Congrès National Bâtiment Durable

11e édition

CNBD Congrès National Bâtiment Durable
11e édition

4-5 sept. 2025
Lille Grand Palais

CHANGEMENT CLIMATIQUE
ADAPTONS NOS PRATIQUES

RÉSEAU BÂTIMENT DURABLE · CD2e ACCÉLÉRATEUR DE L'ÉCO-TRANSITION · RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité · ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE · Région Hauts-de-France · rev3 · Ambition Matériaux Hauts-de-France · Ambition Énergie Hauts-de-France · MEL MÉTROPOLE EUROPÉENNE DE LILLE · hellolille Agence d'attractivité

Congrès
National
Bâtiment
Durable
11e édition

4-5 sept. 2025
Lille Grand Palais

Quand les logements individuels rénovés deviennent performants

Présentation de l’étude Perf in Mind 2

Intervenants

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Christophe PLANTIER

SCOP Enertech
Co-Resp. Pôle Conception

Coordinateur du projet et mesures performances réelles

Gregory HERFRAY

RECto
Consultant

ACV & ACG

Sébastien LEFEUVRE

Effinergie
Resp. Observatoire BBC

Retours d'expérience, communication

Samuel COURGEY

Association Arcanne
Référent technique

Biosourcés

Khedidja MAMOU

Enseignante-chercheure - AMO-AMU

(In)confort d'été

Animateur : Elorn Biteau - CD2E

Présentation du projet

CNBD Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Étude soutenue par l'ADEME dans le cadre de son Appel à Projet Recherche 2022

Équipe projet :

ENERTECH SCOP

effinergie

Muriel DUPRET

Khedidja MAMOU

verzo RECto

Construction & Développement Durable arcane

Comité de pilotage :

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

RÉGION NORMANDIE

RÉGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE

Centre-Val de Loire

Agence nationale de l'habitat Anah

CLER RÉSEAU POUR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

AREC Occitanie Agence Régionale Énergie Climat

envirobât OCCITANIE

dorémi

Objectifs du projet

Dans la continuité de Perf in Mind I

- **Communication :** valoriser les très bons résultats mesurés dans Perf in Mind et faire évoluer les pratiques
- **Mesure de terrain :** élargir l'étude à des rénovations issues de dispositifs avec des ambitions énergétiques différentes
- **Confort d'été :** affiner l'analyse croisée de la mesure et du ressenti des habitants
- **Analyse de Cycle de Vie et Coût global** des rénovations
- **Isolants biosourcés en ITI :** bibliographie, mesures in situ et simulations WUFI®

Perf in Mind II
Rénovation performante de maisons individuelles

Lot 1 – Diffusion et appropriation des résultats

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Perf in Mind II : Valoriser les résultats de Perf in Mind I

- Des **résultats opérationnels et performants**
  - Plus 85% des rénovations BBC atteignent leurs objectifs de consommations réelles
  - Un taux de satisfaction élevé qu'elle que soit la thématique
  - Une qualité de l'air intérieur bonne voire très bonne associée à la présence de système de ventilation performant et à leur maintenance

- Des **clés du succès**
  - La qualité et le dimensionnement de l'accompagnement
  - La formation des acteurs aux nouvelles compétences
  - Le lien de confiance
  - Une ambition portée par la puissance publique avec des aides ciblées

- Faire **œuvre de pédagogie**

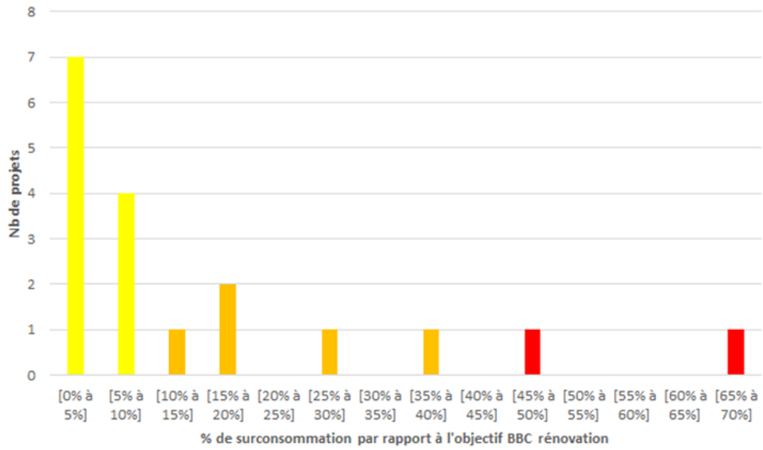
Lot 1 – Diffusion et appropriation des résultats

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Perf in Mind II : Faire évoluer les pratiques techniques et organisationnelles

- **Mener un travail d'enquête sur les maisons rénovées « défaillantes »**
- Agir localement et nationalement
- Élaborer des outils pédagogiques

- Plus de 85% de projets conformes - 18 projets avec des surconsommations



Principaux enseignements

- 91% des projets conformes avec 5% de surconsommation
- 94% des projets conformes avec 10% de surconsommation
- Pas de causes principales mais multifactorielles et au cas par cas
- A différentes phases du projet
- Aux origines techniques et organisationnelles

Lot 1 – Diffusion et appropriation des résultats

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Perf in Mind **II** : Faire évoluer les pratiques techniques et organisationnelles

- Mener un travail d'enquête sur les maisons rénovées « défaillantes »
- **Agir localement et nationalement**
- Élaborer des outils pédagogiques

Les institutions

- Intégrer les enseignements de Perf in Mind dans le nouveau label BBC Effinergie rénovation applicable au 01/01/2024
- Thèmes: protections solaires, inconfort thermique, perméabilité à l'air, intégration d'exigences de moyens sur les résistances des parois et menuiseries, régulation/décret BACS, ventilation, traitement des ponts thermiques, commissionnement

Les territoires partenaires

- Échanges en bilatéral sur les projets "non conformes"
- Analyse de leurs cahiers des charges ou préconisations techniques
- Présentation des évolutions potentielles des parcours d'accompagnement

Lot 1 – Diffusion et appropriation des résultats

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Perf in Mind II : Faire évoluer les pratiques techniques et organisationnelles

- Mener un travail d'enquête sur les maisons rénovées « défaillantes »
- Agir localement et nationalement
- **Élaborer des outils pédagogiques**
  - Des messages à **décliner** et à **adapter** par carnets d'acteurs
    - Institutionnels
    - Organismes de financement
    - Professionnels
    - Collectivités

Lot 1 – Diffusion et appropriation des résultats

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Perf in Mind II : Faire évoluer les pratiques techniques et organisationnelles

- Mener un travail d'enquête sur les maisons rénovées « défaillantes »
- Agir localement et nationalement
- **Élaborer des outils pédagogiques**
  - Des messages à **décliner** et à **adapter** par carnets d'acteurs
    - Institutionnels
    - Organismes de financement
    - Professionnels
    - Collectivités

Lot 2 – Campagne de mesures

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

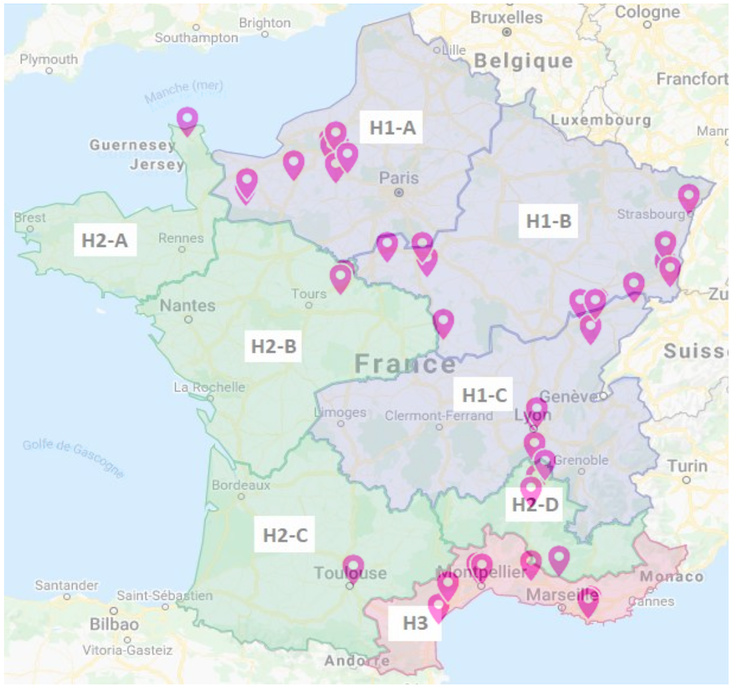
Présentation de l'échantillon

- 40 nouvelles maisons suivies

- Niveaux de performance :
  - 17 Coup de pouce « rénovation globale »
  - 15 rénovations BBC par étapes
  - 8 BBC rénovation

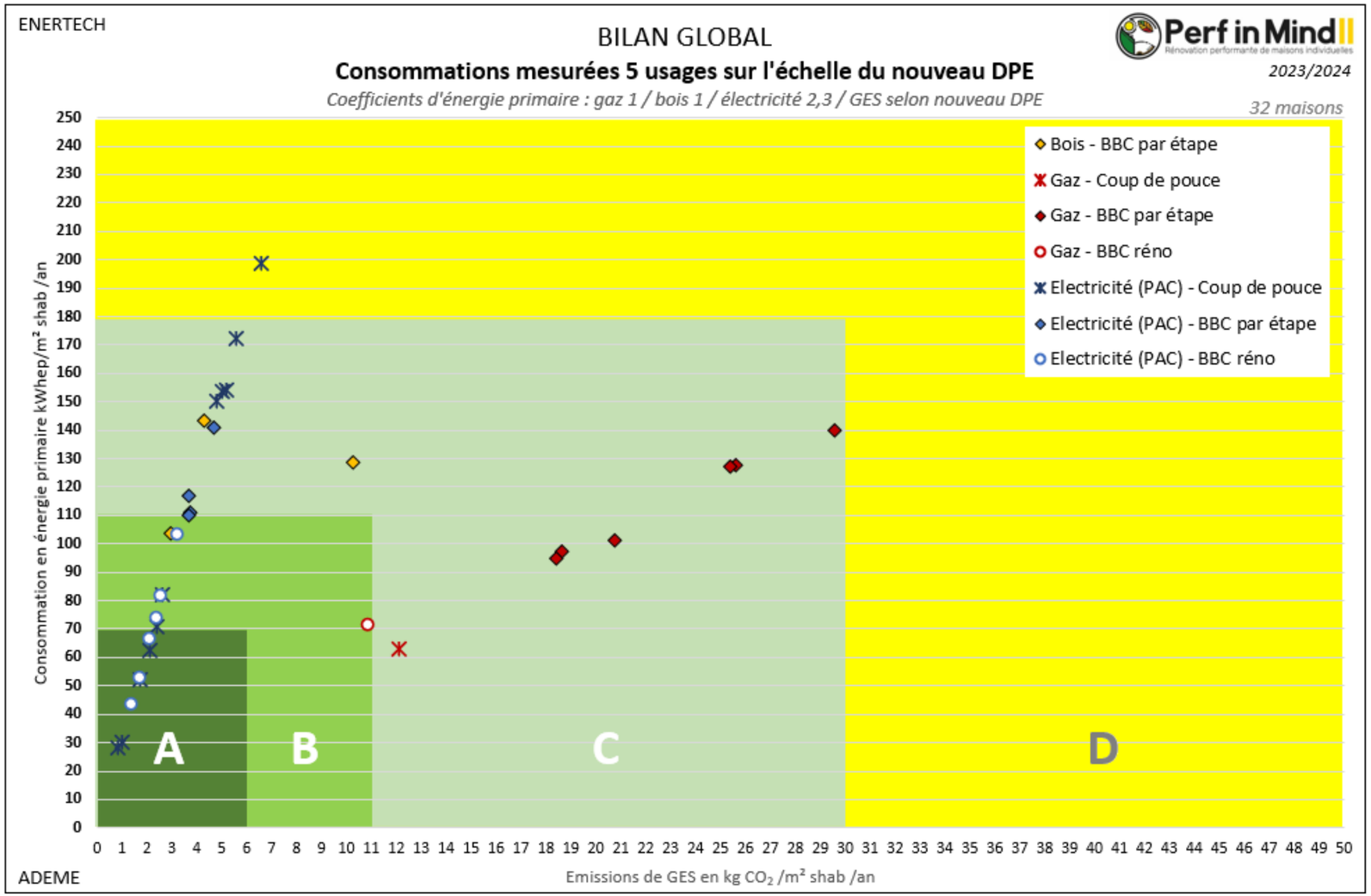
- Niveaux de suivi : base, intermédiaire, avancé (15, en PAC air-eau)

- Diversité de climat



Lot 2 – Campagne de mesures

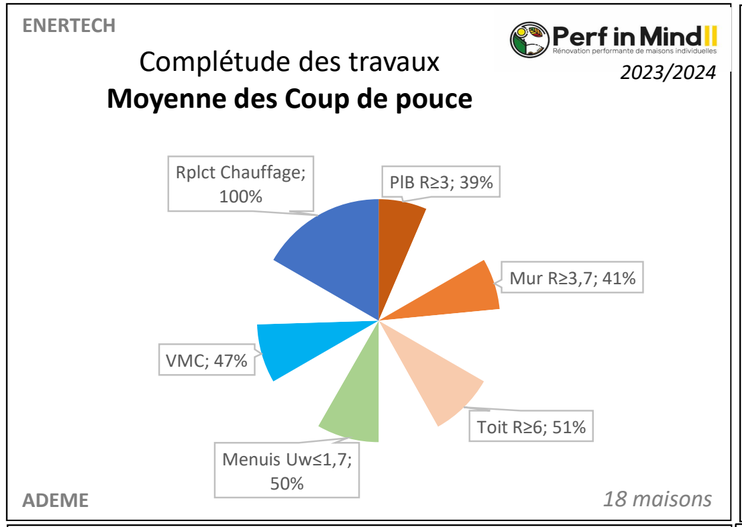
Quelle performance mesurée ?

