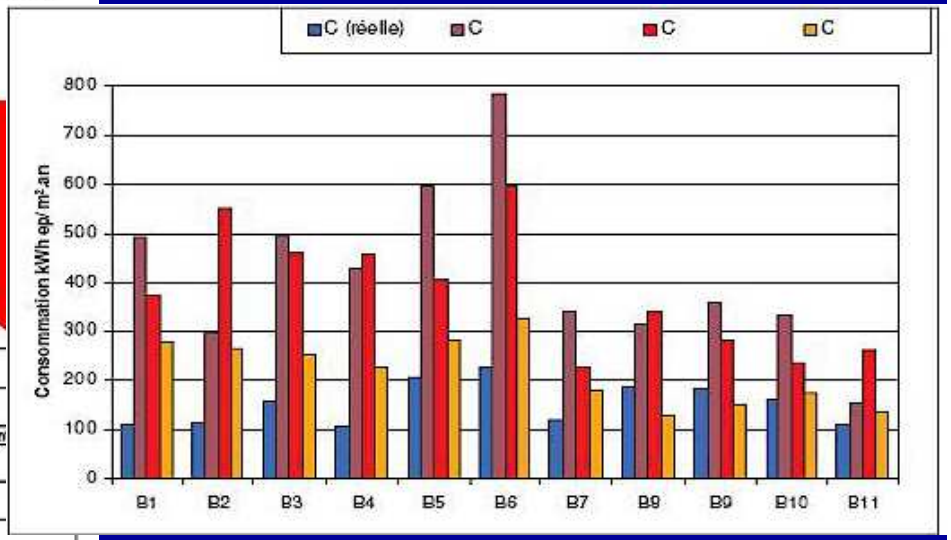
inadaptation
des modèles de calcul existants

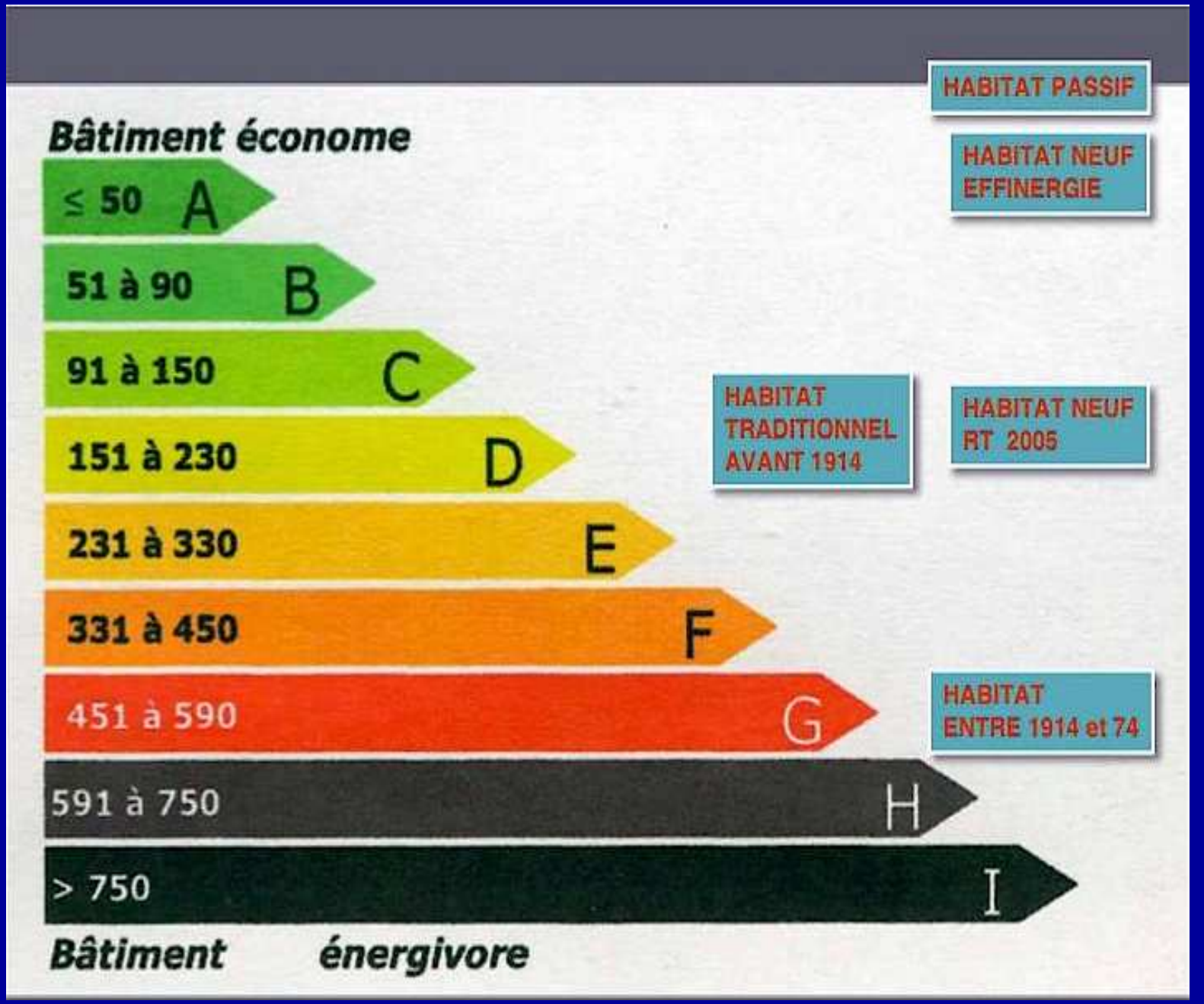
Réalisation de simulations thermiques, sous différents logiciels, pour l'ensemble du panel :

