



PRÉPARER 2050

RÉHABILITATION ÉNERGÉTIQUE DE L'HABITAT
SOCIAL : QUELLES SOLUTIONS EFFICACES
EN CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE ?

GROUPE REFLET N°2

11/04/2019

SOMMAIRE

01

PRÉSENTATION
PROJET PRÉPARER 2050

02

RETOURS
1^{ER} GROUPE REFLET

03

ENJEUX DU PARC
SOCIAL CHAUFFÉ À
L'ÉLECTRICITÉ

04

RETOUR SUR LES
INTERVIEWS BAILLEURS

05

IMPACT DES DISPOSITIFS
RÉGLEMENTAIRES ET
INCITATIFS SUR LA
RÉNOVATION

06

ÉVOLUTION DES
DISPOSITIFS
RÉGLEMENTAIRES ET
INCITATIFS À VENIR

07

TYPES DE
BÂTIMENTS À ÉTUDIER

08

SOLUTIONS DE
RÉNOVATION À ANALYSER
ET INDICATEURS

01

PRÉSENTATION DU PROJET PREPARER 2050

01

CONTEXTE

Des objectifs nationaux (très) ambitieux pour le Bâtiment et la Rénovation

... dont l'atteinte est mal engagée aujourd'hui !

Des ambitions en particulier pour les publics modestes

Des logements sociaux chauffés à l'électricité à rénover mais des financements contraints chez les bailleurs et un cadre réglementaire et incitatif particulièrement exigeant pour le parc électrique.

Le calendrier – Plan de Rénovation – offre des opportunités à saisir en matière d'évolution des outils réglementaires et para-réglementaires d'évaluation de la performance des logements.

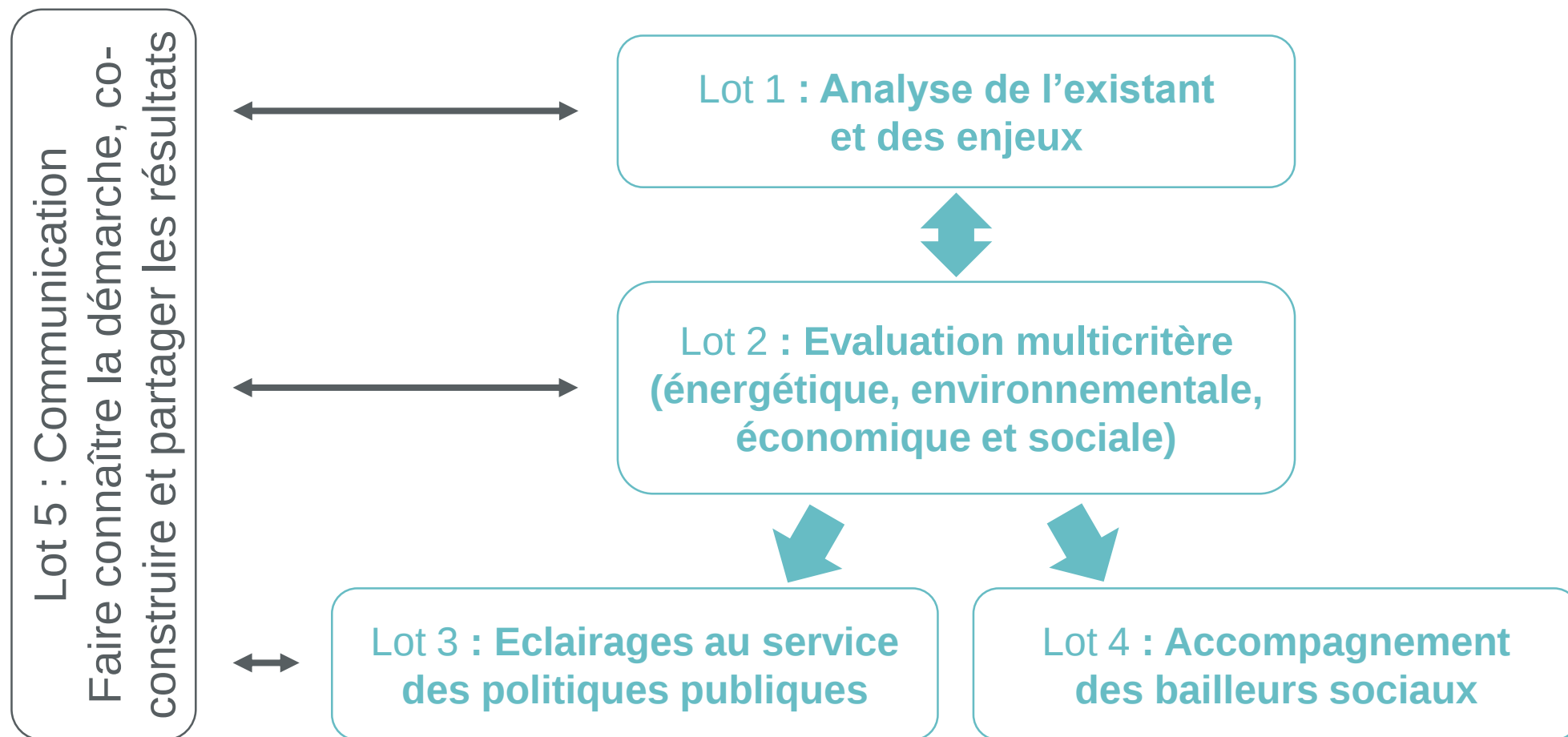
Pour accompagner les politiques publiques et les bailleurs sociaux, il est nécessaire de : **Développer une vision de l'offre technique et de l'évaluer sur une base multicritère.**

2 Objectifs principaux

- Proposer des solutions techniques de rénovation adaptées au parc chauffé à l'électricité et intégrant des innovations sur les dimensions énergétiques, environnementales, économiques et sociales.
- Apporter des analyses conjointes participant à l'évolution de l'environnement réglementaire et para-réglementaire pour massifier la rénovation du parc chauffé à l'électricité.

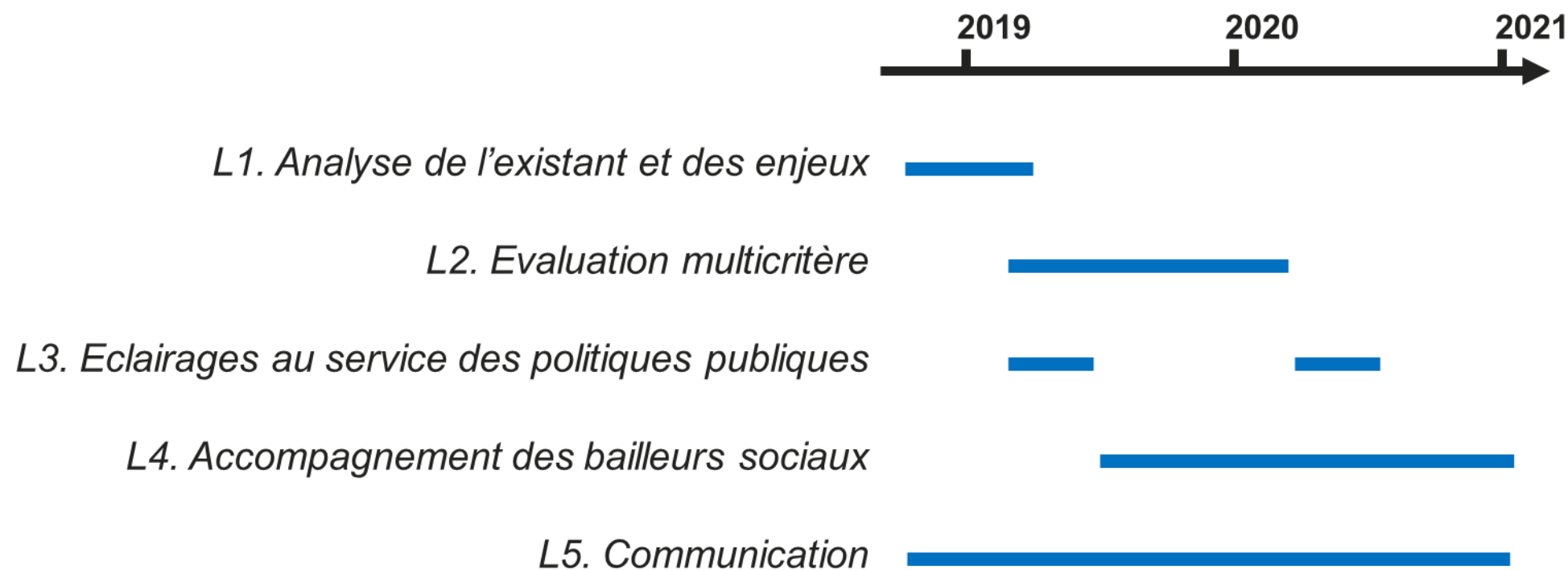
01

STRUCTURE DU PROJET



01

CALENDRIER DU PROJET



02

RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

02

RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

- ☐ Organisation & processus de décision
- ☐ Spécificités du parc électrique
- ☐ Le changement d'énergie en rénovation
- ☐ Les dispositifs réglementaires et para-réglementaires / Financement
- ☐ Les retours d'expériences de rénovation / rénovation idéale

02 RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ ORGANISATION & PROCESSUS DE DÉCISION

- ❑ Le PSP: Un outil important qui donne le CAP à 3-5 ans avec révision annuelle (volontariste) / uniquement pour les rénovations globales / réalisé à partir d'une analyse multicritère + priorisations / préoccupation énergétique récente, l'étiquette DPE un élément important pour la prise de décision / loi de finance 2018 contraignante (→ Rénovations moins lourdes)
- ❑ PRISE EN COMPTE DES LOCATAIRES : avant rénovation (doléances) / pendant rénovation (difficulté de relogement dans certaines situations) / après rénovation (accompagnement aux nouvelles installations; éviter les effets rebonds) / Attente locataires = diminution des factures (=> lien avec l'étiquette énergie mais pas étiquette climat)/ besoins d'adaptation au vieillissement/ valeur verte dans zones non tendues
- ❑ RÔLES CLÉS ET COMPÉTENCES EN MATIÈRE D'ÉNERGIE :
Moe et BE fonctionnent par habitudes / pour rénovation énergétique besoin en interne de référents énergie- développement durable pour compétences techniques

02 RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ SPÉCIFICITÉS PARC ELECTRIQUE

❑ AVANTAGES/ INCONVÉNIENTS DU CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE:

- ❑ Avantages : Besoins de maintenance limités; Simple d'utilisation; Pas de double abonnement; Investissement faible; Economies d'énergie possibles en installant du smart joule; Evolution des radiateurs nouvelles générations (chaleur douce); Amélioration du confort ressenti; Charges individualisées
- ❑ Inconvénients : Etiquette énergie du DPE élevée (EP); Crainte de factures d'électricité importantes ->restriction pouvant entrainer des problèmes d'insalubrité ; Peut poser des problèmes de confort (parois froides, locataires qui ne se chauffent pas); Quasi-impossible à placer en neuf en raison de la réglementation thermique; ECS électrique : coûteux, et peut créer de l'inconfort; Mauvaise image; Données individuelles -> peu de visibilité au niveau du bailleur sur les consommations réelles après rénovation

❑ Part importante en MI

02

RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ QUELQUES SOLUTIONS DE RÉNOVATION CHOISIES

Remplacement des émetteurs par des radiateurs intelligents / Radiateurs à inertie appréciés pour le confort

Rénovation du système de chauffage si possible associée à une action d'isolation (ITE)

Si chauffage électrique collectif (bi-jonction, dalle chauffante) : le passage au chauffage individuel est privilégié (mais que faire de la dalle restante ?)

Peu de PAC / CET sont installés en rénovation (problèmes d'acoustique et de maintenance)

02 RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ LE CHANGEMENT D'ÉNERGIE

- ❑ Exclusivement en cas de rénovation importante / Le choix de l'énergie reste fortement conditionné et structuré par la situation initiale du bâtiment à rénover et du contexte local tel que l'existence d'un réseau de chaleur par exemple.
- ❑ Dans la grande majorité des cas, les bailleurs restent sur le vecteur énergétique initial (coûts changement énergie importants; contraintes techniques; problème de maintenance car personnel non formé et non pris en compte dans contrats).
- ❑ Les dispositifs réglementaires et/ou incitatifs incitent au changement d'énergie dans le cas de la rénovation importante (pour bénéficier de l'Eco-PLS, pour obtenir les labels BBC Réno ou autres).
- ❑ Le groupe a fait part de quelques situations de changement d'énergie.

02 RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ LES DISPOSITIFS RÉGLEMENTAIRES ET PARA-RÉGLEMENTAIRES

- ❑ RTex volet 'global' en rénovation lourde => peu contraignante / RTex volet 'élément par élément' en cas de remplacement de composants -> peu contraignante
- ❑ DPE outil structurant notamment pour les PSP (e.g. éradication des étiquettes F et G). Cependant pas adapté en aide à la décision et en stratégie : manque de robustesse ; approche conventionnelle ; un seul critère basé sur la performance énergétique
- ❑ Individualisation des charges : problématique (inégalité sociale, coût non négligeable sans réelle économie d'énergie : c'est un 'non-sens' dans certains cas)
- ❑ Dispositifs incitatifs les plus utilisés : Eco-PLS/ CEE dont CEE précarité énergétique (convention de certains bailleurs avec l'USH & EDF)/ Exonération des taxes foncières/ TVA à taux réduit.
- ❑ Labels BBC Rénovation, Effinergie : non systématiquement recherchés (très exigeants; concernent principalement des opérations 'exemplaires', non nécessairement représentatives).