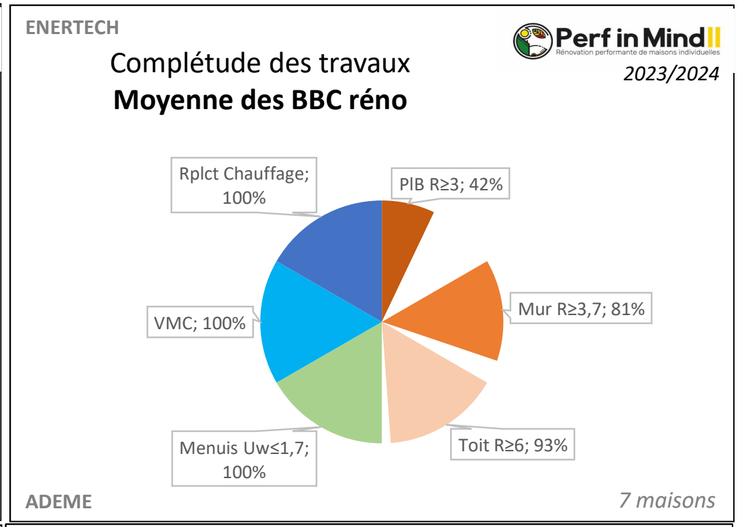


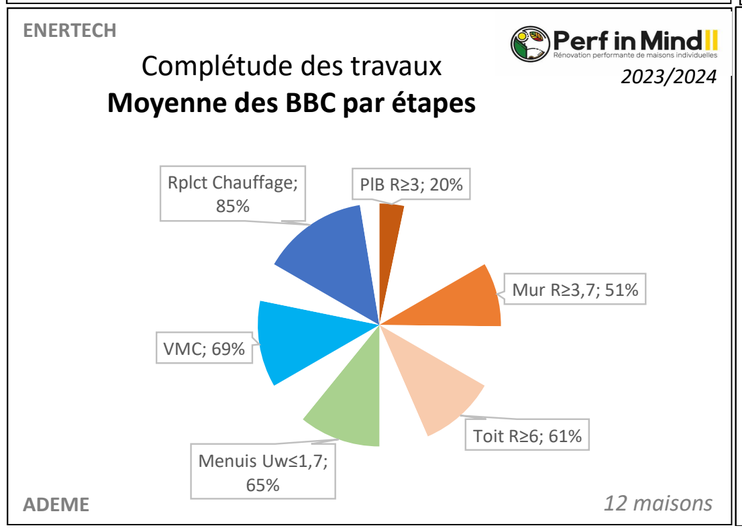
- Toutes les rénovations **BBC sont en classe A ou B**
- 90% des rénovations « BBC par étapes » sont en classe C
- **Grande variation** des résultats des rénovations « **Coup de pouce** », certaines en classe C ou D, d'autres en classe A (AMO + H3)

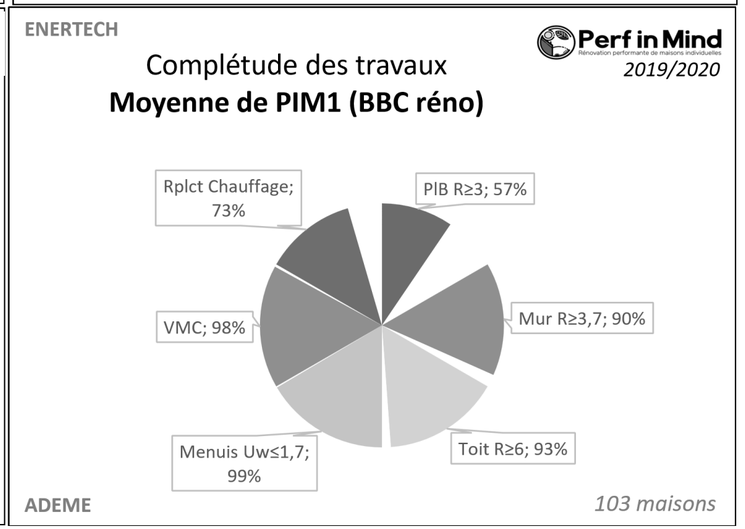
Lot 2 – Campagne de mesures

Caractérisation des travaux





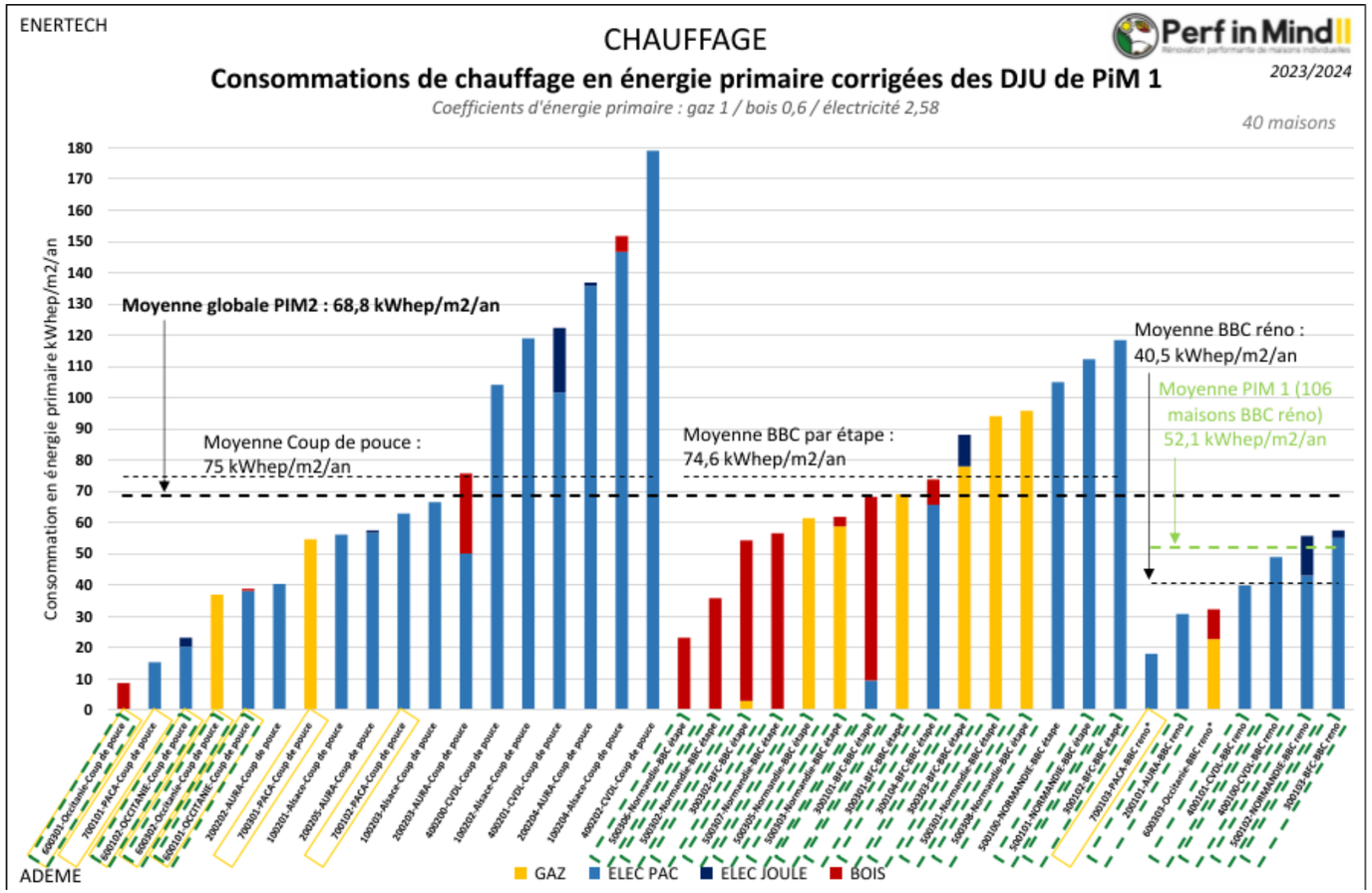




- La rénovation **BBC** est **complète et performante**
- Coup de pouce et BBC par étapes **moins complets que BBC**
- Le plancher bas reste **peu traité**
- Performances unitaires **moindres en Coup de pouce**
- Calcul Coup de pouce : **Cep initial parfois étonnant** (jusqu'à 920 kW.h/m²)
- Quelques **malfaçons constatées** et/ou signalées par les ménages

Lot 2 – Campagne de mesures

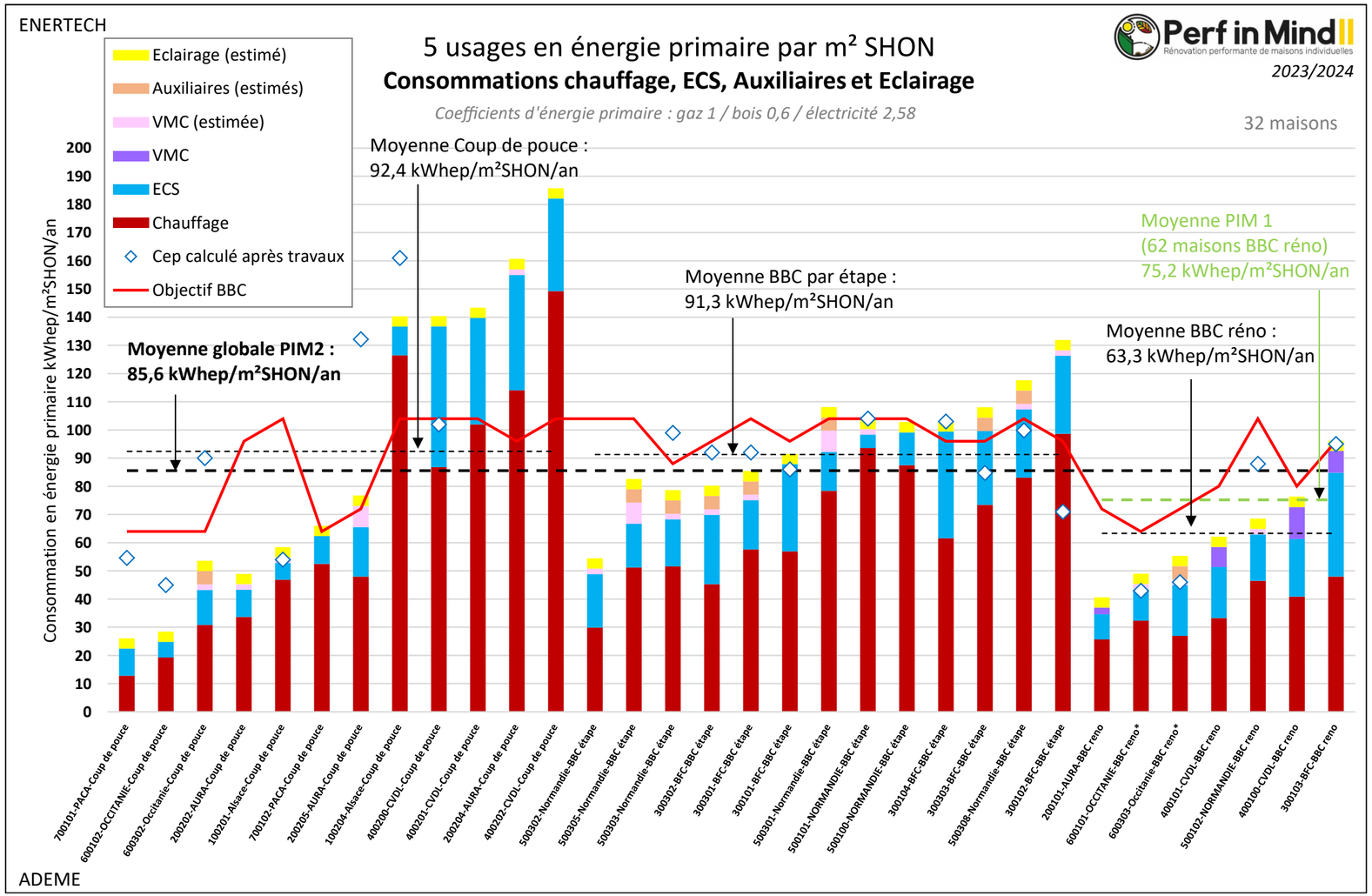
Consommation mesurée de chauffage



- Les rénovations **BBC confirment leur performance** (40 kWhep/m² en moyenne)
- Coup de pouce et BBC par étapes : **moins performants**, et résultats **plus dispersés,** impact des PAC
- **Importance majeure de l'accompagnement** sur l'atteinte d'une performance globale
- du Cep calculé après travaux **aléatoire**, surtout en Coup de pouce.

