



Sensibilisation aux matériaux bio-sourcés dans la rénovation de l'habitat

Mardi 29 mars 2022

Maxime DANIAU - Matthias MARSOLLIER - Jim RAKOTOMALALA

ÉCHOBAT
- RÉSEAU DE L'ÉCOCONSTRUCTION SOLIDAIRE -

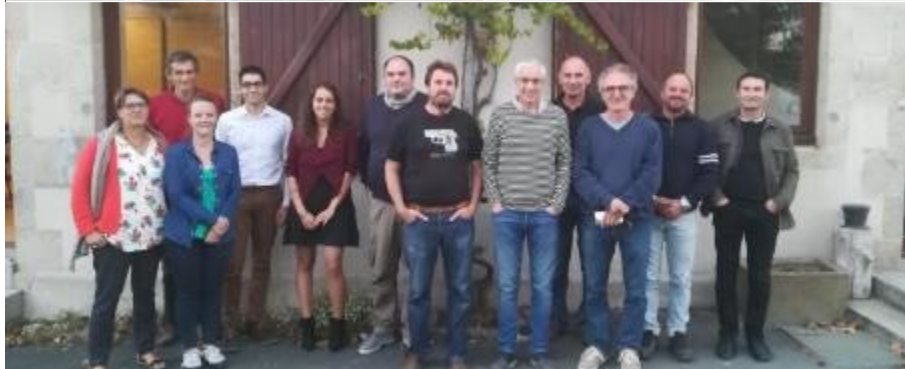
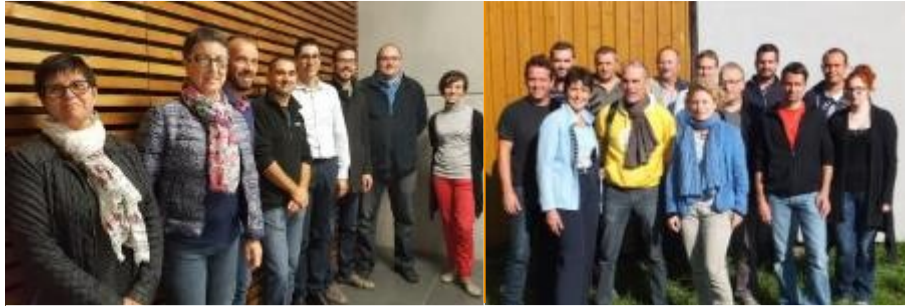

Canopée
Rénovation écologique

 **BIOSFAIRE**
Matériaux Sains

Présentations personnelles



ÉCHOBAT, RÉSEAU DE L'ÉCOCONSTRUCTION SOLIDAIRE



Carte d'identité

Statut : Association loi 1901

Date de création : 2010

Nombre d'adhérents : 267

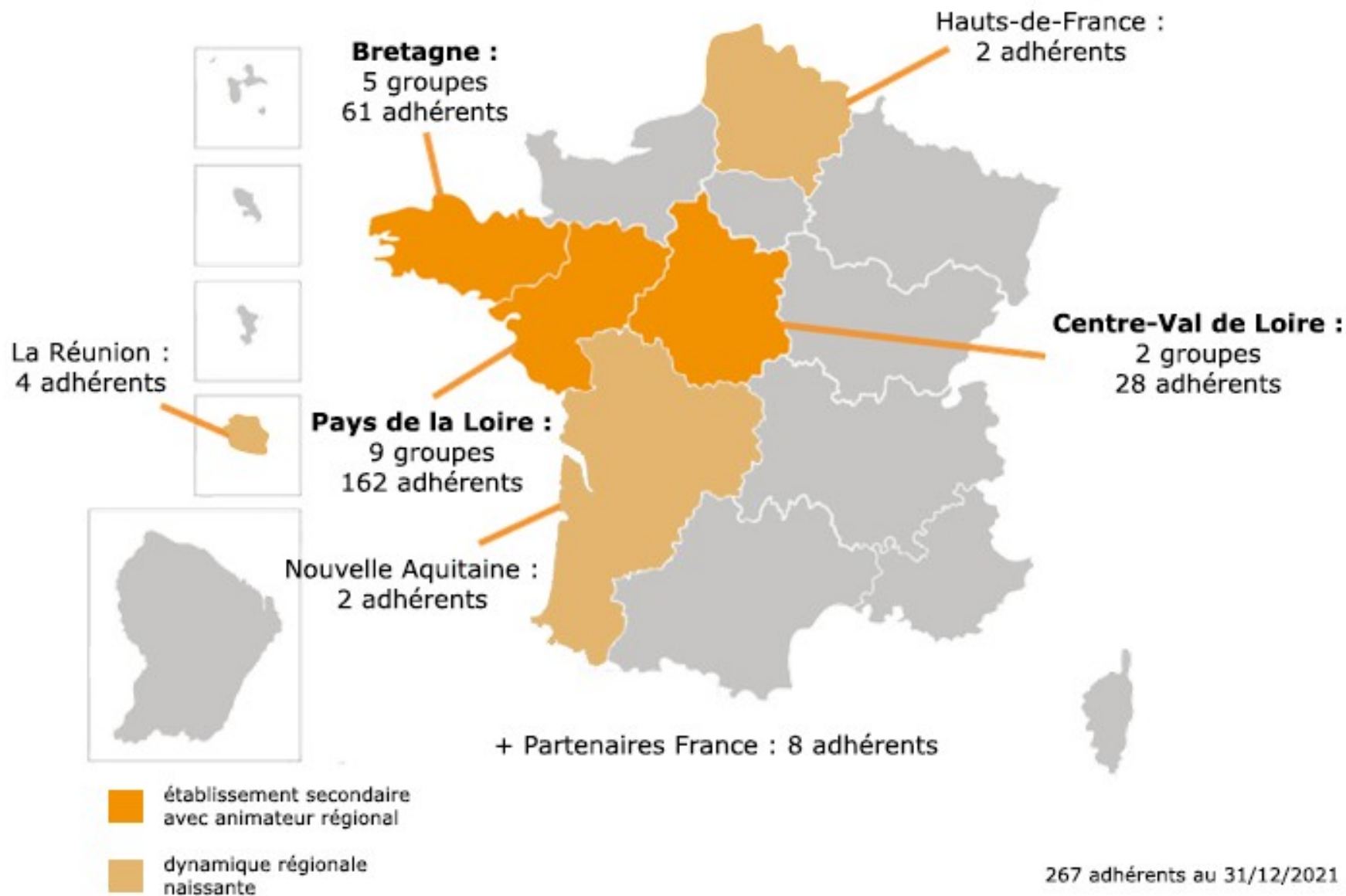
Nombre de salariés : 10

Siège social : Le Solilab - Nantes

ECHOBAT

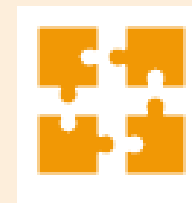
- RÉSEAU DE L'ÉCOCONSTRUCTION SOLIDAIRE -

Répartition géographique des adhérents 2021



UNE DÉMARCHE DE DÉVELOPPEMENT DURABLE AUTOUR DE 3 PILIERS

Développement local : Les membres de notre réseau, principalement des TPE, s'organisent en groupes locaux afin de **faciliter les liens entre les différents acteurs d'un même territoire** et de construire un partenariat pérenne.



Écologie : Notre réseau et nos membres prônent l'**utilisation de matériaux naturels** pour la construction et la rénovation énergétique des bâtiments.



Utilité sociale : Nous encourageons les coopérations entre le monde de l'entreprise, de la formation et celui de l'insertion par l'activité économique afin de faciliter les **parcours d'insertion professionnelle des personnes éloignées de l'emploi**.



