



SOLUTIONS D'AMÉLIORATION ENERGETIQUE DU BATI ANCIEN

Mathias LANGUILLAT
APESBAT

Les RdV Pro en Drôme –
architecture et technique du bâtiment – 15 novembre 2016

SOMMAIRE



1. Contexte
 - Objectifs
 - Label
 - Déroulement de l'étude
 - Bâtiment de référence
2. Hypothèses
3. Paramètres de modélisation et simulations
 - Parois et menuiseries
4. Résultats
 - Analyse
 - Comparaison
 - Evolution du projet
5. Conclusion

1. Contexte

Objectifs

Déroulement de l'étude

Objectif thermique et réglementaire

Bâtiment de référence

Objectifs

Solutions d'amélioration Energétique du Bâti Ancien

- ❖ **Objectifs** : Proposer des solutions de rénovation du bâti ancien
- ❖ **Critères** :
 - Thermiques, Techniques et Réglementaires
 - Hygrométriques
 - Économiques
 - Environnementaux
- ❖ **Outils** :
 - Thermique : logiciel Pléiade - Comfie - Alcyone
 - Hygrométrie : Logiciel WUFI
 - Environnementale (Analyse du Cycle de Vie) : Logiciel COCON

Déroulement de l'étude



Descriptifs de solutions techniques adaptées au bâti ancien

• Choix techniques

Déroulement de l'étude

Descriptifs de solutions techniques adaptées au bâti ancien

- Choix techniques

Evaluation des performances thermiques

- Modélisation et STD

Déroulement de l'étude