Lot 2 – Campagne de mesures

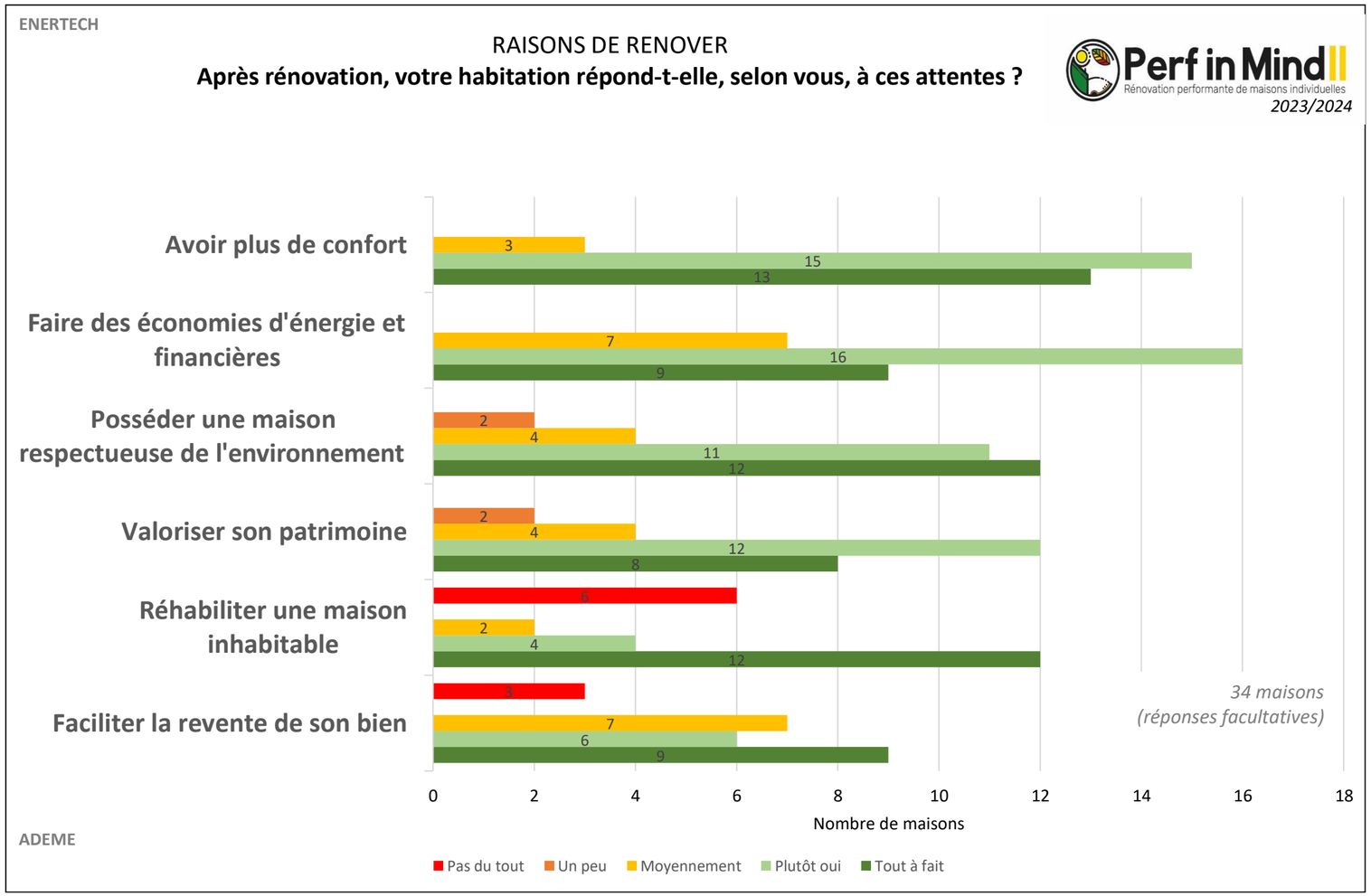
Performance mesurée 5 usages réglementaires



- Les rénovations **BBC atteignent leur cible** (80 kW.h/m² modulé)
- Coup de pouce et BBC par étapes : **moins performants**, et résultats **plus dispersés**
- Respect du Cep calculé après travaux **aléatoire**, surtout en Coup de pouce.
- Un **cadre technique** (référentiel) adapté + un **accompagnement** qualitatif = des résultats à la hauteur des attentes et des objectifs

Lot 2 – Campagne de mesures

Satisfaction des ménages



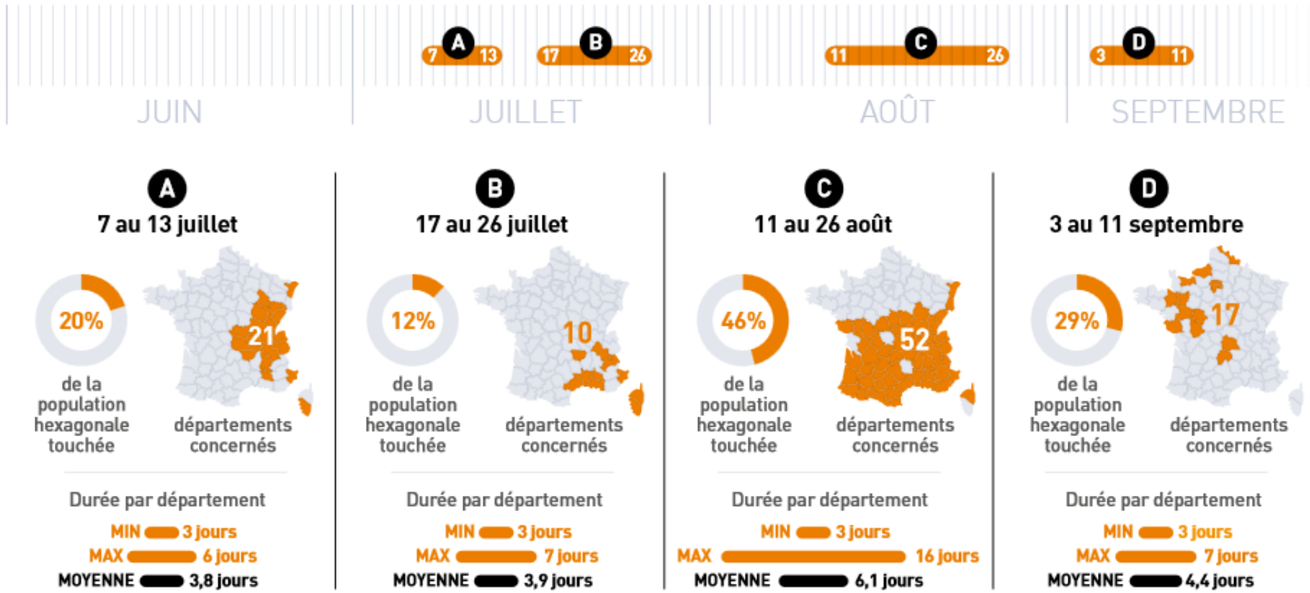
- Les 2 attentes principales des ménages : **confort et économies**
  - Respectivement **90% et 80% de satisfaction**
- **Confort d'hiver** : Satisfaisant
  - T° moyenne mesurée de 19,9°C
- **QAI et ventilation** :
  - Mesure de CO2 OK sauf 3 logements dont 2 sans VMC
  - Vigilance sur la mise en œuvre et réglage des VMC
- Besoin de plus **d'accompagnement** (Coup de pouce)
- Systèmes **d'aides trop complexes**

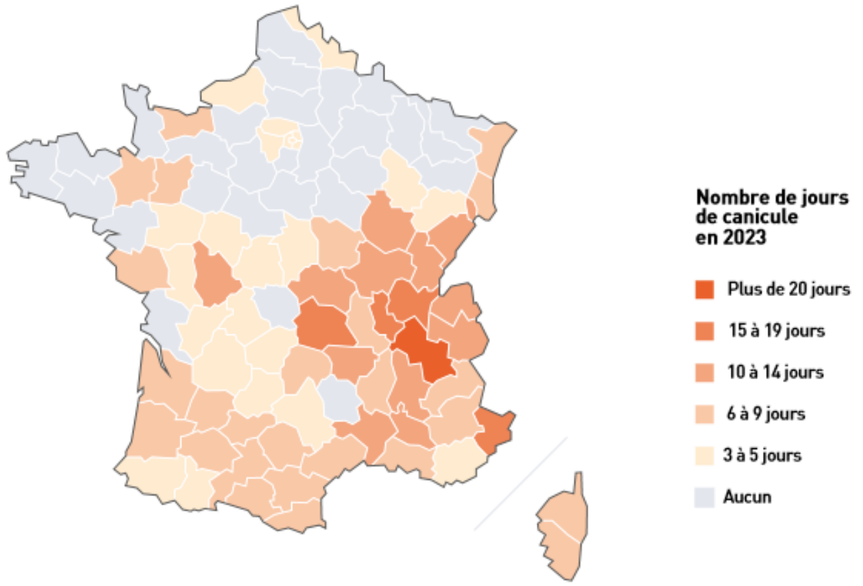
Lot 3 – (In)confort d'été

(In)confort d'été mesuré, perçu et vécu

Objectif : Tenter de mieux comprendre la divergence fréquente entre mesure dite « objective » des paramètres de confort (température, hygrométrie etc.) et ressenti/perception du confort par les habitants

Période étudiée : été 2023, 4ème été le plus chaud en France depuis le début du 20ème siècle

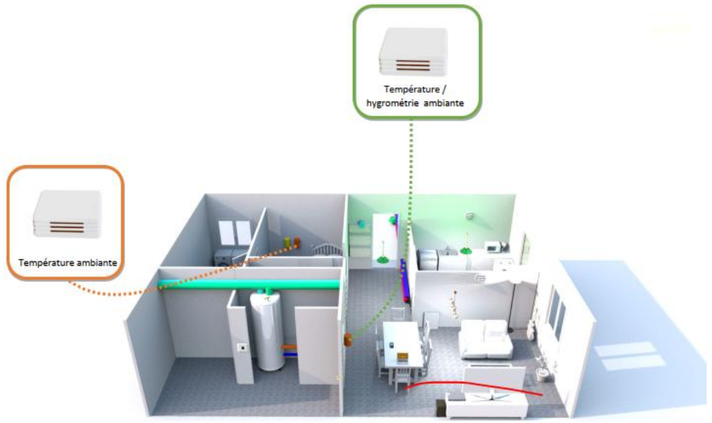




Lot 3 – (In)confort d’été

Déploiement d’une méthodologie de mesure et d’enquête “en temps réel”

Approche pluridisciplinaire croisée

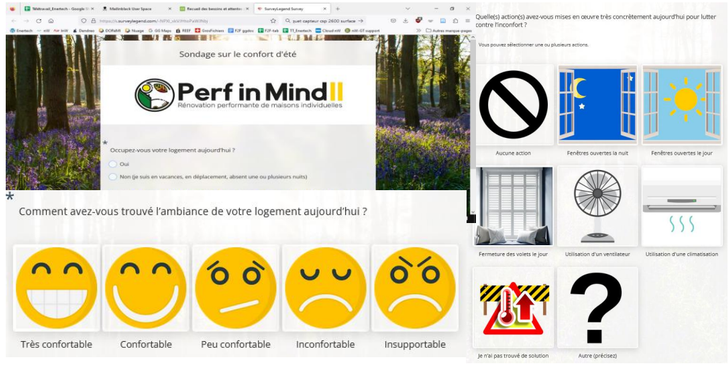


Mesures par instrumentation (40 maisons)

- **Température et hygrométrie** dans le séjour
- **Température** dans la chambre présentant la plus forte densité d’occupation

Enquête quantitative et qualitative

- **Questionnaire générique** autour du ressenti global du confort thermique d’été avant / après travaux de rénovation.
- **Suivi en temps réel** des perceptions du confort et des stratégies mises en œuvre pour avoir moins chaud (23 maisons)
- **Entretiens semi directifs** autour de la rénovation, des installations, des conforts et inconforts et de ce qui est mis en œuvre pour avoir moins chaud (16 entretiens avec 10 personnes)



Lot 3 – (In)confort d’été

Principaux résultats

- Logements avec plus grand nombre d'heures > 28°C dans la chambre : **ressentis d’inconfort**. Mais, quelques exceptions.
- **Disparités entre zones géographiques**, mais pas forcément là où on l’attend
- Même région, et parfois même maison : **ressentis très contrastés**
- **Écarts** entre **référentiels** des concepteurs et **perceptions/ressentis** des habitants.

