SEPT. 2022

Étude prospective sur la stratégie bas carbone des OPH à horizon 2050

Enjeux carbone, axes d'action et questions structurantes

Erese GROUPE HTC

carbone4

OPH LA FÉDÉRATION

Remerciements

Cette étude a été réalisée par le cabinet Carbone 4 (Natan Leverrier et Paco Vadillo) et le cabinet Erese (Charles Pertuiset et Lucile Thomas) sous la direction de la Fédération des Offices Publics de l'Habitat (Laurent Goyard et Patrick Kolli).

Sommaire

© OPAC DU RHÔNE

© OPAC DU RHÔNE

© ALPES ISÈRE HABITAT

Introduction **5**

Messages clés **6**

1 Rappel des enjeux énergie-climat **10**

1.1. Carbone et bâtiment : une diversité d'enjeux 10

1.2. La stratégie nationale bas-carbone (SNBC) 12

1.3. L'équation énergie-carbone pour le logement 13

2 Synthèse des scénarios pour la contribution des OPH à la SNBC **15**

2.1. Segmentation du parc des OPH 15

2.2. État des lieux 17

2.3. Exigences de scénarisation 18

2.4. Double scénarisation : calcul de l'écart entre trajectoire tendancielle et neutralité 18

2.5. Caractérisation de la trajectoire tendancielle 19

2.6. Caractérisation d'une trajectoire compatible SNBC 20

3 Questions et propositions structurantes pour la définition d'un plan d'actions pour les OPH **22**

3.1. Scénario 1 : trajectoire compatible SNBC 22

3.2. Scénario 2 : variante rénovation en deux étapes 25

Annexes **32**

© NANTES METROPOLE HABITAT

Introduction

La Fédération a souhaité évaluer la performance énergétique et environnementale (carbone) du parc des OPH et établir ensuite une stratégie carbone à horizon 2050.

Les travaux de modélisation du parc OPH menés par le cabinet Erese (groupe HTC) et l'analyse des résultats par le cabinet Carbone 4 ont permis d'identifier les grands enjeux d'une trajectoire compatible avec la stratégie nationale bas-carbone.

Les premiers travaux se sont inscrits dans le plaidoyer 2022 de la Fédération et ont concerné, plus particulièrement, la thématique « Environnement et neutralité carbone ».

Ceux-ci ont été complétés par un approfondissement des scénarii et diverses études complémentaires.

Le document présente le travail mené au cours des six derniers mois au travers de trois axes principaux :

- un rappel des enjeux énergie-climat, s'appliquant au niveau global et plus particulièrement pour le secteur du bâtiment ;
- une synthèse des scénarios proposés pour la contribution des OPH à l'objectif de neutralité carbone national en 2050 ;
- un ensemble de propositions structurantes pour la mise en place d'un plan d'action fédéral.

Nous tenons à remercier les Offices membres du groupe de travail pour leur participation aux travaux ainsi que nos prestataires Erese et Carbone 4 pour la qualité de leurs expertises.

« Il apparaît à l'évidence qu'il est urgent d'accélérer la mise en œuvre à grande échelle de la rénovation en profondeur de l'ensemble du parc en se concentrant prioritairement sur les passoires thermiques.

Ces investissements sont tout aussi pertinents pour lutter contre le changement climatique que pour sortir de nombreux ménages de la précarité énergétique. La rénovation énergétique du logement social revêt un rôle essentiel pour réussir une transition qui soit à la fois écologique et solidaire. »

Alain Grandjean
Associé fondateur de Carbone 4

Messages clés

© Brice Robert - GRAND LYON HABITAT

Un parc des OPH aux caractéristiques environnementales positives du fait d'un engagement historique des Offices

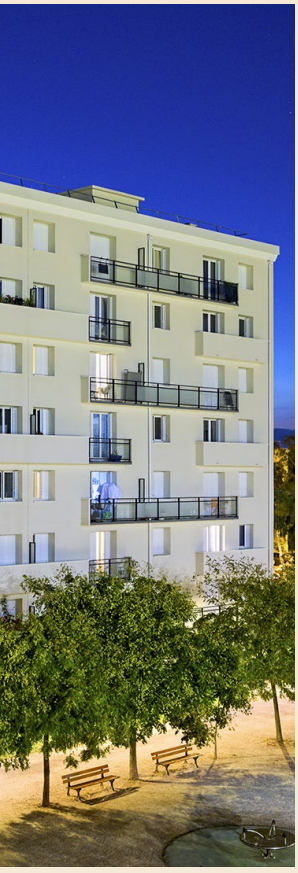
Le **parc des OPH** s'appuie sur des **caractéristiques environnementales positives au regard des moyennes de l'ensemble du parc des logements en France :** meilleure performance énergétique, part d'étiquettes DPE A et B élevée, et taux de raccordement important aux réseaux de chaleur.

Les Offices sont historiquement engagés dans la transition écologique avec 41 000 rénovations entreprises en 2019 et des initiatives autour de la construction bas carbone.

Un ensemble d'indicateurs pour la contribution des OPH à la stratégie nationale bas-carbone (SNBC)

Pour s'inscrire pleinement dans la stratégie bas carbone de l'État, **l'Objectif de Neutralité Carbone en 2050 se décline de la manière suivante pour les OPH :**

- une **réduction de 94 % des émissions GES** du parc ;
- **100 % du parc réhabilité** en moins de 30 ans aux standards BBC Rénovation ;
- **l'éradication du fioul** d'ici 2034, **une baisse importante de la part du gaz et le recours accru aux réseaux de chaleur et à l'électricité.**



© F. Paillet- TOURS HABITAT

© iStock Images

Une trajectoire bas carbone cadrée par une exigence réglementaire : l'éradication des passoires thermiques

La modélisation de la trajectoire carbone compatible avec la SNBC et l'exigence règlementaire d'éradication des passoires thermiques montrent que :

- **pour les 12 prochaines années, c'est l'exigence règlementaire d'éradication des passoires thermiques qui commande prioritairement le plan d'action de rénovation du parc des OPH ;**
- l'éradication des passoires thermiques n'implique **pas, à court terme, une augmentation substantielle du nombre de rénovations par rapport au rythme actuel mais un très fort ciblage sur les étiquettes énergie E, F et G aux échéances 2025, 2028 et 2034 avec une ambition de rénovation lourde pour ces logements.**

© EMERAUDE HABITATION

Deux scénarios modélisés pour la rénovation des OPH

Pour que la stratégie des OPH s'inscrive pleinement dans la SNBC, il est nécessaire de considérer la contribution à l'objectif final de neutralité en 2050 mais également aux objectifs intermédiaires, notamment l'objectif de réduction à 2030[1].

1. Premier scénario : rénovation globale des logements en une seule fois

Rythme de rénovation : le nombre de logements rénovés chaque année est de l'ordre de **48 000 entre 2023 et 2025, puis 43 000 entre 2026 et 2028 et 32 000 entre 2029 et 2034. À partir de 2034,** ce nombre devra augmenter fortement pour atteindre **76 000 logements par an jusqu'en 2050.**

Investissements associés : forte hausse de l'enveloppe annuelle affectée à la rénovation énergétique, passant de 1 Md€ à 3 Md€ (à répartir spécifiquement selon la situation de départ propre à chaque organisme). Cette trajectoire implique :

- à court terme, un quasi-quadruplement des investissements : **3,8 Md€ jusqu'en 2025 puis 3,2 Md€ jusqu'en 2028 ;**
- **après 2028, l'investissement nécessaire peut se stabiliser autour de 2 Md€ par an** (raisonnement en euros constants).

2. Second scénario : rénovation complète des logements en deux étapes

Les logements sont d'abord rénovés pour atteindre une étiquette D (sortie du statut de passoire thermique) puis une seconde intervention avant 2050 permet d'atteindre un niveau BBC rénovation[2]. **Cette démarche permet d'atteindre l'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre à 2050. Mais avec le retard pris sur la première décennie (avant 2034), cela ne permet pas de s'inscrire pleinement dans la trajectoire SNBC.**

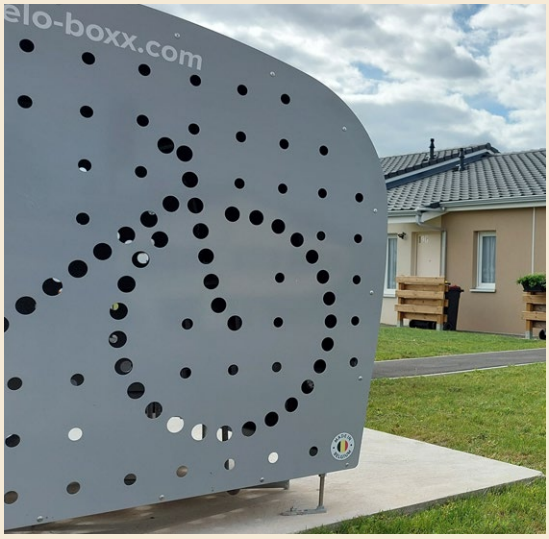
Rythme de rénovation : le nombre de logements rénovés chaque année est de l'ordre de **7 000 entre 2023 et 2024, puis 22 000 entre 2025 et 2027 et 40 000 entre 2028 et 2034. À partir de 2034,** le nombre de logements rénovés devra augmenter fortement pour atteindre **103 000 logements par an jusqu'en 2050.**

Investissements associés : cette variante permet d'amortir le très fort besoin de financement à court terme généré par le premier scénario. Pour autant, elle représente, *in fine*, un surcoût global de l'ordre de 40 % :

- **à court terme, l'investissement est inférieur à 1,5 Md€ avant 2034 ;**
- à partir de 2035, **l'investissement annuel nécessaire s'élève à 4,5 Md€.**

1 L'objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre à 2030 est particulièrement important puisqu'il fait écho aux dernières propositions de la Commission européenne au travers du paquet « Fit for 55 ». La prochaine édition de la SNBC (2024) rehaussera ainsi les ambitions françaises sur ce nouvel objectif.

2 Un ensemble de grands principes devront être appliqués afin d'assurer, *in fine*, une performance globale satisfaisante (priorité aux travaux sur l'enveloppe, traitement de l'étanchéité à l'air et des ponts thermiques, etc.).