UNE APPROCHE PLURIDISCIPLINAIRE GRÂCE À LA DIVERSITÉ DES MEMBRES DU RÉSEAU

Bureaux d'études

Architectes

AMO

Artisans du bâtiment

Organismes de formation

Fournisseurs

Négoces

Structures d'insertion par l'activité économique



Chaque adhérent a accès au reste du réseau et peu bénéficier de **l'expertise et des retours d'expérience** des autres adhérents.
Accompagnement à la montée en compétence grâce à l'organisme de formation



Travailler sur les territoires

la collectivité

Environnement

Rénovation
énergétique

Enjeux de territoires :
PCAET, PLH, PLUi, EIT,
développement
économique

Social

Déchets -
réemploi

Filières
locales

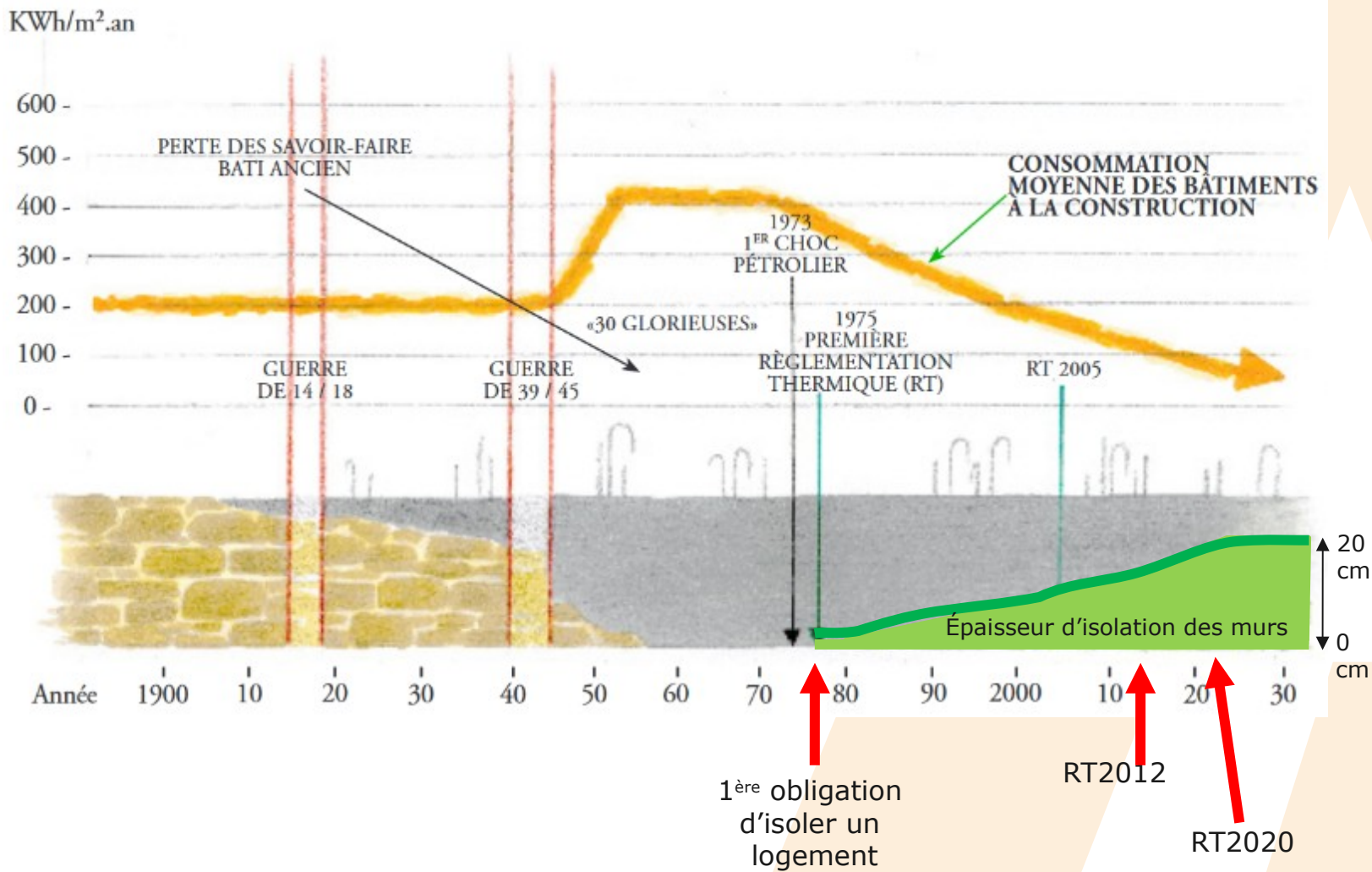
Emploi -