02 RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ LES DISPOSITIFS RÉGLEMENTAIRES ET PARA-RÉGLEMENTAIRES

- ❑ Besoin de visibilité des évolutions réglementaires et para-réglementaires sur le moyen-terme => pour construire des stratégies de rénovation pérennes et tendre vers la massification
- ❑ Besoin de simplification et cohérence des outils (déclinaisons opérationnelles pas toujours simples et peuvent conduire à des conceptions complexes et pas toujours optimisées)
- ❑ Besoin de critères réglementaires qui dépassent le seul champs de la performance énergétique et qui peuvent être déclinés par régions : confort et factures/ Critères liés la maintenance/entretien, durabilité / Prise en compte du carbone et de la valeur verte des logements

02

RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ LE FINANCEMENT DE LA RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

- ❑ Bouclage financier : crucial et complexe / contraintes budgétaires induites par la loi de finance / aides ; subventions ; prêts sont recherchés (aussi au niveau européen).
- ❑ Le montage financier est généralement constitué de : Fonds propres et d'emprunts (dont Eco-PLS) majoritairement / CEE, 3^{ème} ligne de quittance de loyer/ le loyer n'est pratiquement jamais un levier

02

RETOUR SUR LE 1^{ER} GROUPE REFLET

❑ LA RENOVATION IDEALE

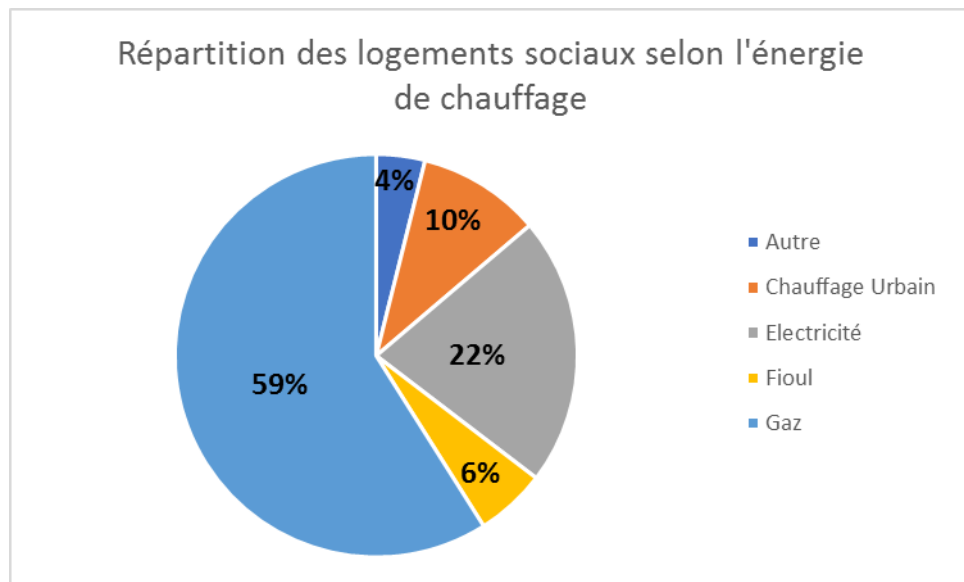
- ❑ Une souplesse réglementaire / Mais aussi une réglementation cohérente et adaptée
- ❑ Des principes de conception anticipant et s'ajustant à la 'vraie vie'
- ❑ Un utilisateur 'géré'
- ❑ Un bâtiment simple (sans amiante / sans contraintes architecturales)
- ❑ Pas de contraintes budgétaires, des intervenants faciles
- ❑ Des coûts réduits pendant la durée de vie du bâtiment

03

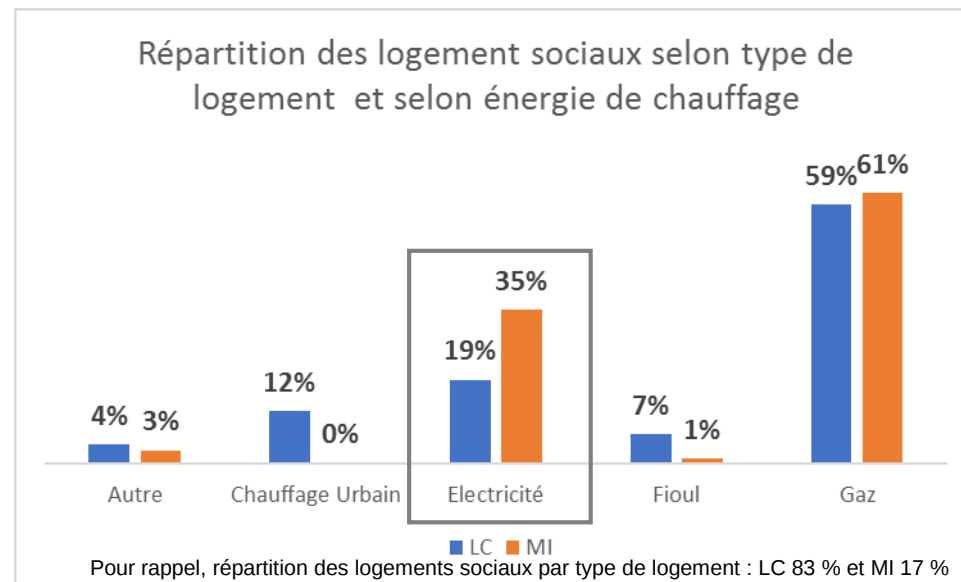
ENJEUX DU PARC SOCIAL CHAUFFÉ À L'ÉLECTRICITÉ

03

PART CHAUFFÉ À L'ÉLECTRICITÉ



Source : INSEE - ENL 2013-2014

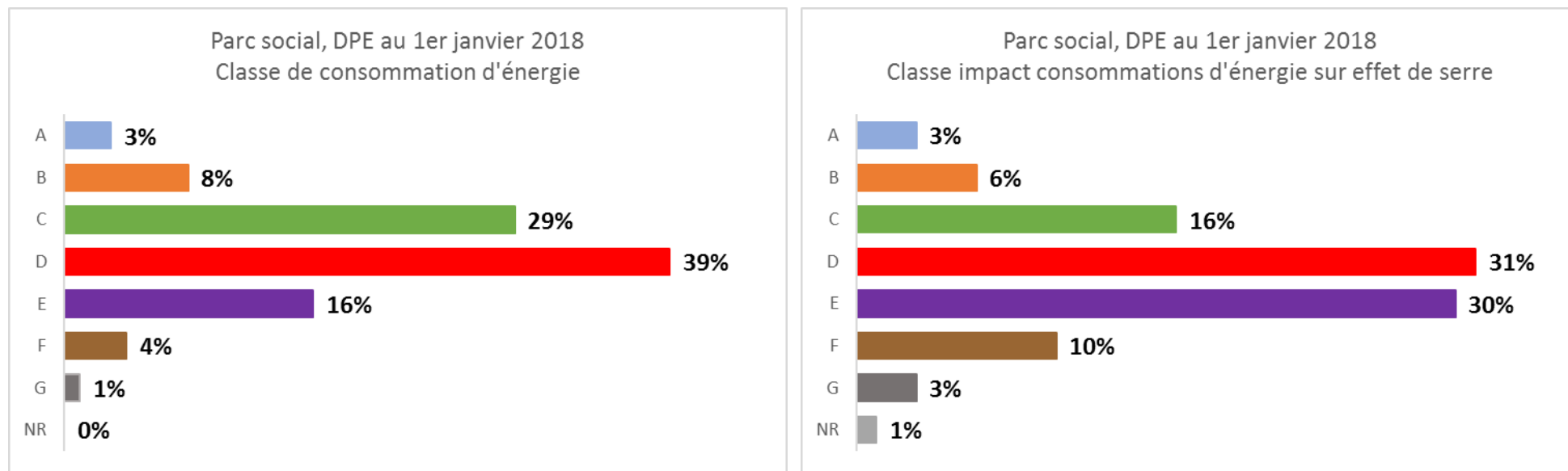


Source : INSEE - ENL 2013-2014

Un peu plus d'1/5 du parc social était chauffé à l'électricité en 2013 (contre 38 % dans le parc résidentiel total), ce qui représente quasiment 1 millions de logements. Cette part est plus faible en logement collectif qu'en maison individuelle.

02

ÉTIQUETTES DPE DU PARC SOCIAL



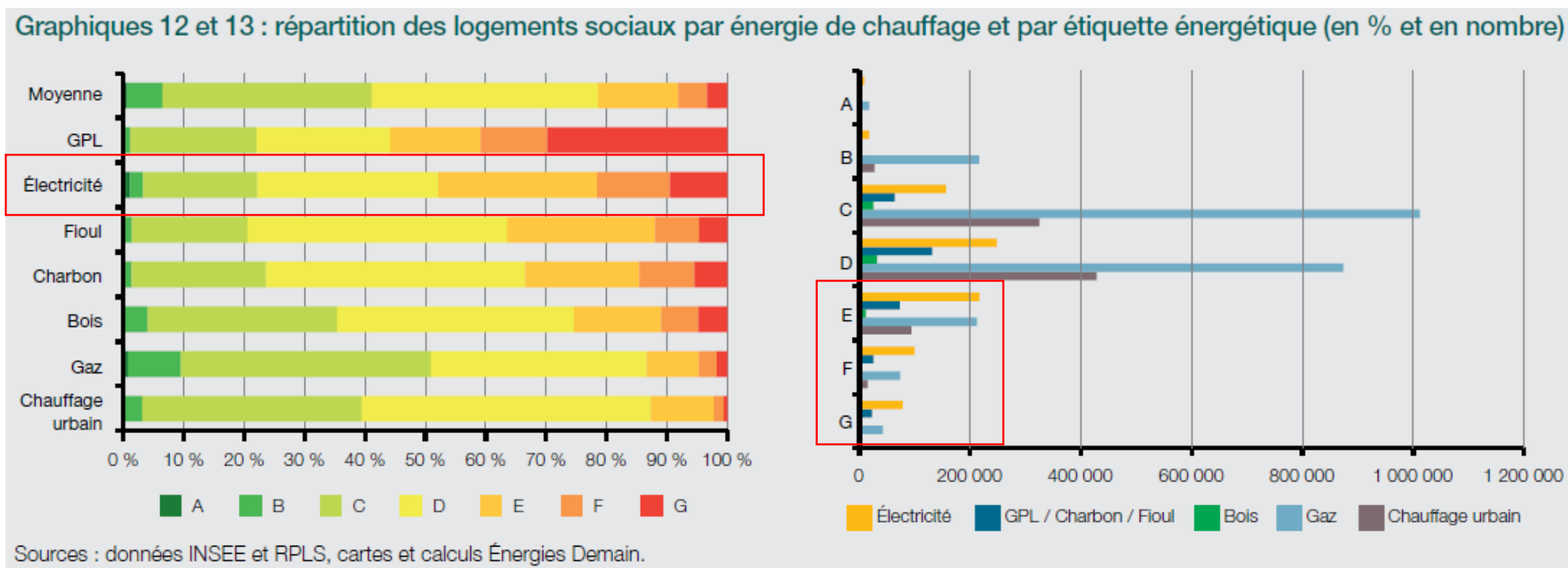
Source : SDES, RPLS au 1^{er} janvier 2018

Au 1^{er} janvier 2018, parmi les logements sociaux ayant un DPE (82 % du parc) :

- 21 % avaient une étiquette énergétique E, F ou G
- et 43 % avaient une étiquette climat E, F et G

02

ÉTIQUETTES DPE DU PARC SOCIAL



Source complément : données sur parc 2012, CDC, Etude de juillet 2014

Les logements chauffés à l'électricité sont très surreprésentés parmi les étiquettes énergie E, F et G.

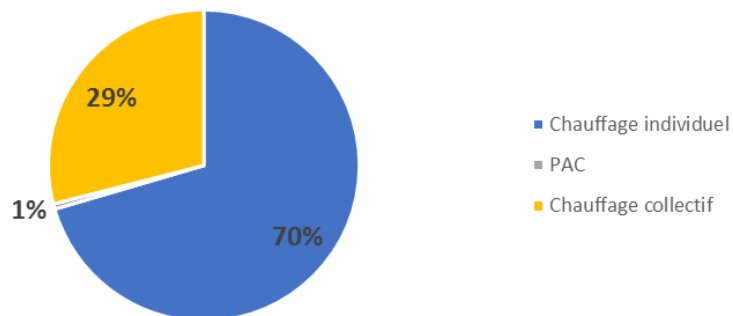
En W/(m².K)	Parc social électrique	Logements sociaux
Ubat moyen	1,24	1,39
Ubat LC	1,49	1,50
Ubat MI	0,73	0,97

Source : Enquête PHEBUS, 2012

Les logements chauffés à l'électricité ont en moyenne un meilleur bâti que le reste du parc social (qui est en moyenne meilleur que le parc privé).

03 SYSTÈMES

Répartition du parc social électrique
par système de chauffage

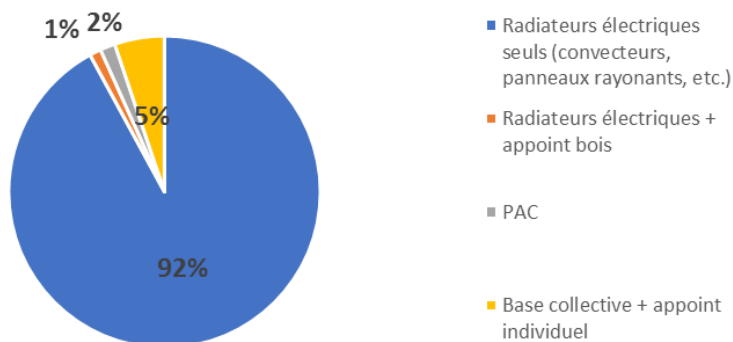


Très majoritairement, les logements sociaux chauffés à l'électricité sont chauffés par des radiateurs. Toutefois dans des proportions variant suivant les sources et la proportion de système collectif observée par celles-ci.

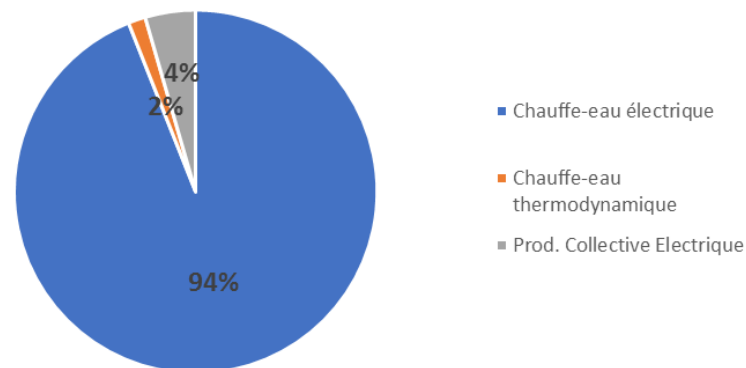
Ils produisent très majoritairement leur ECS via un chauffe-eau électrique individuel.