© Moselis - EMERAUDE HABITATION

© OPAC DU RHÔNE

Six propositions clés pour une transition bas carbone ambitieuse des OPH

1. **Fixer des objectifs et une trajectoire carbone en cohérence avec la stratégie nationale (SNBC)** et l'exigence d'éradication des passoires thermiques à l'échelle de la Fédération et déclinés logiquement pour chacun des Offices.
2. Pour les 12 prochaines années, **prévoir l'éradication des passoires thermiques sur l'ensemble du parc des OPH** en concentrant l'action de rénovation de chacun des Offices vers la réhabilitation lourde des logements aux étiquettes E, F et G.
3. **Assurer un financement public cohérent avec ces objectifs** soit un quasi-quadruplement à court terme des besoins de financement afin de s'inscrire pleinement dans une trajectoire compatible SNBC.
4. **Développer davantage les contrats de performance énergétique (CPE),** un outil efficace permettant de fiabiliser les économies d'énergie qui seront réalisées et ainsi de sécuriser les financements associés.
5. **Mettre en place des outils de suivi des consommations et vecteurs énergétiques du parc des OPH.**
6. À long terme, **développer un plan d'action ambitieux sur l'ensemble des enjeux carbone du bâtiment (matière, énergie et usages).**

© EMERAUDE HABITATION

PART. 1

Rappel des enjeux énergie-climat

1.1. Carbone et bâtiment : une diversité d'enjeux

D'après la stratégie nationale bas-carbone, le secteur du bâtiment représente 47 % de la consommation d'énergie finale et 20 % des émissions GES françaises en 2015. Pour autant, au-delà de ces émissions directes, l'empreinte carbone d'un bâtiment reste une notion complexe, dépendante du périmètre d'analyse choisi. En effet, le bâtiment est généralement considéré comme un **objet consommateur de matière** (matériaux utiles à sa construction/rénovation) **et d'énergie** mais il constitue également **un facteur déterminant pour d'autres usages potentiellement carbonés** tel que la **mobilité** de ses occupants (fonction de sa localisation, des infrastructures de mobilité mises à disposition, etc.). Le graphique ci-après présente une répartition de l'empreinte carbone type d'un bâtiment[3].

Comme l'illustre l'exemple de la mobilité des occupants, les enjeux carbone relatifs au bâtiment sont également fortement liés aux sujets d'aménagement et de services associés au territoire. **L'artificialisation des sols** est un enjeu primordial pour le secteur du bâtiment par son impact direct sur la biodiversité mais également par sa contribution au changement climatique du fait de la réduction des capacités de séquestration (voire le déstockage) carbone des sols.

Également, **les choix constructifs et d'aménagement d'un projet** immobilier, particulièrement lorsqu'ils incluent un processus consultatif amont, sont des **leviers indirects de décarbonation très importants**[4] sur le plan de la mobilité, de l'alimentation ou encore du réemploi et de la mutualisation des ressources.

L'ensemble de ces considérations illustrent le caractère complexe de l'empreinte carbone liée au cycle de vie d'un bâtiment. Les OPH, en tant que bailleur social, ont une capacité d'action différente sur chacun de ces leviers.

3 Émissions directes des sources fixes de combustion (gaz et fioul principalement) et émissions fugitives liées aux fuites de fluides frigorigènes. En considérant également les émissions liées à la production d'énergie consommée dans les bâtiments, le total atteint 28 % des émissions nationales en 2017.

4 Le projet de recherche *Quartier Énergie Carbone* (consortium CSTB, Elioth, HQE-GBC, Efficacity, Effinergie, Certivéa, BBCA, Atlantech) estime que la moitié de l'empreinte carbone annuelle d'un·e Français·e est directement liée aux choix d'aménagement de son quartier.

© PL Douere - XL Habitat

© Valophis

Répartition de l'empreinte carbone type d'un bâtiment[5]

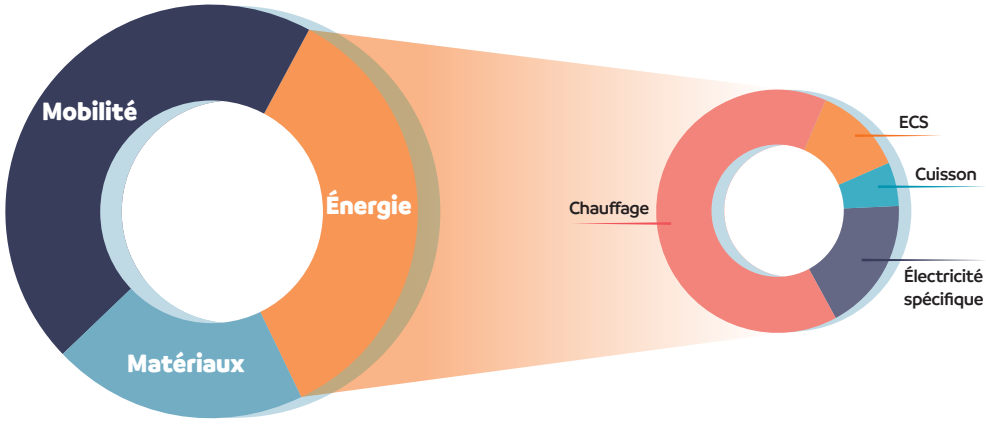


Figure 1 : *Sources : OID BPE 2018 pour la répartition 3 postes*
CEREN, 2020 pour la répartition des consommations énergétiques par usage

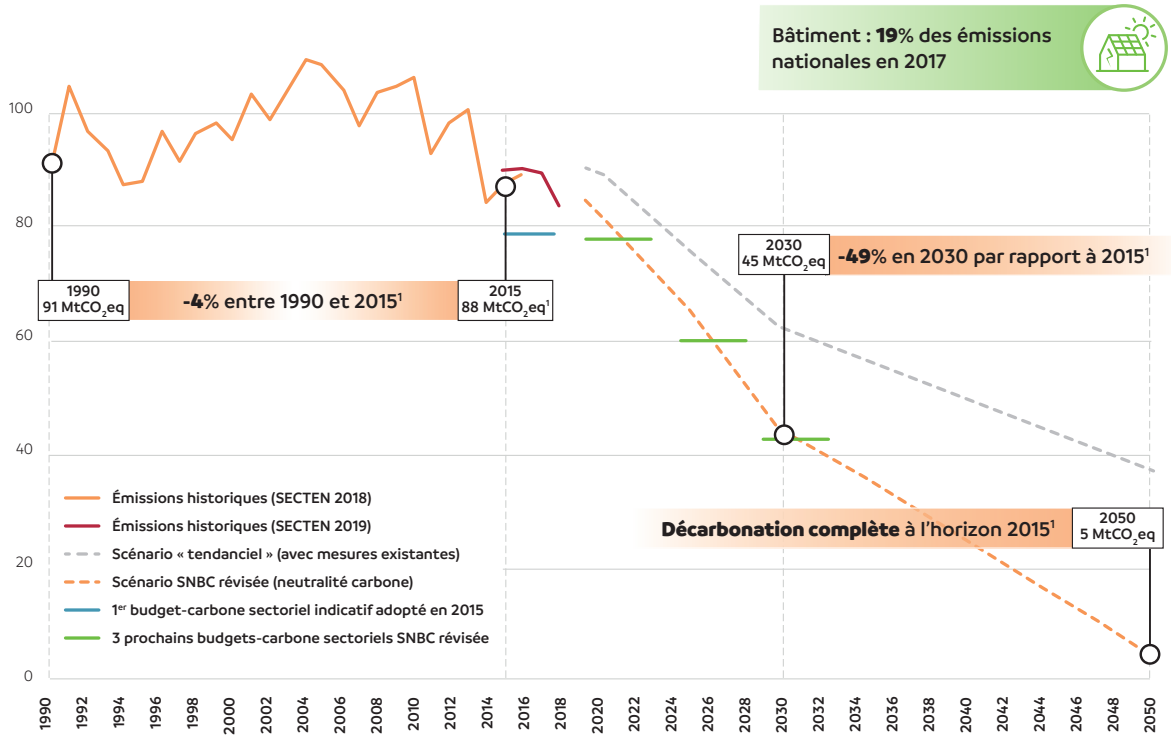
5 Source du graphique : [Répartition de l'empreinte carbone selon les 3 postes principaux] : Baromètre de la Performance énergétique 2018, Observatoire de l'Immobilier Durable ; [Répartition des consommations énergétiques par usage] : données CEREN 2020

© ALPES ISÈRE HABITAT

1.2. La stratégie nationale bas-carbone (SNBC)

Afin de respecter les accords de Paris, l'ensemble des pays se sont engagés à préparer, communiquer et maintenir une contribution déterminée au niveau national. Pour la France, c'est la stratégie nationale bas-carbone (SNBC) qui fixe la feuille de route, révisée tous les cinq ans et dont l'objectif est **l'atteinte du zéro-émissions nettes à horizon 2050.** Cette feuille de route divise l'économie française en sept secteurs en y attribuant une trajectoire et des budgets carbone qui leur sont propres.

La représentation graphique ci-dessous (issue de la SNBC révisée de mars 2020) illustre le défi à relever pour le secteur du bâtiment : **diviser par deux les émissions liées à l'énergie à l'horizon 2030 puis atteindre une décarbonation quasi-complète d'ici 2050.**



[1] *Les émissions de référence pour l'année 2015 sont issues de l'inventaire CITEPA SECTEN 2018*

[2] *Ne tient pas compte des fuites résiduelles « incompressibles » de gaz (gaz fluorés, gaz renouvelables).*

En ce qui concerne l'ensemble des consommations d'énergie du parc des OPH, il est nécessaire d'ajouter au secteur du **« bâtiment »** le secteur de la **« production d'énergie[6]»** (pour intégrer notamment l'électricité consommée dans les bâtiments).

6 Les objectifs de réduction fixés par la SNBC pour le secteur de la production d'énergie sont de -33 % en 2030 par rapport à 2015 et une décarbonation complète du secteur à l'horizon 2050.

1.3. L'équation énergie-carbone pour le logement

Le travail mené par la FOPH se concentre, en priorité, sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre des consommations d'énergie de son parc de logements. Ces émissions sont le produit de deux paramètres principaux : (i) la consommation d'énergie et (ii) le contenu carbone de l'énergie consommée.

Ainsi, l'objectif carbone est double :

- **réduire les consommations en favorisant la sobriété énergétique** (tout en maîtrisant le coût pour les locataires) ;
- **réduire le contenu carbone associé à l'énergie** (principalement utilisée pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire).

L'atteinte du premier objectif repose fortement sur la rénovation énergétique performante des logements du parc mais également sur une évolution des pratiques des occupants visant une plus grande sobriété des usages. Le second objectif repose sur le changement des vecteurs énergétiques (c'est-à-dire la source d'énergie utilisée pour le chauffage notamment) embarqués lors des actions de rénovation ainsi que sur la décarbonation du mix énergétique national (électricité, gaz, réseaux de chaleur[7]).

© OPAC DU RHÔNE

7 Cette décarbonation du mix énergétique national est un facteur exogène (en grande partie indépendant de l'action des OPH), principalement dépendant de la trajectoire de décarbonation du secteur de la « production d'énergie » cité plus haut.

© EMERAUDE HABITATION

PART. 2

Synthèse des scénarios pour la contribution des OPH à la SNBC

2.1. Segmentation du parc des OPH

Afin de scénariser la trajectoire de **contribution des OPH à l'objectif de neutralité de la SNBC,** le parc de logements a été distingué selon des critères clés pour évaluer leur empreinte carbone.

Les principaux critères retenus sont : l'année de construction du logement, sa consommation énergétique conventionnelle, le vecteur énergétique de chauffage et d'ECS, les émissions de GES associées à l'énergie[8].