formation

Locale

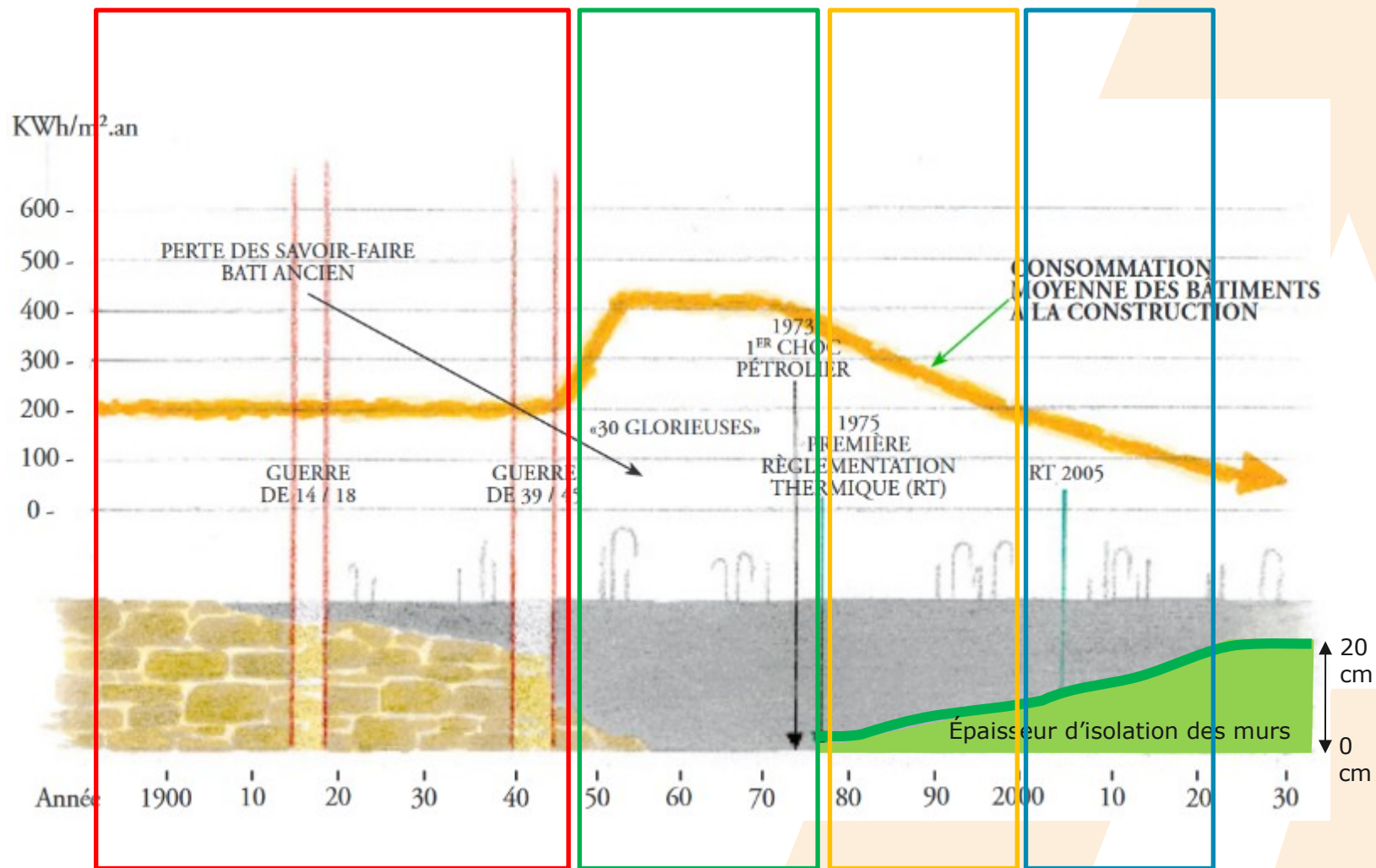
Le parc à rénover



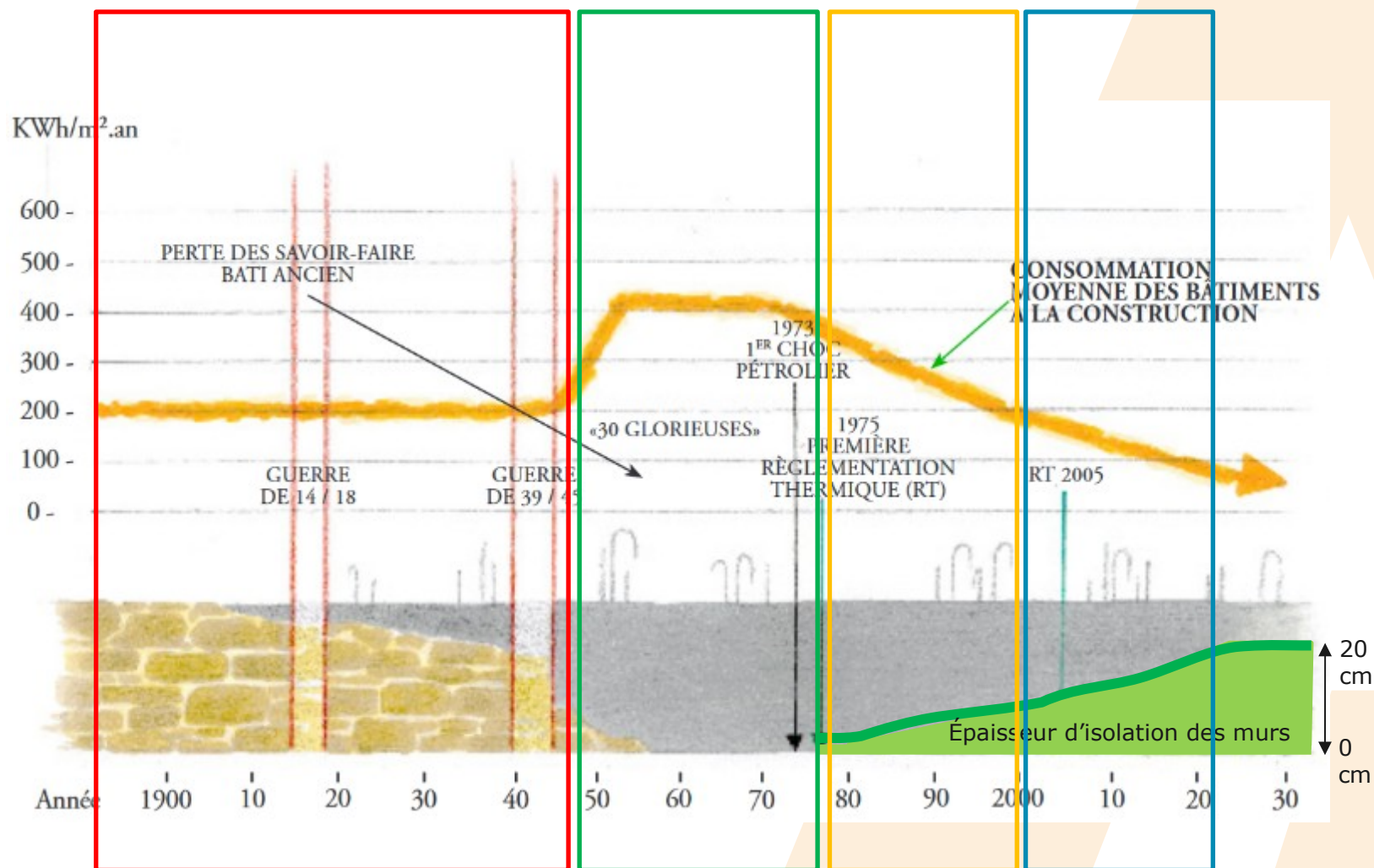
Le patrimoine à rénover



Le patrimoine à rénover



Le patrimoine à rénover



Bâti « fragile » à rénover
avec grande précaution

« facile »

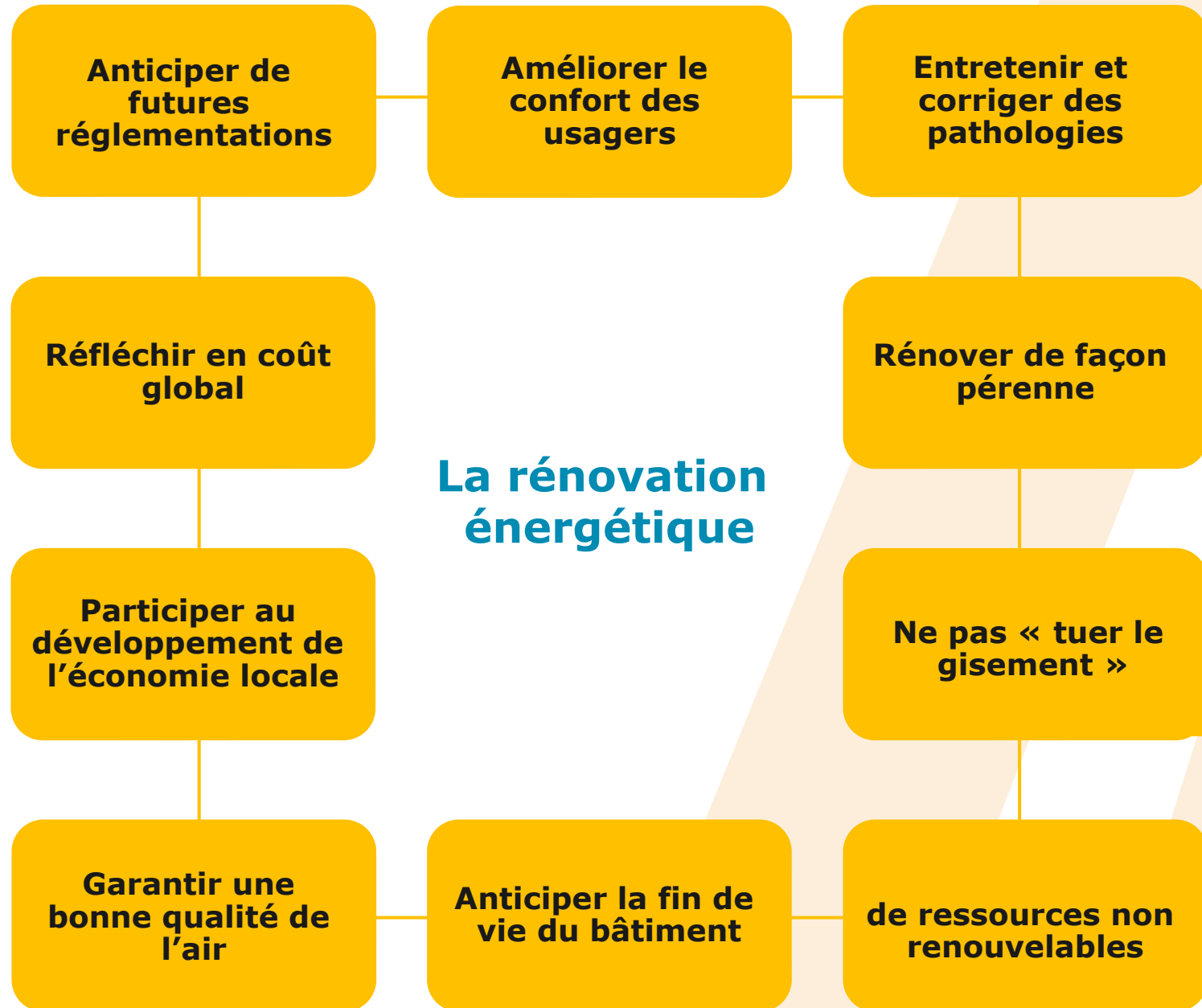
Parc isolé
mais peu
performant +
à venir

Parc qui doit parfois déjà
être rénové inconfort
et/ou consommation très
élevée

La rénovation énergétique

The slide features a white background with large, abstract orange geometric shapes on the right side. These shapes include a large triangle pointing downwards and a smaller trapezoid below it, both rendered in a solid orange color.