Au delà de la question thermique d’autres dimensions à prendre en compte :

- Le **confort** qui prime
- Le **pouvoir d’agir** sur son environnement

Lot 4 – Analyse Cycle de vie et Coût Global

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

L'analyse environnementale et économique des projets Perf in Mind

Objectif : Quantifier le bénéfice en carbone et en coût global des actions de rénovation par rapport au statu quo.

Champ de l'étude

- Une **trentaine de maisons** rénovées à différents niveaux de performance (objectif initial : 80 maisons - échantillon petit)
- Pour chaque maison, analyse comparative de **deux scénarios**:
  - Les travaux de rénovation + 30 ans d'usage
  - Un Statu quo + 30 ans d'usage
- Période d'analyse = **30 ans** (cf. Règlement délégué No 244/2012 de la CE)
- Une analyse statique : **pas d'évolution des paramètres** sur 30 ans (mix électrique, coût de l'énergie,…)
- Sources données d'activité: devis et factures avant travaux, modélisation outil "besoins simples d'Enertech » pour les consommations après travaux
- Données environnementales : INIES (Produits de Construction et Équipements), ecoinvent (mix énergie)

Lot 4 – **Analyse Cycle de vie** et Coût Global

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Méthodologie et définitions

L'unité fonctionnelle (UF)

- État initial :
  - 1 m² de surface habitable de maison individuelle en fonctionnement

- Unité fonctionnelle (UF):
  - A partir de l'état initial précédemment défini,
  - Fournir 1 m² de surface de plancher de maison pour un usage d'habitat, avec :
    - une consigne de température en hiver comprise entre T1 et T2 ;
    - un approvisionnement en Eau Chaude Sanitaire (ECS) conforme à la réglementation des bâtiments résidentiels ;
    - un approvisionnement en électricité permettant d'assurer l'éclairage et les autres usages de l'énergie ;
    - pendant 30 ans.
  - Cf. Méthode I3E Rénovation (Enertech - Cycleco - AAP ADEME 2014 - 2017)

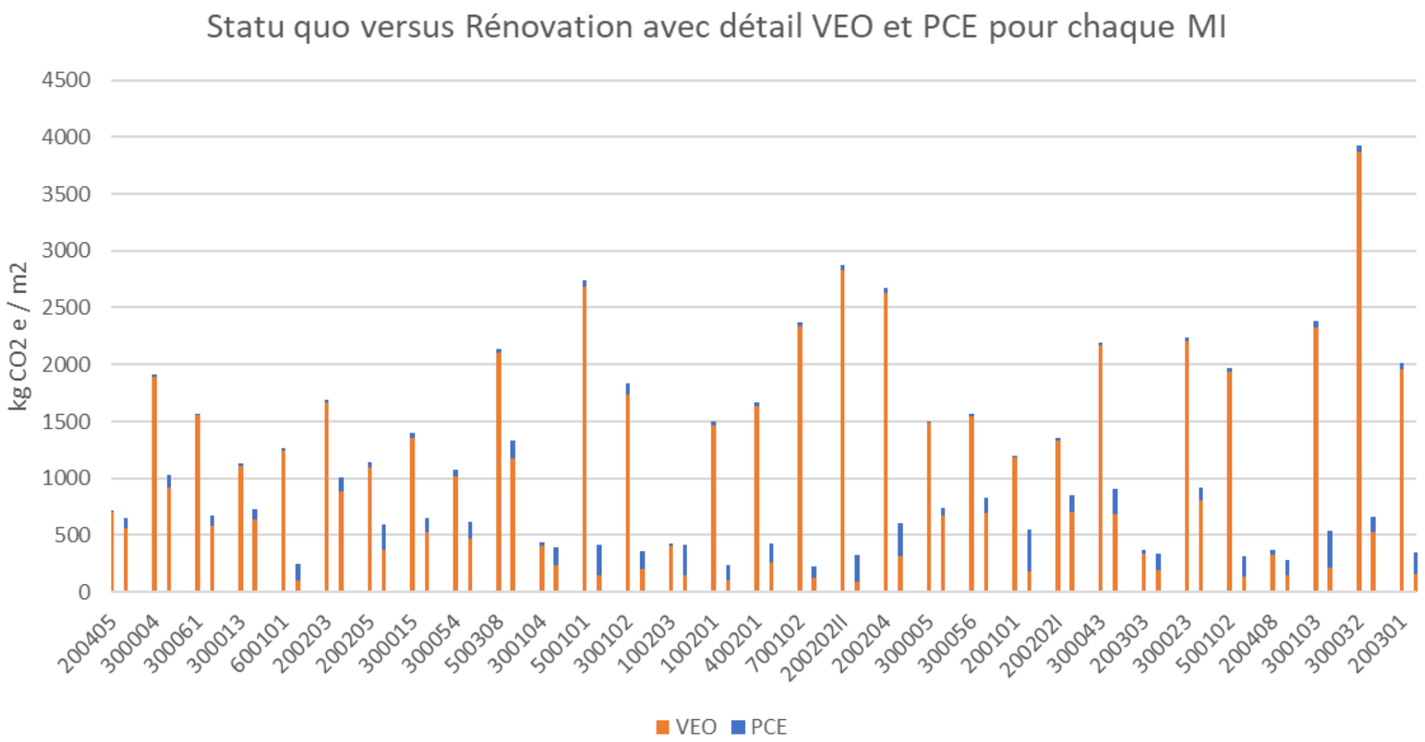
Les scénarios

- Les travaux de rénovation réalisés

- Le statu quo:
  - Le propriétaire ne rénove pas sa maison mais,
  - souhaite tout de même continuer à l'utiliser à « éléments absolument fonctionnels » (nécessaires au bon fonctionnement de la maison) qui sont considérés remplacés dans le scénario de statu quo (systèmes CVC, menuiseries)

Lot 4 – **Analyse Cycle de vie** et Coût Global

Impact carbone des scénarios



Temps de Retour Carbone (TRC)

- Inférieur à 30 ans pour toutes les maisons
- Inférieur à 5 ans pour 74% des maisons

Impact des PCE (Produits de Constructions & Équipements)

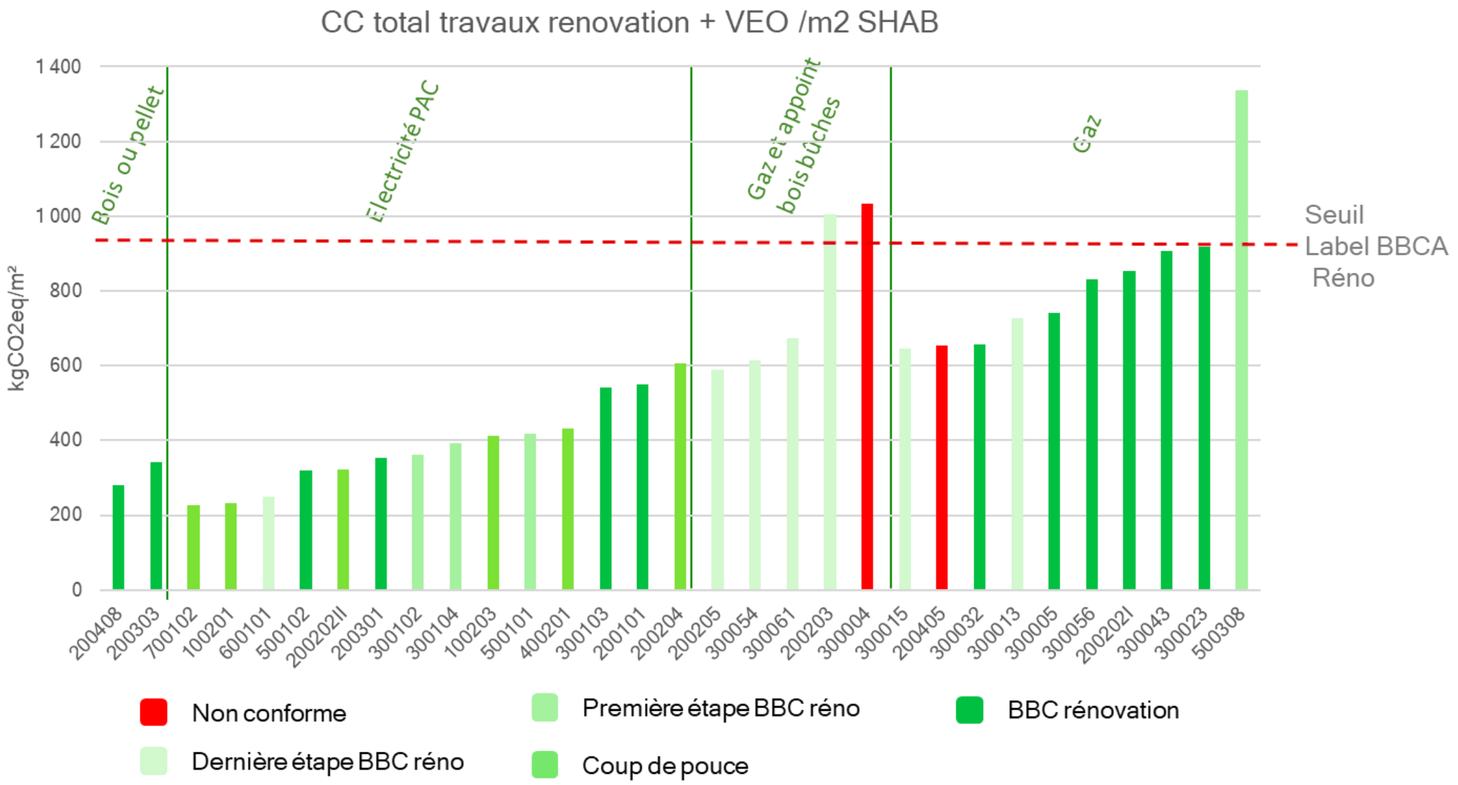
- 8% à 71% de l'impact total du scénario « rénovation »

Glossaire :

- ACV : Analyse du Cycle de Vie
- ACG : Analyse en Coût Global
- PCE : Produits de Construction et Équipemer
- VEO : Vie en Œuvre

Lot 4 – **Analyse Cycle de vie** et Coût Global

Impact carbone « absolu »



- On observe ici bien l'importance du vecteur énergétique pour le chauffage dans le bilan
- La plupart des projets respectent le seuil du label BBCA réno (attention : il porte sur les bâtiments collectifs)

Glossaire :

- PCE : Produits de Construction et Équipements
- VEO : Vie en Œuvre

Lot 4 – Analyse Cycle de vie et **Coût Global**

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Méthodologies et scénarios

Le principe du scénario de rénovation «dédoublé »

Apport

Valeur verte

Remboursement mensualité et coût du prêt + Maintenance et remplacement des équipements + Consommation d'énergie