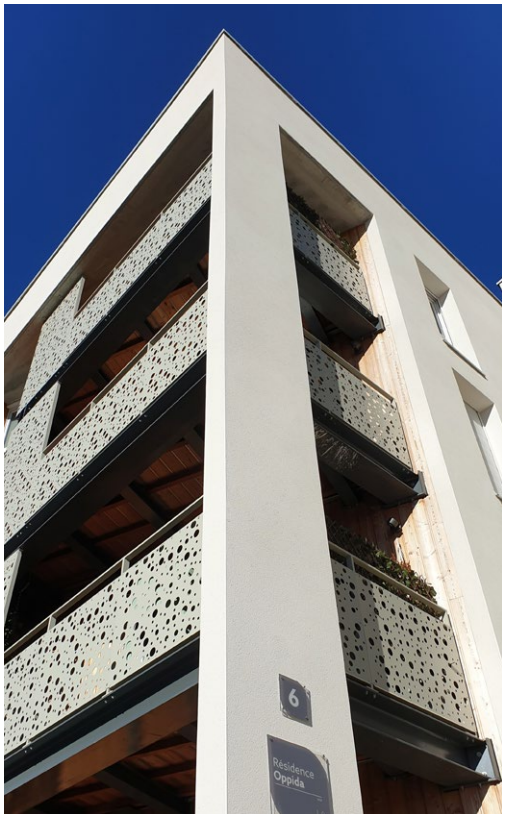
Répartition des logements par étiquette GES ancien DPE selon leur période de construction (simulation Erese)

	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
Avant 1948	0 %	0 %	1 %	2 %	2 %	1 %	0 %	**6 %**
de 1948 à 1975	1 %	2 %	4 %	15 %	19 %	6 %	1 %	**47 %**
de 1975 à 1982	0 %	1 %	2 %	4 %	4 %	1 %	0 %	**13 %**
de 1982 à 2000	0 %	2 %	4 %	6 %	4 %	1 %	0 %	**18 %**
de 2000 à 2006	0 %	0 %	1 %	2 %	1 %	0 %	0 %	**4 %**
après 2006	2 %	3 %	5 %	3 %	1 %	0 %	0 %	**13 %**
TOTAUX	**4 %**	**7 %**	**16 %**	**32 %**	**31 %**	**8 %**	**2 %**	**100 %**

Cette première segmentation par période de construction montre une **prédominance des logements construits avant 1975**[9] tandis que moins de 20 % du parc a été construit après 2000. Les logements les plus émetteurs (F et G) sont pratiquement inexistants après 2000. L'année de construction est ainsi un premier facteur de priorisation.

8 À ce stade, le parc des OPH n'a pas fait l'objet d'une segmentation particulière relative aux contraintes spécifiques des logements et aux capacités d'actions qui en découlent. Ces éléments sont plus précisément discutés dans les « Propositions structurantes » de cette note.

9 Première réglementation thermique intégrant réellement des contraintes de performance énergétique.



© OPHIS Puy-de-Dôme

© OPHIS Puy-de-Dôme

Répartition des logements par étiquette GES DPE selon le vecteur énergétique de chauffage/ECS (simulation Erese)[10]

	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
Gaz Naturel	1 %	2 %	5 %	19 %	23 %	5 %	0 %	**54 %**
Électricité	2 %	5 %	6 %	1 %	1 %	0 %	0 %	**16 %**
Fioul	0 %	0 %	0 %	3 %	3 %	1 %	1 %	**8 %**
Bois	1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	**1 %**
Chauffage Urbain	0 %	0 %	5 %	9 %	4 %	2 %	0 %	**20 %**
TOTAUX	**4 %**	**7 %**	**16 %**	**32 %**	**31 %**	**8 %**	**2 %**	**100 %**

La part majoritaire du gaz et l'existence de logements chauffés au fioul sont des points stratégiques à adresser prioritairement (énergies carbonées). Le taux de raccordement aux réseaux de chaleur urbains est plus élevé que la moyenne[11], c'est un point positif à condition que les réseaux continuent de se décarboner.

10 Estimation des vecteurs énergétiques d'après une approche statistique basée sur les étiquettes DPE énergie/GES.

11 D'après les données CEREN de 2020, la part de raccordement des résidences principales aux réseaux de chaleurs est d'environ 9,5 % pour les logements collectifs.

2.2. État des lieux

Le parc des OPH présente des caractéristiques environnementales positives au regard du parc global de logements français à plusieurs titres :

- la **part de logements A et B** s'élève à environ 11 % du parc contre 6,6 %[12] sur le parc moyen français ;
- la **performance énergétique moyenne**[13] **du parc des OPH est de 170 $kWh_{EP}/(m^2.an)$** contre 199 $kWh_{EP}/(m^2.an)$ pour les logements collectifs et 267 $kWh_{EP}/(m^2.an)$ pour les maisons individuelles[14] ;
- les logements du parc des OPH présentent une **part de raccordement aux réseaux de chaleur** (vecteur énergétique présentant un potentiel de décarbonation important) de l'ordre de 20 % contre environ 9,5 % pour la moyenne du parc français [15].

La table ci-dessous propose une segmentation possible du parc des OPH :

Répartition des logements par étiquette DPE d'après les données de la base RPLS (logements renseignés par leurs étiquettes DPE)

ÉTIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	2	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	43 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 151	427 242	114 645	7 815	20 679	5 837	593 446
E	507	2 444	48 919	463 237	53 436	2 652	2 726	573 921
F	46	66	2 823	38 478	105 544	7 036	388	154 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

1 **Énergie– et GES– :** enjeu réhabilitation lourde intégrant une réflexion sur le vecteur énergétique – 275 000 logements – 15 % du parc.

2 **Énergie– et GES+ :** enjeu réhabilitation lourde avec conservation du vecteur énergétique – 191 000 logements – 10 % du parc.

3 **Énergie+ et GES– :** enjeu substitution du vecteur énergétique, intégration d'énergie moins carbonée – 73 000 logements – 4 % du parc majoritairement alimenté en fioul (26 %) et réseau de chauffage urbain (56 %).

4 **Énergie et GES +/– :** des performances énergétiques environnementales dans la moyenne (récents ou déjà réhabilités) mais qui nécessiteront d'être améliorées pour remplir les objectifs de la SNBC – 1 056 000 logements – 56 % du parc dans toutes les zones climatiques et de toutes époques (sauf après 2006) avec une surreprésentation des logements chauffés au gaz.

12 Valeur pour le parc des résidences principales au 1er janvier 2018, d'après l'étude « Le parc de logements par classe de consommation énergétique » publiée par le SDES en 2020.

13 Périmètre ancien DPE 3 usages (chauffage, ECS, refroidissement).

14 Valeurs issues des hypothèses de l'étude « Neutralité et Logements » publiée en janvier 2020 par Pouget Consultants et Carbone 4.

15 Données CEREN 2020.

Précisions sur l'utilisation des données DPE

Ancien/nouveau DPE

Les données du registre RPLS se basent logiquement sur l'ancien DPE. Pour autant, aux échéances réglementaires de 2025, 2028 et 2034, l'ensemble des logements seront analysés sur la base des nouveaux DPE.

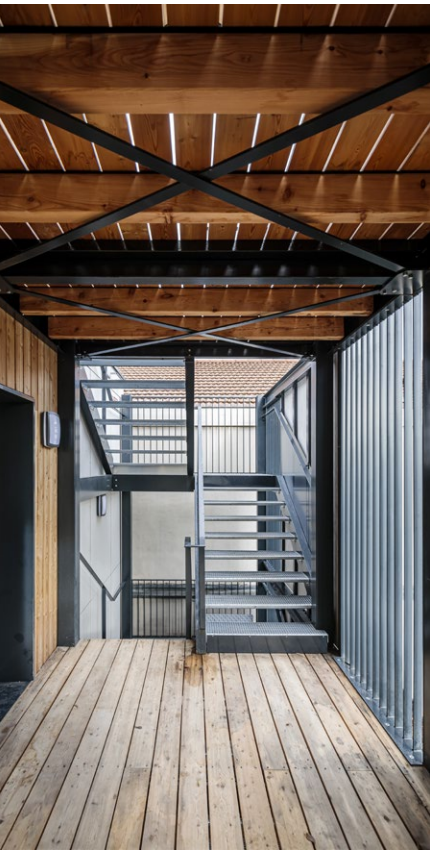
Les principales différences pouvant impacter l'analyse sont (i) le périmètre des usages énergétiques inclus (chauffage, ECS, rafraîchissement pour l'ancien DPE auxquels viennent s'ajouter l'éclairage et les auxiliaires pour le nouveau DPE) et (ii) l'étiquette unique pour le nouveau DPE qui correspond à la plus défavorable des étiquettes énergie et GES de l'ancien DPE.

Caractérisation des passoires énergétiques pour la modélisation

Dans le cadre de cette modélisation, l'étiquette énergie (ancien DPE) a été utilisée pour caractériser les passoires énergétiques.

D'après les chiffres du ministère, le nombre de passoires énergétiques devrait rester inchangé entre les deux méthodologies (une majorité de logements fiouls vont intégrer cette catégorie, tandis qu'une majorité de logements électriques vont en sortir). L'ensemble des logements fiouls du parc des OPH aujourd'hui non identifiés comme passoires énergétiques par leur étiquette DPE énergie sont, dans la modélisation de rénovation du parc des OPH, traités sur la période concernée.

Il est également intéressant de noter que les Offices sont historiquement engagés dans la transition environnementale de leur parc. À titre d'exemple, en 2019, plus de **41 000 rénovations ont été entreprises sur le parc**[16]. Au-delà des travaux visant l'amélioration énergétique du parc, les Offices s'engagent plus largement, notamment sur la question des matériaux de construction bas carbone à l'image de plusieurs Offices portant un engagement avec un certain nombre d'**acteurs engagés pour l'utilisation de la ressource bois locale** dans les constructions neuves et la réhabilitation.



© Brice Robert - GRAND LYON HABITAT

2.3. Exigences de scénarisation

Deux grandes typologies d'exigences ont été considérées :

- **exigences réglementaires : éradication des passoires thermiques** aux échéances 2025, 2028 et 2034 ;
- **exigences liées à la SNBC : respect des budgets énergie**[17] **et carbone alloués au logement.**

La première typologie d'exigences permet de fixer un rythme de rénovations annuelles et de prioriser les logements cibles pour ces rénovations de manière pertinente, notamment sur la première décennie. La seconde typologie d'exigence permet, de manière complémentaire, de définir des ambitions cohérentes sur le plan énergétique et carbone pour ces rénovations.

2.4. Double scénarisation : calcul de l'écart entre trajectoire tendancielle et neutralité

L'objectif de la scénarisation est de **caractériser l'écart entre la trajectoire tendancielle de rénovation du parc des OPH et une trajectoire de contribution pertinente vis-à-vis de la SNBC et de l'éradication des passoires thermiques.**

L'écart entre ces deux trajectoires permet ainsi à la FOPH de définir les bases d'un plan d'action et du financement pour la bonne contribution des Offices à l'objectif de neutralité national.