Ne pas se contenter des seules économies d'énergie



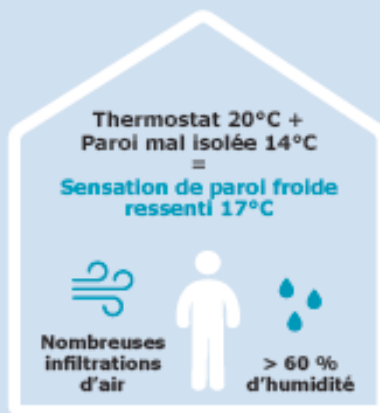
AMÉLIORER LE CONFORT DE L'HABITAT

Vous voulez être au chaud chez vous en hiver sans chauffage ?
Et rester au frais l'été sans climatiser votre logement ?

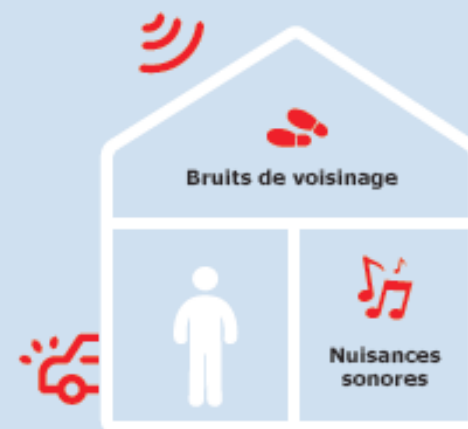
Les sources d'inconfort



LE CHAUD



LE FROID



LE BRUIT

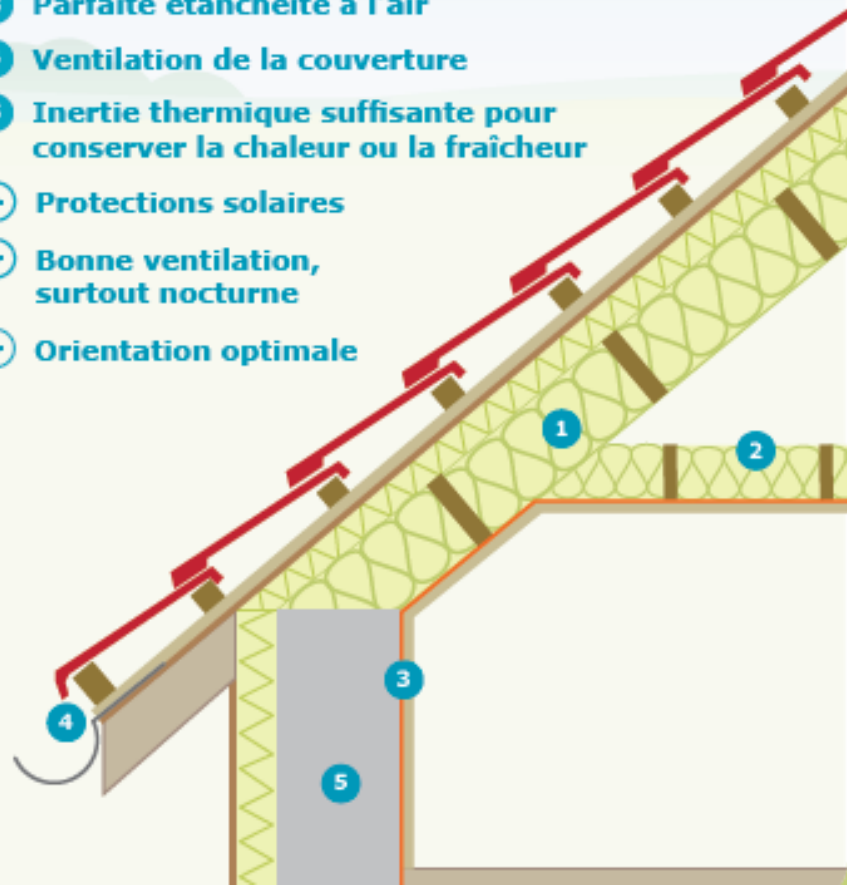
Les facteurs clés

DU CONFORT THERMIQUE ET ACOUSTIQUE

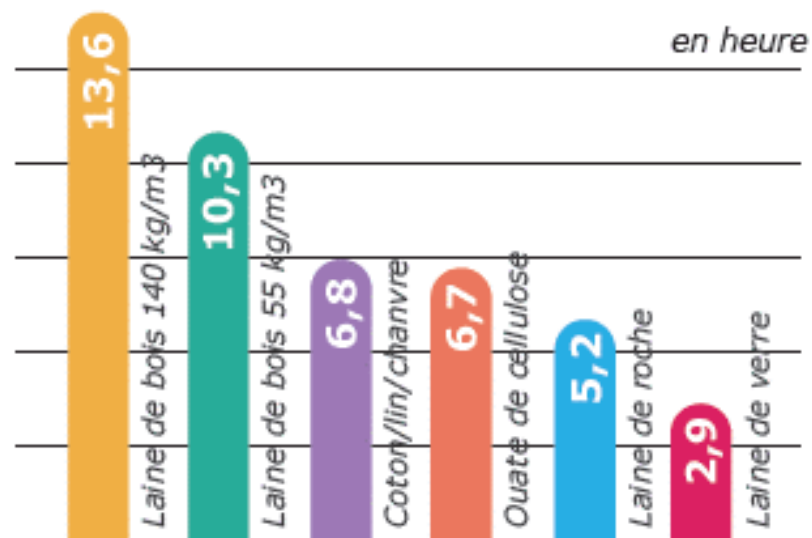
EN NEUF ET
EN RÉNOVATION

À PRENDRE EN COMPTE
À LA CONCEPTION ET LORS
DE LA MISE EN ŒUVRE

- 1 Continuité d'isolation et épaisseur adaptée pour une bonne performance été comme hiver
 - 2 Isolants denses pour freiner le passage de la chaleur et préserver la fraîcheur
 - 3 Parfaite étanchéité à l'air
 - 4 Ventilation de la couverture
 - 5 Inertie thermique suffisante pour conserver la chaleur ou la fraîcheur
- + Protections solaires
 - + Bonne ventilation, surtout nocturne
 - + Orientation optimale