Année des travaux

Année des travaux + 30 ans

Maintenance et remplacement des équipements + Consommation d'énergie

Apport

+

Prêt et subventions

Valeur verte

Vision propriétaire

Vision sociétale

Lot 4 – Analyse Cycle de vie et **Coût Global**

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

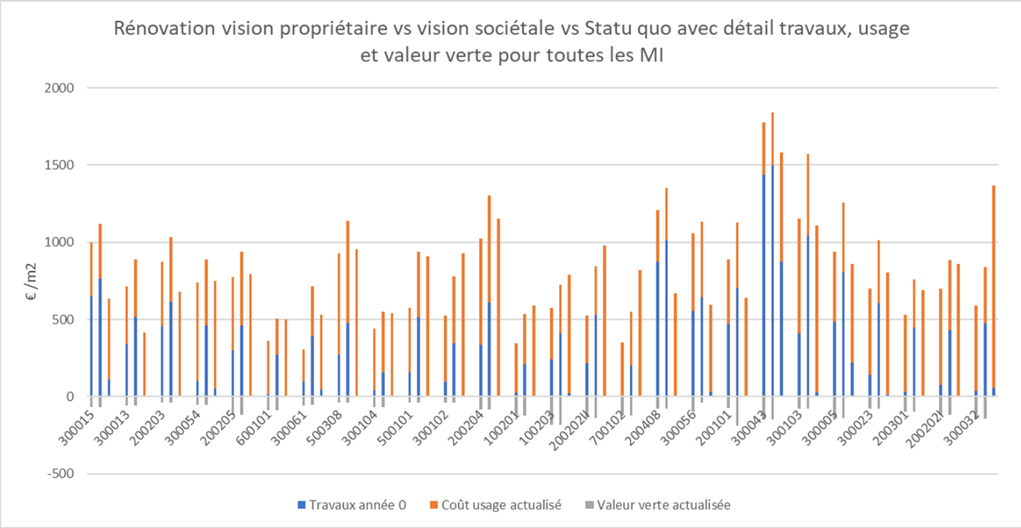
Principaux enseignements

Échantillon :

- Restreint à 26 maisons
- Ambitions énergétiques hétérogènes

Hypothèses de calcul

- Montant des travaux à t0
- Usage sur 30 ans : prix de l'énergie en 2022 (réglementé et statistique), maintenance et remplacement
- Prise en compte de la valeur verte à t=30 ans (mais calculée en 2024)



Les constats :

- Des chiffrages et métrés incohérents sur certains lots (isolation par l'extérieur de 90 à 750 €/m²)
- Une sur-représentation solutions coûteuses (sarking entre 235 et 350 €/m²)
- Une rénovation expérimentale non reproductible
- Des travaux réalisés en amont (étiquette C ou D atteinte) mais incompatible avec une ambition de rénovation BBC
- Des aides (publiques, CEE et prêt…) parfois trop faibles au regard des montants des travaux
- La rénovation est plus favorable que le statu quo dans 73% des cas (19 maisons sur 26).

Des leviers à mobiliser et perspectives :

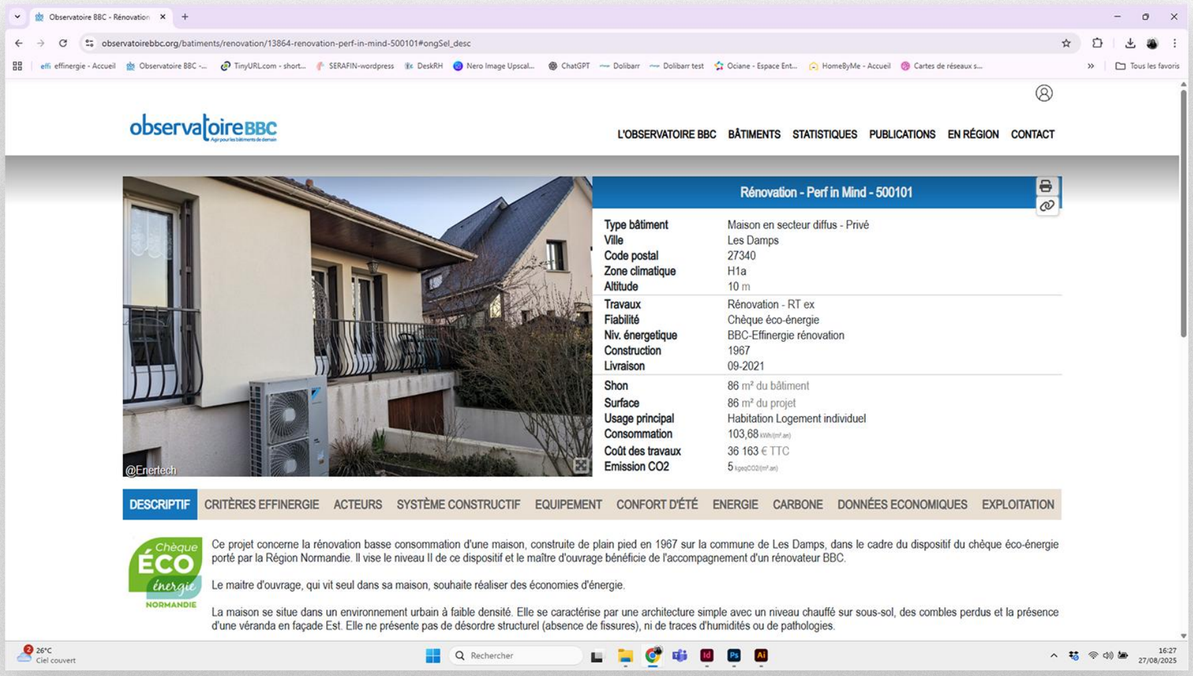
- Mieux intégrer les variations de prix (fait en analyse de sensibilité, à consolider)
- Approfondir l'analyse des coûts et lien avec les aspects techniques de la rénovation
- Élargir l'échantillon pour consolider l'étude
- Accompagner à la montée en compétence des professionnels (devis et transparence)
- Cibler les financements publics sur les passoires et la rénovation BBC en priorité au détriment des rénovations mono gestes
- Privilégier l'avance travaux pour favoriser le passage à l'acte

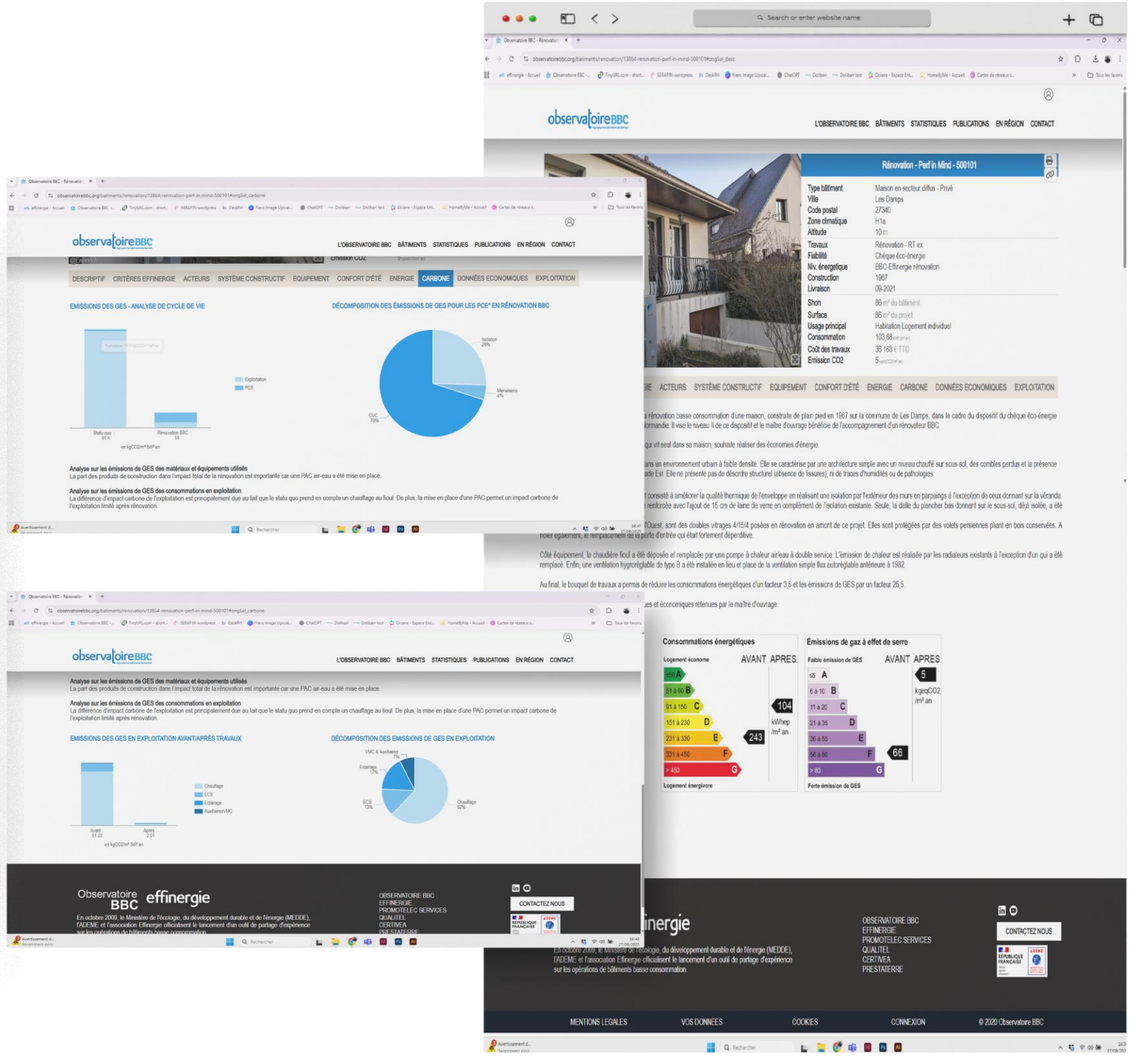
Lot 4 – Analyse Cycle de vie et Coût Global

Valorisation des résultats ACV et ACG dans l'Observatoire BBC

Les données environnementales

https://www.observatoirebbc.org/batiments/renovation/13864-renovation-perf-in-mind-500101#ongSel_desc