16 Sont considérées comme des rénovations, uniquement les opérations dont le montant dépasse 5k€. Le total des opérations, incluant les actes de travaux inférieurs à 5k€ s'élève à plus de 225 000 en 2019 d'après les ordres de services lancés sur cette même année.

17 La SNBC fixe des budgets énergie afin d'assurer une vision cohérente de la répartition de l'énergie disponible entre les différents secteurs de l'économie. Concernant le bâtiment, les budgets visent, d'une part, à éradiquer l'usage du fioul et diviser par plus d'un facteur trois l'usage du gaz et, d'autre part, fortement augmenter la part de biomasse et de chaleur issue de l'environnement ainsi que le recours aux réseaux de chaleur et à l'électricité.

2.5. Caractérisation de la trajectoire tendancielle

© Brice Robert - GRAND LYON HABITAT

Pour caractériser la trajectoire tendancielle, le rythme actuel des interventions et réhabilitations énergétiques des OPH a été projeté jusqu'en 2050. Pour cela, différents profils d'interventions ont été appliqués au parc des OPH :

Les interventions de type Gros Entretien

Elles concernent environ 180 000 logements chaque année pour des investissements inférieurs à **5 k€HT/lgt.** Il peut s'agir d'un remplacement d'une chaudière individuelle ou d'une isolation des combles par exemple. Ces actions, peu onéreuses, permettent d'améliorer la performance énergétique de quelques kWh/m².an.[18]

Les réhabilitations énergétiques

Ces réhabilitations sont divisées en trois profils distincts en fonction de l'ambition portée par le programme de travaux. Les impacts énergétiques et financiers de ces profils de réhabilitation varient principalement selon la performance énergétique initiale et le niveau d'ambition visé.

> **Réhabilitation énergétique « classique »**

Elle se caractérise par un investissement moyen de **16 k€HT/lgt** pour les seuls travaux énergétiques et permet un **gain d'une classe DPE.**

> **Réhabilitation énergétique « ambitieuse »**

Elle permet à la fois d'optimiser les consommations énergétiques et de faire évoluer la source d'énergie vers une solution moins carbonée. Elle est caractérisée par un investissement moyen de **20 k€ HT/lgt** et permet un **gain de deux classes DPE GES.**

> **Réhabilitation énergétique « exemplaire »**

Elle correspond aux opérations les plus exemplaires actuellement. Ce profil de réhabilitation affiche des coûts pouvant atteindre **135 k€HT/lgt** pour les plus fortes passoires thermiques permettant des gains énergétiques et environnementaux très importants (cibles = **étiquettes A ou B à la fois sur l'énergie et les gaz à effet de serre**).

En appliquant cette trajectoire tendancielle à l'ensemble du parc des OPH :

- 60 % du parc aura bénéficié d'une réhabilitation énergétique dans les 30 prochaines années ;
- la quasi-totalité des logements présentant une étiquette DPE E, F ou G sera traité ;
- les émissions de gaz à effet de serre auront été réduites de 56 % ;
- la consommation moyenne du parc sera passée de 170 à 93 kWh/(m².an).

Le fioul aura été totalement remplacé par des énergies moins carbonées et le poids du gaz n'aura diminué que de 16 %. Les énergies carbonées resteront majoritaires dans le mix énergétique des OPH.

© EMERAUDE HABITATION

18 *Voir la table de synthèse des impacts énergétiques et financiers de ces interventions en annexe 1.*

2.6. Caractérisation d'une trajectoire compatible SNBC

Afin de comparer cette trajectoire tendancielle à celle qu'imposerait le respect de la SNBC à l'horizon 2050 (94 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre), il a fallu fixer un niveau plus ambitieux d'intervention sur le parc existant :

- massification et généralisation des réhabilitations exemplaires sur l'ensemble du parc présentant une étiquette DPE C ou supérieure avec pour objectif de viser l'étiquette A ou B à la fois d'un point de vue énergétique mais aussi sur la composante carbone ;
- selon l'état actuel du parc, les investissements à y consacrer varient de 11 à 135 k€ HT/lgt pour les seuls travaux énergétiques. En moyenne, ce sont **36 k€ HT/lgt** qu'il faudra y consacrer et appliquer à 100 % du parc.

En appliquant cette trajectoire ambitieuse et en phase avec les objectifs de la SNBC :

- 100 % du parc aura bénéficié d'une réhabilitation énergétique dans les 30 prochaines années visant les standards BBC Rénovation ;
- tous les logements présentant une étiquette DPE E, F ou G auront été traités ;
- les émissions de gaz à effet de serre auront été réduites de 37 %/73 % respectivement en 2030/2050, à iso-émissions carbone des énergies délivrées (51 %/94 % respectivement en 2030/2050, en intégrant une projection du mix énergétique français selon les hypothèses de la PPE et de la SNBC) ;
- la consommation moyenne du parc sera passée de 170 à 85 kWh/m^2.an ;
- l'énergie fioul aura été totalement substituée par des énergies moins carbonées et une majorité des logements alimentés initialement au gaz naturel sera alimentée à l'électricité ou aux réseaux de chaleur vertueux.

Synthèse de l'écart entre la trajectoire de rénovation tendancielle et une trajectoire compatible SNBC

	Tendanciel	SNBC
Investissements annuels	1 000 M€	3 000 M€
Coût/logement	16 k€	36 k€
Émissions GES 2050 par rapport à 2020	-56 % [19]	-94 %
Consommations énergétiques 2050 par rapport à 2020	-45 %	-50 %
Nombre de réhabilitations sur 2023-2050	1 100 000	1 600 000
Nombre de réhabilitations annuelles	41 000	60 000

19 La trajectoire tendancielle a été calculée sans prise en compte de l'évolution des facteurs d'émission de l'énergie à l'inverse de la trajectoire compatible SNBC.

Indicateurs clés d'analyse des résultats de modélisation du parc

1. **Évolution des classes DPE** du parc (émissions de GES et consommations annuelles des logements) – *Caractérisation de la participation des OPH à l'effort de transition national.*

2. **Nombre de rénovations** et types d'actions engagées annuellement (travaux en site occupé, remplacement d'équipements, travaux sur l'enveloppe) – *Caractérisation des actions concrètes menées par les OPH.*

3. **Investissements estimés** pour la bonne mise en œuvre du plan de rénovation – *Caractérisation des financements nécessaires à la transition.*

© LOGEMLOIRET

PART.

3 Questions et propositions structurantes

pour la définition d'un plan d'actions pour les OPH

L'objectif est de contribuer de manière pertinente à la stratégie bas carbone nationale. Dans cette troisième partie, nous présentons donc les **résultats issus du scénario compatible avec la SNBC et l'éradication des passoires thermiques.** Dans un second temps, les résultats issus du second scénario (variante) sont également présentés.

3.1. Scénario 1 : trajectoire compatible SNBC

Rythme de la rénovation et financements associés

Le **nombre de rénovations** que devront mener les OPH chaque année constitue un indicateur central dans la stratégie de décarbonation du parc notamment en comparaison du rythme de rénovation actuel.

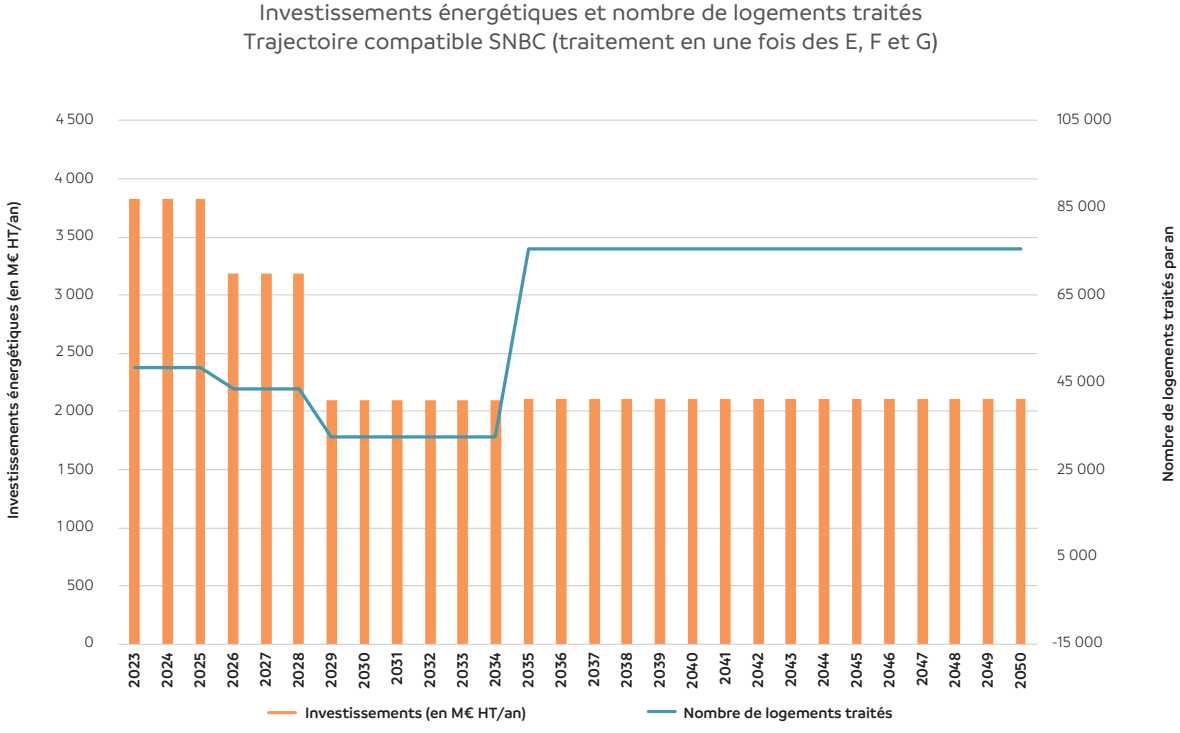
De plus, l'exigence règlementaire d'éradication des passoires thermiques implique une contrainte particulière pour ce rythme de rénovation mais également concernant l'**ambition associée** à chacune de ces opérations afin d'atteindre un niveau de performance suffisant.

© TOULOUSE MÉTROPOLE HABITAT

© Brice Robert - GL Habitat

© Fresque les Escales - Silène

Représentation du nombre de rénovations et des investissements associés pour le parc des OPH (simulation Erese)



© ORVITIS

La modélisation de la trajectoire carbone compatible avec la SNBC et l'éradication des passoires thermiques montre que **pour les 12 prochaines années c'est l'exigence règlementaire d'éradication des passoires thermiques qui guide prioritairement le plan d'action de rénovation du parc des OPH.**

En prenant l'hypothèse que pour un optimum technico-économique, les rénovations sur les passoires thermiques se font en une seule fois pour atteindre directement un niveau compatible BBC rénovation, l'éradication des passoires thermiques implique **un très fort ciblage sur les étiquettes énergie E, F et G entre 2023 et 2034 avec des ambitions élevées de rénovation pour tous ces logements. De plus, l'ambition d'éradication du fioul oblige également, sur cette même période, à cibler l'ensemble des autres étiquettes, dès lors que le logement est chauffé au fioul :**

Entre 2023 et 2025, **48 000 rénovations sont réalisées par an, pour un investissement annuel de 3,8 Mds€, selon la répartition suivante :**

- 4 800 étiquettes G (dont 700 logements au fioul) ;
- 11 000 étiquettes F (dont 3 200 logements au fioul) ;
- 23 200 étiquettes E (dont 2 400 logements au fioul) ;
- 9 000 étiquettes A, B, C ou D ne comprenant que des logements au fioul.