Déphasage thermique pour une épaisseur de 25 cm



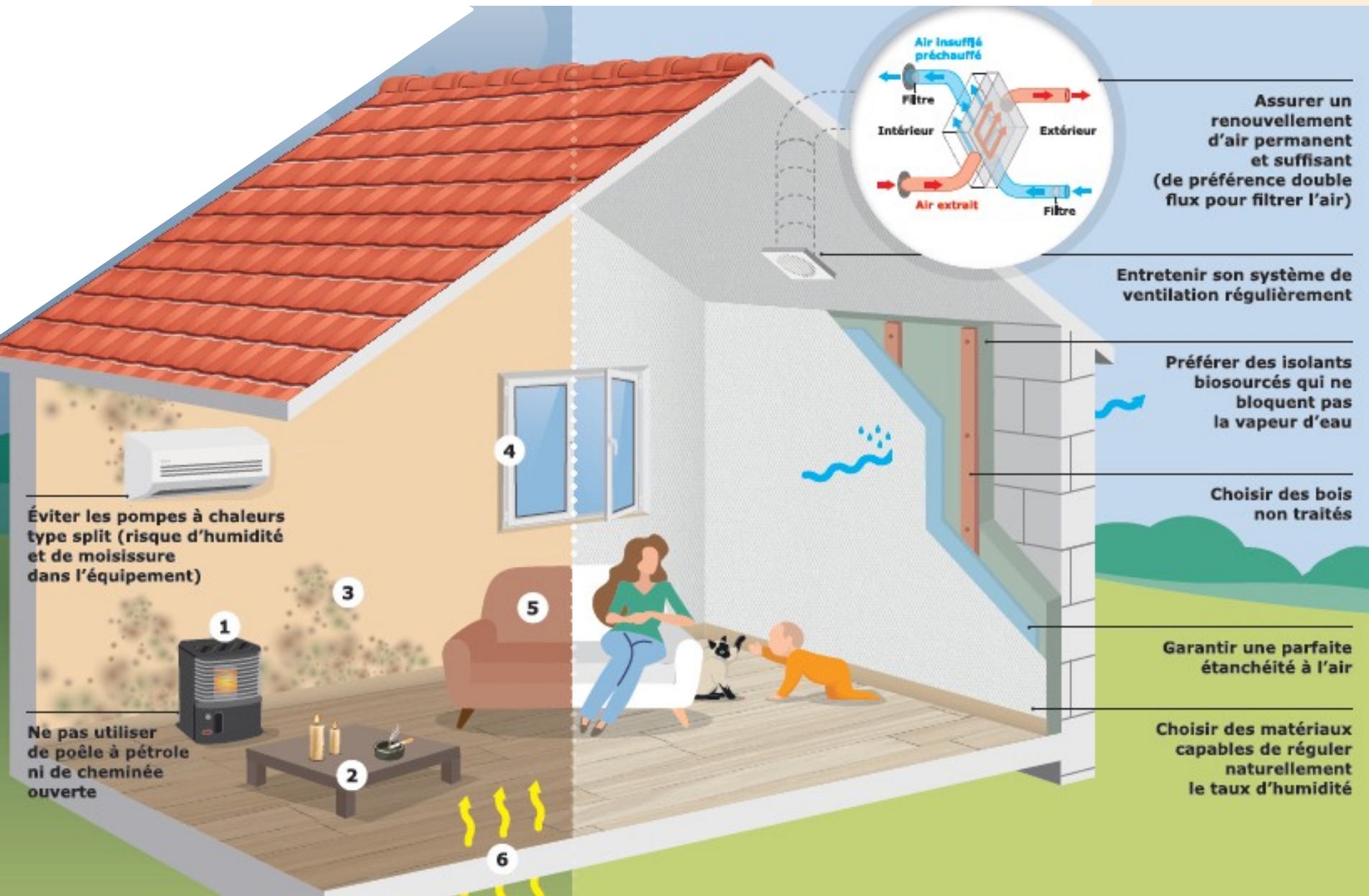
GARANTIR LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR POUR UN HABITAT SAIN

Nous passons
80 % du temps
à l'intérieur
des bâtiments

L'air intérieur
est souvent
9 fois plus pollué
qu'à l'extérieur

Les sources de pollution intérieure

- 1 Gaz de combustion (particules fines, monoxyde de carbone...)
 - 2 Polluants intérieurs (parfums, bougie, tabac...)
 - 3 Humidité excessive, moisissures
 - 4 Pollutions extérieures, pollens
 - 5 Revêtements et mobiliers
 - 6 Radon
- 



Éviter les pompes à chaleurs type split (risque d'humidité et de moisissure dans l'équipement)

Ne pas utiliser de poêle à pétrole ni de cheminée ouverte

Assurer un renouvellement d'air permanent et suffisant (de préférence double flux pour filtrer l'air)

Entretenir son système de ventilation régulièrement

Préférer des isolants biosourcés qui ne bloquent pas la vapeur d'eau

Choisir des bois non traités

Garantir une parfaite étanchéité à l'air

Choisir des matériaux capables de réguler naturellement le taux d'humidité

1

3

4

5

6

Accompagner la rénovation dans le bon sens

Analyser

- Etudier les besoins de travaux du logement (entretien, améliorations...)
- Etudier les performances énergétiques (déperditions, confort...)

Prioriser

- Traiter les urgences (paroi dégradée, dysfonctionnement de systèmes...)
- Traiter les postes les plus déperditifs et les plus rentables

Rénover

- Assurer une bonne mise en œuvre (isolation efficace, étanchéité à l'air, systèmes performants...)
- Optimiser les travaux en cumulant plusieurs actions

Encourager le conseil global et l'accompagnement de projet

Inciter à la rénovation performante

L'idéal est de pouvoir rénover la maison en une seule fois !

Pour faciliter

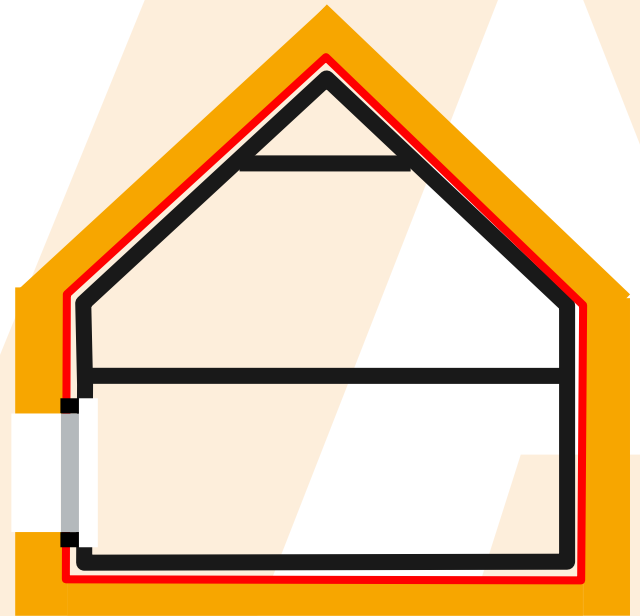
- Le calcul du gain énergétique (étude thermique complète)
- La définition du budget de travaux

Pour assurer

- Une continuité d'étanchéité à l'air
- Une continuité d'isolation

Et pour limiter

- Les coûts de travaux
- La gêne occasionnée



Inciter à la rénovation performante

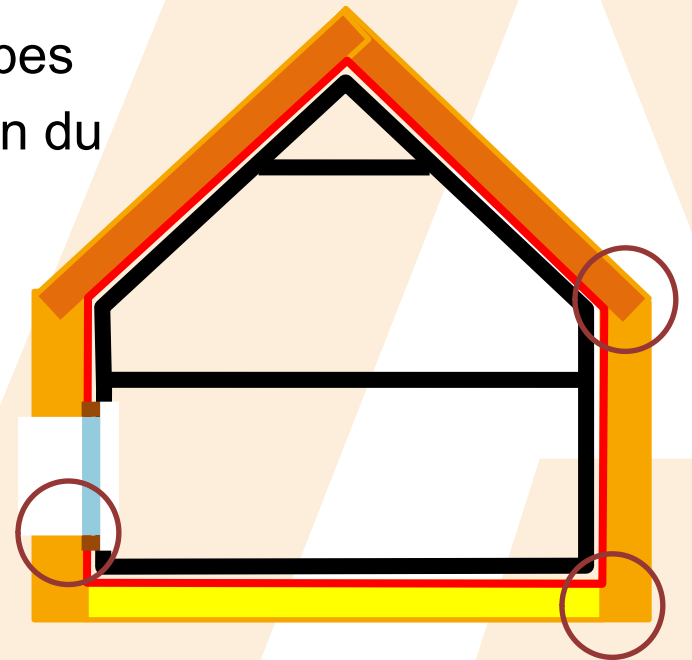
Il est aussi possible de procéder par étapes

Les avantages

- Répartition des coûts de travaux en fonction des étapes
- Trésorerie engendrée par les premières étapes
- Correspondance avec les besoins d'entretien du logement (travaux plus rentables)