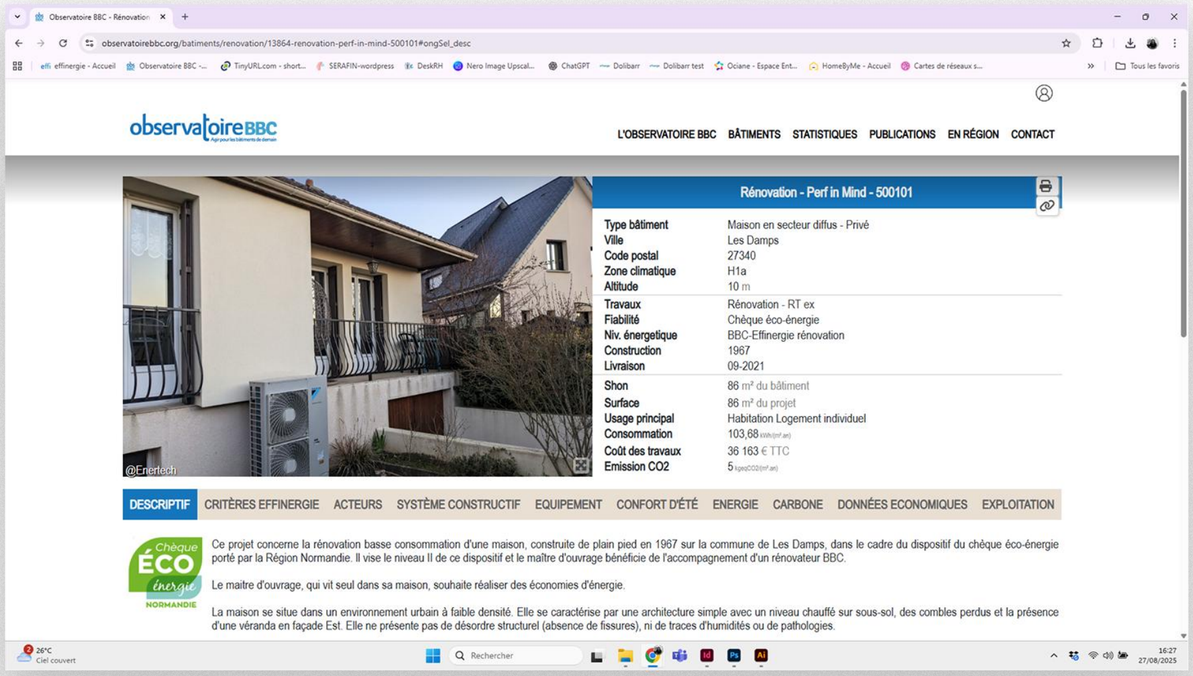


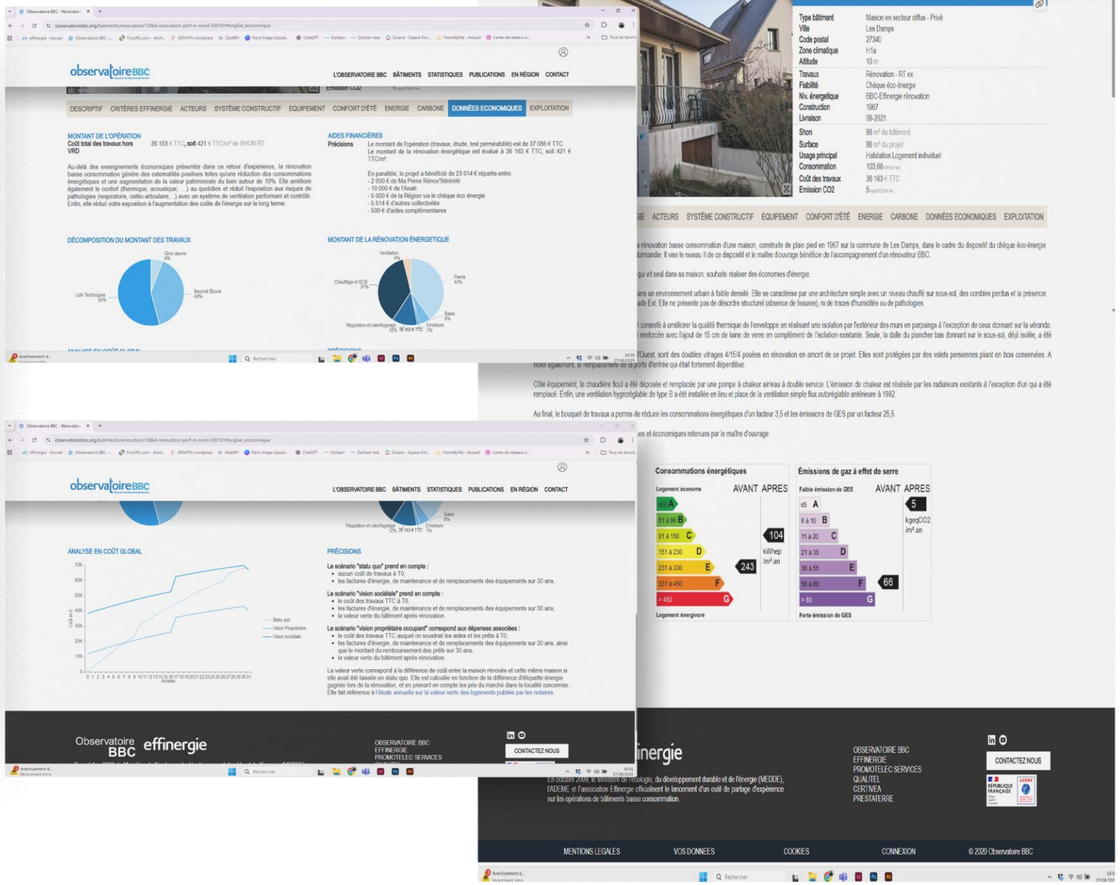
Lot 4 – Analyse Cycle de vie et Coût Global

Valorisation des résultats ACV et ACG dans l'Observatoire BBC

Les données économiques

https://www.observatoirebbc.org/batiments/renovation/13864-renovation-perf-in-mind-500101#ongSel_desc



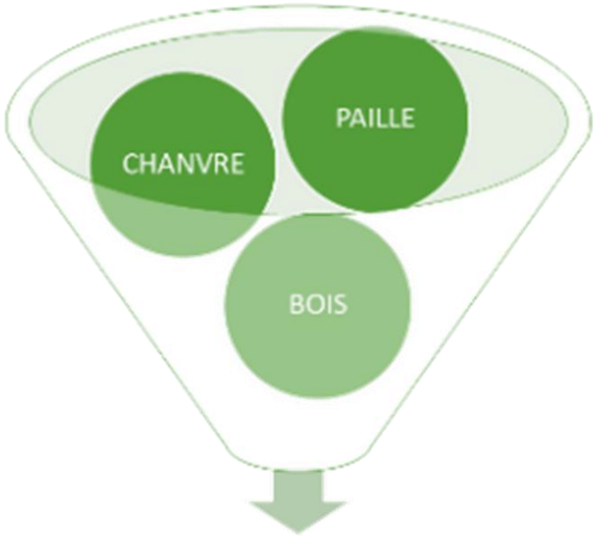


Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Des interrogations particulièrement autour de la teneur en eau maximum

IL ETAIT UNE FOIS… DES PRECONISATIONS, SIMULATIONS…



Teneur en eau maximum pour les IBS :

« limite de **23%m** est basée sur des travaux en laboratoire et sur des expériences reconnues et réussies, prenant en compte diverses conditions de germination des spores »

(SimHuBat, 2021 : 36)

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Des interrogations particulièrement autour de la teneur en eau maximum

- Quels travaux et expériences ?
- Dans quelles conditions ?
  - 23% mais quid des autres conditions nécessaires à la germination (T°, durée d'exposition…)
- Pour quel type de champignons ?
  - lignicoles ou lignivores ?
- Quel impact du type d'IBS ?

Une volonté de comprendre et d'apprendre

- Investiguer et étudier pour répondre aux interrogations
- Évaluer si les exigences imposées aux IBS sont trop sévères* ?
- Caractériser le risque dans le cas d'une isolation par l'intérieur avec des isolants conventionnels ou biosourcés

Teneur en eau maximum pour les IBS :

« limite de **23%m** est basée sur des travaux en laboratoire et sur des expériences reconnues et réussies, prenant en compte diverses conditions de germination des spores »

(SimHuBat, 2021 : 36)

** CPT 3713 v.3. Plusieurs points dont test HR85 (HR85%(+/-)4% et 28°C) ou test HR95 (HR95%(+/-)4% et 28°C)*

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

5.1 : Sensibilité à la croissance fongique des isolants biosourcés mis en oeuvre par l'intérieur

Revue de littérature - 2022

- Étude de la prolifération des micro-organismes sur les matériaux de construction
- Comportements des isolants biosourcés
- Évaluation du risque fongique des isolants biosourcés en isolation par l'intérieur
- Conclusion

Image avec lien actif pour télécharger le dossier et le diaporama résumant l'étude

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

5.1 : Sensibilité à la croissance fongique des isolants biosourcés mis en ouvre par l'intérieur

Revue de littérature - 2022 - Enseignements techniques

Le périmètre d'étude

- Sujet vaste et complexe
- Étudié depuis longtemps / très nombreuses connaissances disponibles… Mais besoin de réaliser des synthèses

- L'apparition de moisissure
  - très aléatoire
  - à ne pas confondre avec pourriture
  - l'indicateur à retenir n'est-il pas l'incidence sur la Qualité de l'Air Intérieur ?

La sinistralité

- Pas de sinistralité particulière pour les IBS
- Matériaux plus sensibles à l'eau, mais hygroscopiques et capillaires ils limitent les risques car :
  - ils sèchent plus facilement
  - ils fixent naturellement et sans dommage de l'eau en leur sein (eau liée)
  - ils génèrent une humidité relative plus faible, pour eux et les matériaux contigus

L'impact du matériau

- Des comportements hygrométriques bienvenus, mais différents selon l'IBS
- Une sensibilité à l'eau différente

Les outils de simulation

HAM (Heat, Air, Moisture) tels WUFI®, Delphin®…

- A améliorer pour mieux intégrer les incidences de l'hygroscopicité et la capillarité des matériaux
- Données de base à compléter / fiabiliser, particulièrement « courbe de sorption » et « coefficient d'absorption d'eau ».

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

5.1 : Sensibilité à la croissance fongique des isolants biosourcés mis en ouvre par l'intérieur

Revue de littérature - 2022 - Au regard du cadre normatif français (SimHuBat, e-cahier du CSTB 3713, 3728)

Des constats qui nous invitent à faire évoluer le cadre normatif et les avis techniques qui en découlent

Le choix des indicateurs et des seuils

- **<23%m** : inspiré du bois mais sévère pour les IBS (temps de séchage moindre, absence de besoin d'exigence sur la résistance mécanique)
- **<30%m et HR<98%** : quid des durées minimums ? Et, n'est-ce pas le couple T°/HR qui nous importe ?
- **Conditions des tests** (28°C, HR 85% et 95%) : inadaptées aux situations rencontrées en Europe

Des caractéristiques d'IBS ignorées ou mal connues dans certains textes

- Diversité de sensibilité à l'eau
- Caractère et fonctionnement capillaire
- Caractère et fonctionnement hygroscopique

Des préconisations contradictoires

- Entre l'invitation à faciliter le séchage côté intérieur (retour des études scientifiques, livret AQC "Humidité. 12 enseignements à connaître"...)
- Et la demande de poser des membranes empêchant tout séchage (e-cahier CSTB, majorité des Avis Techniques, ...)

Les outils de simulation améliorables

- Méthodes calculatoires simplifiées, augmentant particulièrement le taux d'humidité relative dans les isolants capillaires et/ou hygroscopiques
- Manque de précision des estimations <23%m et <30%m (dû principalement à l'évolution extrêmement forte des courbes de sorption dans les zones de saturation et sursaturation)

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

5.1 : Sensibilité à la croissance fongique des isolants biosourcés mis en ouvre par l'intérieur

Revue de littérature - 2022 - Au regard du cadre normatif français (SimHuBat, e-cahier du CSTB 3713, 3728)

Des constats qui nous invitent à faire évoluer le cadre normatif et les avis techniques qui en découlent

Le choix des indicateurs et des seuils

- **<23%m** : inspiré du bois mais sévère pour les IBS (temps de séchage moindre, absence de besoin d'exigence sur la résistance mécanique)
- **<30%m et HR<98%** : quid des durées minimums ? Et, n'est-ce pas le couple T°/HR qui nous importe ?
- **Conditions des tests** (28°C, HR 85% et 95%) : inadaptées aux situations rencontrées en Europe

Des caractéristiques d'IBS ignorées ou mal connues dans certains textes

- Diversité de sensibilité à l'eau
- Caractère et fonctionnement capillaire
- Caractère et fonctionnement hygroscopique

Des préconisations contradictoires

- Entre l'invitation à faciliter le séchage côté intérieur (retour des études scientifiques, livret AQC "Humidité. 12 enseignements à connaître"...)
- Et la demande de poser des membranes empêchant tout séchage (e-cahier CSTB, majorité des Avis Techniques, ...)

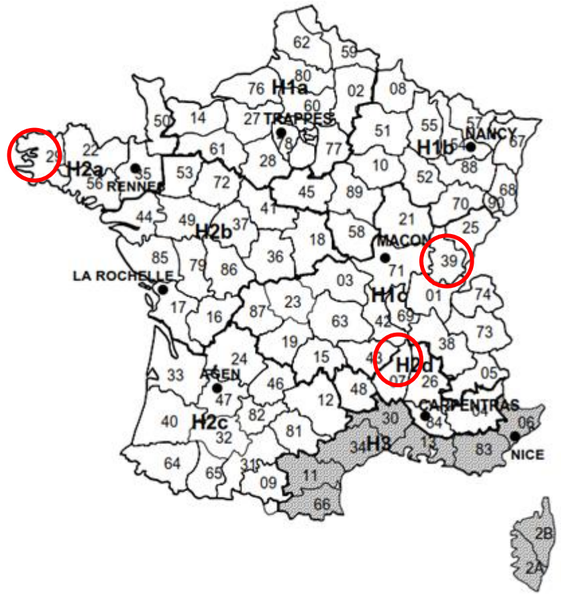
Les outils de simulation améliorables

- Méthodes calculatoires simplifiées, augmentant particulièrement le taux d'humidité relative dans les isolants capillaires et/ou hygroscopiques
- Manque de précision des estimations <23%m et <30%m (dû principalement à l'évolution extrêmement forte des courbes de sorption dans les zones de saturation et sursaturation)

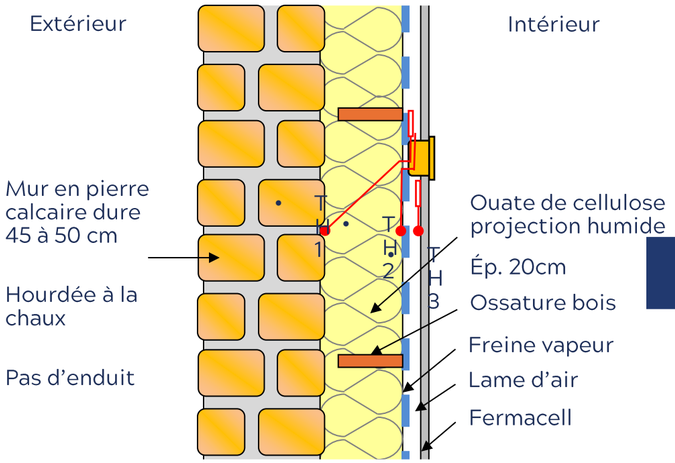
Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