- **Logiciel 3CL**
- **Méthode RT2000**
- **EC-Pro version prototype et méthodes de calcul prEN832**

Fiche synthétique des simulations effectuées
Bâtiment 3

Grandeur	Valeur	Remarque éven
Consommation réelle	160 kWh/m²an	Consommation gaz Chauffage + ECS
Consommation simulée sur 3CL	Environ 400 kWh/m²an	1000 à 1400 Euros/an
Consommation de référence simulée sur ClimaWin	175 kWh/m²an	
Consommation de projet simulée sur ClimaWin	496 kWh/m²an	
Ubat référence	0,87 W/m².K	
Ubat projet	2 W/m².K	
Tic référence	31,2 °C	
Tic projet	30,7 °C	
Gardes fous	parois verticales opaques et baies	




Bâtiment économe
≤ 50 A
51 à 90 B
91 à 150 C
151 à 230 D
231 à 330 E
331 à 450 F
451 à 590 G
591 à 750 H
> 750 I
Bâtiment énergivore
HABITAT PASSIF
HABITAT NEUF EFFINERGIE
HABITAT TRADITIONNEL AVANT 1914
HABITAT NEUF RT 2005
HABITAT ENTRE 1914 et 74

D - Amélioration du confort thermique en bâti ancien

1 - Principes de base

2 - Interventions sur l'enveloppe

3 - Interventions sur les équipements

1 - Principes de base:

- ne pas empêcher la « respiration » des matériaux, et donc choisir des matériaux adaptés,

- privilégier la chaleur des parois à celle de l'air, et donc privilégier les modes de chauffage par rayonnement

2 - Interventions sur l'enveloppe: couverture, murs, fenêtres

- choisir les matériaux adaptés
- supprimer les sources d'humidité
- renforcer les performances thermiques
  - des combles
  - des murs par un revêtement interne
  - des fenêtres et contrôler leur ventilation
- maintenir une ventilation adaptée