Les inconvénients

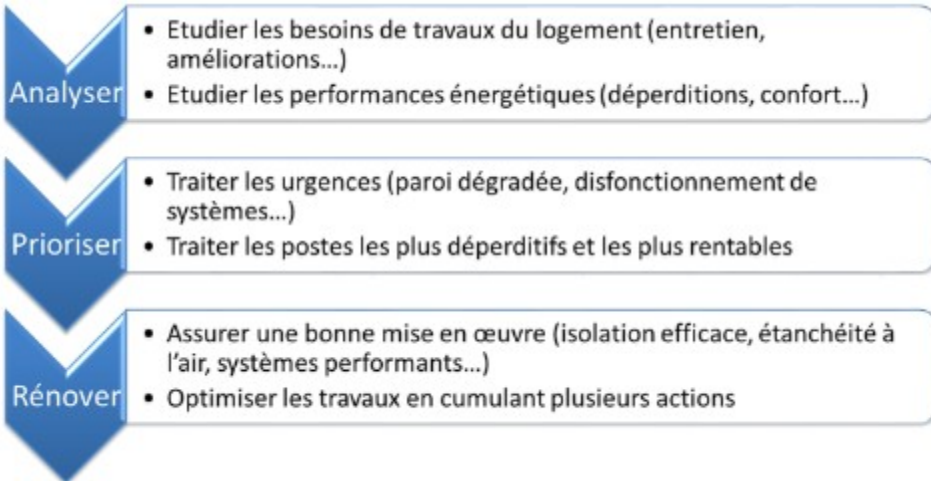
- Etanchéité à l'air?
- Raccords d'isolation?
- Risque de dégrader ce qui a été réalisé
- Contraintes des travaux
- Impacts sur le dimensionnement du chauffage



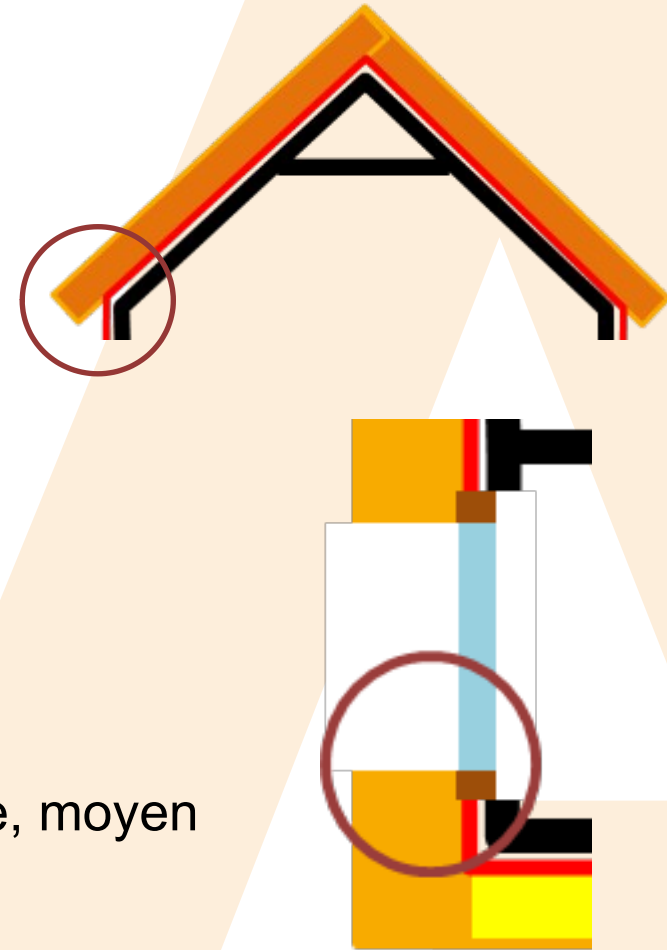
Inciter à la rénovation performante

Pour y arriver

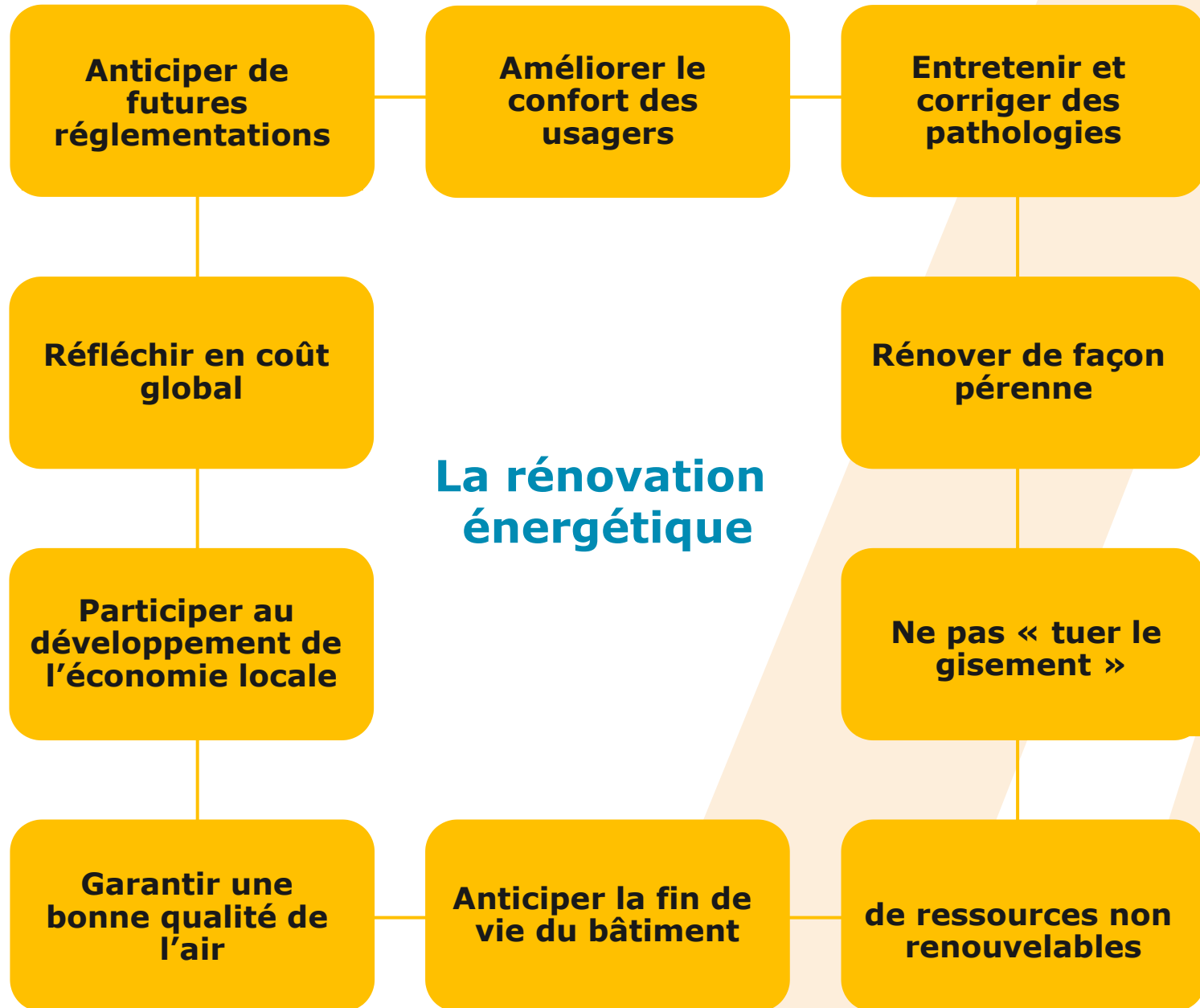
- Bien définir l'état des lieux et les priorités
- Associer les travaux dépendants