Source : INSEE - ENL 2013-2014

Répartition du parc social électrique
par système de chauffage



Répartition du parc social électrique
par système de production d'ECS



Source : Enquête PHEBUS, 2012

03

FACTURES ÉNERGÉTIQUES

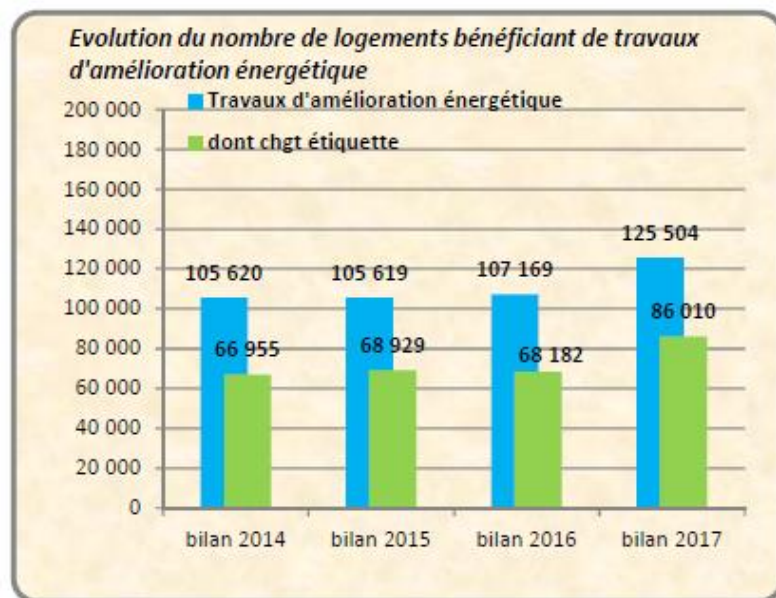
Facture énergétique 2012 tous usages (en €/m ² .an))	Parc social	
	Avec chauffage électrique	Ensemble du parc
Moyenne tout type de logement	15,0	17,3
Moyenne en LC	16,4	17,6
Moyenne en MI	12,6	16,3

Source : Enquête PHEBUS, 2012

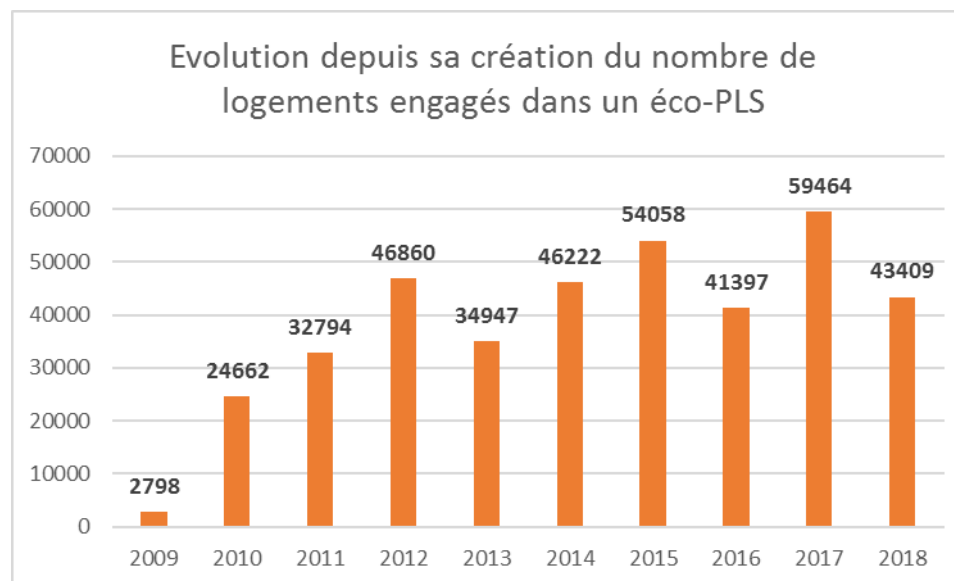
En 2012, ramenées au m², les factures énergétiques (abonnement + coût de l'énergie) tous usages des logements sociaux chauffés à l'électrique étaient en moyenne plus faibles que celles du parc social dans son ensemble, Toutefois, il nous est difficile dans ce constat de distinguer ce qui relève d'une part, de la performance du bâti et des systèmes de chauffage électrique et d'autre part, du comportement des occupants.

03

RÉNOVATIONS EFFECTUÉES



Source : USH, OPL bilan 2017



Source : Réseau des CERC d'après source DHUP

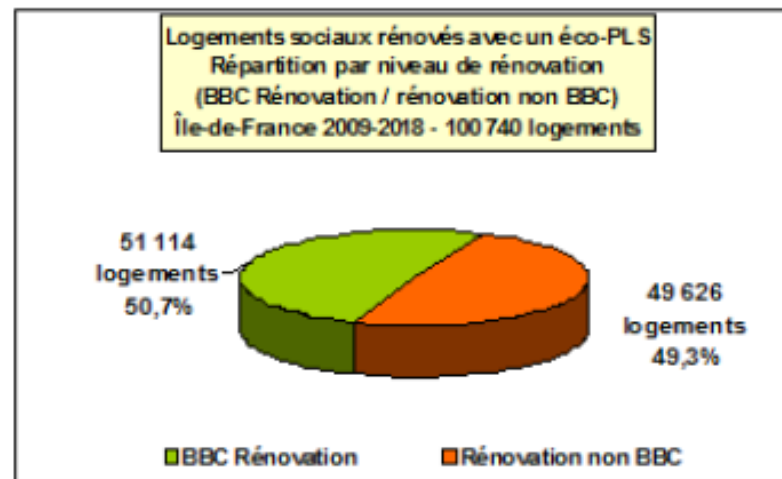
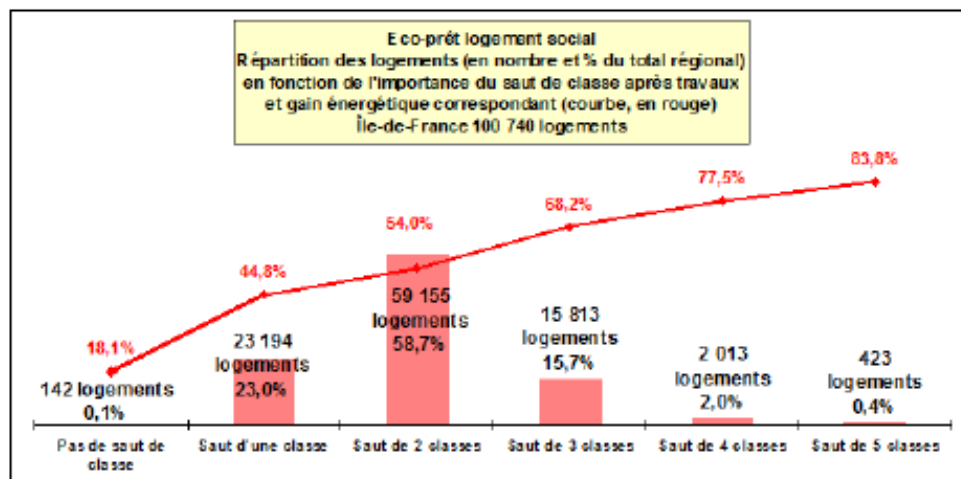
Depuis 2014, il est estimé qu'entre 67 000 et 86 000 logements sociaux par an ont fait l'objet de travaux les amenant à changer d'étiquette DPE Energie.

Sur la même période, entre 41 000 et 59 000 logements par an se sont engagés dans un éco-PLS amenant à environ 390 000 logements rénovés ayant bénéficié d'un éco-PLS depuis sa création en 2009.

Peu d'études publiques caractérisant ces opérations...

03

RÉNOVATIONS EFFECTUÉES



Source : DRIHL d'après données Caisse des dépôts/ DGALN / DHUP

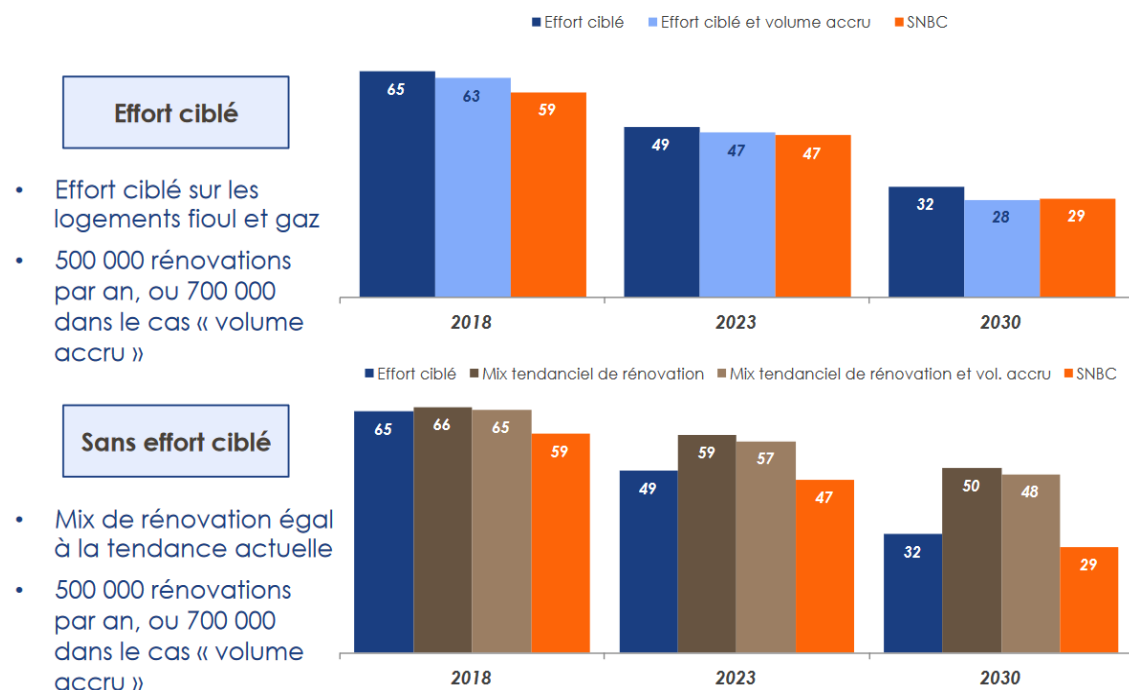
L'une d'elles porte sur le bilan 2009 - 1^{er} trimestre 2018 de l'éco-PLS en Ile de France (DRIHL, REPERES Rénovation énergétique des logements en Ile de France, décembre 2018) :

- 100 000 logements rénovés (environ 25 % des logements rénovés à l'échelle nationale)
- pour un coût moyen de 34 000 € par logement
- avec un gain énergétique en énergie primaire moyen de 55 %
- 60 % en effectuant un saut de 2 classes DPE Energie (majoritairement de E à C)
- 50 % en atteignant le niveau BBC Rénovation (Cep après $\leq 104 \text{ kWhep}/(\text{m}^2.\text{an})$)

La récente note de l'Observatoire BBC (mi-2018) fait le constat que parmi les projets de logements collectifs (à 82 % des logements sociaux) faisant l'objet d'un label « BBC Rénovation », 70 % des projets chauffés initialement à l'électricité changent d'énergie de chauffage, à 90 % pour du gaz.

03 SCÉNARIO PROSPECTIF : ÉTUDE CARBONE 4

Bâtiments : émissions estimées vs budgets SNBC prévus
2018 à 2030 | MtCO₂e



Une étude réalisée par Carbone 4 sur le parc résidentiel montre que même avec 700 000 rénovation lourdes par an (gain de 4 étiquettes énergie), si on garde la dynamique actuelle en termes de changement d'énergie et de ciblage (REX de Promotelec), les objectifs de réduction des émissions de GES en 2030 ne seront pas atteints.

En revanche, parmi les scénarios répondant aux objectifs 2030, un scénario possible correspond à des rénovations ciblées sur les logements chauffés aux énergies fossiles (en remplaçant leur système de chauffage par des moyens peu émissifs) et à une augmentation de l'effort de rénovation à 700 000 par an.

Etude de Carbone 4 (03/2018)

http://www.carbone4.com/wp-content/uploads/2018/03/201803_Carbone-4_Analyse-PPE_Messages-cles.pdf

03

ENJEUX DE LA RÉNOVATION DU PARC SOCIAL CHAUFFÉ À L'ÉLECTRICITÉ

Il faut donc trouver des solutions de rénovation qui :

- Sont efficaces énergétiquement
- Sont soutenables en termes d'investissement et à ce titre industrialisables
- Diminuent les émissions de CO₂ du logement
- Font baisser significativement les factures des locataires
- Sont robustes dans le temps, sont faciles à maintenir et s'approprient facilement par les locataires
- Assurent du confort au locataire

04

RETOURS SUR LES INTERVIEWS BAILLEURS

04

OBJECTIFS

En compléments des enseignements tirés des groupes reflets et des expérimentations déjà menées

Des interviews sont organisés avec différents angles de vue

- **Technique**
- **Social**
- **Economique,...**

Pour collecter des retours d'expériences auprès de bailleurs

- **Problématique sur leur parc chauffé à l'électricité**
- **Méthodologie déployée**
- **Expérimentations mises en œuvre**
- **Identification des freins/leviers rencontrés**

04

MÉTHODOLOGIE, POINTS CLÉS

Un PSP qui donne une vision du patrimoine et de ses performances et qui permet de fixer des priorités pour la rénovation

- **Disposer d'une cartographie détaillée du parc :**
 - **Connaissance typologique : année de construction, taille, forme, équipements techniques**
 - **Connaissance des performances théoriques (DPE Energie et Environnement) et des performances réelles (consommations)**

Des expérimentations sur différentes typologies du parc

- **Tester des innovations identifier et les solutions performantes**
 - **Vérifier l'efficience (installation, exploitation, maintenance)**
 - **Permettre la massification (prix, maintenance, pérennité...)**

04 CIBLES DES RÉNOVATIONS ET OBJECTIFS

Cibles

=> Eradiquer les classes DPE EFG (Etiquette Energie en EP qui pénalise les logements chauffés à l'électricité)

Des objectifs d'amélioration

- Viser les classes énergie du DPE C et D (Imposer par le Grenelle et Loi Elan pour la revente)
- Améliorer la performance environnementale (intégration des ENR)
- Baisser les charges locatives pour lutter contre la paupérisation (avec une vision globale de la performance qui intègre consommation et maintenance)
- Mais aussi assurer la mise en conformité des bâtiments (sécurité, gaz, électricité)

04

TYPOLOGIE

Les actions

- Rénovation globale pour les bâtiments dégradés et les plus énergivores
- Rénovation par éléments et maintenance

Bâtiment concernés :

- Ancien, Récent énergivores
- Pb spécifiques : Petite chaufferie (frais de maintenance important), Chaudières individuelles à ventouse pour la MI (qualité de l'air et sécurité)

Principaux systèmes techniques visés :

- Chauffage
 - Individuel : convecteur (grille pain),
 - Collectif : plancher chauffant (épingles, base + appoint, ...)
- ECS : Ballon jauge
- Ventilation
- Régulation, contrôle/commande

04

FINANCEMENT

- Certificat d'Economie d'énergie
- Les aides de l'état et régionales accessibles
- ECO prêt
- Dégrèvement TFPB(Taxes Foncières Propriété Bâtie) pour travaux EE
- Appel à projet nationaux et européens (FEDER)
- Contribution des locataires : 3^{ème} ligne de quittance