Descriptifs de solutions techniques adaptées au bâti ancien

- Choix techniques

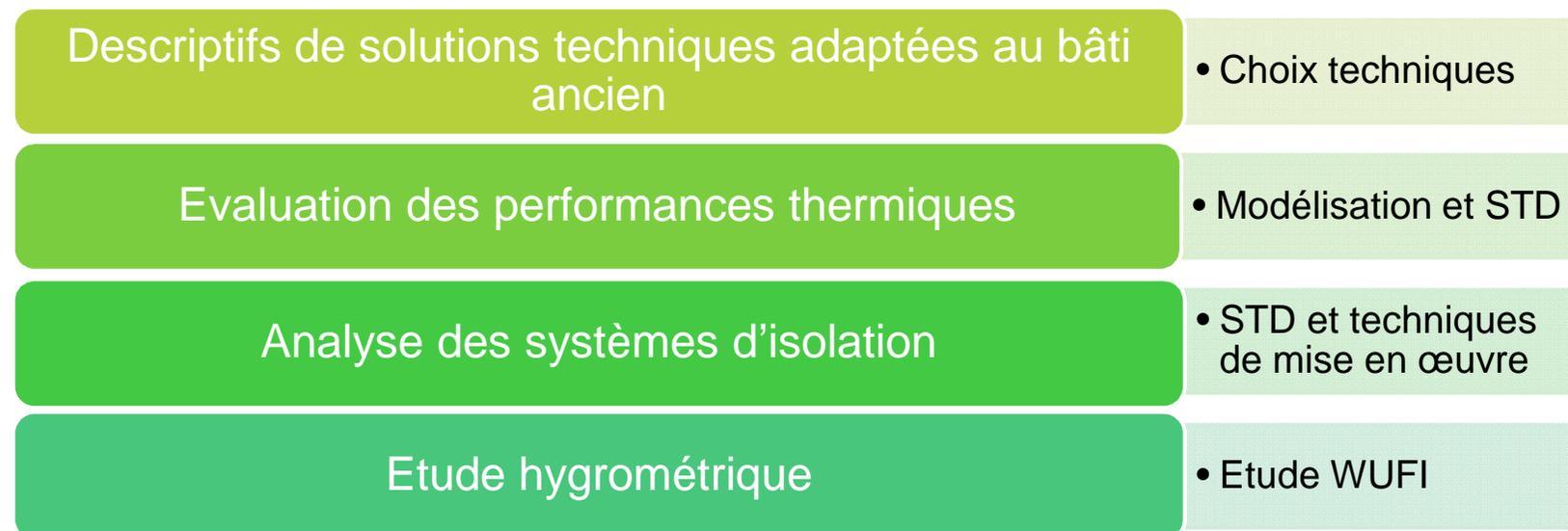
Evaluation des performances thermiques

- Modélisation et STD

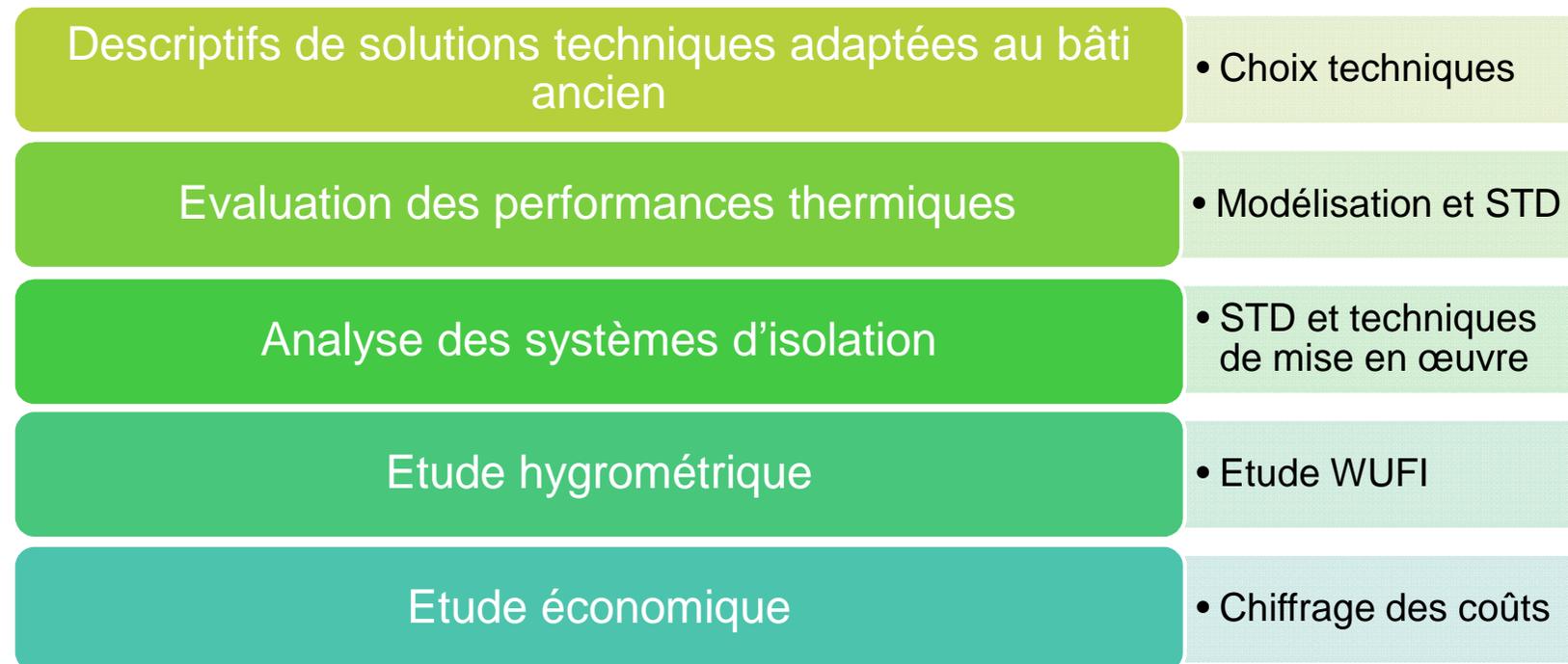
Analyse des systèmes d'isolation

- STD et techniques de mise en œuvre

Déroulement de l'étude



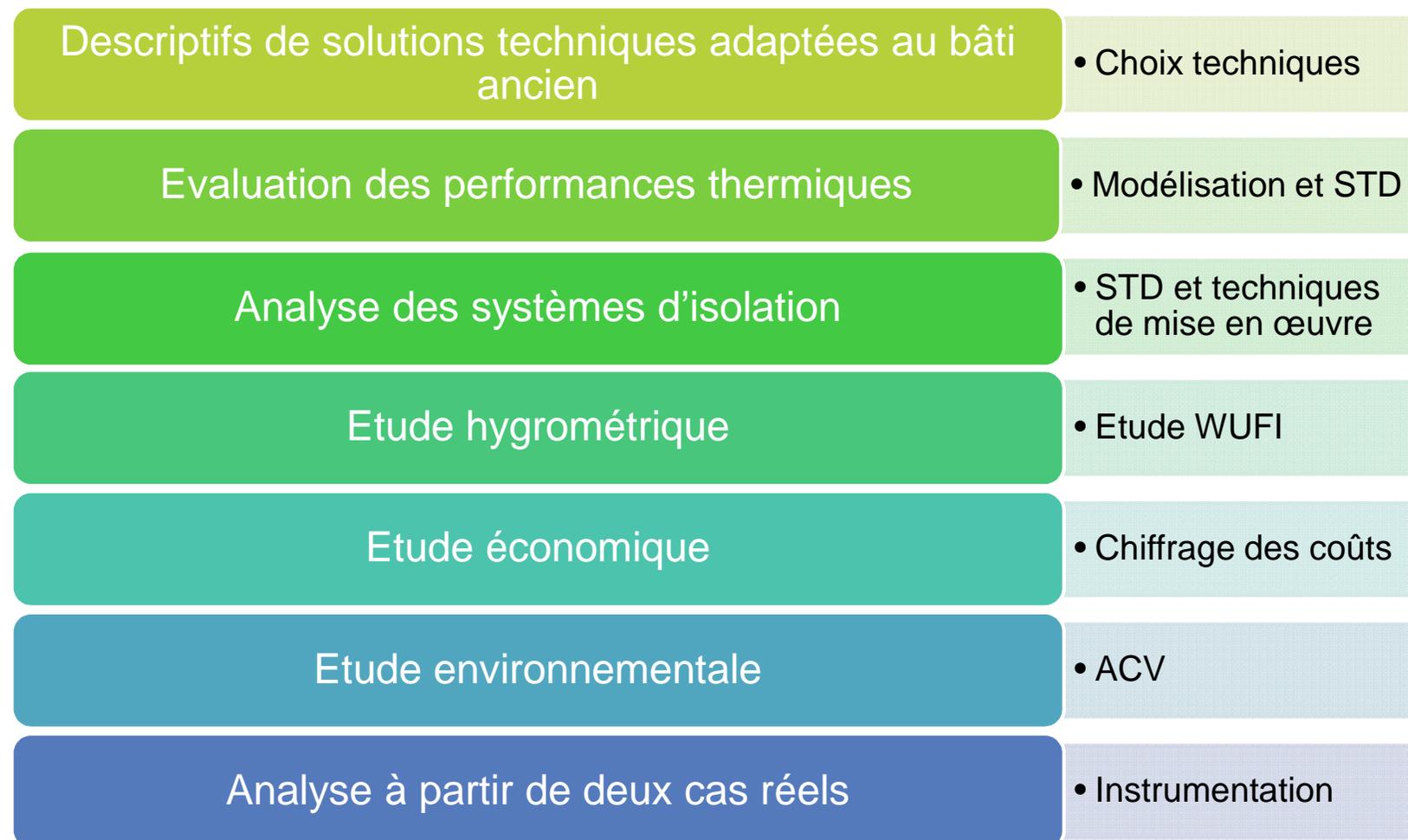
Déroulement de l'étude



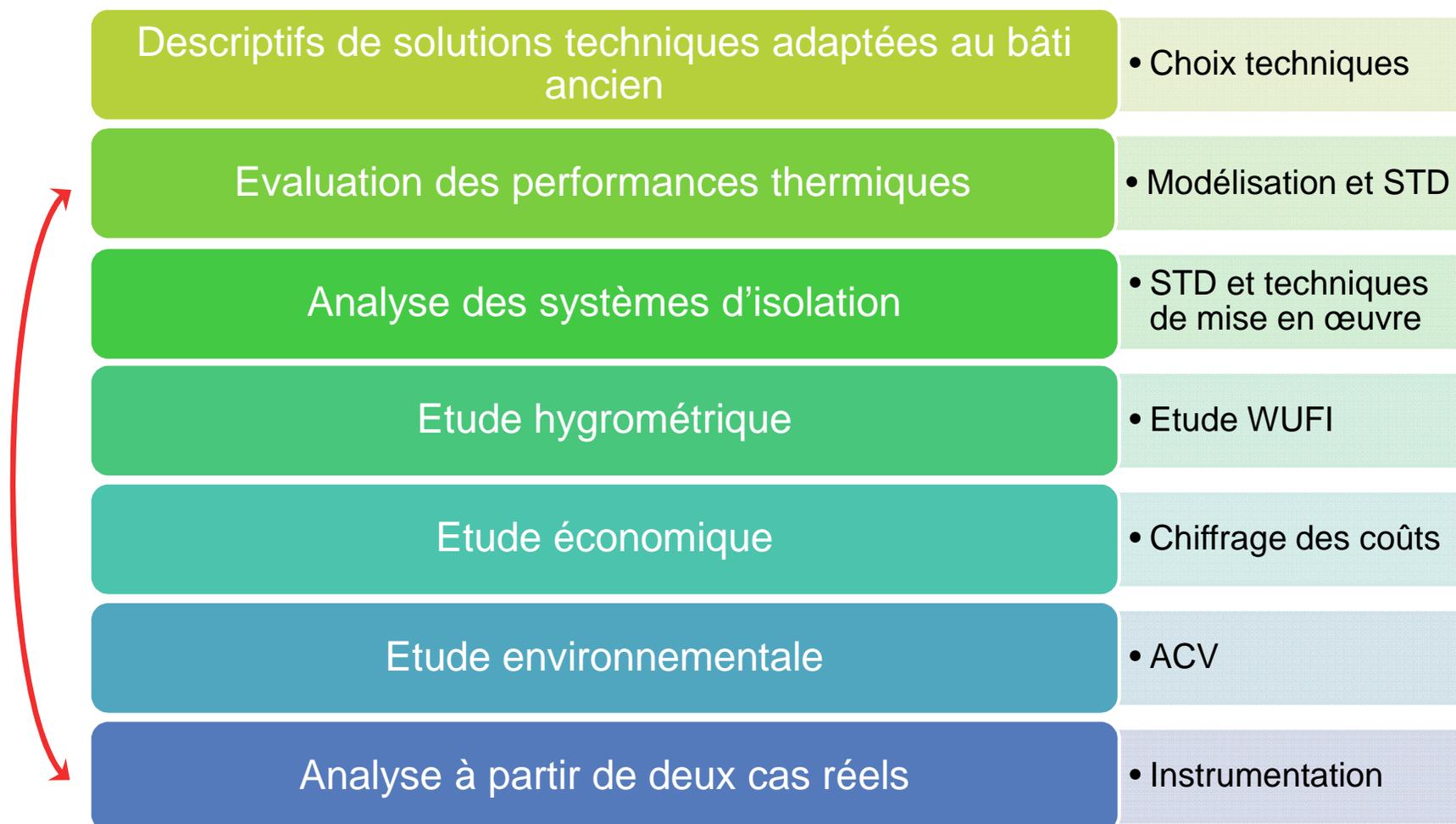
Déroulement de l'étude



Déroulement de l'étude



Déroulement de l'étude

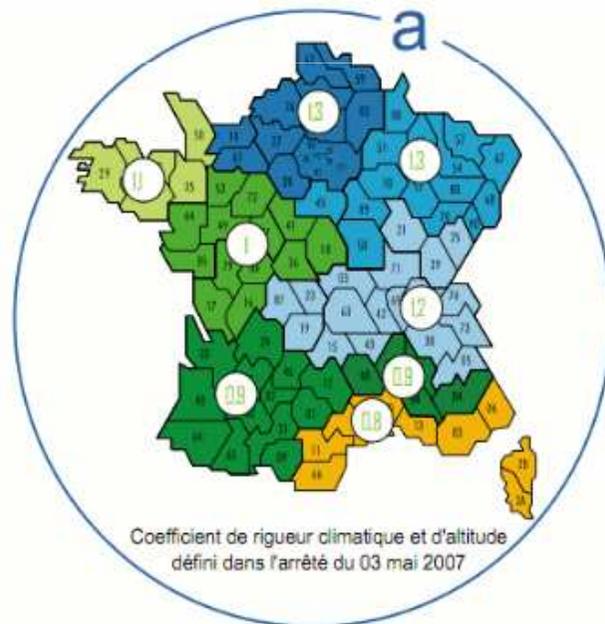


Objectif thermique et réglementaire

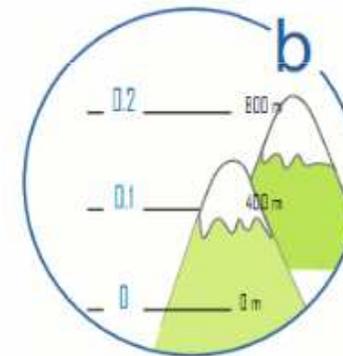
