

AUDIT ENERGETIQUE DE COPROPRIETE



N°13-15 RUE DES CHAMPS FLEURIS
FLEUR-LA-VILLE

Mai 2013

Sommaire

RAPPORT DE SYNTHÈSE	3
RAPPORT DÉTAILLÉ D'AUDIT	19
Etat des lieux	22
1. Caractéristiques spécifiques des locaux	22
2. Échanges avec les occupants	24
3. Examen du bâtiment	27
4. Installations climatiques	35
5. Exploitation des installations thermiques	45
6. Usages spécifiques de l'électricité	45
Bilan énergétique	47
1. Analyse critique de la situation existante	47
2. Consommations énergétiques	50
3. Bilan énergétique, niveau initial	53
Préconisations	65
Isolation	66
1. Isolation des murs de façade par l'extérieur	66
2. Isolation des murs des halls d'entrée	68
3. Isolation des murs séparant les commerces des sous-sols	69
4. Isolation du plancher bas donnant sur le porche	70
5. Isolation de la toiture donnant sur le local VMC	71
6. Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33	72
7. Isolation de la toiture du Kiosque	73
Menuiseries	75
8. Remplacement des fenêtres	75
9. Remplacement des portes et des baies vitrées des halls	77
10. Remplacement des vitrines des commerces	78
11. Remplacement des vitrines du Kiosque	79
Ventilation	81
12. Remplacement du système de ventilation	81
Chauffage	83
13. Remplacement des échangeurs CPCU suite aux travaux de rénovation	83

a.	Programme d'amélioration 1	83
b.	Programme d'amélioration 2	84
c.	Programme d'amélioration 3	84
14.	Mise en place de té de réglage sur les radiateurs.....	85
15.	Installation de robinets thermostatiques	86
16.	Equilibrage du réseau de chauffage.....	87
Eau chaude sanitaire.....		88
Electricité spécifique		89
17.	Recommandations générales sur l'électricité spécifique	89
Programmes d'amélioration		91
	Programme d'action n°1	92
	Programme d'action n°2	94
	Programme d'action n°3	96
Analyse financière		99
1.	Eco prêt à taux zéro et crédit d'impôt	99
2.	Les certificats d'économie d'énergie	101
3.	Analyse financière des programmes d'actions	103

PARTIE 1

RAPPORT DE SYNTHÈSE

Généralités

Dans cette synthèse, les principaux résultats de l'audit suivants sont récapitulés :

- Vos Consommations réelles
- Résultat du calcul réglementaire
- Nos préconisations présentent individuellement
- Les aides financières
- Les programmes d'amélioration

Vos **consommations réelles** sont basées sur tous les éléments relevés lors de la visite technique et des différentes informations transmises par le syndic (factures énergétiques, carnet d'entretien de chaufferie, etc...).

La répartition des déperditions thermiques de votre copropriété est issue des calculs et des différents relevés techniques.

Le **calcul réglementaire** vous donne la performance énergétique de votre bâtiment. Les consommations indiquées ne prennent pas en compte votre utilisation particulière du bâtiment. Elles sont basées sur des scénarios d'occupation et d'utilisation conventionnels afin de pouvoir comparer tous les bâtiments sur une même base.



Les résultats des calculs réglementaires sont ceux demandés par l'administration dans le cadre de labellisation, ou de tout financement nécessitant de justifier la performance énergétique du projet ou les économies engendrées.



Dans la réglementation les consommations sont calculées en Kilo Watt Heure énergie primaire (KWh_{ep}). L'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Pour produire chaque kWh d'électricité consommé à votre compteur il faut prendre à la nature 2,58 kWh d'énergie primaire. Ceci est lié au mauvais rendement des centrales électriques et aux pertes en ligne sur le réseau d'ERDF. Pour toutes les autres énergies (gaz, fioul, bois), 1 kWh consommé équivaut à 1 kWh_{ep}.



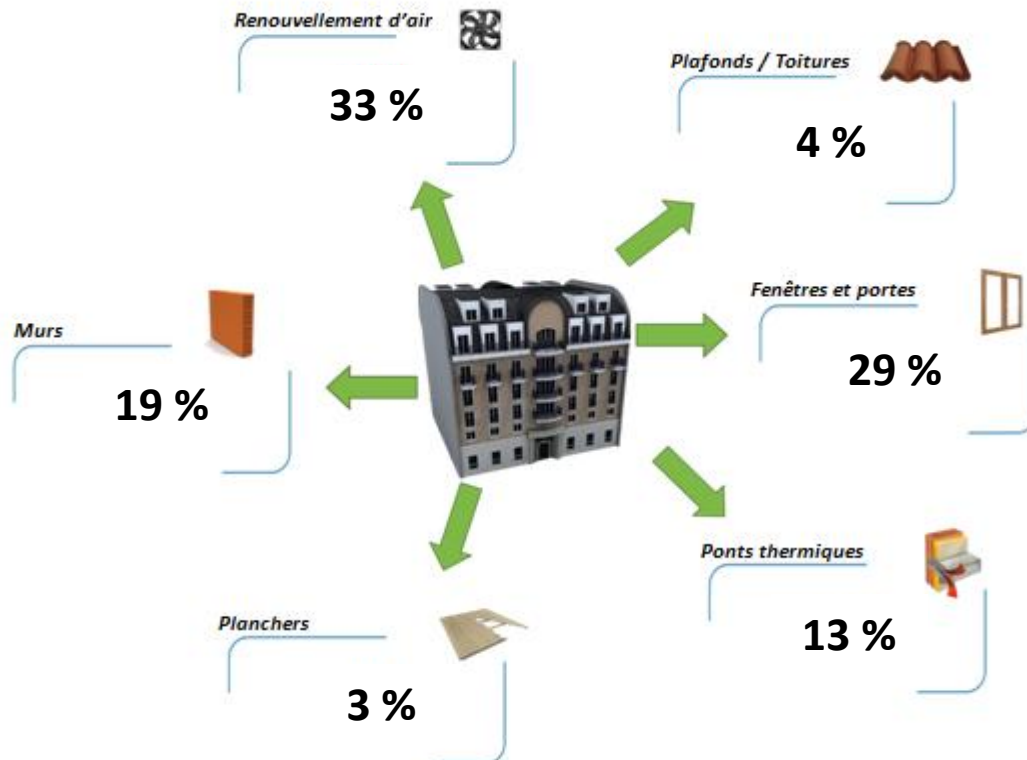
Bâtiment 30 (A)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	216 190 kWh/an	15 570 €/an
Eau chaude sanitaire	62 210 kWh/an	4 480 €/an