04 EXEMPLES DE SOLUTIONS DE RÉNOVATION

Logements collectifs:

- **Chauffage :**
 - Chauffage individuel : panneau radiant nouvelle génération et Smart Joule
 - Chauffage collectif (dalle) => chauffage individuel et passage en tarif bleu
 - Intégration de fonctions intelligentes (contact de feuillure, auto-adaptation, fonctions de services à l'occupant)
- **ECS**
 - ECS individuel => ECS collective au-delà de 40 logements (PAC + cogénération)
- **Ventilation :**
 - Ventilation naturelle conserver pour maîtriser les charges
 - Hygroréglable

Maisons individuelles

- Chauffage : panneau radiant nouvelle génération et Smart Joule
- ECS : Ballon thermo – dynamique

04

PREMIERS REX

- Solaire thermique : performance attendue trop optimiste et pas aux rdv
- PAC O/O : problème de colmatage lié aux puits => arrêt
- PAC R/O : pas sur le chauffage (consommation de dégivrage importante en hiver) mais sur l'ECS
- PAC + micro-cogénération pour l'ECS pour diminuer le cout du kwh et baisser les charges locatives (attention aux frais de maintenance)
- PV avec autoconsommation pour l'éclairage des communs et le réchauffage de boucles
- IOT
 - Intérêt des locataires pour les fonctions innovantes et les interfaces téléphone/tablette
 - Nécessité d'accès internet pour disposer de fonctions élaborés (zone blanche)
 - Nécessité de box (propriété des locataires, sensibilité aux turn over et charges complémentaires
 - Données non accessibles aux bailleurs sans l'accord des locataires

=> évolution des systèmes pour supprimer les box internet et mettre des gateway en pied d'immeuble et intégrer des puces dans les équipements

04

FREINS/LEVIERS

Valorisation de l'étiquette DPE énergie et non GES pénalisante pour l'électricité

Difficultés à intégrer l'innovation dans les projets de rénovation:

- DHUP pas motrice pour les titres V système
- BE pas mobilisés et manque de compétences et de savoir faire
- Beaucoup de copier/coller de la part des BE
- Les BE et les organismes certificateurs demandent des rex non disponibles pour les innovations
- Utilisation de moteurs de calculs complexes pas adaptés à l'innovation

=>Réalisation de titre V opération pour montrer l'intérêt des solutions

Absence de données de consommation de chauffage des logements pour les bailleurs (CNIL)

Travail avec les industriels pour améliorer la MOE (prefabrication) et la maintenance (télé maintenance) des systèmes innovants et permettre leur massification

Analyse des échecs pour construire des solutions performantes

04

CHANGEMENT D'ÉNERGIE

Des expérimentations ont été réalisées :

Electricité => Autres Energies:

- Cout élevé
- Complexité technique
- Problème d'amiante à traiter
- Emplacement des radiateurs plus contraignant qu'en chauffage électrique

Autres énergie => électricité

- Supprimer des petites chaufferies et réduire les frais de maintenance
- Supprimer des chaudières individuelles à ventouse pour résoudre les pbs de qualité d'air dans les MI

04 LES ATTENTES EXPRIMÉES

Valorisation des innovations performantes dans les outils réglementaires pour permettre leur prescription

Mise à disposition de données consommations/cout vers le bailleurs pour suivre la performance des solutions de rénovation

Améliorer la prise en compte de l'usage et des rendements réalistes dans les outils réglementaires

Prise en compte des consommations de bouclage dans les outils réglementaires

05

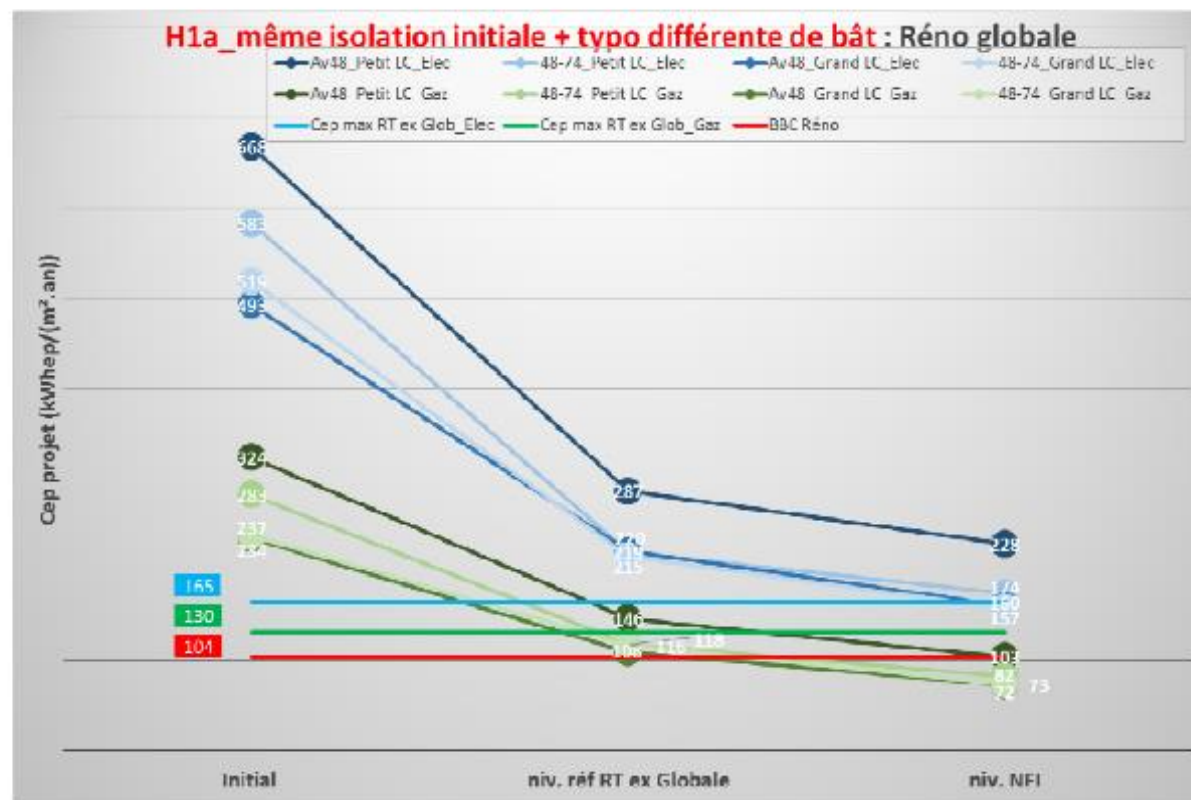
IMPACT DES DISPOSITIFS RÉGLEMENTAIRES ET INCITATIFS EXISTANTS SUR LA RÉNOVATION

05

RT EXISTANT : DESCRIPTION DISPOSITIF

2 types de mesures réglementaires en fonction de l'importance des travaux :

- Pour une rénovation dite « globale » (si SHON > 1000m², bâtiment > 1948 et coût des travaux > 25% de la valeur du bâtiment hors foncier), différentes exigences :
 - Une exigence d'économie d'énergie sur 5 usages :
le Cep du bâtiment doit être inférieur à un Cep de référence du bâtiment (Cepref) et pour les logements, inférieur à une valeur limite (Cepmax) dépendant de la zone climatique et de l'énergie de chauffage
 - Une exigence en confort d'été : la température intérieure conventionnelle doit être inférieure à une température de référence
 - Des exigences minimales
- Pour les autres rénovations, l'exigence est « par élément » : la réglementation impose une performance minimale pour chaque élément remplacé



Une étude d'impact a été menée par EDF R&D pour estimer l'impact du Cep_{max} sur les actions de rénovation à effectuer. L'étude se basait sur des calculs réglementaires réalisés par le bureau d'étude Pouget Consultants.

05

RT EXISTANT : IMPACT SUR LES RÉNOVATIONS

L'étude menée par EDF R&D montre un impact différencié des critères de la RT globale en fonction de l'énergie de chauffage :

- Dans les cas étudiés, l'exigence en valeur absolue associée au Cepmax semble très exigeante pour l'électricité à effet Joule. La satisfaction de la RT actuelle demande à l'électricité à effet Joule un effort supplémentaire, notamment en termes de niveau d'isolation, par rapport au gaz.

Cependant, les différentes discussions avec les bailleurs sociaux rencontrés nous ont fait part que pour eux, la RT existant n'était pas vraiment une réglementation contraignante, car lors des rénovations lourdes les bailleurs sociaux allaient plus loin que ces critères.

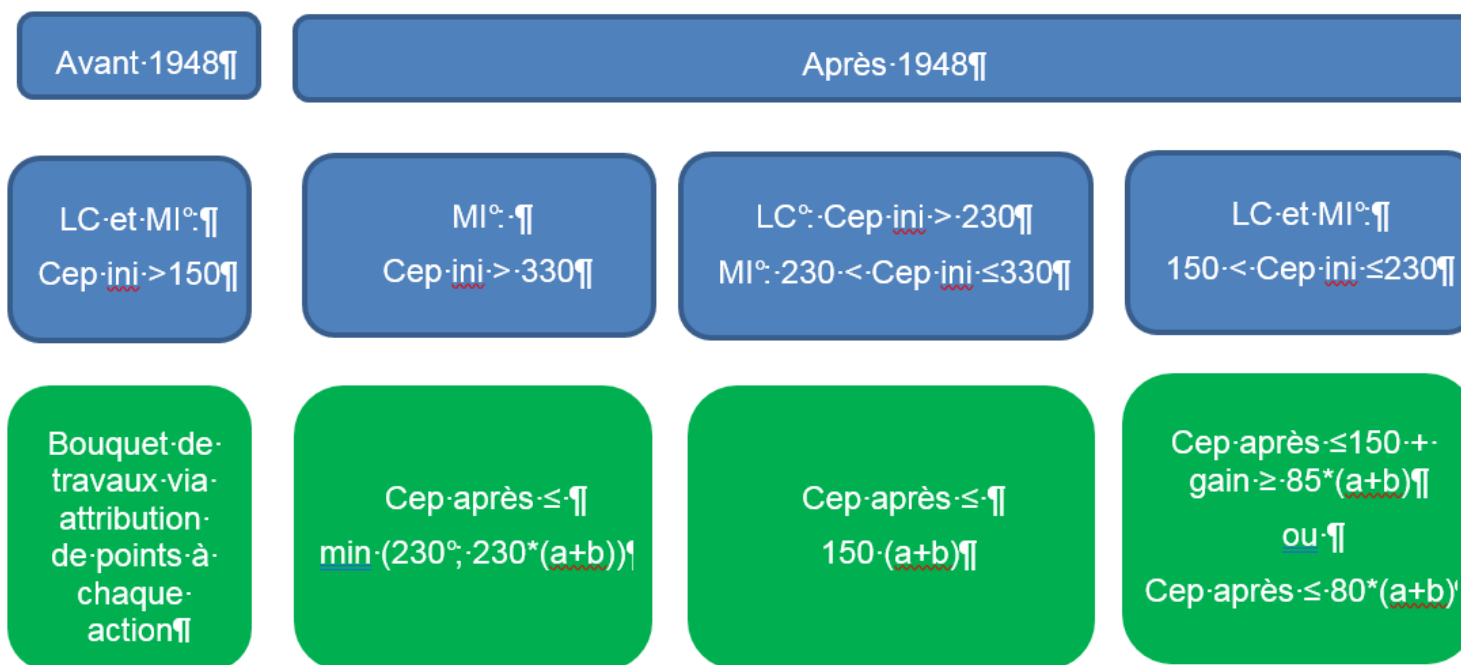


La RT existant n'est-elle réellement que peu contraignante, même dans le cas d'un bâtiment chauffé par effet Joule ?

01

ECO-PLS : DESCRIPTION DU DISPOSITIF

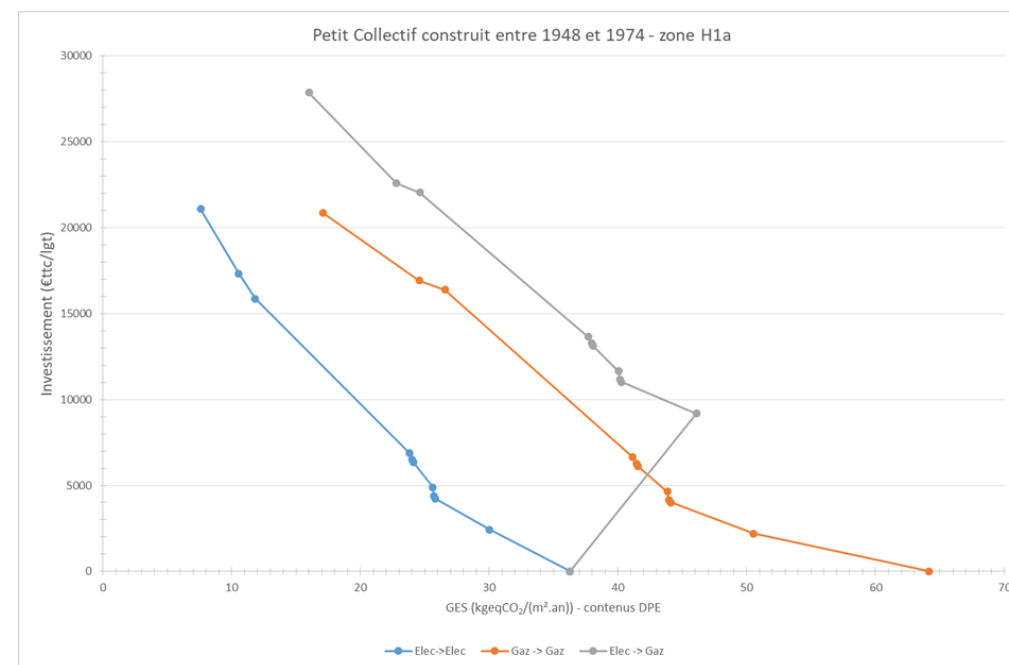
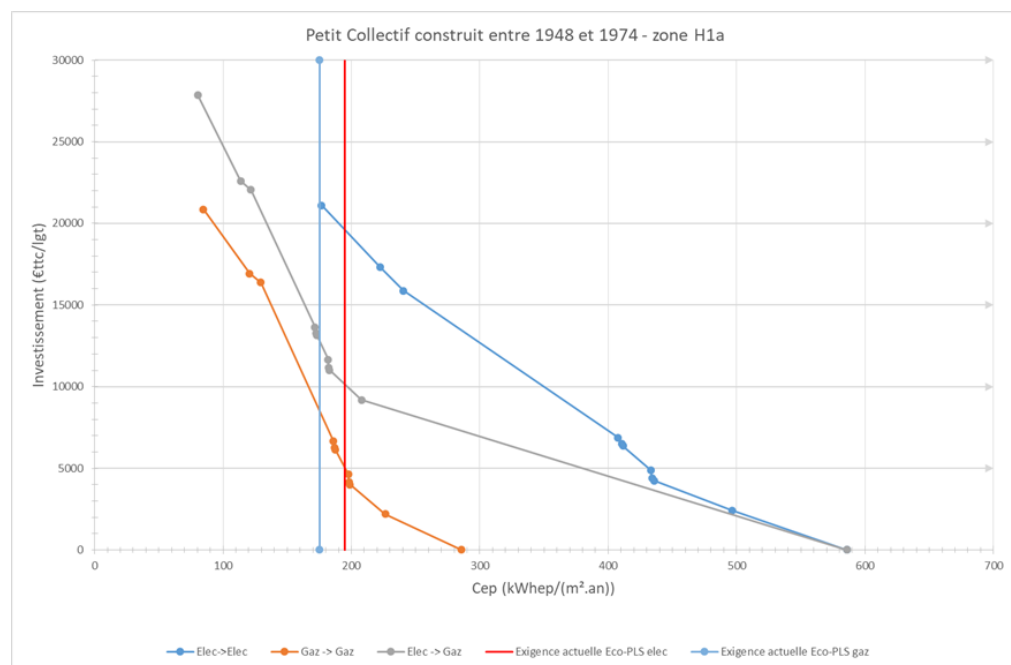
L'Eco-PLS est un prêt bonifié octroyé par la CDC pour la rénovation énergétique des logements sociaux. Il a permis de rénover en moyenne 43 000 logements sociaux par an entre 2009 et 2017. C'est un prêt d'un montant compris entre 9 000 € et 16 000 € par logement (en fonction du gain énergétique) avec possibilité d'un bonus de 2000 € en cas d'obtention d'un label. Les exigences diffèrent suivant la période de construction, le type de logement et la consommation initiale :