Label BBC Effinergie rénovation = Limite de consommation conventionnelle d'énergie primaire

$$Cep_{max} = 80 \times (a+b)$$

Coefficient "a" selon la zone climatique



Coefficient "b" selon l'altitude



$$Cep_{BBC} \text{ à } By = 104 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SHON}.an$$

$$Cep_{BBC} \text{ à } Coise = 104 \text{ kWh}_{ep}/\text{m}^2_{SHON}.an$$

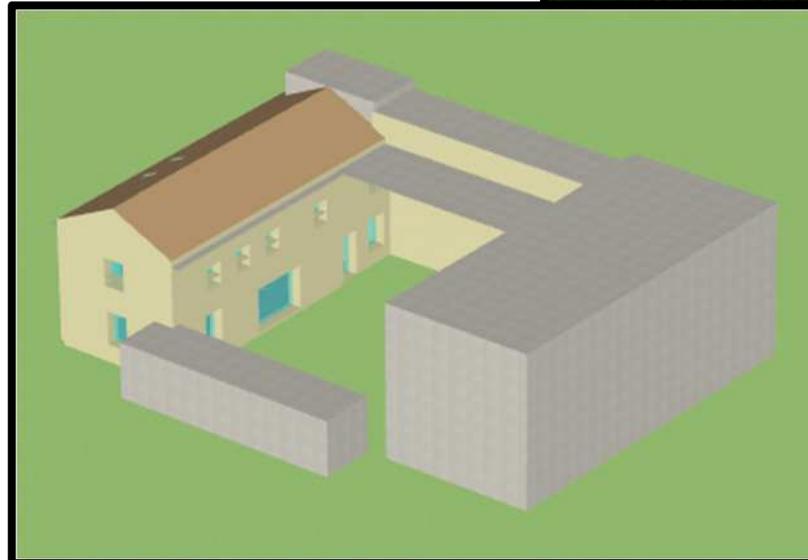
Bâtiments de référence

- ✓ Maison paysanne située à By (25, Doubs)
- ✓ Mur en Pierre calcaire
- ✓ SHAB $\approx 350\text{m}^2$
- ✓ Altitude : 580m
- ✓ Nombre d'occupants : 6
- ✓ Orientation : Pièces de vie
Sud/Sud Ouest
- ✓ RdC = espace tampon