Entre 2026 et 2028, environ **43 000 rénovations sont réalisées par an, pour un investissement annuel de 3,2 Mds€, selon la répartition suivante :**

- 11 000 étiquettes F (dont 3 200 logements au fioul) ;
- 23 200 étiquettes E (dont 2 400 logements au fioul) ;
- 9 000 étiquettes A, B, C ou D ne comprenant que des logements au fioul.

Entre 2029 et 2034, **32 000 rénovations sont réalisées par an, pour un investissement annuel de 2,1 Mds€, selon la répartition suivante :**

- 23 000 étiquettes E (dont 2 400 logements au fioul) ;
- 9 000 étiquettes A, B, C ou D ne comprenant que des logements au fioul.

Au total, sur la période 2023 à 2034, sont traités :

- 14 400 logements avec étiquette énergie G entre 2023 et 2025 (1/3 par an) ;
- 66 200 logements avec étiquette énergie F entre 2023 et 2028 (1/6 par an) ;
- 280 000 logements avec étiquette énergie E entre 2023 et 2034 (1/12 par an) ;
- 108 000 logements restant chauffés au fioul, avec étiquettes énergie C et D entre 2023 et 2034 (1/12 par an).

Enfin, à partir de 2035 **l'atteinte des objectifs SNBC à horizon 2050 implique 76 000 rénovations par an** (sur un total de près de 1,3 million de logements, hors logements avec étiquettes énergie A et B non traités car performants) et un **investissement annuel de 2 Mds€** ; l'ambition liée à la rénovation des logements à partir de 2035 est moins importante car les logements les plus énergivores et l'ensemble des logements chauffés au fioul ont été traités lors des premières phases en amont de 2034.

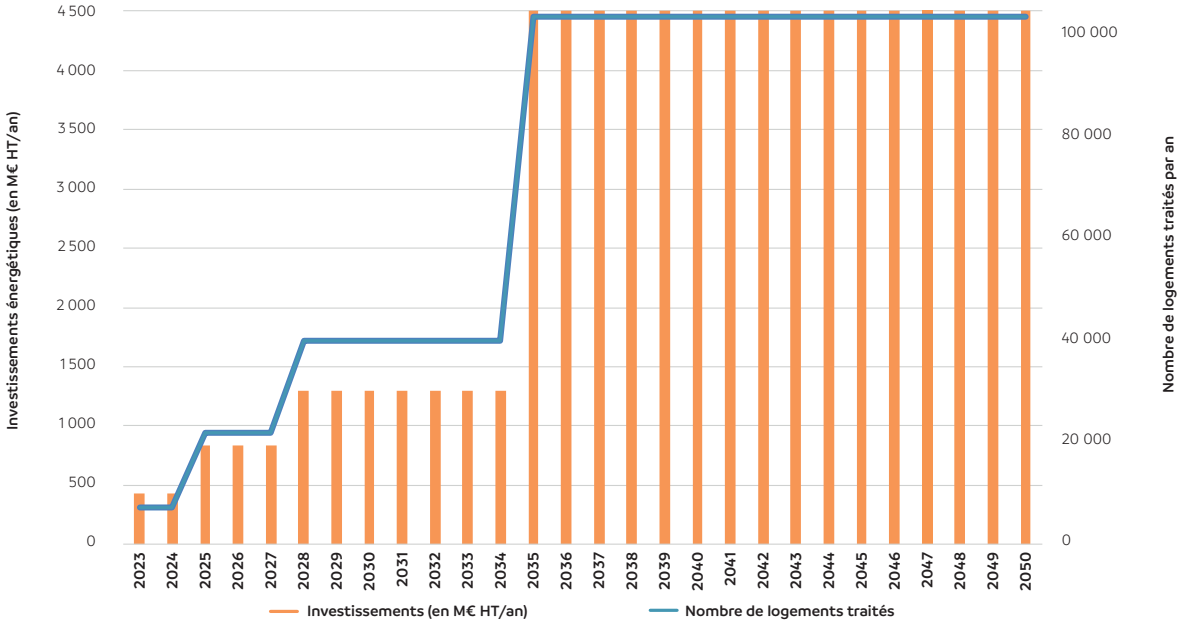
Finalement, pour atteindre ces résultats, **100 % du parc devra atteindre, en moins de 30 ans, un niveau BBC Rénovation tandis que le fioul aura été éradiqué sur le parc et le gaz majoritairement remplacé au profit de l'électricité et de réseaux de chaleur vertueux.**

3.2. Scénario 2 : variante rénovation en deux étapes

Ce scénario a pour objectif de limiter la forte augmentation des moyens alloués au traitement des passoires thermiques dans les 12 prochaines années, en appliquant un processus de rénovation en deux étapes :

- une première étape permettant de rénover le logement vers une étiquette DPE D et ainsi le sortir du statut de passoire thermique ;
- une seconde étape pour viser une meilleure performance énergétique et environnementale (étiquette A ou B du DPE) et ainsi contribuer, après 2035, aux objectifs long terme (2050) de la SNBC.

Investissements énergétiques et nombre de logements traités
Scénario 2 : traitement en deux fois des E, F et G



Outre le fait que ce scénario permette une montée en régime du nombre de réhabilitations exemplaires, il permet aussi à toute la profession de se mettre en ordre de marche pour affronter les enjeux quantitatifs et technologiques particulièrement ambitieux nécessaires à la transition en cours.

Pour autant, cette approche en deux temps ne permettant pas d'améliorer significativement la performance globale du parc des OPH à court terme, elle ne permet pas non plus de s'inscrire dans la SNBC qui définit des objectifs intermédiaires clairs, notamment à horizon 2030 (49 % de réduction).

© Ophéa-Geneviève Engel - Pôle Habitat Strasbourg

© PL Douere - XL HABITAT

© OPAL

Conséquences pour l'allocation des financements pour la rénovation énergétique

Financement de l'acte de travaux

Le point précédent a démontré que le rythme et l'ambition des rénovations à mener sur le parc sont conditionnés par la capacité des Offices à **financer ce plan de rénovations ambitieux.** Ainsi, il est nécessaire d'orienter ces financements de manière à répondre aux besoins réels relevés par la présente méthode de modélisation.

1. Ces **financements** doivent être **fléchés en priorité vers les logements les plus énergivores et pour lesquels le vecteur énergétique est le plus carboné.** Concrètement, un **système de conditionnalité (étiquettes F et G et/ou chauffage fioul/gaz)** pourrait, dans un premier temps, permettre d'assurer l'allocation des sommes très importantes nécessaires sur la première décennie pour les projets les plus pertinents.
2. **Un plafonnement du montant des financements risque de mettre en péril cette première phase d'éradication des passoires énergétiques,** dont le nombre est restreint mais le niveau d'investissement attendu est particulièrement élevé.
3. La question de la **planification des sommes à allouer** à la rénovation est centrale afin d'assurer la capacité des Offices à assumer l'enveloppe moyenne annuelle de 3,5 Mds€ sur les cinq premières années quitte à planifier une baisse progressive puis une stabilisation de ces financements à hauteur de 2 Mds€/an à horizon 2050.

Évolution de la facture des ménages

L'évolution de la facture des ménages reste un paramètre fondamental de la stratégie des OPH : la transition bas carbone du parc des OPH ne pourra pas se faire au détriment de ses habitants et de leur pouvoir d'achat.

La rénovation du parc de logements entraînera une diminution des consommations énergétiques, pour autant **les charges associées à l'énergie évolueront de façon plus complexe.** En effet, différents paramètres influent sur le coût des systèmes énergétiques pour les ménages :

- évolution du **coût de maintenance** des équipements : il est à prévoir que la modernisation des équipements entraîne une augmentation des frais de maintenance[20] ;
- évolution du **coût de l'énergie** : la projection d'un prix de l'énergie pour les années à venir est trop incertain[21]. Pour autant, afin d'anticiper et agir sur la facture énergétique des ménages, il est important de modéliser l'évolution des consommations du parc selon les vecteurs énergétiques utilisés.

Cette question pourra faire l'objet d'une étude dédiée pour quantifier les effets économiques d'une stratégie de rénovation pour les habitants.

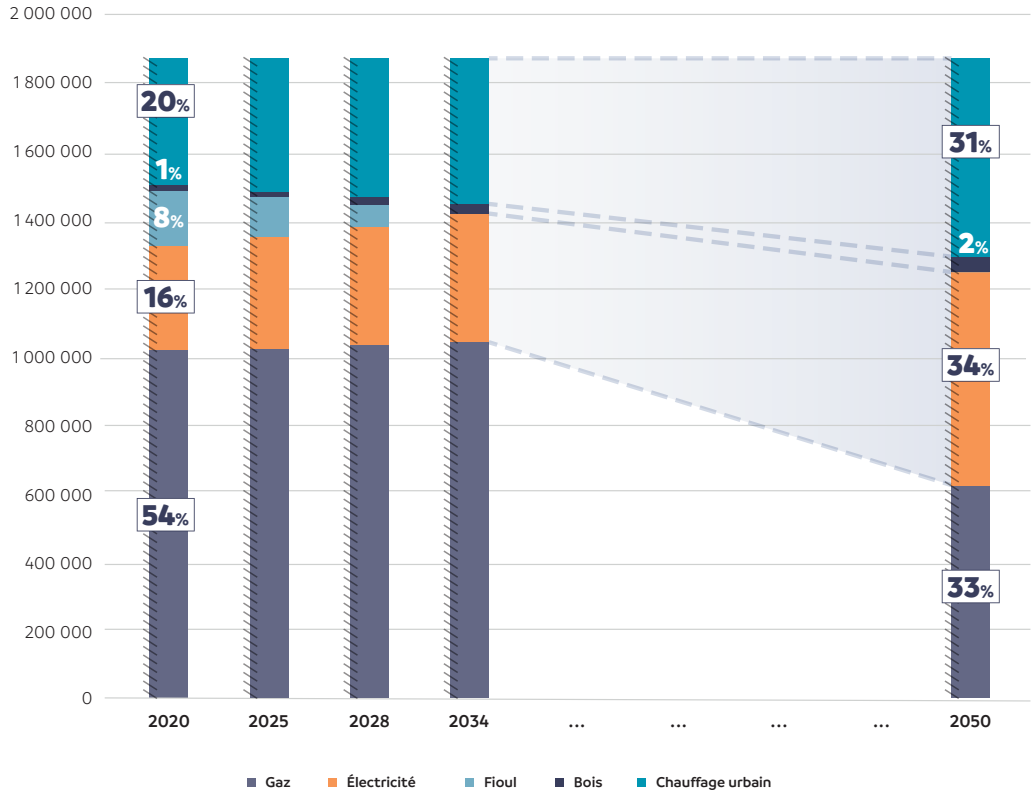
20 D'après les analyses et modélisations Erese.