a et b : coefficients de modulation suivant la zone climatique et l'altitude

05

ECO-PLS : ÉTUDE EDF R&D



Une étude a été réalisée par EDF R&D pour estimer l'impact des critères actuels de l'Eco-PLS sur les décisions de rénovation des bailleurs sociaux, en se basant sur des calculs réglementaires sur différents bâtiments, et en regardant différents critères : Cep, émissions de CO₂, coûts d'investissements, factures pour le locataire...

05

ECO-PLS : ANALYSE D'IMPACT

Principaux résultats de l'étude EDF R&D :

- Pour les bâtiments chauffés à l'électricité, l'atteinte des exigences de l'Eco-PLS en gardant l'énergie de chauffage est très difficile. Cela demande généralement une rénovation globale du bâti à un niveau proche des meilleures techniques disponibles, ce qui rend la rénovation très coûteuse et interroge pose possiblement la faisabilité technique.
- Le passage de l'électricité au gaz permet régulièrement d'être éligible sans action supplémentaire sur le bâti, ou avec une seule action de rénovation. Lors de la rénovation d'un bâtiment chauffé à l'électricité, pour atteindre les exigences de l'Eco-PLS, il est donc beaucoup moins coûteux de passer de l'électricité au gaz que de rester à l'électricité. Cependant cela se traduit généralement par une augmentation des émissions de GES du bâtiment.
- Pour les bâtiments chauffés au gaz, les exigences sont atteignables plus facilement que pour les bâtiments chauffés à l'électricité, avec des rénovations restant généralement à des niveaux d'investissement raisonnables. Il s'agit de massifier la réhabilitation sur l'ensemble du parc.

Les différentes discussions avec les bailleurs sociaux ont plutôt confirmé qu'il était difficile d'obtenir l'Eco-PLS pour un bâtiment chauffé à l'électricité sans changer son énergie de chauffage, et donc que les exigences actuelles du dispositif sont dans certains cas une incitation à changer d'énergie.

05

DPE : DESCRIPTION DU DISPOSITIF

Diagnostic de performance énergétique			
N° :		Date :	
Valable jusqu'au :		Diagnosticteur :	
Type de bâtiment :		Signature :	
Année de construction :			
Surface habitable :			
Adresse :			
Propriétaire :		Propriété des installations communes (s'il y a lieu) :	
Nom :		Nom :	
Adresse :		Adresse :	
Consommations annuelles par énergie			
obtenues par la méthode version prix moyens des énergies indexés au			
	Consommations en énergies finales	Consommations en énergie primaire	Frais annuels d'énergie
	détail par énergie et par usage en kWh _{tep}	détail par usage en kWh _{tep}	
Chauffage	kWh _{tep}	kWh _{tep}	€ TTC
Eau chaude sanitaire	kWh _{tep}	kWh _{tep}	€ TTC
Refroidissement	kWh _{tep}	kWh _{tep}	€ TTC
CONSUMATIONS D'ÉNERGIE POUR LES USAGES RECENSÉS	kWh _{tep}	kWh _{tep}	€ TTC
Consommations énergétiques (en énergie primaire) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement		Émissions de gaz à effet de serre (GES) pour le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire et le refroidissement	
Consommation conventionnelle : kWh _{tep} /m ² .an		Estimation des émissions : kg _{équival} /m ² .an	

Le DPE est un outil de sensibilisation à destination de l'acquéreur ou du locataire d'un logement permettant de l'informer sur les consommations énergétique et les émissions de gaz à effet de serre du logement. Il a été mis en place suite à une directive Européenne fin 2002, et se matérialise par une étiquette énergie et une étiquette climat, allant de A à G en fonction des performances du logement concerné.

05

IMPACT DU DPE

Le DPE est un outil de sensibilisation important pour les ménages, mais c'est aussi un outil de ciblage en termes de politiques publiques et pour les bailleurs sociaux.

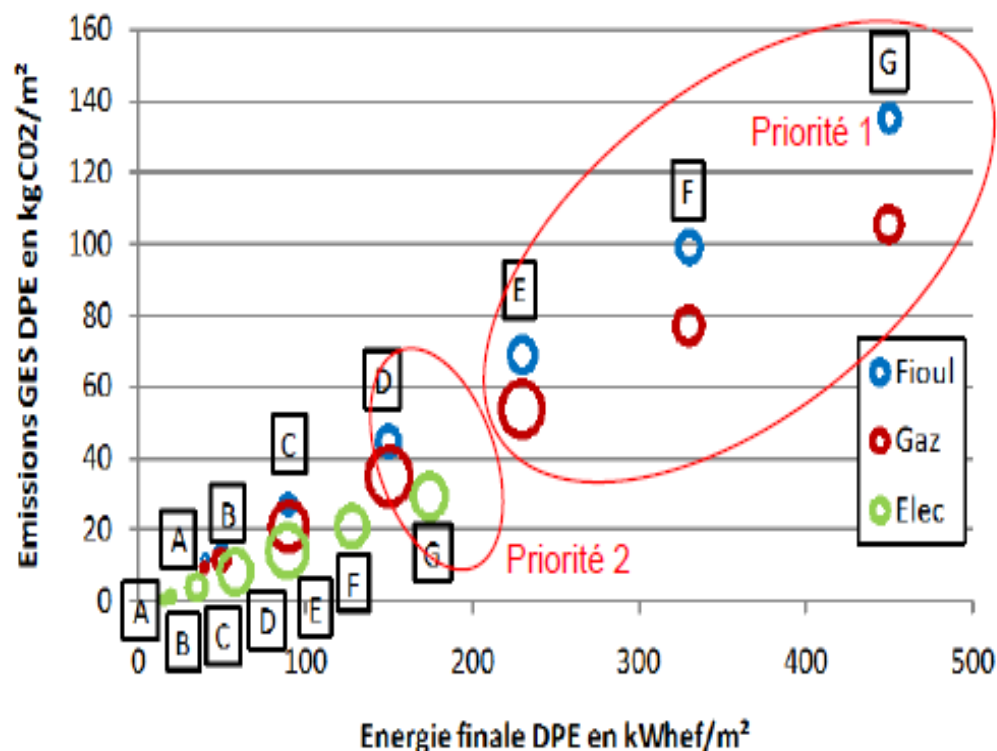
Les bailleurs sociaux ont des objectifs et des contraintes qui sont liées au DPE :

- Interdiction de vente des logements en étiquette F et G
- Objectif de ne plus avoir de logements en étiquette E, F et G

Le DPE a un impact fort sur les décisions de rénovation des bailleurs sociaux, en termes de ciblage des logements à rénover et de solutions de rénovation choisies, ce qui nous a été confirmé par les bailleurs sociaux avec qui nous avons pu échanger.

05

CIBLAGE DES LOGEMENTS EFFECTUÉ VIA LE DPE

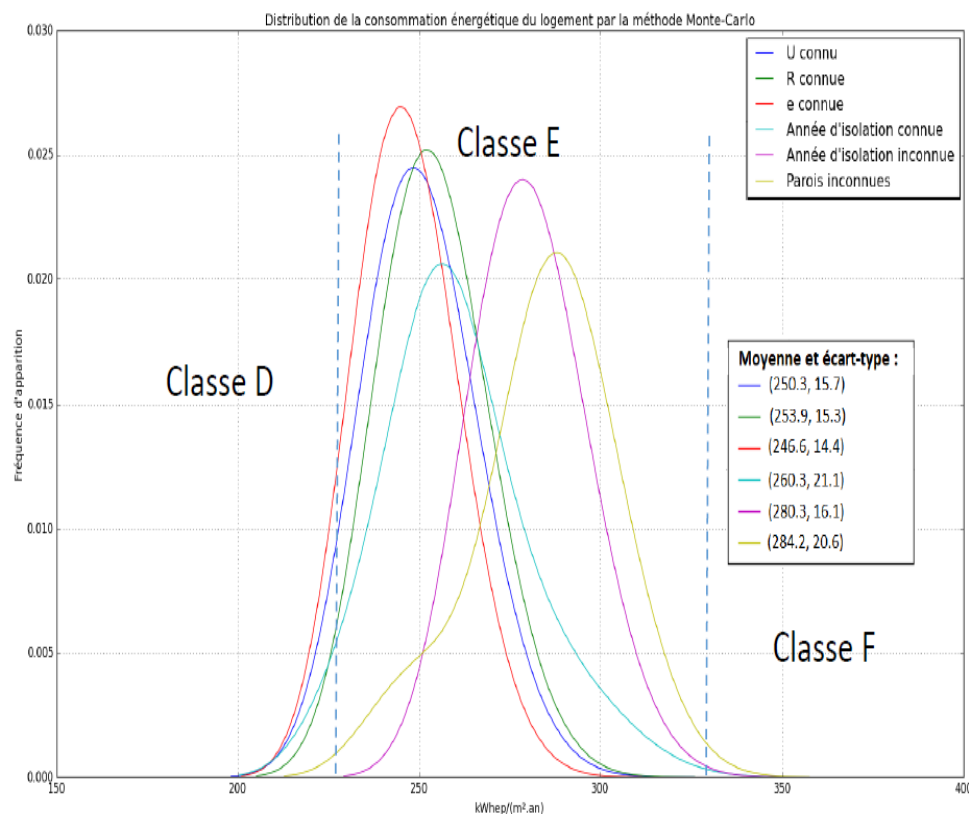


Les politiques publiques qui utilisent le DPE comme outil de ciblage se basent généralement sur l'étiquette énergie uniquement. Celle-ci étant calculée en énergie primaire, elle est très imparfaite pour cibler les logements les moins isolés, ceux qui émettent le plus de CO₂ ou ceux qui ont des factures élevées pour l'occupant.

Le graphe ci-contre montre que si on mesurait la performance des logements en énergie finale (qui est comptabilisée par les compteurs) et en émissions de GES, on en viendrait à cibler les logements à rénover de manière très différente : d'abord les logements gaz et fioul en étiquette E,F,G et ensuite les logements élec en étiquette G et les logements gaz et fioul en étiquette D.

05

FIABILITÉ DU DPE



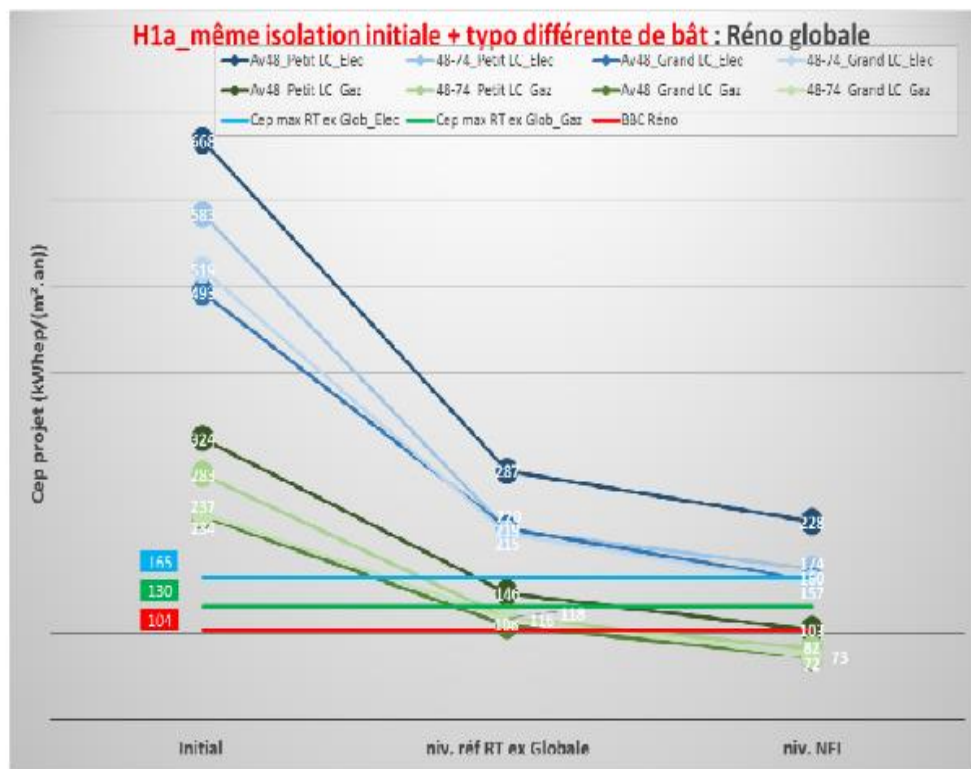
En parallèle des enquêtes de l'UFC QUE CHOISIR, deux études ont été réalisées sur la fiabilité du DPE, une en 2011 avec la première version du moteur de calcul (Raynaud et Stabat, CVC n°870) et une par EDF R&D en 2018 avec la version mise à jour en 2012 (qui avait multiplié par 2 le nombre d'entrées). Cette dernière montre que l'augmentation du nombre d'entrées n'a pas rendu le DPE plus fiable, il a plutôt augmenté la dispersion des résultats (et un peu augmenté l'étiquette moyenne). Le mode de saisi des entrées a un impact important sur le résultat.