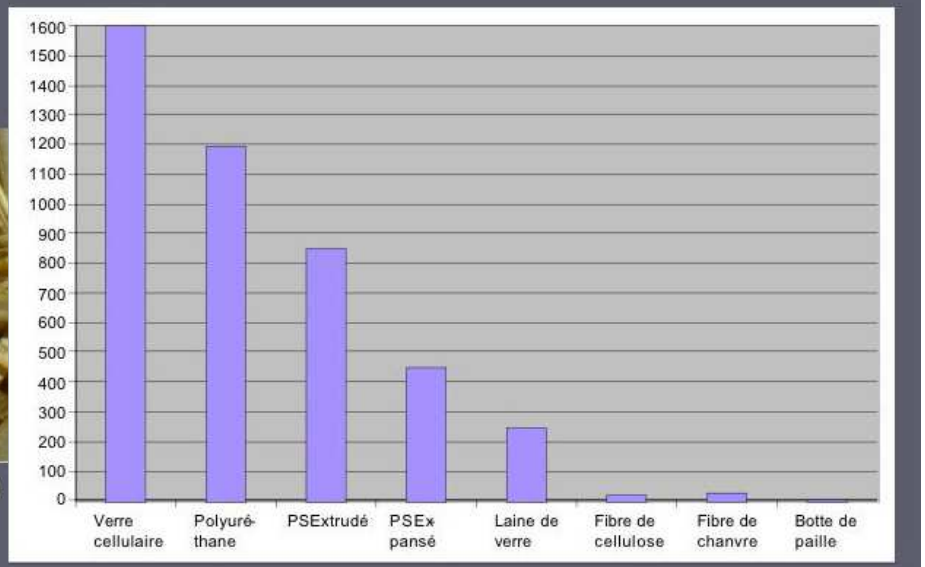
- choisir des matériaux adaptés

- adaptés au bâti ancien,
de même nature (bois, maçonnerie…), respirant….,

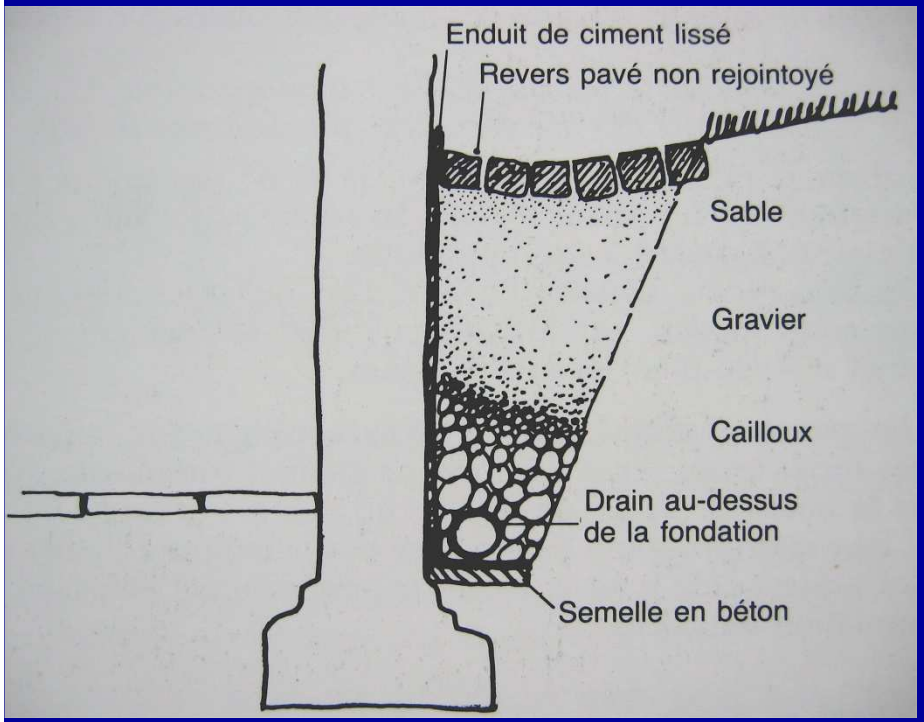
- écologiques

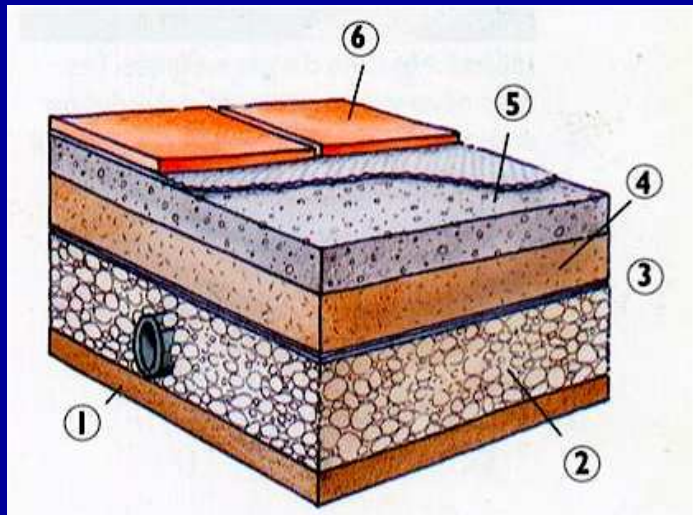
Les isolants végétaux stockent l'humidité de condensation
DANS leurs fibres, et non entre elles,
ce qui ne réduit pas leurs capacités d'isolation
et ne nuit pas à leur durabilité

L'énergie grise des isolants



- supprimer les sources d’humidité





Dalle flottante carrelée sur chape d’isolation (doc. J.-P. Oliva).