Bâtiments de référence

- ✓ Maison paysanne située à Coise (69, Rhône)
- ✓ Mur en **Pierre** calcaire au RdC et **Pierre et Pisé** à l'étage
- ✓ SHAB $\approx 150 \text{ m}^2$
- ✓ Altitude : 530 m
- ✓ Nombre d'occupants : 4
- ✓ Orientation : Pièces de vie
Sud - Est
- ✓ Cave = espace tampon



2. Hypothèses

Hypothèses



❖ Systèmes et techniques privilégiés :

VMC Simple Flux Hygro A

- Coût
- Facilité Mise en œuvre

Isolation Thermique Intérieur (ITI)

- Conservation du patrimoine du bâti ancien
- Coût
- Ponts thermiques linéiques faibles

3. Paramètres

Composition des parois verticales

Composition des planchers bas

Composition des planchers hauts/toitures

Planchers intermédiaires

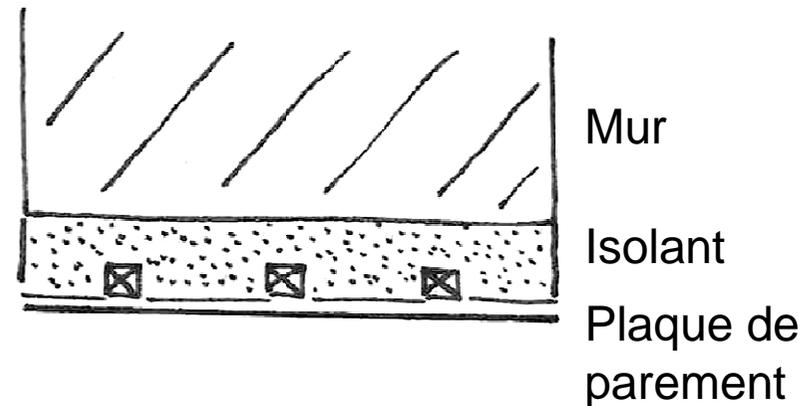
Caractéristiques des vitrages

Scenarii

Composition des parois

3 Techniques

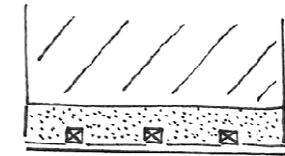
- Isolation entre montants à ossature décalée



Composition des parois

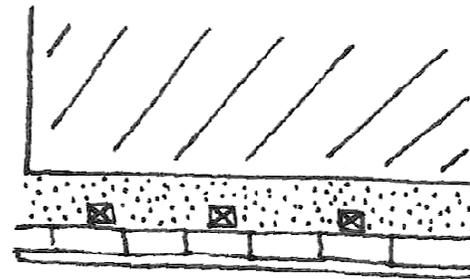
3 Techniques

- Isolation entre montants à ossature décalée



Mur
Isolant
Plaque
de
parement

- Isolation avec contre-cloison maçonnée

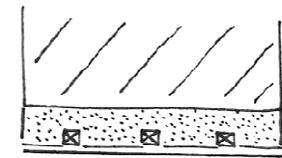


Mur
Isolant en
vrac
Blocs
maçonnés et
enduit

Composition des parois

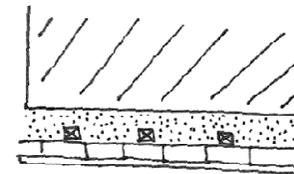
3 Techniques

- Isolation entre montants à ossature décalée



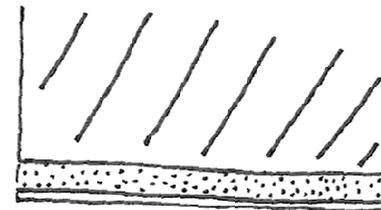
Mur
Isolant
Plaque de
parement

- Isolation avec contre-cloison maçonnée



Mur
Isolant en
vrac
Blocs
maçonnés et
enduit

- Correction thermique



Mur

Correcteur thermique et enduit

Composition des planchers bas

3 Caractéristiques

Soubassement

Sur terre-plein

Sur vide
sanitaire

Isolation

Isolé

Non Isolé

Inertie

Lourde

Légère

Ces paramètres sont à l'origine de 3 types de sol principaux :