Les paramètres ayant le plus d'influence sur les résultats sont :

- La surface habitable
- Les caractéristiques thermiques et métrés des murs extérieures
- Les caractéristiques des masques

05

LABEL BBC RÉNOVATION

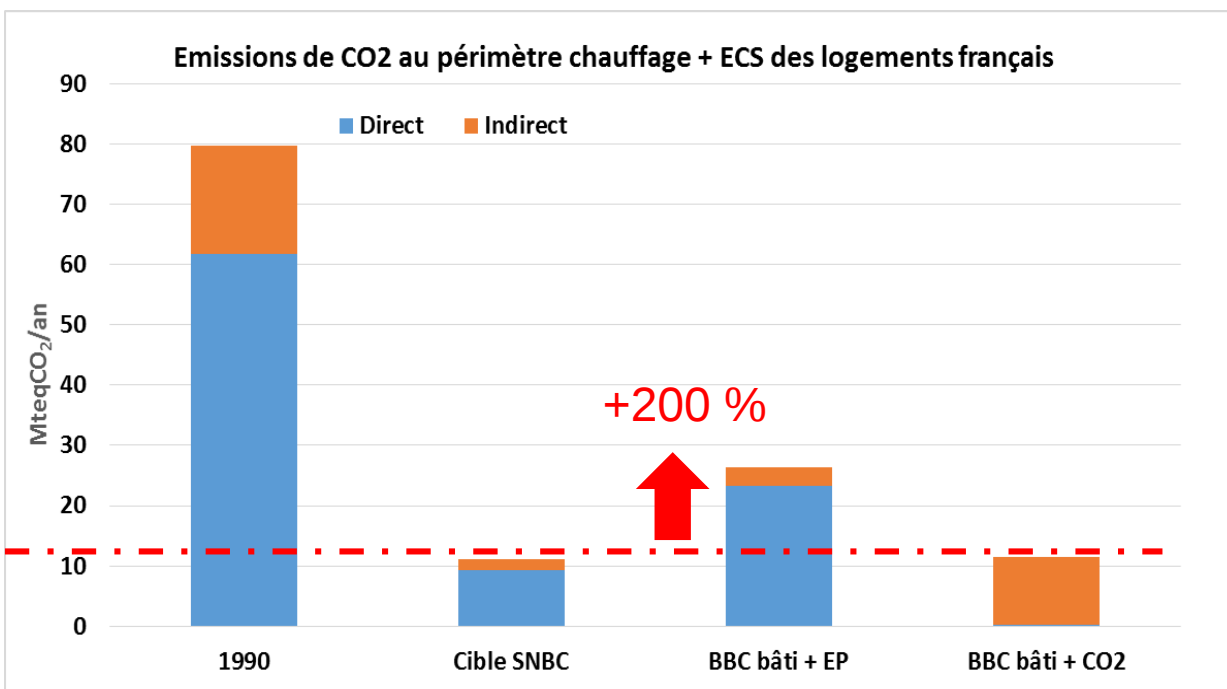


Le label BBC rénovation impose une consommation en énergie primaire maximale de 80 kWhep/m²/an, modulé de la zone climatique et de l'altitude.

Si c'est une valeur qui permet de s'assurer d'un niveau de performance important du bâti pour les logements chauffés au gaz, bois et réseaux de chaleur, le critère de 80 kWhep/m²/an est très difficile voir impossible à atteindre en rénovation d'un bâtiment chauffé à l'effet Joule, même si celui-ci est très bien isolé, et donc très performant en termes d'émissions de CO₂ notamment.

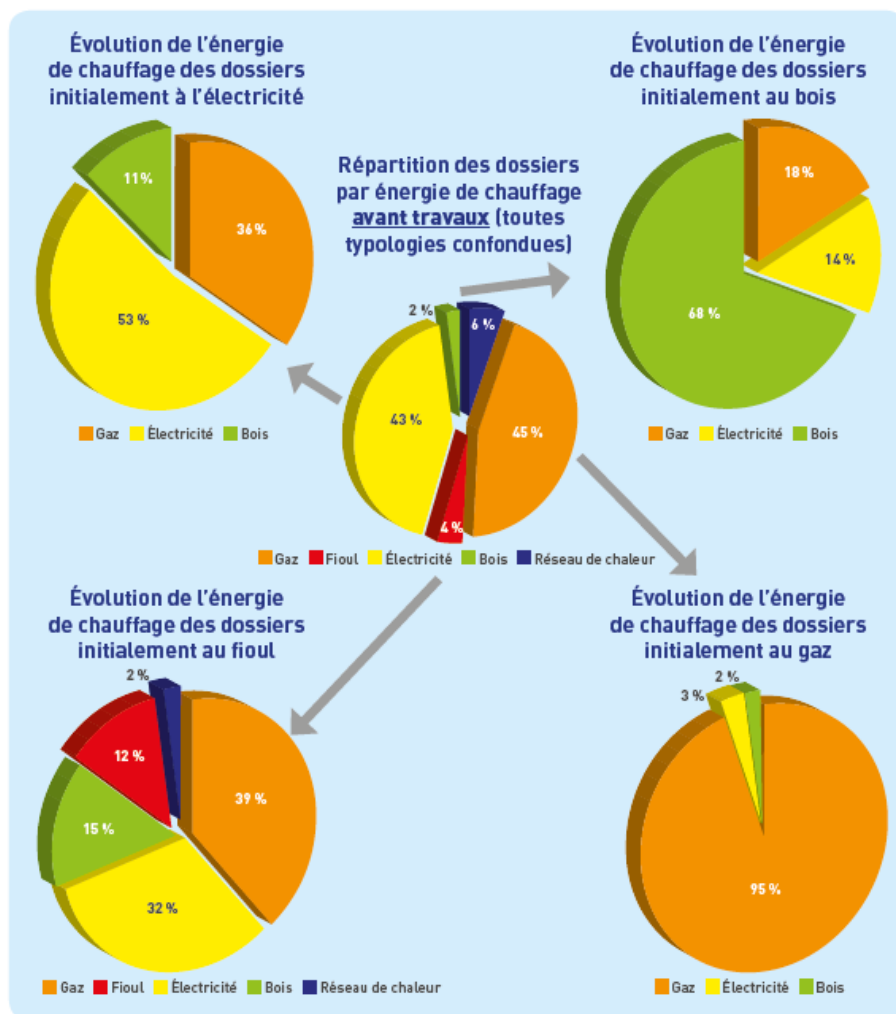
05

LABEL BBC RÉNOVATION



Une étude a été menée par EDF R&D en 2017 en supposant que tout le parc résidentiel était rénové à 2050 avec un bâti BBC, avec différents scénarii de part de marché des énergies (les facteurs d'émission des énergies restent inchangés). Deux scénarii extrêmes ont été étudiés en particulier : un scénario « Ep » où tout le joule et le fioul sont rénovés par du gaz et des PAC, et un scénario « CO₂ » où le fioul et le gaz sont remplacés par du joule et des PAC.

Le résultat de l'étude est que dans le scénario « Ep » les objectifs de la SNBC (2015) ne sont pas atteints. Plus généralement cela montre que pour atteindre les objectifs de la SNBC, l'efficacité énergétique ne suffira pas : il faudra aussi décarboner les énergies utilisées et promouvoir les énergies les moins carbonées.



Un REX des rénovations labélisées par Promotelec entre janv. 2008 et janv. 2015 montre un nombre important de changement d'énergie lors des rénovations (31 % des dossiers). En particulier, environ 50% des logements chauffés à l'électricité passent au gaz ou au bois.

Le changement d'énergie est plus courant dans les maisons individuelles (41 % des dossiers) que dans le logement collectif (25 % des dossiers) en raison des moindres contraintes d'une petite installation.

Dans le logements social, le changements d'énergie concerne 28 % des dossiers (contre 42 % dans le parc privé où les MI et les logements électriques sont plus nombreux).

06

ÉVOLUTIONS À VENIR DES DISPOSITIFS RÉGLEMENTAIRES ET INCITATIFS

06 ECHANGES SUR QUELQUES DISPOSITIFS

- ECO-PLS
- DPE
- Coup de pouce chauffage
- RT Existant

06 ECO-PLS

La génération actuelle d'éco-prêts logement social (Eco-PLS) est définie dans une convention Etat-Caisse des Dépôts datée de 2012. Outre les conditions d'éligibilité et d'instructions, cette convention précise que l'Eco-PLS sera distribué jusqu'au 31 décembre 2020. Deux avenants ont fait évoluer le dispositif en 2015 (révision des caractéristiques de l'Eco-PLS et assouplissement de certains critères) et 2017 (extension aux DOM).

Le Plan Rénovation Energétique des Bâtiments identifie l'éco-prêt logement social comme le dispositif majeur de la rénovation énergétique des logements sociaux. Le Grand Plan d'Investissement y consacre une enveloppe de 3 milliards d'euros sur 5 ans.

Dans ce contexte, une évolution de l'Eco-PLS est prévue dans les mois à venir. Les évolutions majeures sont concertées notamment avec la Caisse des dépôts et l'USH.

06 ECO-PLS

Les objectifs du plan de Rénovation Energétique des Bâtiments pour l'évolution de l'Eco-PLS sont :

- Une plus grande facilité de mobilisation pour les bailleurs
- La réalisation de rénovations performantes lorsque cela est possible
- La suppression des passoires thermiques
- Un critère de diminution de l'impact carbone

06 DPE

Le plan de Rénovation Énergétique des Bâtiments lancé par le Gouvernement en avril 2018 a inscrit dans ses **ambitions la fiabilisation du diagnostic de performance énergétique (DPE)**, afin d'en faire un outil stratégique de valorisation de la performance énergétique et de support aux politiques publiques de rénovation. Parallèlement, la nécessité de fiabiliser le dispositif a été renforcée par la loi portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (ELAN), **qui rendra le DPE pleinement opposable à compter du 1^{er} janvier 2021.**

Le résultat de la concertation préalable au plan de rénovation énergétique des bâtiments ainsi que les échanges avec les acteurs, notamment via le Conseil supérieur de la construction et de l'efficacité énergétique (CSCEE), ont d'ores et déjà permis d'identifier certains axes d'évolution du dispositif :

- **Mise à jour et fiabilisation de la méthode conventionnelle,**
- **Suppression des DPE vierges et sur facture,**
- **Renforcement de la formation et du contrôle des diagnostiqueurs...**

06 DPE

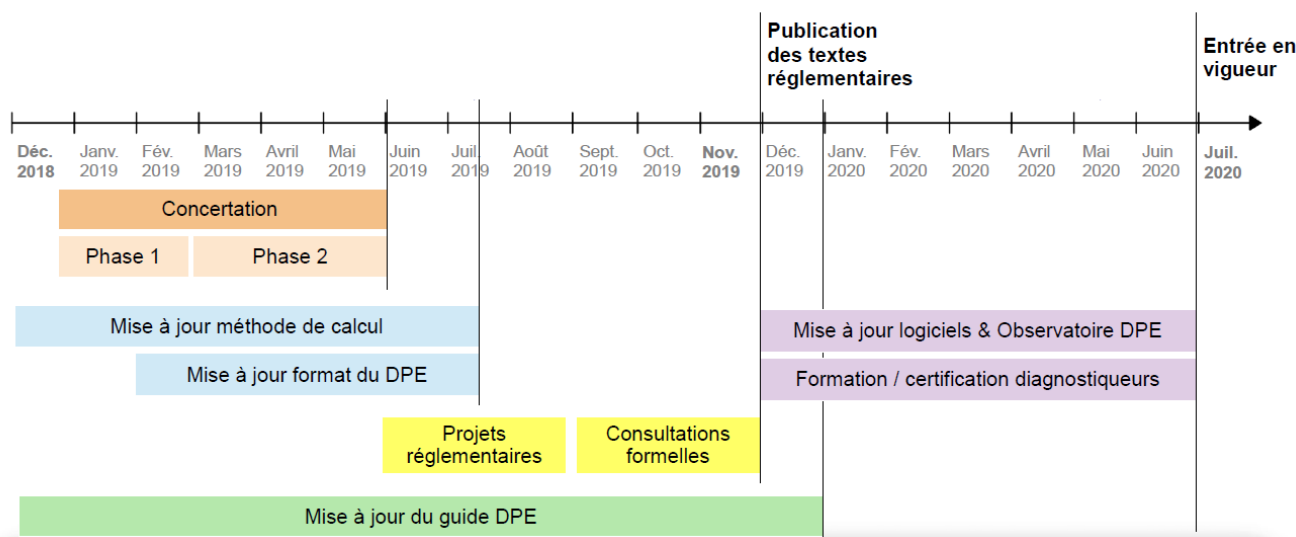
Les objectifs et enjeux de l'évolution du DPE

- **Fiabiliser l'outil de mesure de la performance énergétique**
- **Renforcer le rôle du DPE en tant qu'outil de communication grand public**
- **Faire du DPE un levier de massification de la rénovation énergétique**

Un appel à contribution a été lancé en janvier 2019 et restitué aux participants le 19/02/2019

06 DPE

Calendrier général prévisionnel



Trois groupes de travail sont prévus entre début avril et début juin :

- **Méthode de calcul et données d'entrée**
- **Recommandations et articulation avec les autres outils de la rénovation énergétique**
- **Format du DPE et communication grand public**

Une réunion plénière aura lieu en septembre 2019 pour la présentation du projet de nouveau DPE.

06 COUP DE POUCE

"Coup de pouce Chauffage" 

Chaudière fioul ou charbon, ou gaz hors condensation, vers...	Modeste	Autre
- chaudière biomasse classe 5	4 000 €	2 500 €
- PAC air/eau ou eau/eau	4 000 €	2 500 €
- PAC hybride	4 000 €	2 500 €
- SSC	4 000 €	2 500 €
- Raccordement à un réseau de chaleur	700 €	450 €
- Chaudière gaz THPE (etas $\geq$ 92%)	1 200 €	600 €

Poêle charbon vers...	Modeste	Autre
- poêle biomasse FV7*	800 €	500 €

Evolution de 01/2019

Une 1^{ère} évolution du « Coup de pouce Chauffage » a eu lieu depuis le 10/01/2019 : augmentation des gestes éligibles, extension à tous les ménages, augmentation des primes.