Répartition des déperditions thermiques

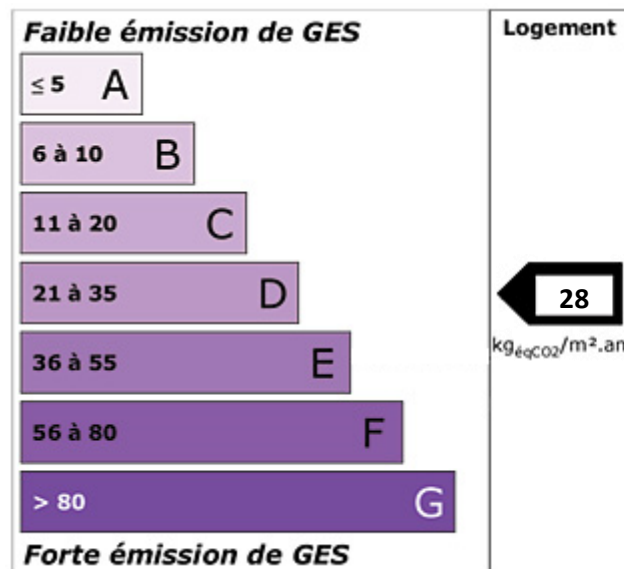
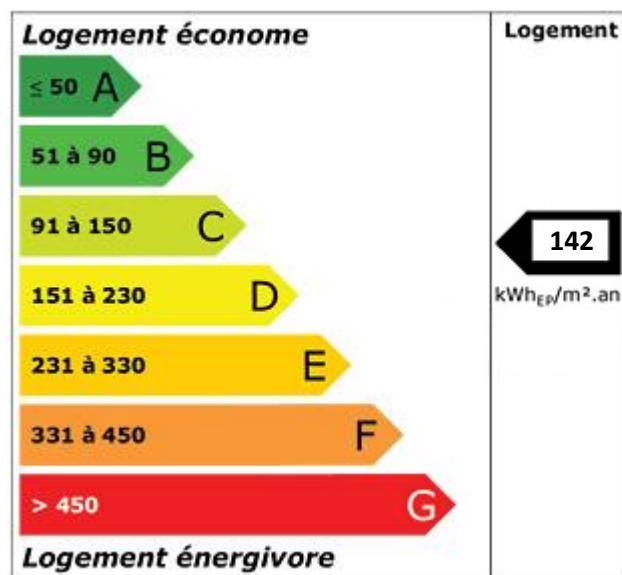


Bâtiment 30 (A)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

142,42 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



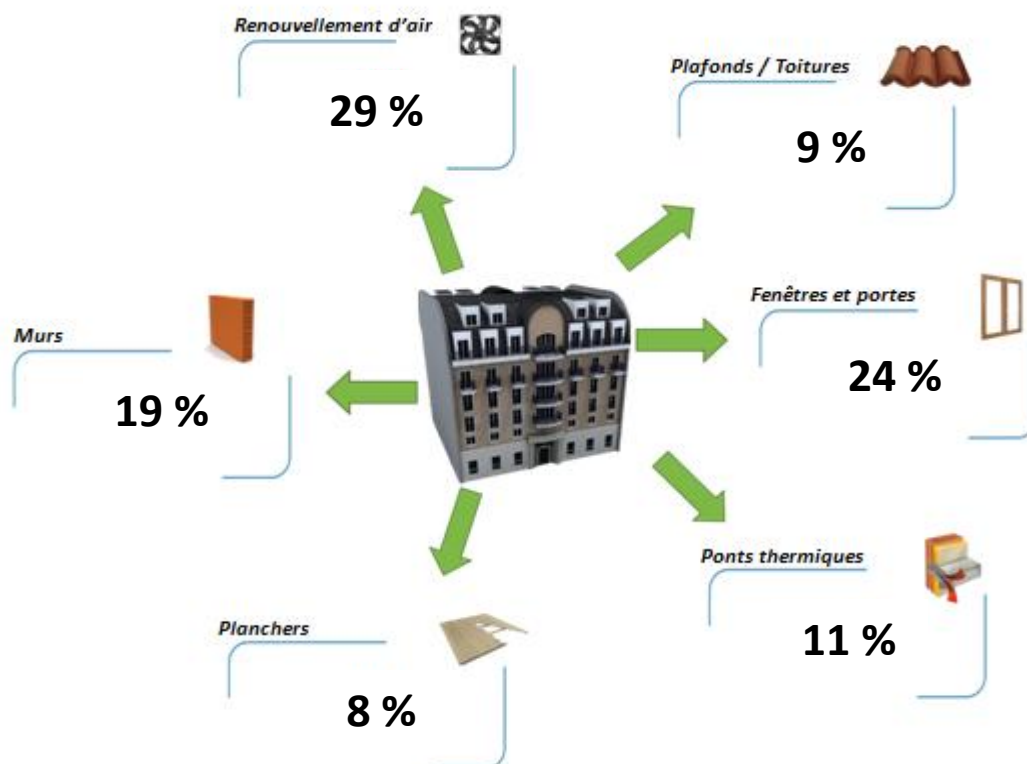
Bâtiment 31 (B&C)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	625 660 kWh/an	45 050 €/an
Eau chaude sanitaire	148 820 kWh/an	10 720 €/an