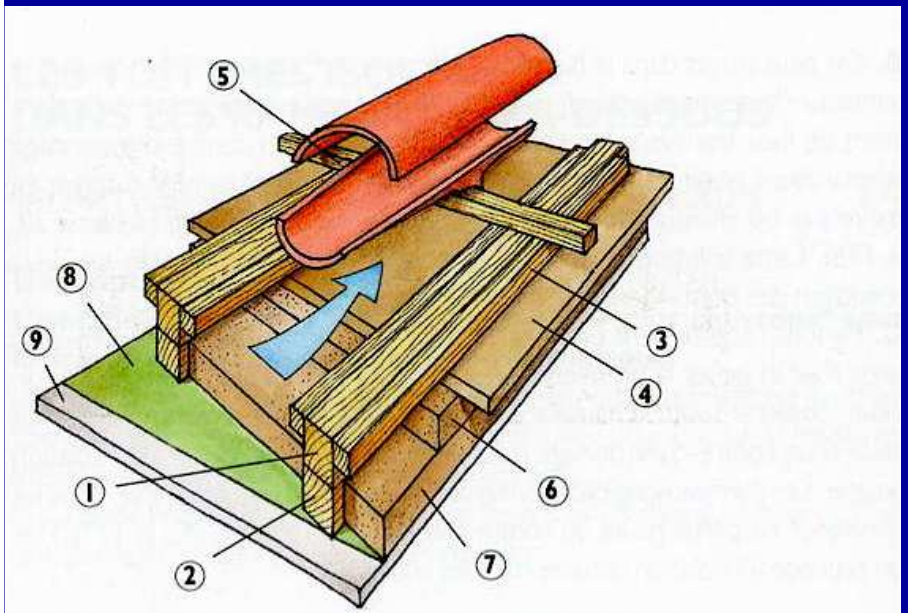
1 Terre compactée
2 Hérisson en cailloux lavés avec aérations
3 Fermeture du hérisson gravier-sable ou film géotextile
4 Chape isolante ou panneaux liège
5 Dallage lourd
6 Carrelage collé

Drainage extérieur

mais aussi intérieur

- renforcer les performances thermiques des combles

veiller à la ventilation sous la couverture



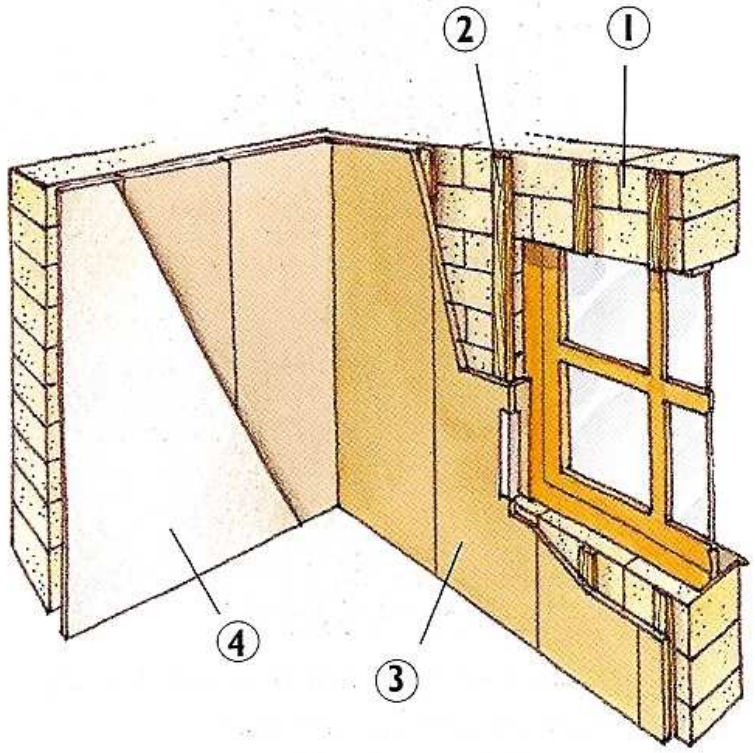
Solution 2A. Isolation par le bas avec sous-chevron de renfort et lame d'air (doc. J.-P. Oliva).