Proposition d'évolution présentée au COPIL DGEC (22/02/2019) d'ici le 1^{er} juillet 2019 :

- Création d'une fiche standardisée pour la mise en place d'un conduit d'évacuation des produits de combustion, bonifiée via le coup de pouce
- Extension du coup de pouce au remplacement d'un convecteur fixe à régulation électromécanique par un émetteur fixe à régulation électronique à fonctions avancées

06 RT EXISTANT

ACTUALITE

- Aucun calendrier n'est aujourd'hui décidé
- Des travaux ont été réalisés par le CSTB sur la méthode de calcul : adaptation de la méthode de calcul THBCE (méthode de calcul de la RT 2012) aux bâtiments existants -> méthode Th-B-C-E ex (la méthode réglementaire en cours est toujours Th-C-E ex)

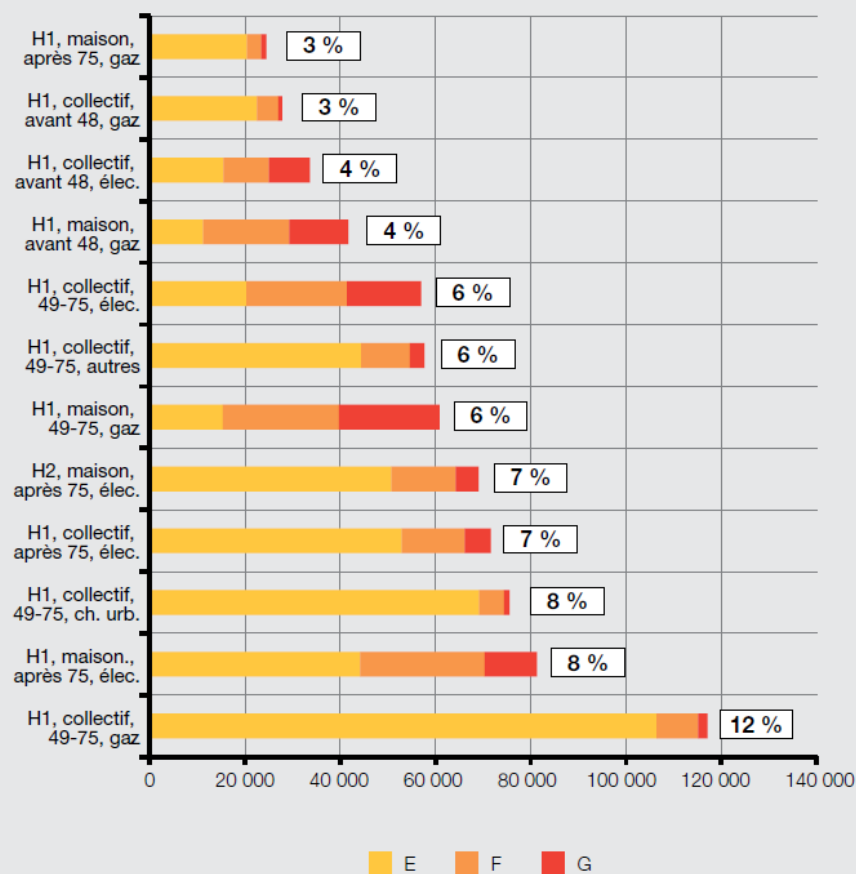
07

TYPOLOGIES DE BÂTIMENTS À ÉTUDIER

07

CIBLES PRIORITAIRES A RÉNOVER

Graphique 15 : répartition des logements sociaux énergivores par segment (%)



Cibles prioritaires parmi les logements sociaux chauffés à l'électricité : ceux avec une étiquette DPE Energie E, F ou G

Source : CDC, Etude de juillet 2014 à partir de données INSEE et RPLS sur parc 2012

07

TYPES DE BÂTIMENT À ÉTUDIER

Logements chauffés à l'électricité :

Type de construction	Systèmes chauffage et ECS	Période de construction	Zone climatique (à titre indicatif)	% parmi étiquettes Energie E,F, G
Logement collectif	Convecteurs électriques + chauffe-eau électrique individuel	Avant 48	(H1)	max 4 % (≈35 000)
		49-75	(H1)	max 6 % (≈58 000)
	« base + appoint » électriques + chauffe-eau électrique individuel	75-81	(H1)	max 7 % (≈70 000)
	Bi-jonction électrique + chauffe-eau électrique individuel			
Maison individuelle	Convecteurs électriques + chauffe-eau électrique individuel	75-81	(H1 et H2)	max 15 % (≈150 000)

Questions encore à traiter :

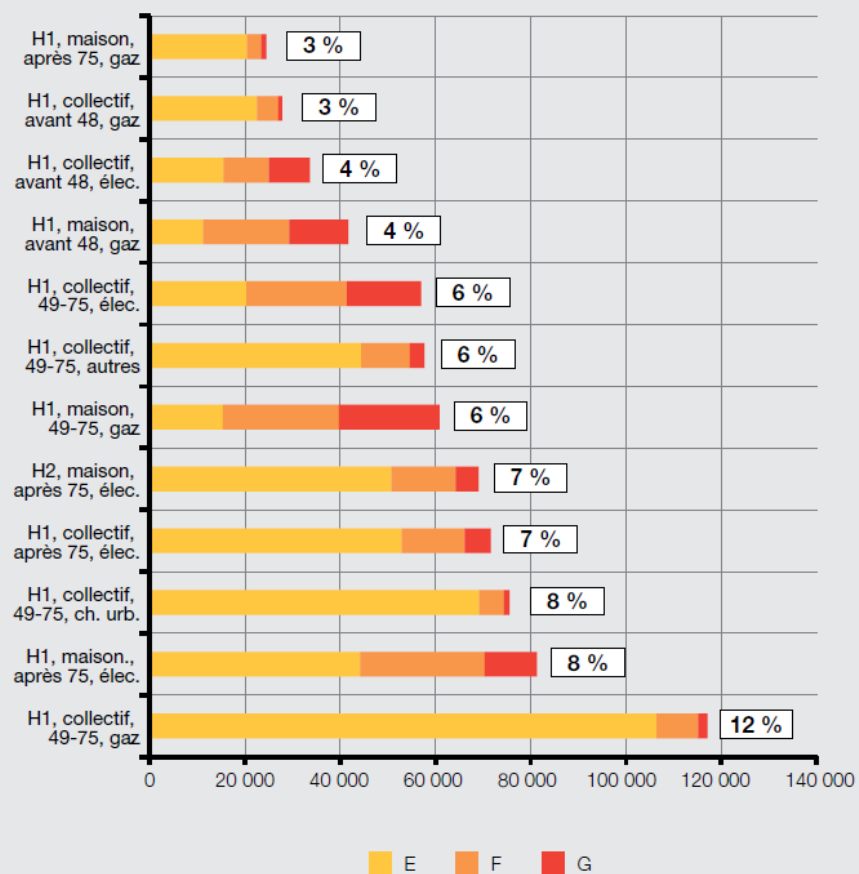
- Quelles morphologies de bâtiment étudier ? En LC, une tour, une barre et/ou un petit collectif ? En MI, groupée ou isolée ?
- Quelles associations en LC entre morphologie et période de construction et système ?

Toutefois, dès aujourd'hui, nous sommes à la recherche de bâtiments réels correspondant à ces typologies

07

CIBLES PRIORITAIRES A RÉNOVER

Graphique 15 : répartition des logements sociaux énergivores par segment (%)



Cibles prioritaires parmi les logements sociaux chauffables à l'électricité : ceux avec une étiquette DPE Energie E, F ou G

Source : CDC, Etude de juillet 2014 à partir de données INSEE et RPLS sur parc 2012

07 TYPOLOGIES DE BÂTIMENT À ÉTUDIER

Logements chauffables à l'électricité :

Type de construction	Systèmes chauffage et ECS	Période de construction	Zone climatique (à titre indicatif)	% parmi étiquettes Energie E, F, G
Logement collectif	Chaudière gaz double usage collective	49-75	(H1)	12 % (≈118 000)
	Chaudière gaz double usage individuelle			
Maison individuelle	Chaudière gaz double usage individuelle	49-75	(H1)	6 % (≈60 000)

Questions encore à traiter :

- Quelles morphologies de bâtiment étudier ? En LC, une tour, une barre et/ou un petit collectif ? En MI, groupée ou isolée ?

Toutefois, dès aujourd'hui, nous sommes à la recherche de bâtiments réels correspondant à ces typologies

08

**SOLUTIONS DE RÉNOVATION À ANALYSER ET
INDICATEURS**

INDICATEURS A ÉVALUER

Evaluation des solutions identifiées selon les dimensions :

- **Energétique** : Bbio ou Ubât, Cep 5 usages, Cef 5 usages, bilan BEPOS en ep et en ef
- **Environnementale** : CO₂ en exploitation
- **Confort d'été** : DIES
- **Taux d'EnR** : Ratio d'Energie renouvelable et de récupération (RER), (Chaleur renouvelable)
- **Flexibilité** : Capacité des systèmes à être modulé
- **Technique** : Robustesse, Durée de vie, Facilité d'installation, Réalisable en site occupé ou non, Facilité de maintenance, Encombrement, Niveau de nuisance sonore
- **Economique** : Coût global actualisé, Temps de retour, Charge en exploitation (en €/m².an)), Investissement (en €/logement), Eligibilité aux dispositifs incitatifs financiers actuels
- **Sociale** : Facilité d'appropriation par les locataires, Facilité de réglage par les locataires, Possibilité d'offre de service associé (via une application : suivi des consommations, etc.)

Vous semble-t-il manquer des indicateurs ?

08 SOLUTIONS DE RENOVATION À ANALYSER

Principe de l'analyse : Etude d'abord des solutions individuellement en rénovation partielle puis dans des packs de solutions en rénovation globale

Solutions « traditionnelles » en termes d'isolation du bâti et de ventilation envisagées d'étudier sur les différentes typologies :

- Isolation des murs extérieurs par ITE ou ITI
- Isolation de la toiture
- Isolation du plancher bas
- Remplacement des fenêtres
- Installation ou remplacement de la VMC par une hygroréglable B ou une VMC double flux
- Etude selon différents niveaux de performance (à priori niveau CEE, niveau Référence de la RT existant globale, niveau de la RT existant par élément)

08 SOLUTIONS DE RENOVATION À ANALYSER

Solutions « traditionnelles » d'équipements électriques de chauffage et/ou de production d'ECS envisagées d'étudier :

- Panneaux rayonnants ou radiateurs à inertie NF 3 étoiles (sur toutes les typologies)
- PAC air/air monosplit, multisplit, etc. (sur toutes les typologies)
- Chauffe-eau électrique individuel (sur toutes les typologies)
- Chauffe-eau thermodynamique individuel sur air extérieur, sur air extrait, etc. (sur toutes les typologies)

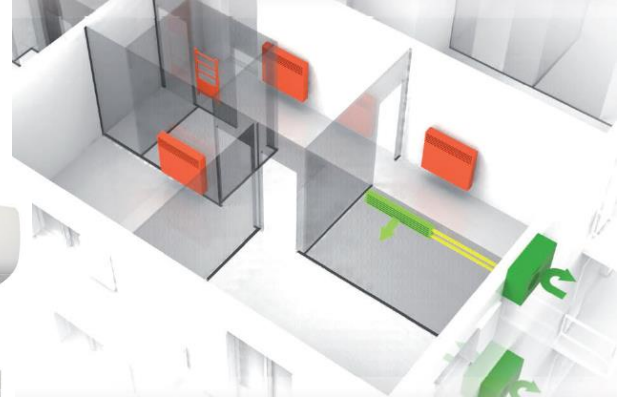
Solutions « innovantes » d'équipements électriques de chauffage et/ou de production d'ECS envisagées d'étudier :

- Radiateurs électriques NF 3 étoiles œil (smart Joule) (sur toutes les typologies)
- PAC air/air collective DRV sur plénum, etc. (uniquement en LC)
- PAC air/eau individuelle (uniquement en MI)
- PAC hybride gaz individuelle (uniquement en MI)
- PAC air/eau collective en relève de chaudière (uniquement en LC en gaz collectif initialement)
- PAC HT pour ECS collective sur air extérieur, aérosolaire, sur eaux grises (uniquement en LC)

08

POMPE À CHALEUR AIR-AIR MONOSPLIT

Monosplit, chauffage pièce principale (et émetteurs Joule dans les chambres, la salle de bains et la cuisine)



Monosplit centralisé, ensemble du logement (sauf salle de bains et cuisine)



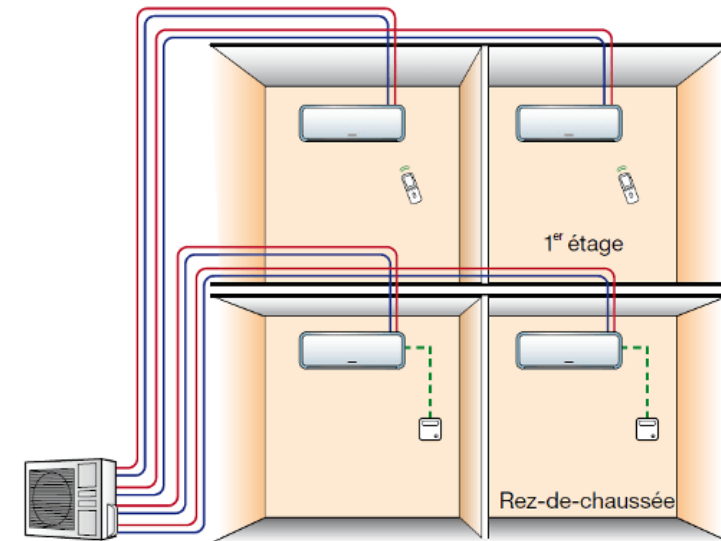
Version monosplit centralisé avec ECS →



Monobloc intérieur, sans unité extérieure →

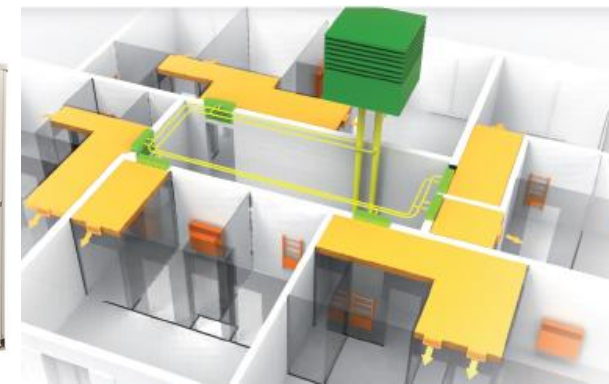
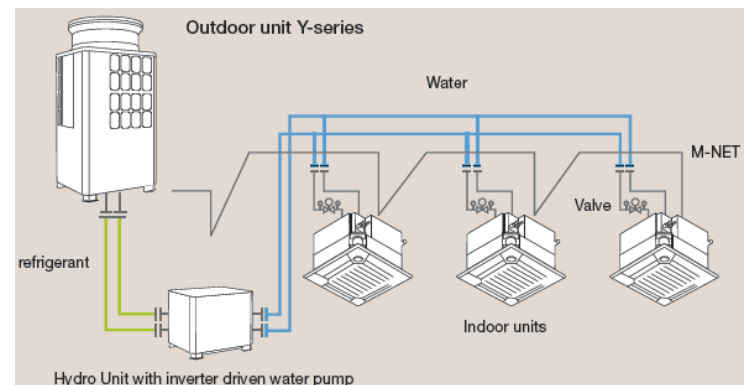
08 POMPE À CHALEUR AIR-AIR MULTISPLIT