Répartition des déperditions thermiques

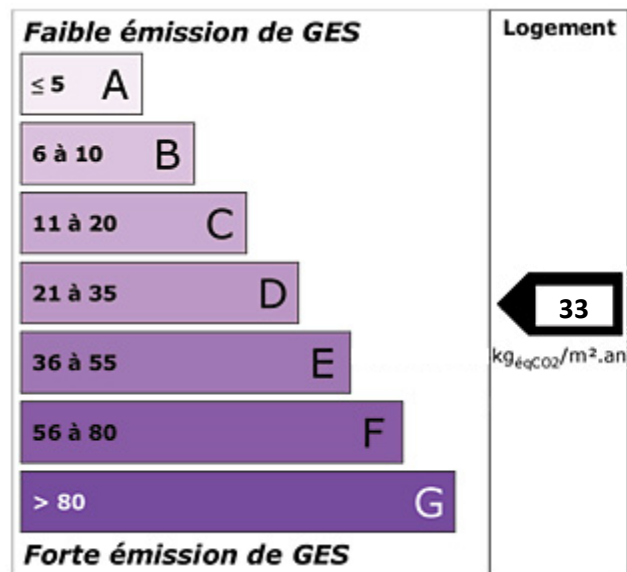
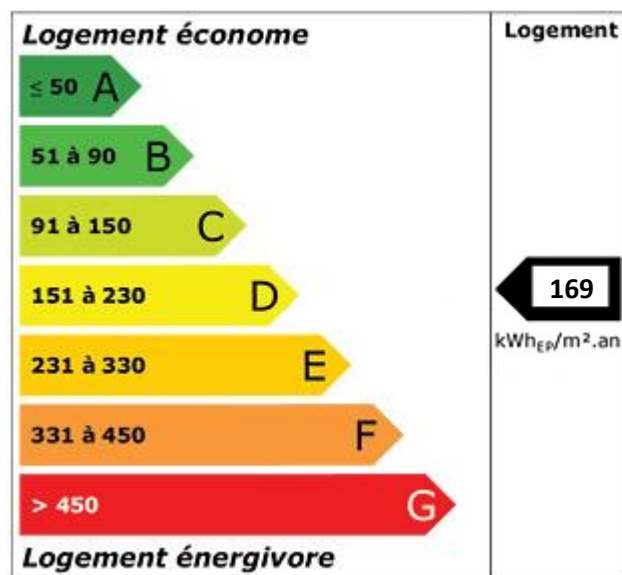


Bâtiment 31 (B&C)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

169,19 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



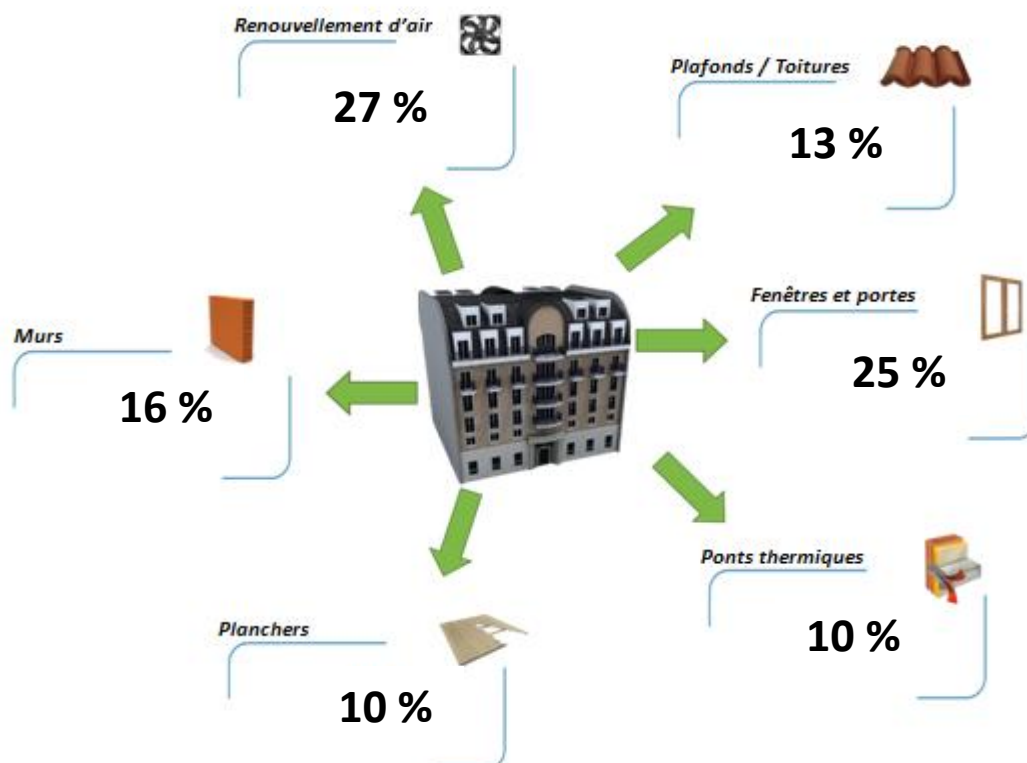
Bâtiment 32 (D&E)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	542 430 kWh/an	39 060 €/an
Eau chaude sanitaire	130 080 kWh/an	9 370 €/an

Répartition des déperditions thermiques

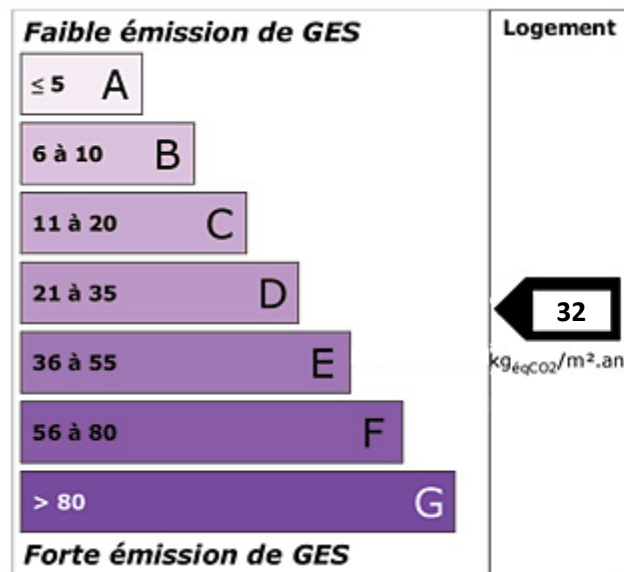
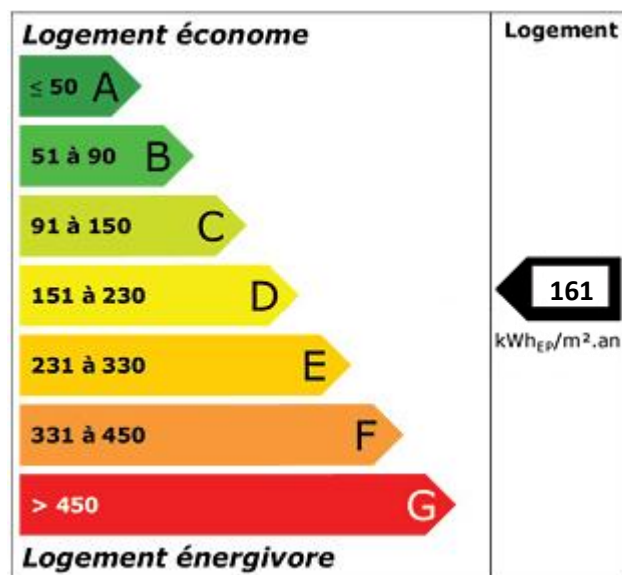