1 Chevron d'origine
2 Sous-chevron de renfort
3 Tasseaux et lame d'air
4 Panneaux rigides en laine de bois
5 Couverture
6 Couche d'isolant entre chevrons d'origine
7 Couche d'isolant entre chevrons de renfort
8 Film freine-vapeur
9 Plafond

installer des isolants « respirants » et à inertie (confort d'été)

- renforcer le revêtement interne

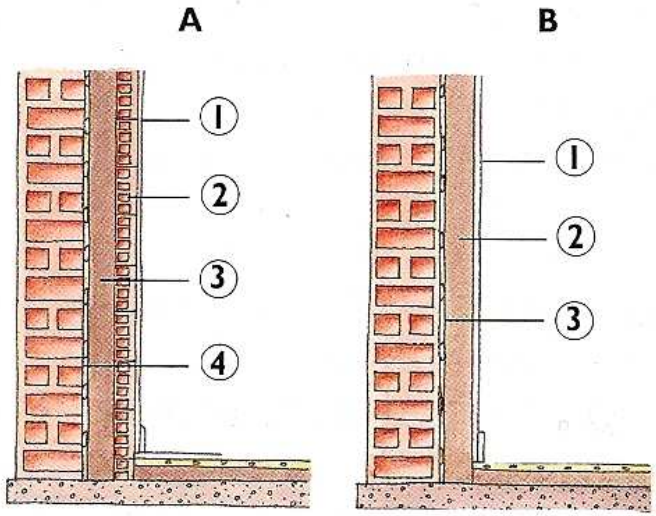
Risques de rupture de capillarité dans le vide



Pose de panneaux de laine de bois sur tasseaux (doc. Gutex)

1 Mur existant
2 Tasseaux et lame d'air
3 Panneaux de laine de bois
4 Enduit ou revêtement

Contact entre l'isolant et le mur



Différents systèmes de pose des panneaux de liège expansé (doc. Agglolux).

A. Isolant derrière cloison de doublage
1 Finition
2 Double cloison
3 Liège
4 Plots adhésifs
B. Isolant collé recouvert d'un enduit
1 Enduit
2 Liège
3 Plots adhésifs

- renforcer les performances thermiques des fenêtres
et contrôler la ventilation

excellente solution: une deuxième fenêtre installée à l'intérieur,
et de préférence dans l'épaisseur d'un doublage (respirant)

-maintenir une ventilation adaptée:

ventilation mécanique répartie dans les pièces humides

3 - Interventions sur les équipements:

pour mémoire:

- chaudières à condensation,
- PAC,
- planchers basse température…

E - Recherche de performance énergétique dans le bâti ancien

- par l'emploi raisonné d'énergies renouvelables

- par une bonne connaissance du dispositif administratif en cours

- par un comportement responsable et économe

recherche de performance énergétique……

par une bonne connaissance du dispositif en cours pour le bâti d'avant 1948:

- sensibilisation: le DPE…

- réglementation limitée : Arrêté du 3 mai 2007 à effet du 13 novembre 2007

- incitation: avantages fiscaux

- études en cours: BATAN

NB: Pas d'obligation réglementaire pour le bâti ancien en ce qui concerne les murs et les sols,

en effet l'Art 2: s'applique au bâti contemporain:

- aux murs… « de briques industrielles, blocs béton industriels ou assimilés, béton banché, et bardages métalliques;

- planchers bas composés des matériaux suivants: terre cuite ou béton »

Le projet BATAN (BATi Ancien)

fait suite à la première étude.