21 Les conditions d'évolution du prix final de l'énergie dépendent de nombreux facteurs extérieurs aux leviers d'actions mobilisables par la FOPH et l'écart entre le coût réel de l'énergie et la facture du consommateur est également très dépendant du marché de l'énergie et des politiques publiques mises en place à un moment donné.

Analyse des modalités de la rénovation

Il est important de continuellement s'assurer que la trajectoire de décarbonation permet une **double adéquation avec les budgets SNBC, carbone** d'une part et **énergie** d'autre part.

Évolution du mix énergétique des OPH
Trajectoire SNBC (simulation Erese)



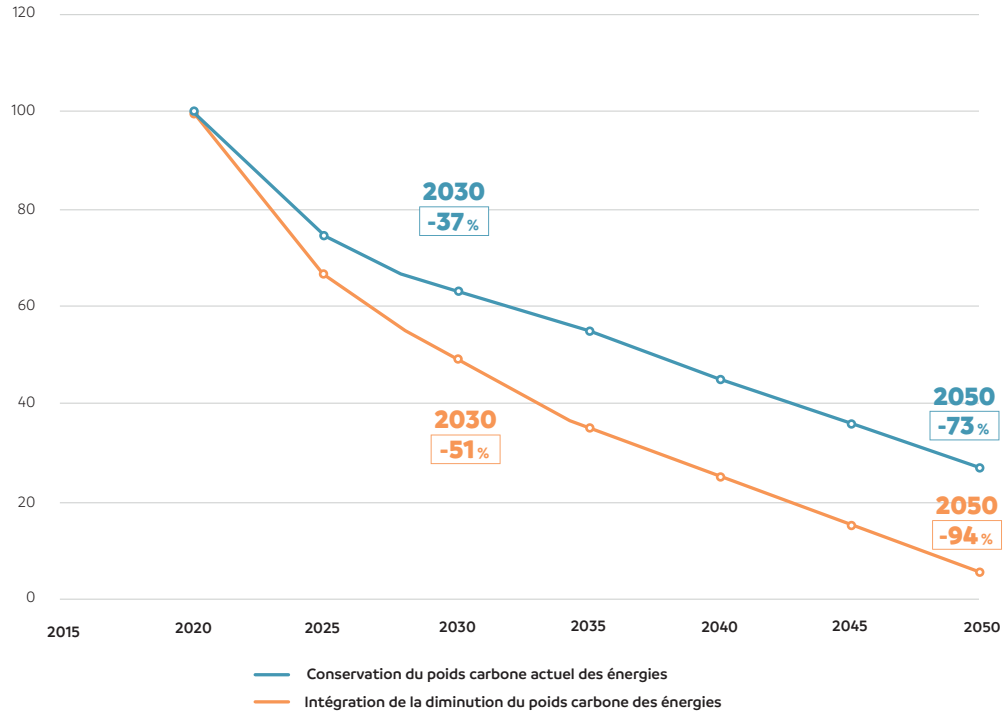
© OPAC DU RHÔNE

L'éradication du fioul est une condition nécessaire à l'atteinte des objectifs de la SNBC, la scénarisation pour le parc des OPH prévoit une sortie du fioul avant 2034[22]. La part de gaz doit également être fortement réduite dès lors que c'est techniquement et financièrement pertinent. De plus, le parc des OPH est majoritairement représenté par des logements collectifs, il est donc important d'exploiter fortement le **gisement bas carbone représenté par les réseaux de chaleur,** avec ici un objectif d'environ un tiers des consommations totales du parc des OPH issu de ces réseaux. L'électrification du parc est également un gisement important de décarbonation.

Ces éléments illustrent également la nécessaire décarbonation globale du mix énergétique français (électricité, gaz, réseaux de chaleur) sans quoi les consommations énergétiques du parc de logements diminueront et le mix associé évoluera mais les émissions GES ne pourront tenir les objectifs définis par la SNBC comme le montre le graphique ci-dessous. Il est notamment dans l'intérêt des OPH de **participer à la décarbonation de ces vecteurs auprès des acteurs concernés, notamment les réseaux de chaleur urbains à l'échelle locale, ce que font d'ores et déjà les Offices à leur propre niveau et sur leur patrimoine.**

22 Un point d'attention, d'ici à 2034, devra être porté à la réglementation ne permettant plus, dans la majorité des cas, de remplacer des installations au fioul par des installations neuves.

Évolution des émissions de GES (base 100 en 2020)
Trajectoire SNBC



Évolution des émissions en intégrant ou non l'évolution du poids carbone des énergies pour le parc des OPH (simulation Erese)

© Brice Robert - GRAND LYON HABITAT

Les hypothèses d'évolution des poids carbone de l'énergie ont été définies à partir des données de la PPE [23] et de la SNBC et étendues jusqu'en 2050 pour l'exercice de scénarisation.

Il est également important de relever que la décarbonation des vecteurs énergétiques utilisés pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire embarquera un certain nombre de contraintes pratiques. Au même titre que le financement doit être fléché de manière pertinente vers les projets les plus impactants, les questions de la **formation des parties prenantes et de la maturité des filières réseaux de chaleur et pompes à chaleur (PAC)** doivent être planifiées dès aujourd'hui. En effet, les **compétences existantes devront être renforcées** (nombre d'entreprises qualifiées, formation des nouvelles parties prenantes) et de **nouvelles compétences** seront nécessaires (compréhension des enjeux environnementaux globaux embarqués dans la rénovation, compétence pour la mise en œuvre et la maintenance des PAC, déploiement et entretien des réseaux de chaleur, etc.) tandis que d'autres devront **évoluer** (éradication des installations fioul et forte diminution des installations gaz).

Évolution du mix énergétique du parc des OPH à partir des objectifs SNBC (données chiffrées)		
+200 000 logements raccordés à des réseaux de chaleur vertueux	**+320 000** logements chauffés à l'aide d'équipements électriques performants	**-397 000** logements chauffés au gaz naturel

23 Programmation Plurianuelle de l'Énergie

Une scénarisation plus poussée de trajectoire carbone pour bâtir un plan d'action sur mesure des OPH

Afin de poursuivre l'exercice de scénarisation plus loin et ainsi d'affiner la **trajectoire de décarbonation au travers d'un plan d'actions précis,** il sera nécessaire de détailler le découpage initial du parc à un niveau plus important ainsi que l'évolution du stock de bâtiments notamment en lien avec les cessions/acquisitions et démolitions planifiées. Un certain nombre de critères techniques pourraient être envisagés afin d'optimiser la pertinence, d'une part, de l'exercice de priorisation des logements à rénover (contraintes techniques fortes par exemple) et, d'autre part, d'assurer la pertinence des solutions proposées à la mise en œuvre dans la feuille de route (par exemple, caractériser la capacité de raccordement à un réseau de chaleur du logement et maîtriser l'empreinte carbone relative à ce réseau sur l'année n).

Une première proposition de segmentation et des actions concrètes associées sont d'ailleurs présentées en annexes.

© OPHIS Puy-de-Dôme,

Cessions, acquisitions, démolitions et constructions neuves

L'exercice de modélisation du parc effectué pour cette note a été réalisé à périmètre constant c'est-à-dire en ne considérant aucune cession, acquisition, démolition ou construction neuve sur le parc des OPH à l'horizon 2050.

Si la construction neuve fait l'objet d'un dispositif règlementaire quantitatif qui, a priori, assure une trajectoire alignée avec la SNBC, les dynamiques de cessions-acquisitions sur le parc des OPH peut avoir des effets positifs ou négatifs sur la trajectoire de décarbonation du parc (en fonction des performances énergie-carbone des biens considérés) : à court terme, avec les exigences d'éradication des passoires thermiques, les dynamiques de rénovation aux moments des cessions et acquisitions devraient être concordantes avec la modélisation considérée. Enfin, si les démolitions doivent être globalement limitées du fait de leurs impacts environnementaux, seule une approche au cas par cas permet de déterminer le plus pertinent entre une rénovation lourde ou une démolition/reconstruction.

Les considérations énoncées ci-dessus dépendent d'un point central : la qualité et l'exhaustivité des données à disposition pour caractériser l'état initial du parc de logements. C'est l'objet du paragraphe suivant.

© Sandro di Carlo Darsa- OPAL

Enjeux de connaissance du parc et suivi de la trajectoire carbone du parc

Maîtrise des données énergie-climat du parc de logements des OPH

Afin d'assurer cet exercice de scénarisation précis et d'être à même de suivre la trajectoire de décarbonation de leur parc, les OPH devraient se doter d'outils et de process leur permettant de **maîtriser les données de consommations et d'émissions GES de leurs bâtiments de manière exhaustive.**

L'objectif associé à la connaissance fine des données énergie-climat du parc est double :

- maîtriser les **caractéristiques initiales du parc** des OPH afin de poser un diagnostic pertinent et ainsi prioriser les logements et déployer un plan d'actions cohérent ;
- être à même de **quantifier l'impact des actions mises en œuvre** (données après travaux) afin d'assurer un suivi cohérent de la trajectoire de décarbonation et de la feuille de route associée.

Outil pour le pilotage du plan d'actions

Différents outils sont à disposition des OPH, en tant que bailleur et maître d'ouvrage, afin d'optimiser leur connaissance réelle du parc de logements et d'assurer l'atteinte des objectifs fixés par leur feuille de route :

- la consolidation d'un **système de management de l'énergie** à l'échelle des OPH et harmonisé à l'échelle de la Fédération permettra d'améliorer la compréhension du parc dans son ensemble et d'optimiser les capacités de pilotage de la stratégie de décarbonation définie ;
- les **Contrats de performance énergétique**[24] apparaît comme un outil particulièrement efficace pour correspondre à la trajectoire carbone ambitieuse des OPH. En particulier, pour les 12 prochaines années avec le besoin de cibler des rénovations de grande ampleur sur les passoires thermiques, les CPE doivent permettre de s'assurer d'un niveau de performance réel après rénovation au travers d'un contrat incluant un objectif de résultat à la maîtrise d'œuvre **(voir note complémentaire en annexe) ;**
- **l'accompagnement des locataires sur la maîtrise des consommations énergétiques** est un axe permettant aux OPH, cette fois-ci en tant que bailleur, de s'assurer que l'utilisation des logements par les occupants à la suite d'une opération de rénovation permet d'exploiter le plein potentiel défini par le projet au travers d'un usage pertinent énergétiquement.