Bâtiment 32 (D&E)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

161,27 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



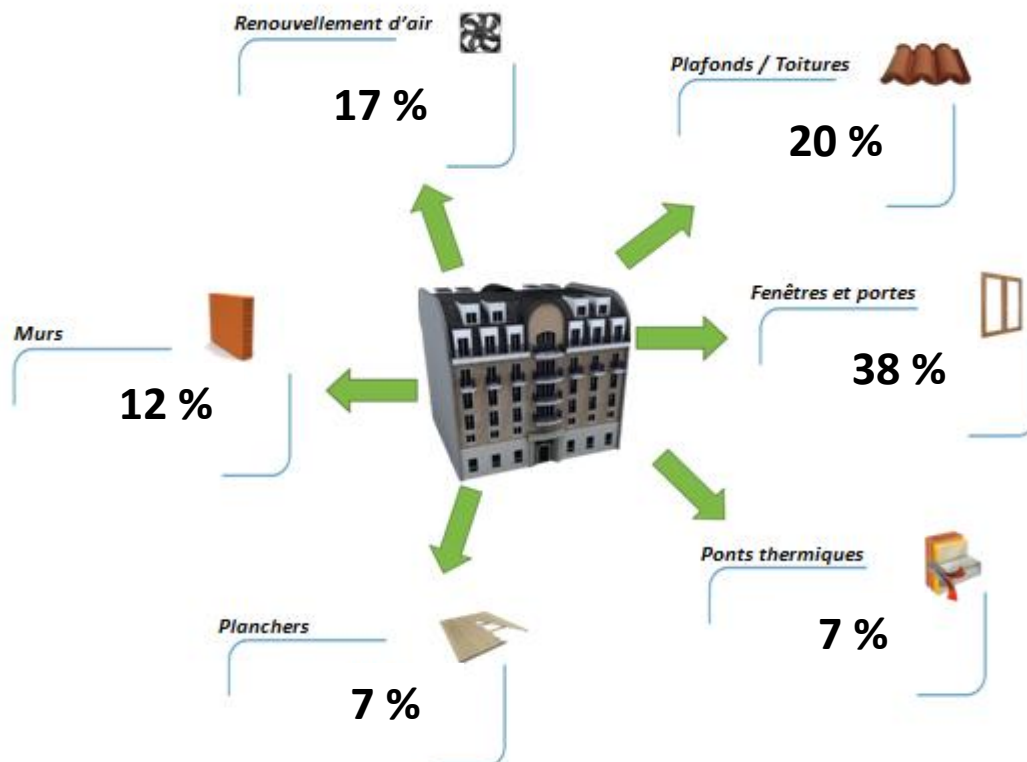
Bâtiment 33 (F)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	144 215 kWh/an	10 385 €/an
Eau chaude sanitaire	20 650 kWh/an	1 490 €/an

Répartition des déperditions thermiques

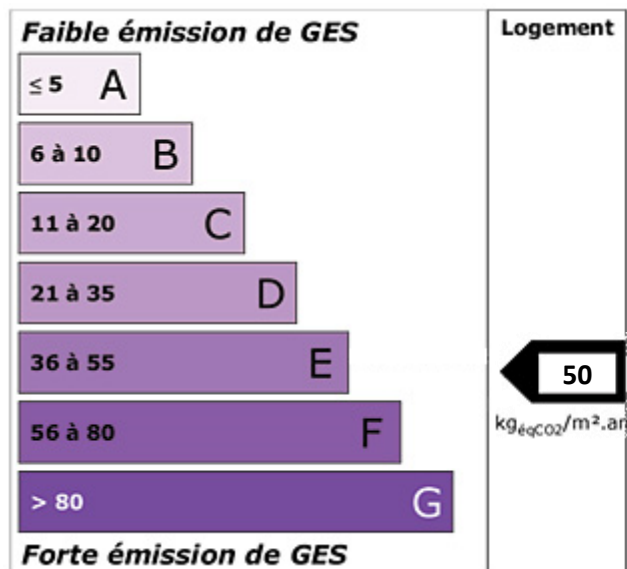
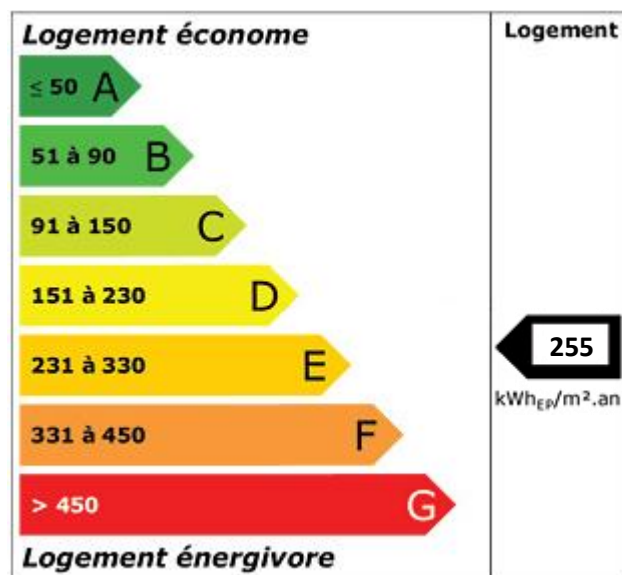