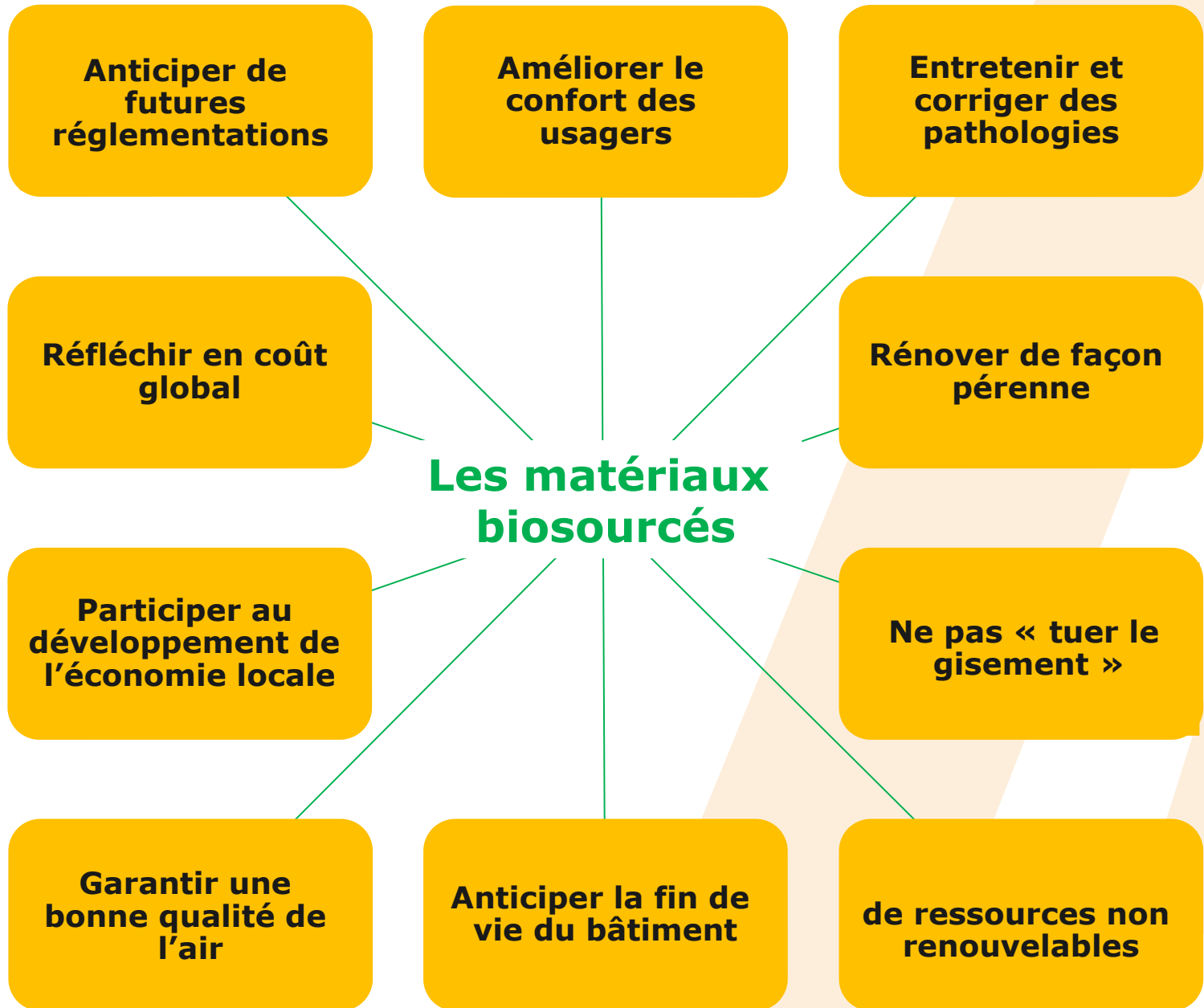


- Anticiper les étapes suivantes
 - Préparer un planning de rénovation (court terme, moyen terme et long terme)
 - Anticiper le budget des différentes étapes
 - Ne pas tuer le gisement d'économie d'énergie
- isoler de façon suffisante pour ne pas y revenir par la suite



Ne pas se contenter des seules économies d'énergie





Quelques matériaux biosourcés



Quelques matériaux biosourcés

Ouate de cellulose



Vrac en combles perdus



Pulsée en caisson



Projetée humide

Chanvre



ITE



Vrac en combles perdus



Banchage en doublage & cloison



Remplissage d'ossature bois et isolation intérieure



Projeté ou appliqué à la main
!! Temps de séchage !!

Fibre de bois

Remplissage ossature & ITE



Support d'enduit



Doublage intérieur

Le liège



ITE à enduire



Isolation soubassement



Isolation plancher

Quelques matériaux biosourcés (ou géosourcés ou recyclés)

Le bois, le textile recyclé, la terre, la chaux, la pierre, la paille...

Et quelques finitions

Sol en liège, bois, parquet, marmoléum, peinture minérale, vernis naturels, huiles et cires végétales...

Mettre le bon produit au bon endroit !

- En fonction du support (pathologies, risques, humidités...)
- En fonction de ses propriétés
- En fonction de vos convictions (emploi, écologie, coûts...)
- Possibilité de les associer entre eux

C'est souvent une histoire de choix et de compromis

En bonus, ils ont un faible impact environnemental



LES PRINCIPES D'UNE BONNE ISOLATION

Comment faire le choix d'éco-isolants ?

Bien que la notion d'écomatériau n'ait pas droit de cité en France¹¹³ dans le domaine du bâtiment, tous les matériaux ne se valent pas d'un point de vue environnemental, et le présent ouvrage se doit d'apporter des repères objectifs à ceux qui sont en recherche de cohérence sur ce sujet.

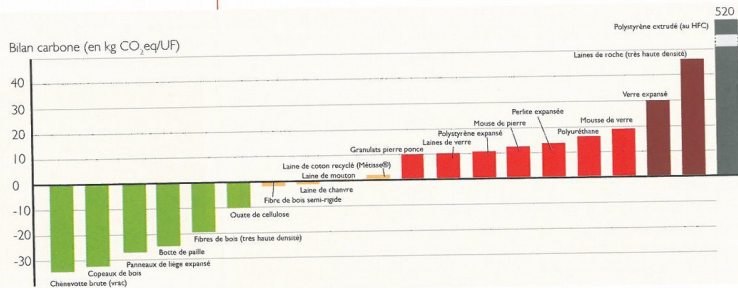
Faute de pouvoir être exhaustifs et pour éviter le risque de diluer les informations importantes dans un flot de données, les indicateurs environnementaux que nous avons choisis sont :

- le bilan CO₂ (ou bilan carbone) ;
- l'énergie grise.

Les autres indicateurs ne sont pas oubliés, mais seulement utilisés pour vérifier qu'un matériau ayant une « bonne note » sur les premiers critères ne présente pas de graves « lacunes » sur les autres¹¹⁴.

- Les fiches des chapitres 2 et 3 précisent pour chaque matériau et système renseigné leur bilan « CO₂ » et « énergie grise ». Elles renseignent également les autres indicateurs se faisant particulièrement remarquer, en positif ou en négatif.

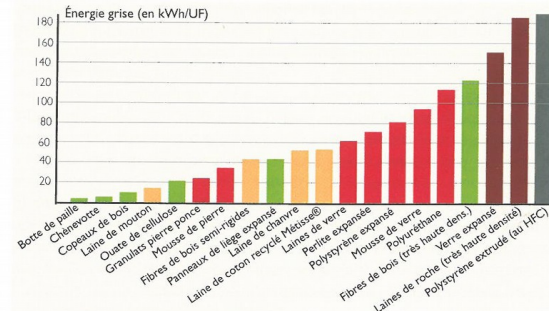
Étude comparative de quelques isolants



« Bilan CO₂ » de 1 m² de divers isolants pour une épaisseur correspondant à une résistance thermique de 5 m²/K/W.

• À partir de l'indicateur « bilan CO₂ » que nous plaçons en priorité dans nos critères, l'urgence climatique oblige, les isolants « puits de carbone » peu transformés ou denses se détachent du lot : chènevotte, bottes de paille, liège expansé, panneaux de fibre de bois denses et ouate de cellulose. Viennent ensuite avec un bilan plutôt neutre les autres isolants « puits de carbone » : fibres de bois, laine de chanvre, et de coton recyclé. En dehors de ces isolants à bilan carbone « bon » ou « neutre », nous remarquons que la note des « derniers » du peloton varie encore de 1 à 4 entre les granulats de pierre ponce et les laines de roche de haute densité. Enfin, ce premier comparatif nous permet de constater que le polystyrène utilisant du HFC dans sa fabrication est un matériau réellement suicidaire en termes de réchauffement climatique.