- À forte inertie

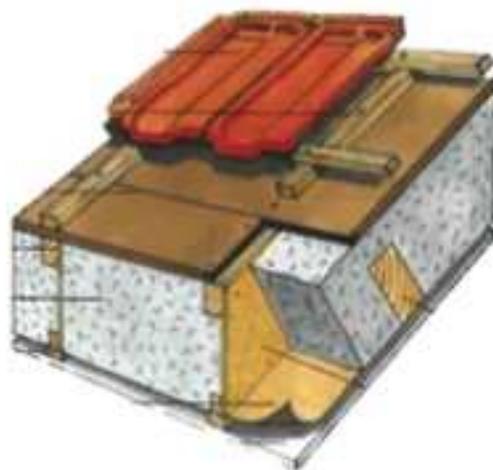
- À inertie moyenne

- À faible inertie

Composition des planchers hauts

3 Techniques

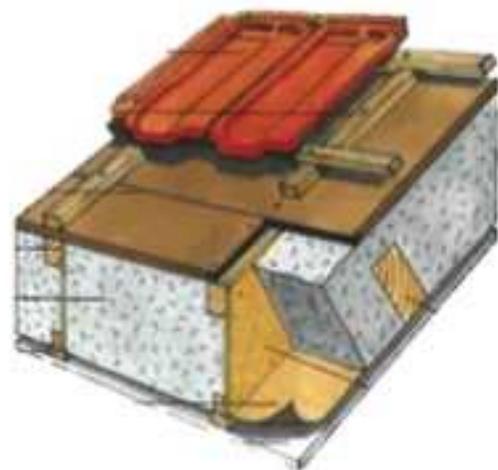
- Isolation par insufflation



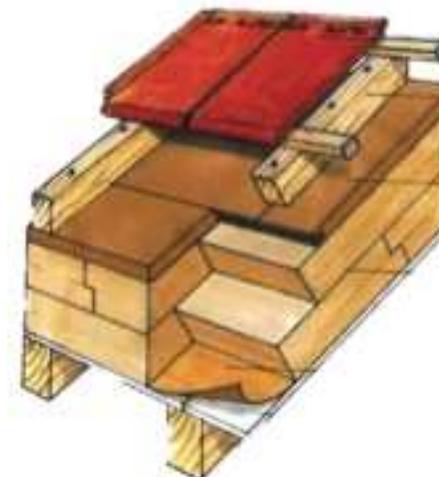
Composition des planchers hauts

3 Techniques

- Isolation par insufflation



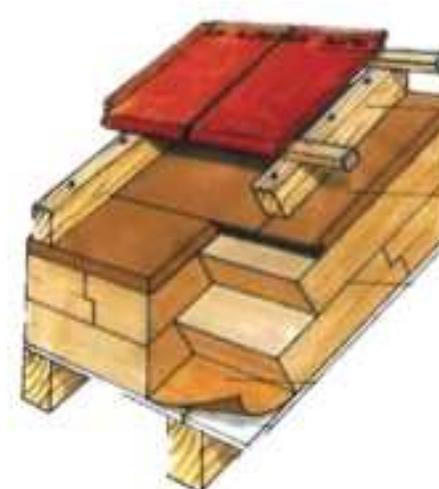
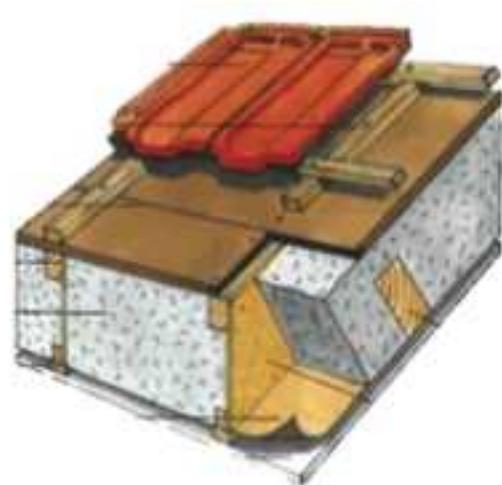
- Sarking