Bâtiment 33 (F)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

255,47 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



Nos préconisations prises individuellement

Isolation

	Préconisation	Coût estimé	Economie d'énergie par an	Economie financière par an	Retour sur investissement
1	Isolation des murs de façade par l'extérieur p. 66	510 000 € à 663 000 €	193,6 MWh	18 600 € à 19 200 €	27 ans à 36 ans
2	Isolation des murs des halls d'entrée p.68	13 000 € à 17 000 €	24,7 MWh	1 900 €	7 ans à 9 ans
3	Isolation des murs séparant les commerces des sous-sols p.69	15 000 € à 20 000 €	25,5 MWh	1 960 € à 1 990 €	8 ans à 10 ans
4	Isolation du plancher bas donnant sur le porche p.70	50 000 € à 65 000 €	127,9 MWh	9 620 €	5 ans à 7 ans
5	Isolation de la toiture donnant sur le local VMC p.71	20 000 € à 26 000 €	40,9 MWh	3 100 €	6 ans à 8 ans
6	Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33 p.72	30 000 € à 39 000 €	37,2 MWh	2 940 € à 2 970 €	10 ans à 13 ans
7	Isolation de la toiture du Kiosque p.73	1 500 € à 2 000 €	5,1 MWh	380 €	4 ans à 5 ans

Menuiseries

	Préconisation	Coût estimé	Economie d'énergie par an	Economie financière par an	Retour sur investissement
8	Remplacement des fenêtres p. 75	1 300 000 € à 1 690 000 €	268,7 MWh	26 700 € à 31 700 €	> 30 ans
9	Remplacement des portes et des baies vitrées des halls p.77	46 000 € à 60 000 €	13,8 MWh	1 360 € à 1 460 €	> 30 ans
10	Remplacement des vitrines des commerces p.78	60 000 € à 78 000 €	18,7 MWh	1 850 € à 1 960 €	> 30 ans
11	Remplacement des vitrines du Kiosque p.79	16 000 € à 21 000 €	5 MWh	500 € à 520 €	> 30 ans

Ventilation

	Préconisation	Coût estimé	Economie d'énergie par an	Economie financière par an	Retour sur investissement
12	Remplacement du système de ventilation p. 81	45 000 € à 59 000 €	111,4 MWh	13 500 € à 13 700 €	3 à 4 ans

Chauffage et ECS

	Préconisation		Coût estimé	Economie d'énergie par an	Economie financière par an	Retour sur investissement
13 a	Remplacement des échangeurs CPCU suite aux travaux de rénovation p.83	Scénario 1	50 000 € à 65 000 €	Aucune. Diminution de la prime fixe facturée.	11 600 € à 12 700 €	4 ans à 6 ans
13 b		Scénario 2	47 000 € à 62 000 €		15 700 € à 17 800 €	3 ans à 4 ans
13 c		Scénario 3	46 000 € à 60 000 €		17 500 € à 20 000 €	2 ans à 3 ans
14	Mise en place de té de réglage sur les radiateurs p.85		44 000 € à 58 000 €	Aucune. Gain de confort grâce à une meilleure répartition de la chaleur.		
15	Installation de robinets thermostatiques p.86		118 000 € à 154 000 €	103,5 MWh	8 500 € à 8 700 €	14 ans à 18 ans
16	Equilibrage du réseau de chauffage p.87		33 000 € à 43 000 €	77,5 MWh	5 800 € à 5 900 €	6 ans à 7 ans

Electricité

17	Recommandations générales sur l'électricité spécifique p. 89	-	Non estimables
----	--	---	----------------

Les aides financières

	Préconisations	Permet un bouquet de travaux pour l'éco-PTZ	Taux du crédit d'impôt	Eco bonus (€ HT)	
Isolation	1	Isolation des murs de façade par l'extérieur	Oui	15 %	26 040
	2	Isolation des murs des halls d'entrée	Oui	15 %	1 674
	3	Isolation des murs séparant les commerces des sous-sols	Oui	15 %	2 196
	4	Isolation du plancher bas donnant sur le porche	Non	15 %	2 280
	5	Isolation de la toiture donnant sur le local VMC	Oui	15 %	1 026
	6	Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33	Oui	15 %	648
	7	Isolation de la toiture du Kiosque	Non	Non	108
Menuiseries	8	Remplacement des fenêtres	Oui	10%	9 900
	9	Remplacement des portes et des baies vitrées des halls	oui	12 %	Non
	10	Remplacement des vitrines des commerces	Non	Non	Non
	11	Remplacement des vitrines du Kiosque	Non	Non	Non
Ventil	12	Remplacement du système de ventilation	Non	Non	10 990
Chauffage	13	Remplacement des échangeurs CPCU suite aux travaux de rénovation	Non	Non	Non
	14	Mise en place de té de réglage sur les radiateurs	Non	Non	Non
	15	Installation de robinets thermostatiques	Non	15 %	4 284
	16	Equilibrage du réseau de chauffage	Non	Non	6 834

Les programmes d'amélioration

Préconisation		Coût estimé	Economie d'énergie par an	Economie financière par an	Retour sur investissement
1	1 + 4 + 5 + 6 + 12 + 13a + 16	738 000 € à 960 000 €	604,8 MWh	52 200 € à 53 200 €	14 ans à 18 ans
2	1 + 4 + 5 + 6 + 8 + 12 + 13b + 14 + 16	2 082 000 € à 2 708 000 €	849 MWh	81 850 € à 84 600 €	25 ans à 33 ans
3	Toutes les préconisations avec la 13c	2 432 500 € à 3 170 000 €	962,7 MWh	93 300 € à 95 611 €	25 ans à 34 ans

Le **programme 1** correspond aux travaux qui sont réalisables sans accéder aux logements hormis la mise en place des entrées d'air hygro-réglables pour la ventilation. Il comprend les travaux d'isolation essentiels, le remplacement du système de ventilation ainsi que le remplacement de l'échangeur CPCU suite à un dimensionnement post-travaux et l'équilibrage du réseau de distribution de chauffage.