Multisplit, une unité intérieure par pièce →



DRV, système à débit de réfrigérant variable

DRV Hybride (réfrigérant-eau) ↓

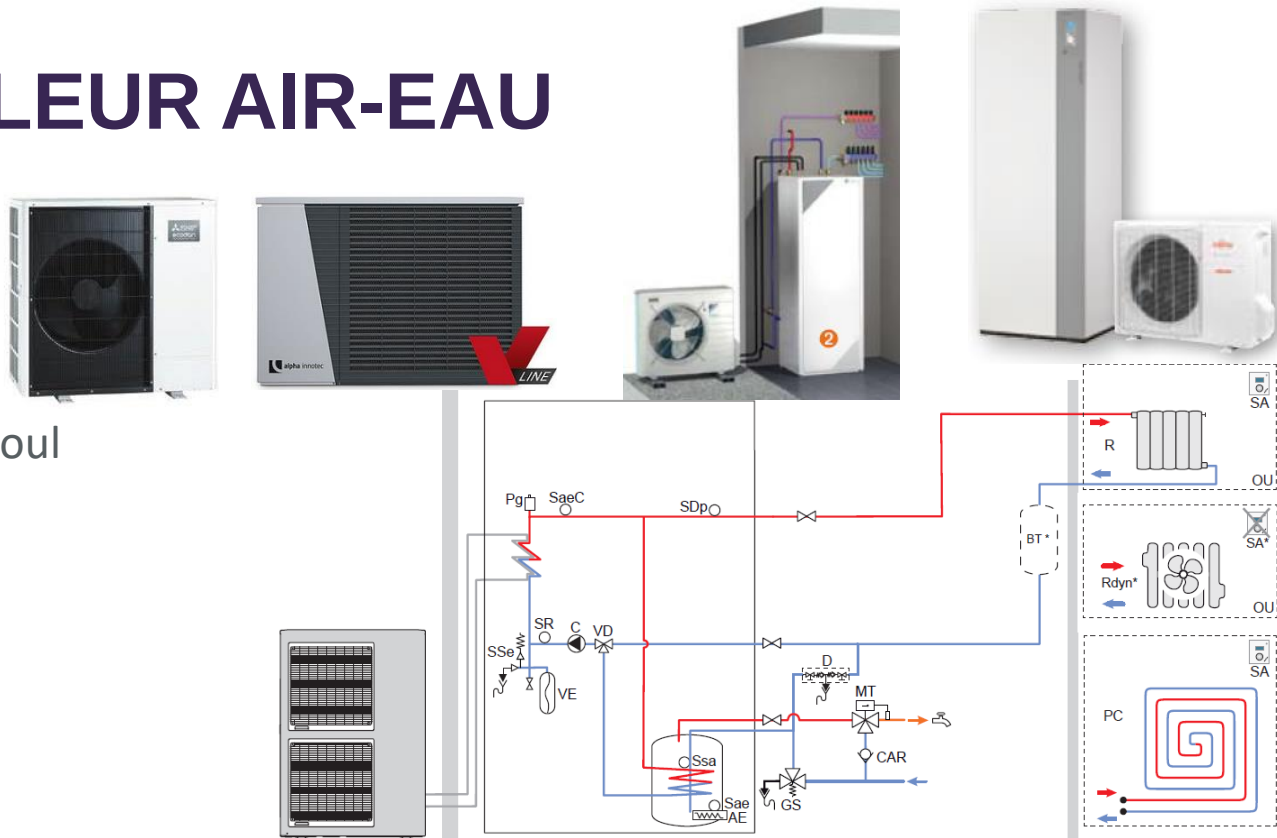


08

POMPE À CHALEUR AIR-EAU INDIVIDUELLE

PAC air-eau chauffage ou double-service

(plutôt rénovation de maison chauffée au gaz/fioul avec réseau hydraulique existant)



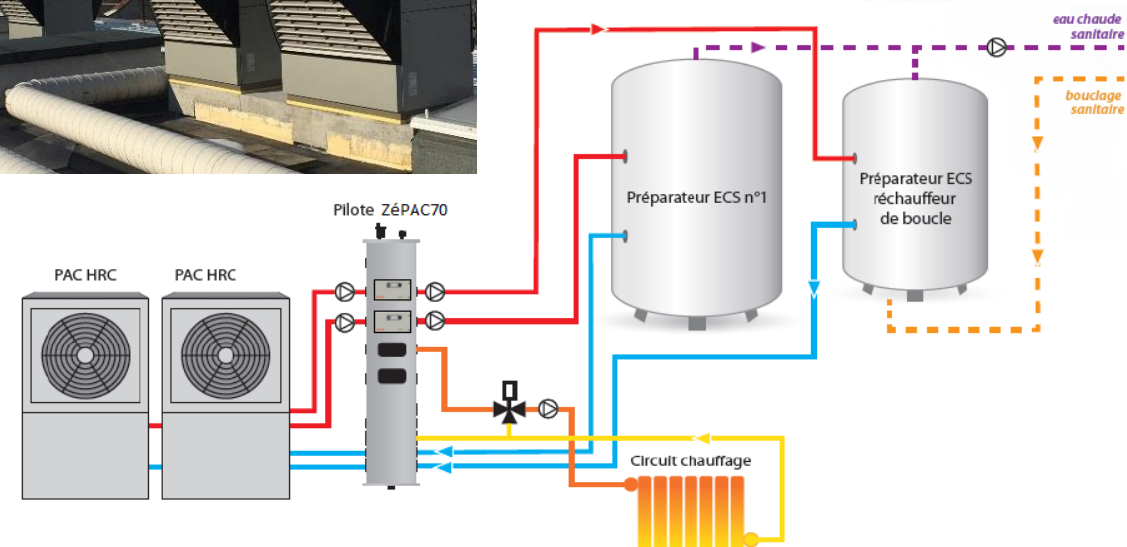
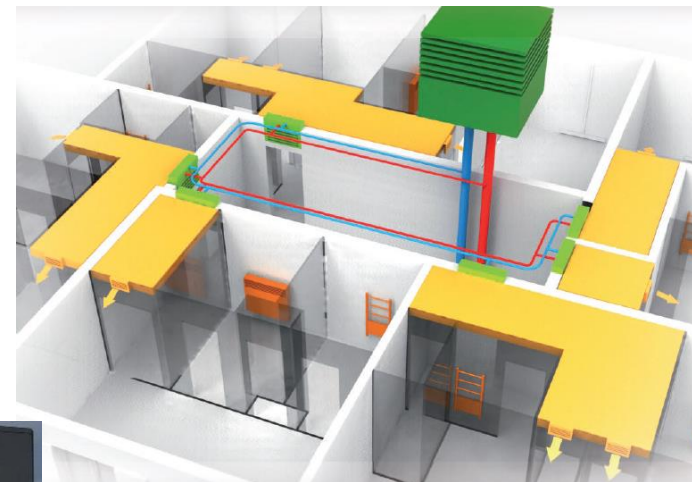
PAC sans unité extérieure double-service (à généraliser) →



08 POMPE À CHALEUR AIR-EAU COLLECTIVE

PAC air-eau chauffage (en priorité) ou double-service

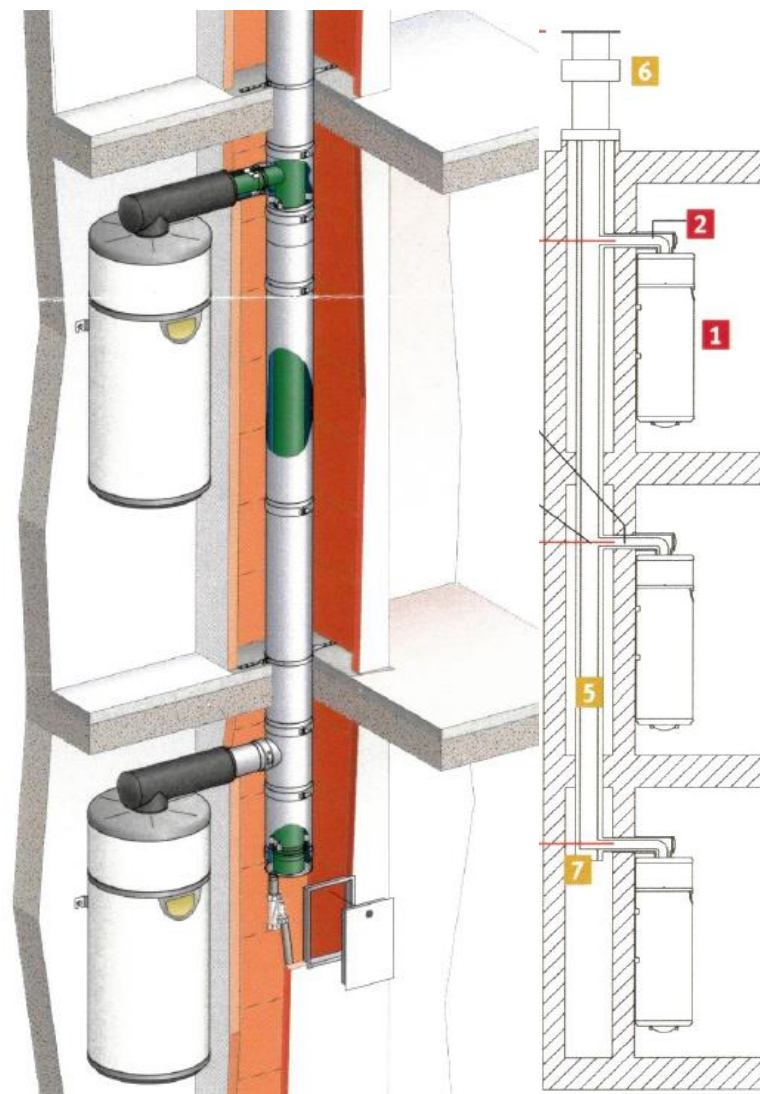
(rénovation de LC chauffés à l'électricité ou rénovation de LC chauffés au gaz/fioul collectif)



Chauffe-eau thermodynamique sur :

← Air extrait de la ventilation auto ou hygro-réglable du logement (centralisée sans ventilateur intégré ou sur ventilation individuelle)

Air extérieur (montage en ventouse ou sur conduit vertical 3CE) →



02 POMPE À CHALEUR ECS COLLECTIVE

PAC ECS collective :

Sur air extérieur (haute température)

Aérosolaire

Sur eaux-grises (récupération énergie fatale)



08

CARTOGRAPHIE DE LA PRISE EN COMPTE DES SOLUTIONS ÉLECTRIQUES DANS LES DISPOSITIFS

	RT ex globale - Labels (après 1948, moteur Th-C-E ex)	Eco-PLS (après 48, moteur Th-C-E ex)	Eco-PLS (avant 48, combinaison de travaux)	DPE (méthode 3CL-DPE)	CEE
Radiateurs électriques NF 3 étoiles	Pris en compte		Pas pris en compte	Pas pris en compte à ce niveau de performance	Pas pris en compte
PAC air/air individuelle	Pris en compte		Pris en compte	Pris en compte*	Pris en compte
Chauffe-eau électrique individuel	Pris en compte		Pas pris en compte	Pris en compte*	Pas pris en compte
Chauffe-eau thermodynamique individuel	Pris en compte		Pas pris en compte	Pris en compte*	Pris en compte
Radiateurs électriques NF 3 étoiles + œil (Smart Joule)	Pas pris en compte		Pas pris en compte	Pas pris en compte	Pris en compte
PAC air/air collective	Pris en compte		Pas pris en compte	Pas pris en compte	Pas pris en compte
PAC air/eau individuelle	Pris en compte		Pris en compte	Pris en compte*	Pris en compte
PAC hybride gaz individuelle	Pas pris en compte		Pas pris en compte	Pas pris en compte	Pris en compte
PAC air/eau collective en relève de chaudière	Pris en compte		Pas pris en compte	Pris en compte*	Pas pris en compte
PAC HT pour ECS collective	Pris en compte		Pas pris en compte	Pas pris en compte	Pas pris en compte
				* valeur à potentiellement remettre à jour	

08 SOLUTIONS DE RENOVATION À ANALYSER

Solutions d'équipements non électriques de chauffage et/ou de production d'ECS envisagées d'étudier :

- Chaudière gaz double usage individuelle (sur toutes les typologies)
- Chaudière gaz double usage collective (uniquement en LC)
- Poêle bois + appoint Joule (uniquement en MI)

Pour les PAC air/air, il est envisagé d'étudier des solutions réversibles.

Est-ce que la résilience au réchauffement climatique et plus largement le confort d'été est une question pour vous bailleurs sociaux lors de vos travaux de rénovation ?

Il est également envisagé d'étudier l'installation de panneaux PV sur les différentes typologies. A voir dans quelle configuration (autoconsommation collective/autoconsommation individuelle, avec ou sans batterie).

Vous semble-t-il manquer des solutions ?

Action à venir : réalisation d'un catalogue de solutions et évaluations multicritères

09

CONCLUSION ET SUITES

01 CONCLUSION & SUITES

- ❑ Un site et une adresse électronique dédiés pour le projet :

<https://www.preparer2050.fr/> / contact@preparer2050.fr

- ❑ **Appel à témoignage** sur des retours d'expérience d'opérations de rénovation électrique

Partage sur la démarche et processus de réhabilitation, processus décisionnel et arbitrages, freins rencontrés, solutions techniques mises en œuvre, REX technique et sociologique des locataires

Un GR dédié sur ces témoignages en marge du Congrès USH qui se tiendra le 24-26/09 à Paris ?

- ❑ **Un GR à planifier Novembre/Décembre 2019** sur les premiers résultats d'évaluation multicritère
Implication envisagée de prescripteurs & BET.



RÉHABILITATION ÉNERGÉTIQUE DE L'HABITAT SOCIAL : QUELLES SOLUTIONS EFFICACES EN CHAUFFAGE ÉLECTRIQUE ?

**MERCI POUR
VOTRE ATTENTION**

rofaida.lahrech@cstb.fr - nicolas.cailleau@union-habitat.org - arthur.rolland@edf.fr