A la suite de l'instrumentation, pendant l'année 2009, d'une quinzaine de logements (individuels et collectifs) issus d'une typologie thermique (mode groupement, matériaux, environnement…)…,

…les objectifs du projet **BATAN**, sont:

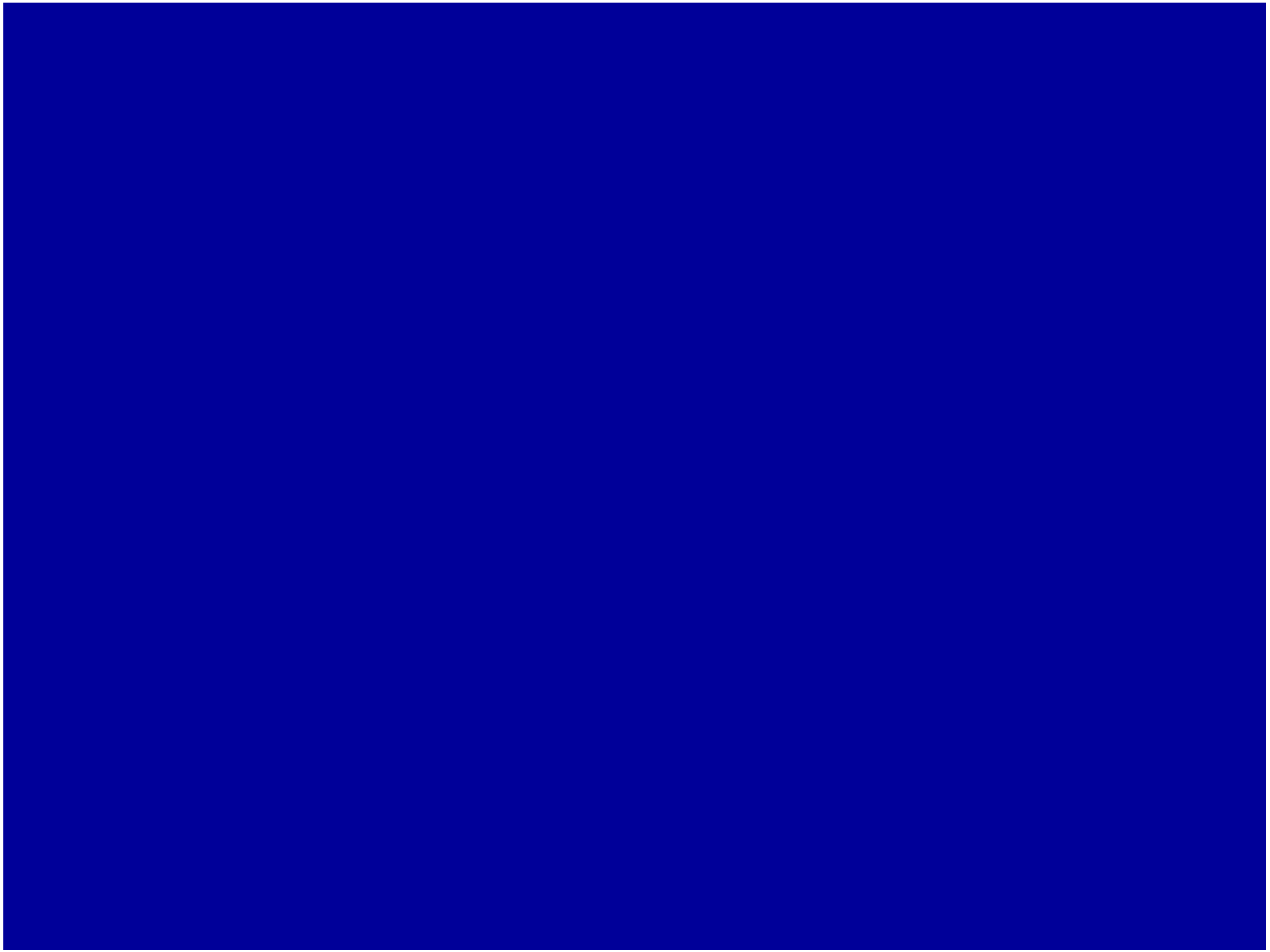
1 - Etudier les phénomènes physiques qui caractérisent le **comportement thermique du bâti ancien**,

selon les trois volets identifiés (l'influence de l'environnement local, les transferts au sein de l'enveloppe, le rôle des occupants)

2 - Elaborer un **nouveau modèle de calcul**

3 - Identifier les **réels enjeux** en terme de réhabilitation énergétique du bâti ancien

Recherche de performance énergétique……

par un comportement

responsable et économe