Le **programme 2** est identique au programme d'actions n°1 auquel on rajoute le remplacement des fenêtres en plus dans les travaux de rénovation. Ce programme est plus ambitieux que le premier mais améliore considérablement le confort d'hiver des occupants (remplacement des menuiseries) et également les économies d'énergie engendrées.

Le **programme 3** comprend tous les travaux de rénovation. Ce programme est le programme ayant les économies les plus importantes. Les retours sur investissements sont équivalents à ceux du programme 2. Il représente le scénario à long terme.

PARTIE 2

RAPPORT DETAILLE D'AUDIT

CONTENU DE L'ETUDE

- **Un état des lieux** de la copropriété. C'est un état diagnostic énergétique approfondi permettant d'identifier les points forts, les points faibles et les désordres éventuels de la copropriété. Il permet aussi de dresser un bilan des consommations d'énergie et des déperditions de chaleur.
- **Un bilan énergétique de la copropriété.** Les données recueillies seront analysées afin de mettre en évidence les améliorations à envisager.
- **Des préconisations de travaux.** Chiffrées en termes de coût, d'économies d'énergie et d'argent, de retour sur investissement et de réduction des émissions de gaz à effet de serre.
- **Des programmes d'amélioration** de l'état existant. Trois programmes seront présentés ayant chacun des objectifs différents.
- **Des conseils de financements.** Les scénarios de réhabilitation feront l'objet d'une analyse financière détaillée.

Avertissement

Sénova a réalisé ce guide conformément aux règles de l'art et de la meilleure manière et a été le plus précis possible dans ses modélisations au vue des éléments en sa possession au moment de l'étude.

Veuillez noter que Sénova ne peut pas s'engager sur les informations suivantes : le montant des travaux, les consommations futures, les économies réalisables et le temps de retour sur investissement qui sont donnés à titre indicatif. En effet, la réalité dépend de paramètres extérieurs comme la qualité des réalisations et mise en œuvre des solutions techniques préconisées, l'évolution du coût des énergies dans le temps ou les conditions climatiques.

Ce guide est un outil d'aide à la décision. Sénova ne peut être tenu responsable du choix final de la solution, de l'installateur ni du dimensionnement ou de la pose du système ou des matériaux.

Etat des lieux

1. Caractéristiques spécifiques des locaux

La copropriété située au 13-15, rue des Champs Fleuris est composée de 4 bâtiments et compte 169 lots d'habitations allant du studio au T6.

La copropriété possède 2 niveaux de sous-sol comprenant des caves et des parkings. Au niveau du 1^{er} sous-sol donnant sur la rue des Coquelicot et sur l'allée piétonne longeant le bâtiment 32, des commerces sont présents.

Une chaufferie vapeur avec sous-station CPCU assure le chauffage et l'eau chaude pour tous les logements ainsi que les commerces. Le pressing, quant à lui, a sa propre sous-station CPCU.



Typologie des bâtiments

	Bâtiment 30	Bâtiment 31		Bâtiment 32		Bâtiment 33
	A	B	C	D	E	F
Cage d'escalier						
RDC en porche comprenant les halls d'entrées	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Nombre de niveaux (hors sous-sol)	8	12		9		6
Dont niveaux habitables		11		8		5
Nombre de niveaux en Penthouse	2	2		Pas de Penthouse		
Nombre de niveau de sous-sol	2	2		2		2
Présence de commerces au 1 ^{er} sous-sol	Non	Oui		Oui		Non
Nombre de logements	30	38	38	23	30	10

Possibilité d'installation d'équipement d'énergies renouvelables

Solaire : Par la présence des penthouse et des locaux techniques, la surface disponible en toiture est très faible et l'installation de panneaux solaire est difficilement envisageable.

Bois : La place disponible au sous-sol permettrait l'installation d'un silo. Cependant, la présence du réseau de chaleur diminue fortement l'intérêt d'installer une chaufferie au bois.

Réseau de chaleur : La copropriété est actuellement raccordée au réseau de chaleur CPCU.

2. Echanges avec les occupants

Un questionnaire a été diffusé auprès de l'ensemble des résidents de la copropriété. Il porte sur six thèmes principaux : le confort, les menuiseries, le chauffage, la ventilation, les équipements, les travaux déjà réalisés ou envisagés. Le taux de réponse a été de 25% pour la globalité de la copropriété. La répartition est la suivante :

	Nombre de réponse	Taux de réponse
Bâtiment 30 - A	9	30%
Bâtiment 31 -B	8	21%
Bâtiment 31 - C	9	24%
Bâtiment 32 - D	9	39%
Bâtiment 32 - E	6	20%
Bâtiment 33 - F	2	20%
Total	43	25%

Il s'agit d'un taux de réponse très faible ne permettant pas de tirer des conclusions globales. Les réponses formulées laissent tout de même ressortir des tendances venant appuyer les constats de notre visite sur site.

Confort d'hiver

Bâtiment 30 - A	La quasi-totalité des occupants ayant répondu au questionnaire affirme avoir un bon confort en hiver la nuit ou la journée. Certaines personnes ont trop froid ou trop chaud le jour.
Bâtiment 31 -B	Le taux de bon confort dans ce bâtiment tourne autour des 50% sur les réponses obtenues. Il apparait clairement un problème de surchauffe plus conséquent (environ 20%) et une température trop basse la journée.
Bâtiment 31 - C	La quasi-totalité des occupants ayant répondu au questionnaire affirme avoir un bon confort en hiver la nuit ou la journée. Certaines personnes ont trop froid ou trop chaud le jour.
Bâtiment 32 - D	
Bâtiment 32 - E	Le taux de bon confort dans ce bâtiment est le plus élevé.
Bâtiment 33 - F	Ce bâtiment possède le plus grand taux d'inconfort.
Globalité	Le taux de bon confort est tout à fait raisonnable même s'il ressort certaines surchauffes ou sous-chauffes en hiver.

La température moyenne de chauffe ressortant du questionnaire est de 20,5°C avec une température basse moyenne à 17°C et une température haute moyenne à 23°C. Les températures observées sont tout à fait dans la moyenne constatée pour l'habitation.

Confort en mi- saison

Les inconforts en période de mi- saison (Mars à Avril) sont similaires à ceux constatés en hiver.