Indicateurs de suivi de la feuille de route

Au-delà de la planification d'une feuille de route pour la décarbonation du parc, il est nécessaire d'anticiper quels seront les **indicateurs de suivi de cette stratégie.** L'ensemble de ces indicateurs doivent être suivis à un pas de temps annuel. Les indicateurs suivants sont cruciaux pour l'atteinte des objectifs :

© OPAC CORNOUAILLES

- nombre de rénovations mises en œuvre ;
- nombre de logements pour chaque étiquette DPE ;
- coût des travaux engagés ;
- modes de financement mobilisés et reste à charge ;
- évolution de la facture des ménages (distinction coût d'entretien maintenance/combustible énergie) ;
- mix énergétique du parc des OPH en « parts d'énergie (électricité, gaz, fioul, réseaux de chaleur) » ;
- consommations énergétiques du parc par vecteur énergétique ;
- émissions de gaz à effet de serre du parc ;
- taux de complétude du système de management de l'énergie ;
- nombre de CPE contractés dans le cadre d'opérations de rénovations.

24 Les CPE sont des outils particulièrement plébiscités par les organismes HLM comme le montre le dernier rapport de l'ONCPE.

Élargir l'ambition climat des OPH aux autres sources d'émissions de GES du parc

L'empreinte carbone d'un logement est une notion complexe englobant un grand nombre de paramètres indirects (*cf.* partie « Carbone et bâtiment : une diversité d'enjeux »).

Les modes de conception des bâtiments et les quartiers au sein desquels ils sont implantés sont des facteurs déterminants pour la décarbonation d'un ensemble d'autres paramètres :

- les **produits de construction et équipements** mis en œuvre lors de la construction ou de la rénovation d'un bâtiment représentent une empreinte carbone non négligeable et réglementée[25] pour les constructions neuves. **Ce poste d'émissions majeur nécessite la définition d'objectifs et d'une trajectoire de réduction propre ;**
- la **mobilité,** au travers des infrastructures mises en place au sein du bâtiment et aux abords de celui-ci (installations cyclistes, bornes de recharge pour véhicules électriques), représente un fort levier de décarbonation des usages pour les occupants ;
- l'**artificialisation des sols** est également un sujet primordial pour la lutte contre le changement climatique qui doit être considéré lors de projets de construction neuve portés par les OPH. En effet, les OPH doivent également participer, à leur échelle, à l'objectif Zéro Artificialisation Nette (axe majeur du plan Biodiversité de la France).

Enfin, il est primordial de considérer le sujet de **l'adaptation des bâtiments aux conséquences du changement climatique** dans le cadre de ces réflexions. En effet, l'ensemble des solutions mises en œuvre dans le cadre de la feuille de route des OPH doivent être considérées à l'aune des conditions climatiques à venir (augmentation des épisodes de vagues de chaleur, augmentation des risques d'inondations, etc.) :

- les actions mises en œuvre doivent ainsi **être en adéquation avec les conditions projetées** pour les années à venir ;
- l'organisation de travaux conséquents constitue une occasion pour **embarquer certaines actions d'adaptation** complémentaires.

© OPAL

25 La nouvelle réglementation environnementale pour les constructions neuves en France (RE2020) intègre dorénavant un garde-fou pour l'empreinte carbone des produits de construction et les équipements mis en œuvre.

Annexes

1 Tables de synthèse des impacts énergétiques et financiers par type d'intervention pour la trajectoire tendancielle

Interventions de type « gros entretien » : investissement < 5 k€ HT/logt

Classe énergie de départ	Nombre de kWh/m² économisés	Coût en € HT/lgt
A	15	2 200
B	20	3 000
C	27	4 000
D	27	4 000
E	27	4 000
F	30	4 400
G	30	4 400

Réhabilitation énergétique « classique » : investissement moyen de 16 k€ HT/logt et gain d'une classe DPE

Classe énergie de départ	Coût du kWh/m² économisé (en € HT/kWh/m²)		Nbre de kWh/m² économisés		Montant des travaux énergétiques (en € HT/lgt)
A	206	x	20	=	4 120
B	203	x	45	=	9 135
C	197	x	80	=	15 760
D	188	x	80	=	15 040
E	178	x	100	=	17 800
F	173	x	120	=	20 760
G	169	x	150	=	25 350

Explication : pour un logement ayant une classe DPE de départ égale à D, ce profil de réhabilitation permet d'économiser 80 kWh/m². Chaque kWh/m² économisé coûte 188 € HT ce qui représente un coût moyen des travaux énergétiques par logement de 15 040 € HT.

Réhabilitation énergétique « ambitieuse » : investissement moyen de 20 k€ HT/lgt et gain de 2 étiquettes gaz à effet de serre

Classe énergie de départ	Coût du kWh/m² économisé (en € HT/kWh/m²)		Nbre de kWh/m² économisés		Montant des travaux énergétiques (en € HT/lgt)
A	247,50	x	20	=	4 950
B	243	x	45	=	10 935
C	236,25	x	80	=	18 900
D	225	x	80	=	18 000
E	213,75	x	100	=	21 375
F	207	x	120	=	24 840
G	202,50	x	150	=	30 375

Explication : pour un logement ayant une classe DPE de départ égale à D, ce profil de réhabilitation permet d'économiser 80 kWh/m². Chaque kWh/m² économisé coûte 225 € HT ce qui représente un coût moyen des travaux énergétique par logement de 18 000 € HT.

Réhabilitation énergétique « exemplaire » : investissement jusqu'à 135 k€ HT/lgt et cible étiquette A ou B sur l'énergie et les gaz à effet de serre

Classe énergie de départ	Coût du kWh/m² économisé (en € HT/kWh/m²)		Nbre de kWh/m² économisés		Montant des travaux énergétiques (en € HT/lgt)	% économies supplémentaires sur les GES
A						
B						
C	413	x	27	=	11 151	67,55 %
D	394	x	90	=	35 460	67,55 %
E	374	x	190	=	71 060	67,55 %
F	362	x	270	=	97 740	67,55 %
G	354	x	380	=	134 520	67,55 %

Explication : pour un logement ayant une classe DPE de départ égale à D, ce profil de réhabilitation permet d'économiser 90 kWh/m². Chaque kWh/m² économisé coûte 394 € HT ce qui représente un coût moyen des travaux énergétique par logement de 35 460 € HT.

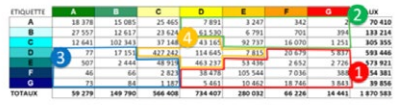
2 Détermination des segments/monographies

Un travail de segmentation du parc a été mené pour mieux identifier des pistes de solutions spécifiques pour s'inscrire dans la trajectoire bas-carbone 2050 pour les OPH (trajectoire SNBC) :

1. logements collectifs d'avant 1948 chauffés au fioul ;
2. maisons individuelles des années 80 chauffées électriquement ;
3. maisons individuelles des années 2000 chauffées au gaz naturel ;
4. logements collectifs des années 70 avec chauffage collectif gaz ;
5. grands ensembles des années 60-70 raccordés à un réseau de chaleur ;
6. logements collectifs des années 80 raccordés à un réseau de chaleur ;
7. petit collectif des années 2000 avec chauffage individuel gaz.

On trouvera ci-après des monographies types avec les objectifs spécifiques à atteindre et les travaux possibles à engager.

1. Logement collectif d'avant 1948 chauffé au fioul (moins de 1 % du parc des OPH)



ETIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	LUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	2	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	41 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 153	427 242	114 645	7 815	20 679	5 833	593 446
E	507	2 444	48 919	463 237	53 436	2 652	2 728	573 921
F	46	66	2 823	38 478	105 544	7 036	384	54 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

Type d'actions possibles :

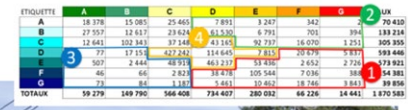
- Raccordement à un réseau de chaleur majoritairement alimenté en EnR&R
- Optimisation de la distribution et de l'émission du chauffage (équilibrage, désembouage, robinets thermostatiques)
- Remplacement des menuiseries avec la MTD(1) et optimisation de la ventilation (à minima hygro B)
- Isolation des planchers hauts et bas et traitement des ponts thermiques selon configuration du bâti

59 k€/lgt

Les objectifs à atteindre :

- Des émissions de GES réduites de 80 à 90 %
- Des consommations énergétiques proches du BBC Rénovation

2. Maison individuelle des années 80 chauffée électriquement (env. 2 à 3 % du parc des OPH)



ETIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	LUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	2	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	41 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 153	427 242	114 645	7 815	20 679	5 833	593 446
E	507	2 444	48 919	463 237	53 436	2 652	2 728	573 921
F	46	66	2 823	38 478	105 544	7 036	384	54 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

Type d'actions possibles :

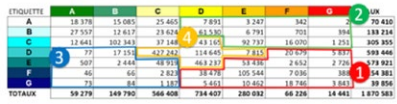
- Remplacement du système de chauffage par une PAC(1) au COP(2) de 4 voire 5 et production d'ECS avec CET(3) ou CESI(4)
- Remplacement des menuiseries avec la MTD et optimisation de la ventilation (passage en double flux)
- Isolation Thermique par l'Extérieur, des planchers hauts et bas

66 k€/lgt

Les objectifs à atteindre :

- Des émissions de GES réduites de 60 à 75 %
- Des consommations énergétiques au niveau BBC Rénovation

3. Maison individuelle des années 2000 chauffée au gaz naturel (env. 3 à 4 % du parc des OPH)



ETIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	2	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	43 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 153	427 242	114 645	7 815	20 679	5 837	593 446
E	507	2 444	48 919	463 237	53 436	2 652	2 726	573 921
F	46	66	2 829	38 478	105 544	7 036	388	154 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

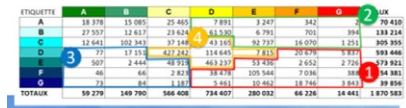
Type d'actions possibles :

- Remplacement de la chaudière individuelle par une PAC Hybride avec préchauffage de l'ECS par la PAC
- À terme, remplacement des menuiseries avec la MTD et optimisation de la ventilation (passage en double flux)
- Surisolation des planchers hauts et traitement des ponts thermiques

Les objectifs à atteindre :

- Des émissions de GES réduites de 25 à 35 %
- Des consommations énergétiques au niveau BBC Rénovation

4. Logements collectifs des années 70 avec chauffage collectif gaz (env. 20 % du parc des OPH)



ETIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	2	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	43 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 153	427 242	114 645	7 815	20 679	5 837	593 446
E	507	2 444	48 919	463 237	53 436	2 652	2 726	573 921
F	46	66	2 829	38 478	105 544	7 036	388	154 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

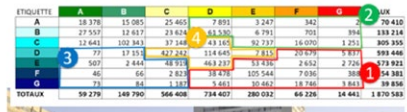
Type d'actions possibles :

- Raccordement à un réseau de chaleur majoritairement alimenté en EnR&R si disponible ou PAC hybride collective couplée à des panneaux solaires
- Optimisation de la distribution et de l'émission du chauffage (équilibrage, désembouage, robinets thermostatiques)
- Remplacement des menuiseries avec la MTD et optimisation de la ventilation (passage en double flux si possible)
- Isolation thermique par l'extérieur, des planchers hauts et bas et traitement des ponts thermiques

Les objectifs à atteindre :

- Des émissions de GES réduites de 70 à 85 %
- Des consommations énergétiques au niveau BBC Rénovation