Composition des planchers hauts

3 Techniques

- Isolation par insufflation
- Sarking
- Sarking et isolation par insufflation



Planchers intermédiaires



LOURD

Ex : Plancher terre cuite et Poutrelles métalliques

LEGER

Ex : Plancher et Poutrelles bois

Caractériser

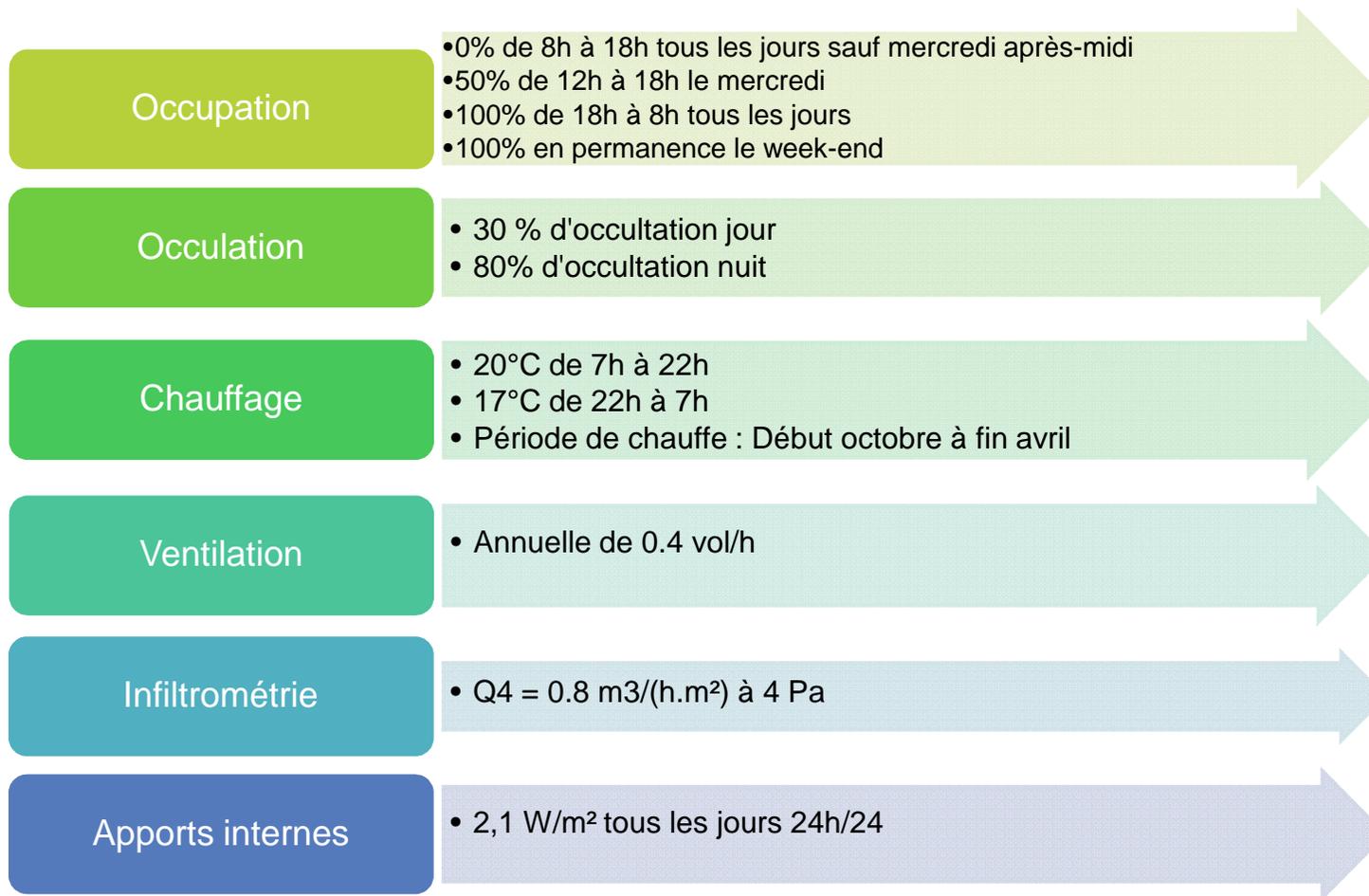
- Pont thermique linéique
- Cohérence du choix de l'isolation par l'intérieur

Caractéristiques des vitrages

2 Types de menuiseries

Types de vitrages	Menuiseries	Épaisseur	Uw	Facteur solaire %	Protection
Double	Mixte bois/alu	4-16-4	1	66	volets
Triple	Mixte bois/alu	4-16-4-16-4	0.85	48	volets

Scenarii



4. Résultats

Analyse

Comparaison

Evolution du projet

Résultats

N°solution	Etanchéité à l'air	Résistance thermique totale			Uw	TP / VS	Besoins (kWh/m ² .an)
	n50	Murs	Plancher bas	Toiture	Vitrages		
1	2.3	4.9	3.7	8.3	1.3	TP	65
2	2.3	4.9	3.6	6.2	1.3	TP	66
3	2.3	4.3	3.6	8.3	1.3	TP	66
4	2.3	4.9	3.6	8.3	1.3	TP	66
5	2.3	4.3	3.7	6.2	1.3	TP	66
6	2.3	4.9	3.7	6.2	1.3	TP	66
7	2.3	4.3	3.7	8.3	1.3	TP	66
8	2.3	4.9	1.1	8.3	1.3	TP	67
9	2.3	4.3	3.6	6.2	1.3	TP	67
10	2.3	4.3	1.1	6.2	1.3	TP	68