Confort d'été

Globalité	<p>La tendance est globale à tous les bâtiments concernant le confort d'été. Il apparaît clairement une problématique importante de surchauffe la journée.</p> <p>Cette problématique de surchauffe n'est pas constatée la nuit où il ressort quelques inconforts liés à des températures trop basses.</p>
------------------	--

Chauffage

Des radiateurs d'appoint sont utilisés pour combler les sous-chauffes. Ce taux d'utilisation reste cependant très faible. La majorité est utilisée dans le bâtiment 33 (F) d'après les retours des occupants.

Certains problèmes de radiateurs froids ont été constatés. Ce problème a été principalement remarqué dans le bâtiment 33 (F) également.

Certains radiateurs ont été remplacés.

Les problématiques ressortant du questionnaire sur la partie concernant le chauffage sont les suivantes :

- Problème d'équilibrage du réseau de chauffage
- Homogénéité du chauffage dans les appartements
- Puissance de chauffe surdimensionné ou sous-dimensionner

Eau Chaude Sanitaire

Des problèmes de puisage de l'eau chaude sanitaire ont été relevés. En effet, l'eau chaude n'est pas instantanée lors des puisages. Ce problème est bien plus observé dans les bâtiments 30 et 31 (A, B & C) qui sont plus éloigné de la chaufferie principale. La sous-station se trouvant sous le bâtiment 31 (B&C) assure cependant l'ECS et le chauffage pour ces bâtiments.

50 % des occupants ayant répondu au questionnaire rapporte une température d'eau chaude sanitaire fluctuante lors des puisages.

Lors des visites des penthouses, il a été constaté que l'eau froide sortant du robinet était tiède.

Etat du bâti

Le principal problème relevé est la performance thermique des menuiseries dont la majorité des occupants se plaignent. L'étanchéité de ces menuiseries est également un gros poste d'inconfort.

L'isolation des murs est trop faible d'après certains occupants. Les occupants des étages donnant sur les porches se plaignent du manque d'isolation de leurs planchers bas donnant sur ces porches.

Ventilation

Dans les bâtiments 30, 31 et 32 (A, B, C, D et E), la quasi-totalité des occupants indiquent qu'ils ouvrent les fenêtres pour assurer la ventilation nécessaires. Ce phénomène est bien moins constaté dans le bâtiment 33 (F).

Une faible partie des occupants ont obstrués les grilles d'entrée d'air des menuiseries.

Des problèmes de condensation et de bruit liés à une ventilation trop importante ont été constatés.

Eclairage

D'après le questionnaire, une grosse majorité des occupants ont installés des ampoules basses consommations.

Travaux entrepris ou envisagés

Certaines menuiseries de la copropriété ont déjà été remplacées. Cependant le taux de menuiseries remplacées reste très faible. Les nouvelles menuiseries sont en double vitrage avec certain remplacement du vitrage uniquement.

3. Examen du bâtiment

Description de la construction

Le bâtiment a été construit en 1974.

Lors de la construction du bâtiment, aucune réglementation thermique n'était en vigueur.

Les murs de façades sont en béton avec une faible isolation intérieure. Aucun ravalement n'a été effectué depuis la construction du bâtiment. Les penthouses, quant à eux, sont constitués de mur en ossature isolée et de toiture en charpente. Tous les planchers des différents bâtiments sont en dalle béton. Au niveau des toitures terrasses, une isolation a été mise en œuvre suite à des travaux de rénovation pour le bâtiment 32. Les bâtiments 30 et 31 ont une isolation mise en place à la construction de 5 cm de polystyrène.



Le bâtiment 33 (F), quant à lui, est composé d'une armature en poutre béton et les parois sont composées de menuiseries aluminium. De plus, la toiture terrasse de ce bâtiment n'est pas isolée d'après les clichés de thermographie.

L'isolation intérieure de 2 cm est insuffisante mais elle représente une faible isolation qui permet de diminuer les déperditions par les parois verticales. Cette isolation par l'intérieur engendre des ponts thermiques importants au niveau des planchers intermédiaires (séparant les appartements entre eux).

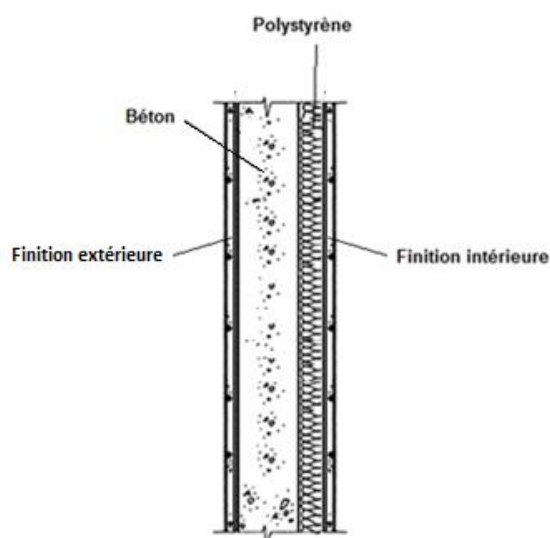


Figure 1 : Composition des murs en béton

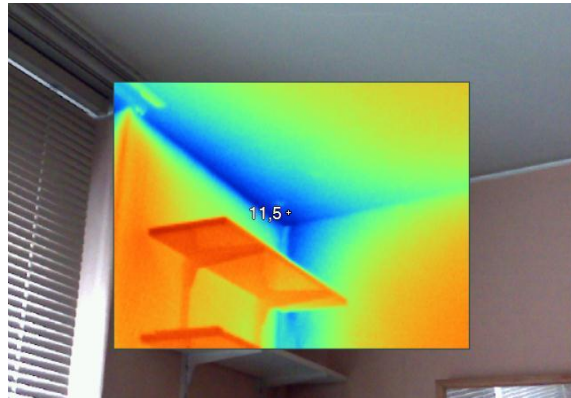
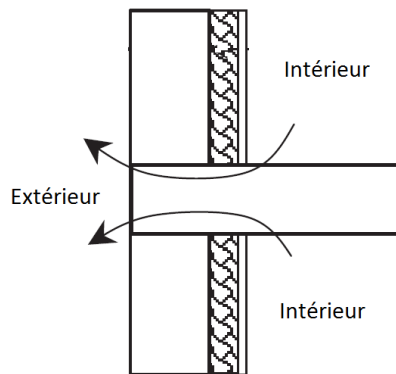


Figure 2 : Pont thermique de plancher intermédiaire

Plans des bâtiments

Les plans ont été fournis par le syndic et le conseil syndical à hauteur de ce qui était disponible.