5.2 Volet mesure in-situ / Simulation WUFI/ Comparaison SimHuBat

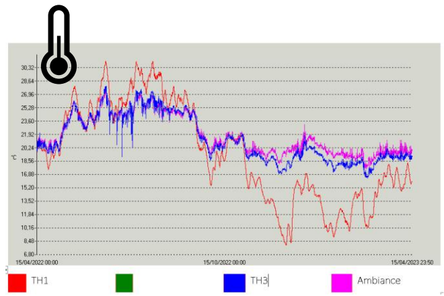
Congrès National Bâtiment Durable 11e édition



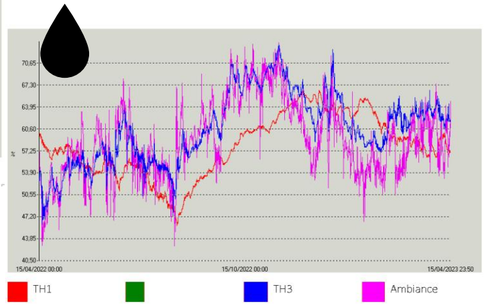
Dépt	Altitude	Logements	Nb murs
39	235 m	Maison Jura A	3
39	270 m	Maison Jura B	4
39	1240 m	Maison Jura C	3
39	905 m	Maison Jura D	3
29	<100 m	Appart. Brest 1	1
29	<100 m	Appart. Brest 2	2
07	486 m	Maison Ardèche	3
Total		7 logements	19 murs

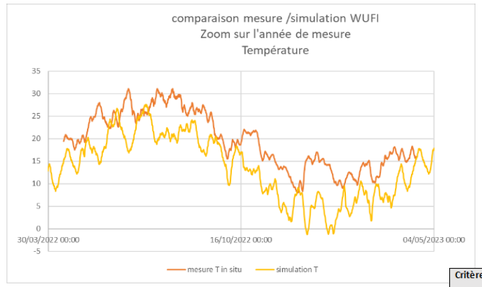


Mesure température et humidité relative sur 1 an



Analyse des mesures de T° et HR





Simulations WUF® Comparaison mesures in situ

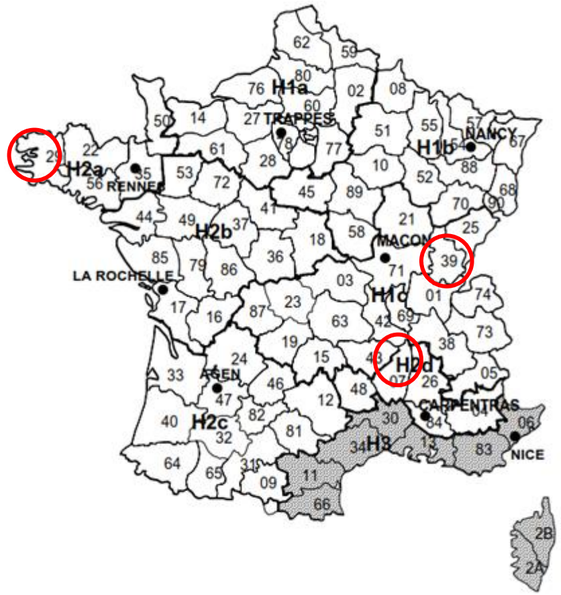
Analyse du bon fonctionnement du mur du point hygrothermique selon les critères SimHubat

Critères	Description	Mur dans sa globalité	Position 1 : mur / isolant	Position 2 : Isolant / FV	Position 3 : FV / lame d'air / parement
1 (simulation)	Teneur en eau (en masse) de la paroi	Stabilisé ou en diminution			
2 3	Pas de condensation dans la masse (HR > 98%) Teneur en eau (en masse) en tout point <23% (avec 8semaines consécutives max ou teneur > 23%)	X			
4	Absence d'eau libre en tout point, à aucun moment : teneur en eau en masse < 30%				
Criticité globale (synthèse)	Si au moins un des critères est rouge : critère non satisfait				

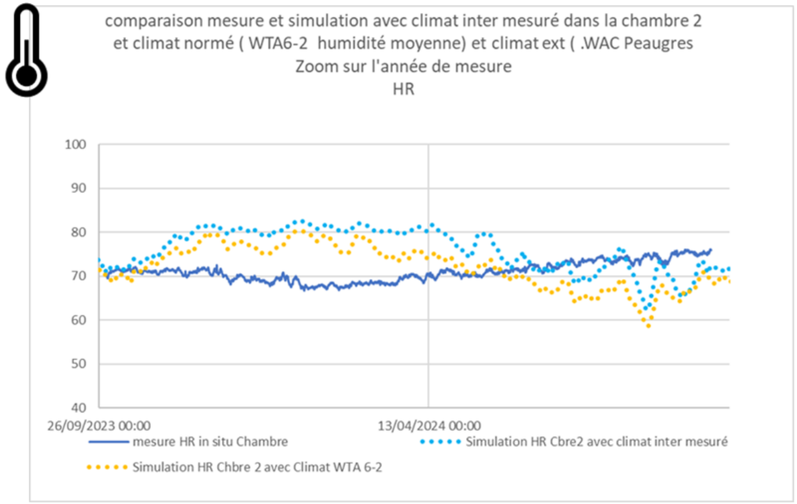
Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

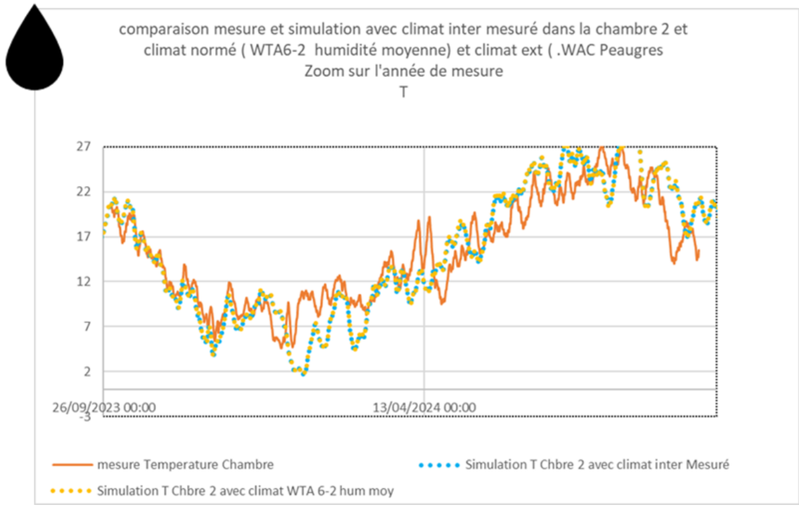
5.2 Volet mesure in-situ / Simulation WUFI/ Comparaison SimHuBat - **Résultats**

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition



Dépt	Altitude	Logements	Nb murs
39	235 m	Maison Jura A	3
39	270 m	Maison Jura B	4
39	1240 m	Maison Jura C	3
39	905 m	Maison Jura D	3
29	<100 m	Appart. Brest 1	1
29	<100 m	Appart. Brest 2	2
07	486 m	Maison Ardèche	3
Total		7 logements	19 murs





Mesures in situ

Excepté pour Brest 2, l'ensemble des résultats est positif,

y compris pour les projets en altitude, qui par ailleurs avaient une ventilation et/ou une protection à la pluie insatisfaisantes.

Simulations WUFI®

Les simulations sont toutes plus pessimistes que les mesures in-situ. (Résultat cohérent avec les enseignements de la revue de littérature)

		Simulation WUFI		Mesure in situ		
Critères	**Description**	**Mur au global**	**TH1 : mur / isolant**	**Ardèche Chambre 1 - TH1**	**Ardèche Chambre 2 - TH1**	**Ardèche Chambre 3 - TH1**
1	Teneur en eau stable ou diminue					
2	Pas de condensation (HR > 98%)					
3	Teneur en eau <23% (avec 8 semaines consécutives max ou teneur > 23%)					
4	Absence d'eau libre : teneur en eau en masse < 30% à tout moment					
Criticité globale	Si au moins un des critères est rouge : critère non satisfait					

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

5.2 Volet mesure in-situ / Simulation WUFI/ Comparaison SimHuBat – Focus “BREST 1”

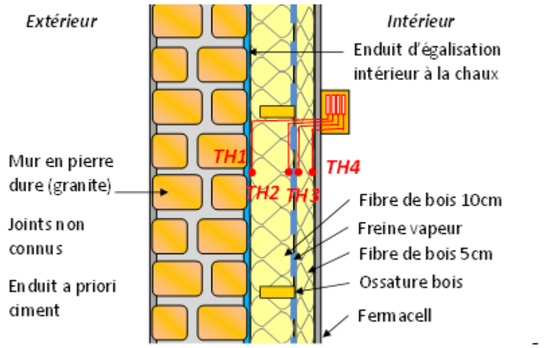
Finistère / Brest

Altitude : 69 m

Bord d’Océan

Analyse du résultats de mesures selon les critères SimHubat

Critères	Description	Mur au global	TH1 : mur / isolant	TH2 : FV côté ext	TH3 : FV côté int	TH4 : sous parement
1	Teneur en eau stable ou diminue	(Simulation uniquement)				
2	Pas de condensation (HR > 98%)	(Période de mesure trop courte)				
3	Teneur en eau <23% (avec 8 semaines consécutives max ou teneur > 23%)		Atteint mais 0 semaine complète			
4	Absence d’eau libre : teneur en eau en masse < 30% à tout moment		Max 88% HR			
Criticité globale	Si au moins un des critères est rouge : critère non satisfait					



VMC simple flux

- Pour les murs Brest 1, tous les critères de **SimHuBat sont respectés** du point de vue de la mesure in-situ
- … Malgré **le climat très humide de Brest** et une humidité intérieure également élevée, car le chauffage est partiel (- de 19°C une bonne partie de l’hiver)
- **Critère 3 également ok**, mais une humidité relative au niveau isolant / mur allant jusqu’à 88% quelques jours dans l’année.

=> Configuration estimée pérenne. Elle s’approche de plusieurs critères mais sur des périodes courtes

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

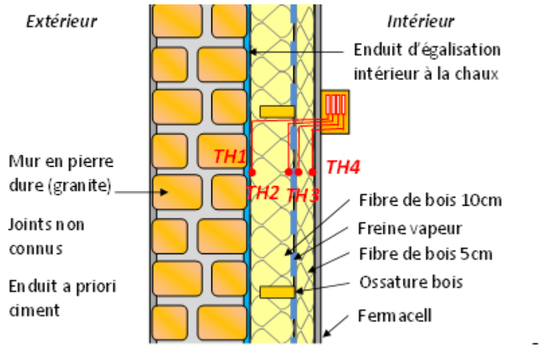
5.2 Volet mesure in-situ / Simulation WUFI/ Comparaison SimHuBat – Focus “BREST 1”

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Finistère / Brest

Altitude : 69 m

Bord d’Océan



VMC simple flux

Analyse du résultats de mesures selon les critères SimHubat

Critères	Description	Mur au global	TH1 : mur / isolant	TH2 : FV côté ext	TH3 : FV côté int	TH4 : sous parement
1	Teneur en eau stable ou diminue	(Simulation uniquement)				
2	Pas de condensation (HR > 98%)	(Période de mesure trop courte)				
3	Teneur en eau <23% (avec 8 semaines consécutives max ou teneur > 23%)		Atteint mais 0 semaine complète			
4	Absence d’eau libre : teneur en eau en masse < 30% à tout moment		Max 88% HR			
Criticité globale	Si au moins un des critères est rouge : critère non satisfait					

- Pour les murs Brest 1, tous les critères de **SimHuBat sont respectés** du point de vue de la mesure in-situ
- … Malgré **le climat très humide de Brest** et une humidité intérieure également élevée, car le chauffage est partiel (- de 19°C une bonne partie de l’hiver)
- **Critère 3 également ok**, mais une humidité relative au niveau isolant / mur allant jusqu’à 88% quelques jours dans l’année.