Mur : R = **4,9** ► Ouate 13 cm + Bloc Chanvre 10 cm / R = **4,3** ► Ouate 16 cm

Pl. Bas : R = **3,7** ► Liège 10 cm / R = **1,1** ► Sable et Gravier

Pl. Int. : Plancher Bois

Toiture : R = **8,3** ► Ouate 30 cm + Fibre de Bois 5 cm / R = **6,2** ► Fibre de Bois 26 cm

Vitrage : Bois Alu Double Vitrage

Résultats

- ❖ Plus de la moitié des solutions sont BBC Effinergie rénovation (avec Système Chauffage et ECS au gaz = neutralité dans la RT ep = ef)
- ❖ Choix des solutions de références :
 - Critères économiques et environnementaux
- ❖ Création de « paquets » permettant d'atteindre le label BBC Effinergie rénovation

En PLUS



- ❖ Simulation (STD) avec :
 - ❖ Isolation Thermique par l'Extérieur (ITE)
 - ❖ VMC Double Flux
 - ❖ Triple vitrage
 - ❖ Pl. Intermédiaire Lourde
- ❖ Modélisation Système Chauffage (RT 2005 Ex) avec :
 - ❖ Bois
 - ❖ Electrique (PAC Air/Eau)

Comparaison STD / RT

Simulation Thermique Dynamique

Choix des paramètres de
fonctionnement

➔ Besoins réels

Réglementation Thermique

Définition par défaut des
paramètres de
fonctionnement

➔ Besoins
réglementaires

Comparaison

	STD	RT
• Comparaison entre bâtiment	Inadaptée car les paramètres différent	Adaptée car les paramètres sont fixes
• Précision	Forte si les paramètres d'entrée sont précis	Faible car les paramètres d'entrée définis par défaut
• Fonction du module	Prévision juste des consommations	Obtention d'un label

Pour Conclure

- Nombreuses hypothèses → Degré de précision de l'étude
- STD et RT
- Instrumentation
- Traitement second bâtiment

Pour Conclure

- Nombreuses hypothèses → Degré de précision de l'étude
- STD et RT → Complémentarité
- Instrumentation
- Traitement second bâtiment

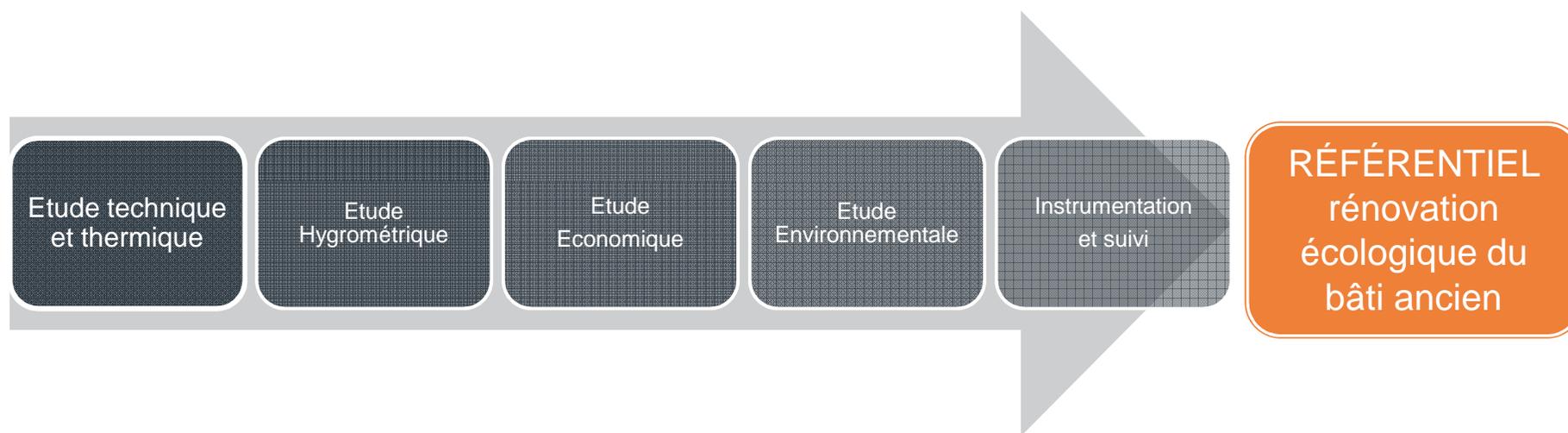
Pour Conclure

- Nombreuses hypothèses → Degré de précision de l'étude
- STD et RT → Complémentarité
- Instrumentation → Moyens et délais
- Traitement second bâtiment

Pour Conclure

- Nombreuses hypothèses → Degré de précision de l'étude
- STD et RT → Complémentarité
- Instrumentation → Moyens et délais
- Traitement second bâtiment → Paramètres et compositions identiques

Pour Conclure





Merci pour votre attention ...
maintenant place aux questions

Mathias LANGUILLAT
APESBAT
contact@apesbat.com
06 99 79 23 69