QU'EST-CE QU'UNE ISOLATION ÉCOLOGIQUE ?



Coût « Énergie grise » de 1 m² de divers isolants pour une épaisseur correspondant à une résistance thermique de 5 m²/K/W.

• Ce second indicateur « énergie grise » permet de moduler les résultats du précédent. S'il confirme le très bon bilan des matériaux peu transformés (paille, chènevotte...), il souligne le poids énergétique de la production des panneaux denses de fibres de bois. De fait, ces panneaux se justifient pour des emplois où leurs caractéristiques techniques sont nécessaires (support d'enduits, toiture sarking*. Sinon, les autres matériaux repérés « bons » ou « neutres » concernant l'effet de serre (en vert ou orange) ne voient pas leurs résultats contredits par ce deuxième critère.

Caractéristiques des matériaux renseignés dans l'étude comparative « bilan carbone » et « énergie grise ».












































Matériaux	Masse volumique	Conductivité thermique
Chènevotte brute (vrac)	110 kg/m ³	0,050 W/mK
Copeaux de bois	100 kg/m ³	0,042 W/mK
Panneaux de liège expansé	110 kg/m ³	0,040 W/mK
Bottes de paille (flux thermique perpendiculaire aux fibres)	90 kg/m ³	0,047 W/mK
Panneaux fibres de bois (haute densité)	160 kg/m ³	0,040 W/mK
Ouate de cellulose vrac	55 kg/m ³	0,040 W/mK
Fibre de bois semi rigide	40 kg/m ³	0,040 W/mK
Laine de chanvre	30 kg/m ³	0,040 W/mK
Laine de mouton	20 kg/m ³	0,040 W/mK
Laine de coton recyclé (Métisse®)	25 kg/m ³	0,040 W/mK
Granulats pierre ponce	400,00 kg/m ³	0,080 W/mK
Laine de verre	25,000 kg/m ³	0,036 W/mK
Polystyrène expansé	17,000 kg/m ³	0,035 W/mK
Mousse de pierre (silicate de calcium)	115 kg/m ³	0,045 W/mK
Perlite expansée	100,000 kg/m ³	0,055 W/mK
Polyuréthane	30,000 kg/m ³	0,027 W/mK
Mousse de verre	130,000 kg/m ³	0,080 W/mK
Verre expansé	160,000 kg/m ³	0,070 W/mK
Laine de roche (haute densité)	140,000 kg/m ³	0,040 W/mK
Polystyrène extrudé (au HFC)	40,000 kg/m ³	0,032 W/mK

Méthode suivie pour ces comparatifs.

- Indicateurs choisis : « bilan CO₂ » en kg CO₂ eq/UF et « énergie grise » en kWh/UF.
- Matériaux comparés : produits représentatifs de chaque filière, après avoir exclu certains matériaux « entrée de gamme » (trop peu denses pour assurer leur service pendant la durée de vie choisie pour l'étude).
- Unité fonctionnelle (UF) : 1 m² d'isolant apportant une résistance thermique de 5 m²/K/W.
- Durée de vie (DVT pour « durée de vie typique ») : 50 ans.
- Base de données de référence : Baubook (voir encadré p. 85).
- Chènevotte et coton recyclé (Métisse®) n'étant pas encore présents dans cette base de données, ils ont été renseignés, après étude de leur AVC « made in France », par analogie : chènevotte indexée sur la botte de paille comprimée, coton recyclé indexé sur la laine de lin.

“Energie grise” de 1 m² de divers isolants pour une épaisseur correspondant à une résistance thermique de 5m².K/W

Quelques éco-matériaux pour l'isolation

Matériaux	Conditionnement	Effet de serre (kg CO ₂ eq/UF)		Energie grise (kWh _{EP} /UF)		Temps de déphasage pour 20 cm	
Chanvre	en vrac (chênevotte)	-49	 	16		8,5 h	
Liège expansé	Granulés	-26	 	41		9 h	
Liège expansé	Panneau	-26	 	41		13 h	 
Paille	En botte de construction	-26		5		8 h	
Bois	Fibre rigide (panneau haute densité)	-20	 	122		15h	 
Ouate de cellulose	Vrac insufflé sous pression	-10		22		10 h	
Ouate de cellulose	Vrac projeté à sec	-10		22		10 h	
Ouate de cellulose	Panneau	-5		71		12 h	 
Bois	Fibre souple (laine)	-4		58		7 h	
Chanvre	Rouleau ou panneau	-1		52		7 h	
Lin	Rouleau ou panneau	1		47		6 h	
Textile recyclé	Panneau (Métisse faible densité)	2		53		5 h	

Extrait du tableau de synthèse des matériaux d'isolation présenté dans l'étude commandée par le Département de la Vendée - 2021

La parole aux professionnels

Pourquoi avoir fait le choix des biosourcés

Quelles précautions?

Quels avantages pour vous?



Quelques exemples de rénovations performantes et biosourcées

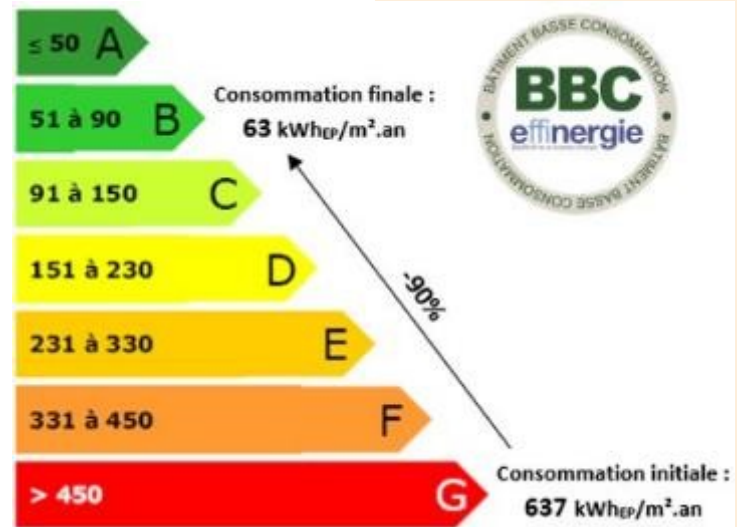
Des retours d'expérience



<https://www.youtube.com/watch?v=hRv121msAVM>

Des retours d'expérience

Rénovation BBC à Carquefou



Des retours d'expérience

Rénovation à Sainte-Cécile (85)



Des retours d'expérience

Rénovation – Surélévation à Nantes



1.2. RESULTATS DE LA MISSION

Perméabilité à l'air sous 4 Pa - Q4Pa-Surf	0,12 m ³ /(h.m ²)
Taux de renouvellement d'air sous 50 Pa - n ₅₀	0,62 h⁻¹
Surface équivalente de fuite à 4 Pa	35,78 cm ² Soit un carré de 5,98 cm de coté ou un cercle de 6,75 cm de diamètre.

1.3. INDICATEUR Q4PA-SURF PAR RAPPORT A LA VALEUR A ATTEINDRE

Pour aller plus loin

- Formations possibles auprès d'ÉCHOBAT Développement : <https://www.echobat.fr/formations/calendrier-des-formations>

Déjà plusieurs sessions de formations à destination d'opérateurs-conseillers « grand public » avec de bons retours



Pour aller plus loin

- Mise en relation avec des spécialistes de l'écoconstruction : AMO, architectes, bureaux d'études, entreprises...
- Une capacité à accompagner les ménages en précarité énergétique dans le cadre du dispositif « Chauffe-toi » en partenariat avec le Secours Catholique et l'Association Alisée

ÉCHOBAT

**Chargé d'animation et de
développement**

07 72 04 84 60

maxime.daniau@echobat.fr

www.echobat.fr