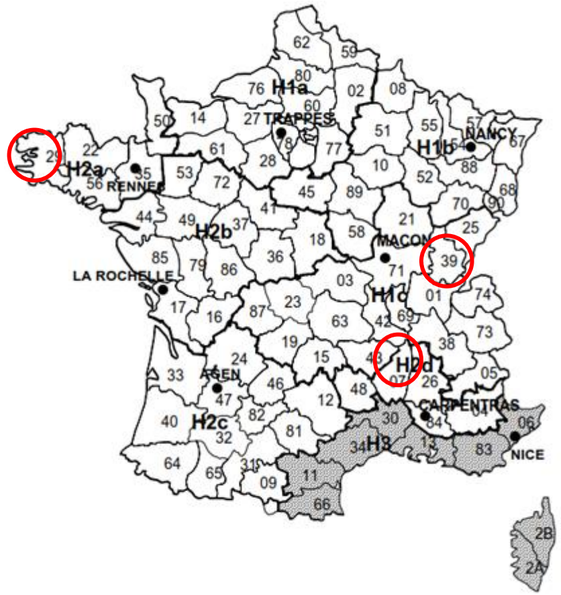
=> Configuration estimée pérenne. Elle s’approche de plusieurs critères mais sur des périodes courtes

Analyse du résultat des simulations selon les critères SimHuBatpour toutes les variantes

	Paramètres	Simulation WUFI						
	Climat extérieur	WUFI Brest Guipavas 2010				Météo de l’année de mesure		
	Climat intérieur	WTA6-2 moyen	Mesuré Brest 1	WTA6-2 élevé	ISO 13788 classe4	Mesuré Brest 1		
	Pierre	Granite					Granite/ Calcaire/ Grès	Granite
Critères	Joint	2 cm						1, 2 et 4 cm
1	Teneur en eau stable ou diminue							
2	Pas de condensation (HR > 98%)							
3	Teneur en eau <23% (avec 8 semaines consécutives max ou teneur > 23%)							
4	Absence d’eau libre : teneur en eau en masse < 30% à tout moment							
Criticité globale	Si au moins un des critères est rouge : critère non satisfait							

Lot 5 – Migration de vapeur en ITI biosourcée

5.2 Volet mesure in-situ / Simulation WUFI/ Comparaison SimHuBat - **Résultats**



Dépt	Altitude	Logements	Nb murs
39	235 m	Maison Jura A	3
39	270 m	Maison Jura B	4
39	1240 m	Maison Jura C	3
39	905 m	Maison Jura D	3
29	<100 m	Appart. Brest 1	1
29	<100 m	Appart. Brest 2	2
07	486 m	Maison Ardèche	3
Total		7 logements	19 murs

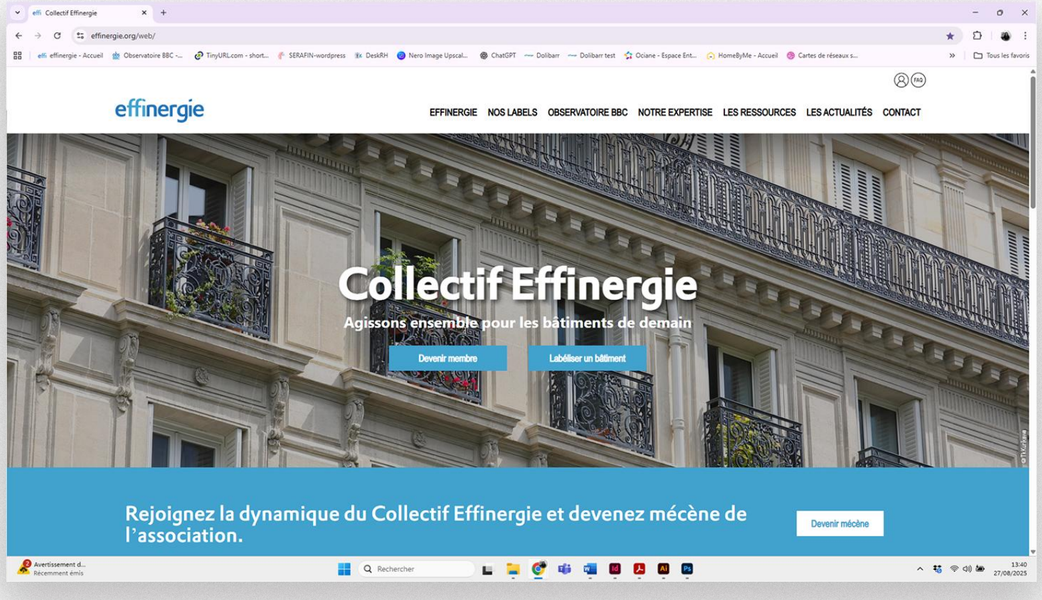
- Les simulations WUFI® sont toutes plus pessimistes que les mesures in-situ.
  - Ce résultat est cohérent avec les enseignements de la revue de littérature
- Le type de climat intérieur impacte fortement les résultats finaux, mais estimer le climat à rentrer n'est pas aisé.
- SimHuBat apporte aux concepteurs une 1ére base intéressante de seuils et hypothèses, mais l'outil de simulation WUFI® additionné aux bases de données accessibles ne semblent pas assez fins pour appréhender l'ensemble des phénomènes en jeu.
- Pour Brest 2, mesures et simulations montrent une situation non pérenne. Une analyse de l'état de l'isolant permettrait de vérifier la pertinence des seuils SimHuBat. (Conclusion à comparer à celle de la revue de littérature, particulièrement au fait d'avoir des exigences HR non corrélées à des t° minimum)

Où trouver l’information

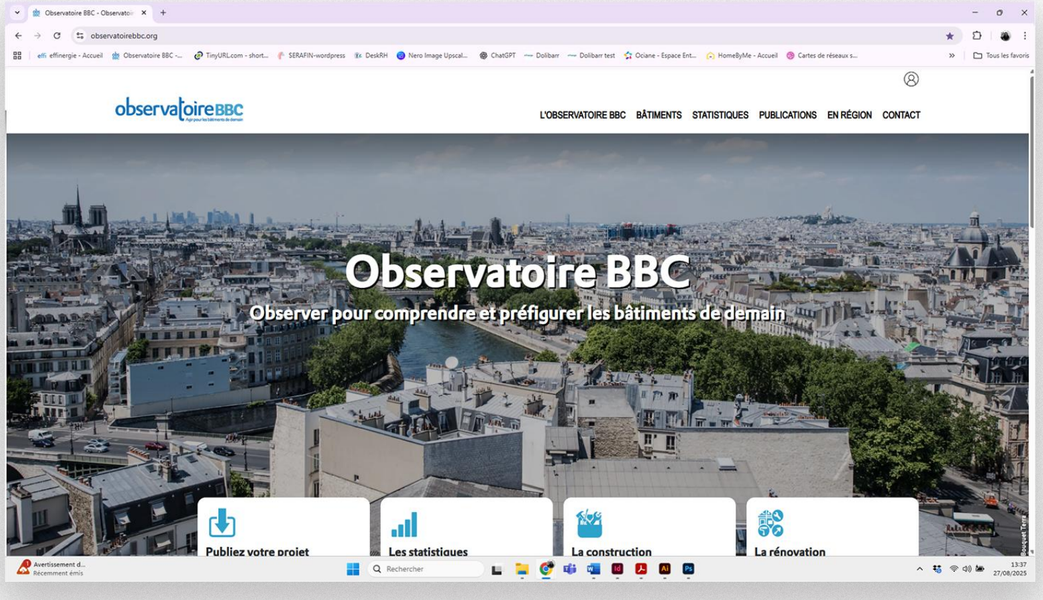
Deux sites ressources

Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

Le site Effinergie (Sept/Oct 2025)



L’Observatoire BBC



Congrès
National
Bâtiment
Durable
11e édition

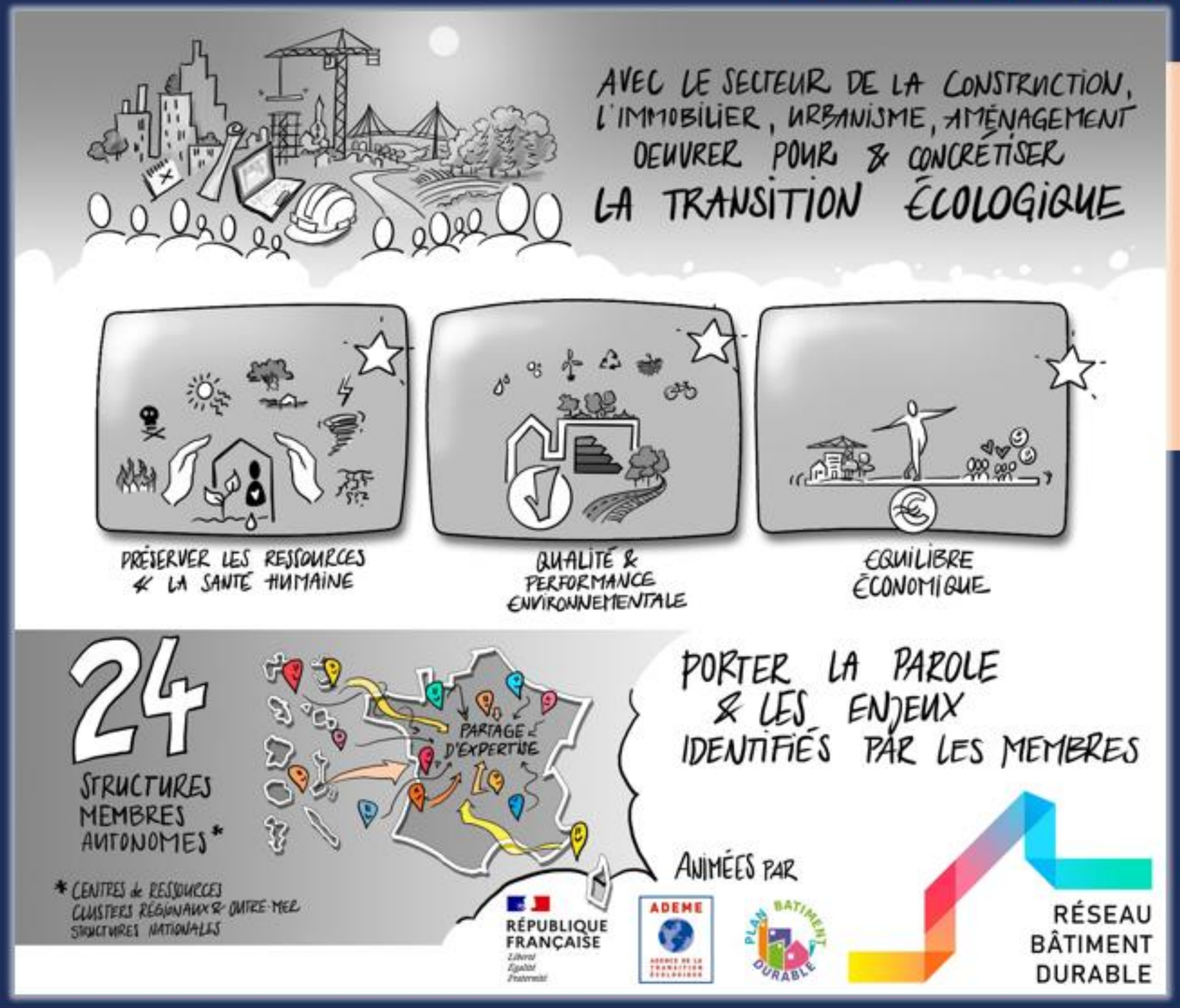
4-5 sept. 2025
Lille Grand Palais

Quand les logements individuels rénovés deviennent performants

CONCLUSION - ADEME

CNBD Congrès National Bâtiment Durable 11e édition

4-5 sept. 2025
Lille Grand Palais



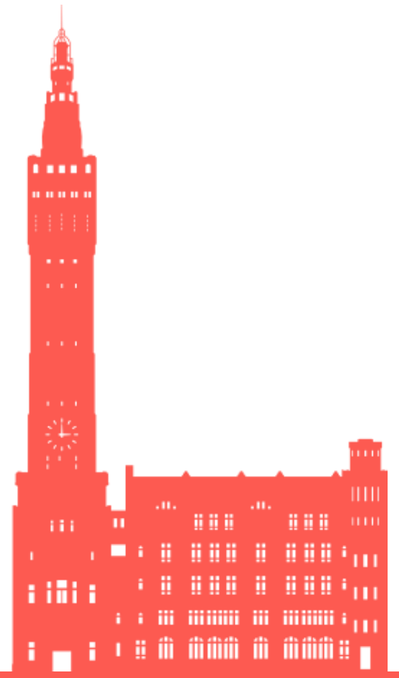
CNBD Congrès National Bâtiment Durable
11e édition

4-5 sept. 2025
Lille Grand Palais

MERCI !

cnbd@cd2e.com

Rejoignez-nous !



Un évènement du RÉSEAU BÂTIMENT DURABLE

Organisé par CD2E ACCÉLÉRATEUR DE L'ÉCO-TRANSITION

Soutenu et financé par : RÉPUBLIQUE FRANÇAISE Liberté Égalité Fraternité · ADEME AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE · Région Hauts-de-France · rev3 · Ambition Matériaux Hauts-de-France · Ambition Énergie Hauts-de-France · MEL MÉTROPOLE EUROPÉENNE DE LILLE · hellolille Agence d'attractivité