5. Grands ensembles des années 60-70 sur réseau de chaleur (env. 12 à 15 % du parc des OPH)



ETIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	2	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	43 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 153	427 242	114 645	7 815	20 679	5 837	593 446
E	507	2 444	48 919	463 237	53 436	2 652	2 726	573 921
F	46	66	2 829	38 478	105 544	7 036	388	154 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

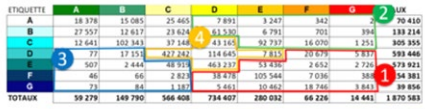
Type d'actions possibles :

- Verdissement du réseau de chaleur majoritairement alimenté en EnR&R si disponible ou PAC hybride collective couplée à des panneaux solaires
- Optimisation de la distribution et de l'émission du chauffage (équilibrage, désembouage, robinets thermostatiques)
- Remplacement des menuiseries avec la MTD et optimisation de la ventilation (passage en double flux si possible)
- Isolation thermique par l'extérieur, des planchers hauts et bas et traitement des ponts thermiques

Les objectifs à atteindre :

- Des émissions de GES réduites jusqu'à 80 %
- Des consommations énergétiques au niveau BBC Rénovation

6. Logements collectifs des années 80 raccordés à un réseau de chaleur (env. 4 à 5 % du parc des OPH)



ETIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	[illegible]	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	43 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 151	427 242	114 645	7 815	20 679	5 837	593 446
E	507	2 444	48 918	463 237	53 436	2 652	2 726	573 921
F	46	66	2 823	38 478	105 544	7 036	388	154 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

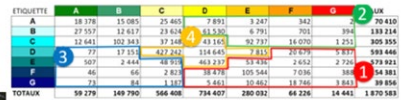
Type d'actions possibles :

- Verdissement si possible du réseau de chaleur pour tendre vers 100 % d'EnR&R
- Complément solaire pour la production de l'ECS
- Optimisation de la distribution et de l'émission du chauffage (équilibrage, désembouage, robinets thermostatiques)
- Remplacement des menuiseries avec la MTD et optimisation de la ventilation (passage en double flux si possible)
- Isolation thermique par l'extérieur ou l'intérieur, des planchers hauts et bas et traitement des ponts thermiques

Les objectifs à atteindre :

- Des émissions de GES réduites de 30 à 70 % selon le mix énergétique
- Des consommations énergétiques au niveau BBC Rénovation

7. Petit collectif des années 2000 avec chauffage individuel gaz (env. 5 à 7 % du parc des OPH)



ETIQUETTE	A	B	C	D	E	F	G	TOTAUX
A	18 378	15 085	25 465	7 891	3 247	342	[illegible]	70 410
B	27 557	12 617	23 624	61 530	6 791	701	394	133 214
C	12 641	102 343	37 148	43 165	92 737	16 070	1 251	305 355
D	77	17 151	427 242	114 645	7 815	20 679	5 837	593 446
E	507	2 444	48 918	463 237	53 436	2 652	2 726	573 921
F	46	66	2 823	38 478	105 544	7 036	388	154 381
G	73	84	1 187	5 461	10 462	18 746	3 843	39 856
TOTAUX	59 279	149 790	566 408	734 407	280 032	66 226	14 441	1 870 583

Type d'actions possibles :

- Raccordement à un réseau de chaleur majoritairement alimenté en EnR&R si disponible ou PAC hybride collective couplée à des panneaux solaires
- À terme, remplacement des menuiseries avec la MTD et optimisation de la ventilation (double flux)

Les objectifs à atteindre :

- Des émissions de GES réduites de 50 à 80 % selon le mix énergétique du RCU
- Des consommations énergétiques en deçà du niveau BBC Rénovation

3 Le CPE, un outil particulièrement efficace pour correspondre à la trajectoire carbone ambitieuse des OPH (note réalisée par le cabinet GB2A)

Aujourd'hui, différents outils juridiques permettent d'intégrer la performance énergétique au cœur du secteur du bâtiment. Il s'agit notamment **du contrat de performance énergétique (CPE).**

En raison de ses caractéristiques intrinsèques, le CPE trouve un rôle important dans la mise en œuvre des objectifs européens et nationaux de réduction des émissions de GES. Selon la définition donnée par la directive n° 2006/32/CE du 5 avril 2006, ce contrat est le réceptacle d'un accord entre le bénéficiaire et le fournisseur d'une mesure visant à améliorer l'efficacité énergétique, vérifiée et surveillée pendant toute la durée du contrat, au terme duquel les investissements (travaux, fournitures ou services) dans cette mesure sont rémunérés en fonction d'un niveau d'amélioration de l'efficacité énergétique qui est contractuellement défini ou d'un autre critère de performance énergétique convenu, tel que des économies financières.

Cependant, si la garantie d'un CPE porte d'abord sur les économies d'énergie (en kWh) réalisées sur la durée du contrat pour un niveau défini de confort et de qualité de service, elle peut également porter, de manière complémentaire, sur les émissions de GES (en tonne équivalent CO_2) liées aux consommations énergétiques. Le contrat peut alors intégrer une « garantie de réduction GES », qui consistera, pour le prestataire, à dédommager le propriétaire si l'objectif d'amélioration carbone, contractuellement fixé, n'est pas atteint.

Cette pénalité peut correspondre à une somme équivalente à l'écart entre la quantité d'émission de GES contractuellement garantie et la quantité de GES effectivement émise et mesurée, multipliée par un prix de la tonne de CO_2 contractuellement défini.

À cette fin, la situation de référence du contrat, qui vise à permettre de faire apparaître, *ex post*, les résultats obtenus par le titulaire en exécution du contrat, par différence avec la situation initiale, devra faire apparaître, le cas échéant, les émissions de gaz à effet de serre générées par l'exploitation du bâtiment en amont de l'intervention du prestataire, et une évaluation GES de la prestation devra être réalisée périodiquement pendant l'exécution du contrat.

Concernant le calcul des émissions de GES directement liées aux consommations énergétiques, il pourra s'appuyer sur les facteurs d'émissions des différentes énergies pour chacun de leurs usages de la base carbone de l'ADEME.

En outre, et de manière non spécifique au CPE, il est également possible d'insérer dans un contrat des clauses adaptées allant dans le sens d'une réduction GES, via la référence à des labels (par exemple le label « E+C- »).

Enfin, la réduction des GES peut également être utilisée à titre de critère de choix des offres dès lors que cela est lié à l'objet du marché. Ainsi, la sélection de l'opérateur titulaire du CPE pourra prendre en compte une évaluation des GES des matériaux de construction utilisés.

Pris sous cet angle, le CPE cumule plusieurs intérêts :

- entrer dans une logique de garantie de la performance énergétique et des émissions de GES : les engagements de performance sont définis au contrat et déclenchent des mécanismes d'indemnité dans le cas où les indicateurs de suivi révèlent un non-respect des engagements du cocontractant ;
- entrer dans une logique de financement hors bilan : sous certaines conditions, la réalisation des investissements confiée au cocontractant permet d'appliquer des mécanismes de déconsolidation et de ne pas dégrader le bilan du maître d'ouvrage ;
- entrer dans une logique de consolidation des responsabilités : le cocontractant est l'unique interlocuteur de la maîtrise d'ouvrage et intervient en qualité d'ensemblier des différents volets du contrat.

Appliqué au secteur du bâtiment, l'intérêt essentiel du CPE est de rendre possible l'association du cocontractant aux études de conception et aux travaux de réalisation ainsi que de le responsabiliser vis-à-vis de l'exploitation des équipements, incluant leur maintenance. L'intelligence du CPE est de pouvoir décliner au niveau de la conception, de la rénovation, de l'utilisation et de la maintenance des bâtiments, la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) déjà connue en matière environnementale.

Dans sa mise en œuvre, la possibilité de conférer un caractère global au CPE autorise une plus grande maîtrise sur les niveaux de performance et de consommation et accroît la sécurité des relations entre les parties, en évitant les risques d'interfaces entre les différents volets du projet et le risque de litige concernant l'identification des causes et responsabilités de chacun si les performances ne sont pas au rendez-vous.

L'intelligence du CPE est également de constituer un outil modulable, pouvant s'adapter au patrimoine et aux besoins de chacune des maîtrises d'ouvrage (écoles, gymnases, copropriétés et logements sociaux, bâtiments tertiaires, réseaux d'éclairage…). Tous les ouvrages immobiliers ou presque peuvent faire l'objet d'un CPE.

Le CPE s'adapte également à toutes les situations et peut être mis en œuvre pour un seul bâtiment ou regrouper plusieurs ensembles immobiliers.

Via la massification des projets (en volume), l'intérêt est de mettre en œuvre des contrats de performance énergétique dotés d'objectifs ambitieux et permettant corrélativement de réaliser des économies d'échelle sur les coûts de procédure et d'atteindre une taille critique permettant de mieux négocier les termes de l'accord et générer des avantages socio-économiques directs, indirects et induits permettant de justifier le déclenchement de l'opération.

Cette démarche de regroupement peut être menée selon deux approches éventuellement complémentaires :

- soit, en agrégeant au sein d'un même projet plusieurs bâtiments appartenant à un seul propriétaire ;
- soit, en réunissant plusieurs propriétaires différents autour d'un unique contrat et d'objectifs communs de performance énergétique.

Par l'effet de ce regroupement de plusieurs bâtiments au sein d'un même projet, les propriétaires trouvent l'avantage de pouvoir peser plus lourdement sur les négociations, réduire les frais exposés pour sa mise en œuvre, simplifier le suivi et le contrôle de l'opération et contrebalancer in fine les coûts de structuration et de mise en œuvre d'un CPE au regard des contreparties par ailleurs obtenues en termes d'engagements de performance.

N'étant ni de droit public ni de droit privé, la mise en œuvre des contrats de performance énergétique n'est pas non plus réservée à une catégorie particulière de maître d'ouvrage. Il est ainsi autant possible de recourir à un CPE pour une personne publique que pour une personne privée.

Le contrat de performance énergétique ne constitue pas un modèle juridique particulier mais plutôt l'organisation juridique d'un modèle économique devant se traduire in fine par l'amélioration de la performance énergétique de l'objet saisi par le contrat. Autrement dit, le CPE peut être mis en œuvre indifféremment par une personne privée ou par une personne publique, en ayant recours aux instruments juridiques existants, lesquels deviennent, dans ce cadre particulier, des outils visant à améliorer la performance énergétique.

Le CPE apparaît donc comme un outil particulièrement efficace pour correspondre à la trajectoire carbone ambitieuse des OPH.

Notes

Fédération nationale des Offices Publics de l'Habitat
14 rue Lord Byron • 75008 Paris

www.foph.fr

Réalisation : Fédération nationale des Offices Publics de l'Habitat – Coordination FOPH : Axelle Lebigot-Dymon – Septembre 2022.
Conception/exécution : obea – © photos couverture : iStockphoto, Villeurbanne, Emeraude Habitation, XL Habitat, Logem Loiret.
Impression : Share Print.