Voici le détail des plans qui ont été transmis :

- Plan d'étage courant des bâtiments 30, 31, 32 et 33.
- Plan du dernier étage du bâtiment 32
- Plan des deux étages du Penthouse du bâtiment 31.
- Plans de l'étage du Penthouse du bâtiment 30
- Plan des RDC des bâtiments 31, 32 et 33
- Plans des deux sous-sols

Ces plans ne sont pas intégrés au rapport d'audit.

Examen du bâti

Les relevés réalisés lors de la visite ne sont pas destructifs. La composition des parois résulte donc des relevés réalisés sur place et de l'entretien avec le syndic, le conseil syndical et le gardien de la copropriété.

L'enveloppe actuelle des bâtiments de la copropriété comporte les éléments suivants :

Désignation de la paroi	Composition	Résistance thermique [m ² .K/W]	Surfaces [m ²]
Mur de façade	<ul style="list-style-type: none"> • Revêtement en carrelage extérieur • 15 cm de béton • 2 cm de polystyrène par l'intérieur • Plaque de plâtre 	0,64	2750
Mur des penthouses	<ul style="list-style-type: none"> • Tuile plate • Environ 10 cm d'isolant • Ossature bois • Revêtement en plâtre intérieur 	3,20	670
Mur du RDC (hall d'entrée)	<ul style="list-style-type: none"> • 15 cm de béton • Plaque de plâtre 	0,28	180
Paroi du bâtiment 33 (F)	Les parois du bâtiment 33 sont principalement composées de menuiseries aluminium. Des poutres en béton constituent l'armature du bâtiment.	<i>Voir performances des menuiseries ci-après</i>	
Mur entre les commerces et les sous-sols	<ul style="list-style-type: none"> • 15 cm de béton • Plaque de plâtre 	0,28	200

Désignation de la paroi	Composition	Résistance thermique [m ² .K/W]	Surfaces [m ²]
Toiture terrasse isolée (Bât 30, 31)	<ul style="list-style-type: none"> • 20 cm de dalle béton • 5 cm de polystyrène • Revêtement d'étanchéité 	1,40	250
Toiture terrasse rénovée (Bât 32)	<ul style="list-style-type: none"> • 20 cm de dalle béton • 10 cm de polystyrène • Revêtement d'étanchéité 	3,20	390
Toiture terrasse non isolée (Bât 33)	<ul style="list-style-type: none"> • 20 cm de dalle béton • Revêtement d'étanchéité 	0,08	120
Plafond des penthouses	<ul style="list-style-type: none"> • Tuile plate • Environ 10 cm d'isolant • Ossature bois • Revêtement en plâtre intérieur 	3,20	540
Toiture terrasse sur local VMC (Bât 32)	<ul style="list-style-type: none"> • 20 cm de dalle béton • Revêtement en plâtre intérieur 	0,08	180

Désignation de la paroi	Composition	Résistance thermique [m ² .K/W]	Surfaces [m ²]
Plancher bas sur porche	<ul style="list-style-type: none"> • 20 cm de dalle béton • <i>Isolation présente mais non efficace</i> 	0,20	820
Plancher bas sur sous-sol	<ul style="list-style-type: none"> • 20 cm de dalle béton • Isolation avec revêtement en fibre 	2,1	630

Désignation de la menuiserie	Composition	Conductance thermique Uw [W/m ² .K]	Surfaces [m ²]
Menuiseries non rénovés (dont vitrines commerces)	<ul style="list-style-type: none"> • Châssis en aluminium • Simple vitrage 	3,7	2415

Certaines fenêtres ont été rénovés avec du double vitrage. Les pourcentages des différents types de fenêtres ne sont pas connus avec exactitudes, ils résultent du sondage effectué auprès des habitants ainsi que des observations faites sur place.

Il y a des infiltrations d'air importantes aux niveaux de ces fenêtres qui ont une étanchéité à l'air très mauvaise. Ce défaut d'étanchéité a été constaté suite aux relevés lors de la visite mais également lors de l'entretien avec les occupants.

Les mauvaises performances thermiques et l'importance des infiltrations engendrées par les menuiseries font de celles-ci le premier poste de déperdition du bâtiment.

Des décollements du revêtement en carrelage ont été constatés. Ces décollements représentent des risques importants d'accidents. La copropriété envisage donc de réaliser un ravalement de façade.



L'isolation du plancher bas donnant sur les porches est inutile. En effet, cette isolation n'étant pas collée au niveau de la dalle béton, elle n'isole pas cette dalle de l'air extérieur. De plus, celle-ci est dégradée et pas présente sur la totalité de la surface du plancher.

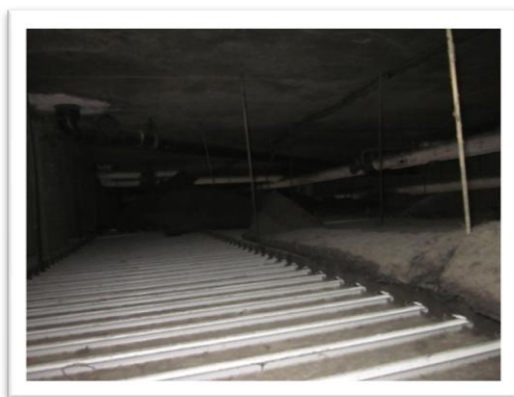


Photo 1 : Faux plafond des porches du RDC

Les planchers bas donnant sur le sous-sol sont isolés. Ces planchers sont en contact avec le volume chauffé au niveau des halls d'entrée, du rez-de-chaussée du bâtiment 30 et des planchers bas des commerces.



Photo 2 : Isolation des planchers bas donnant sur les sous-sols

L'isolation des toitures du bâtiment 32 (D & E) n'est pas complète. En effet, lors de la visite, il a été relevé avec la thermographie que la partie donnant sur les locaux techniques comprenant les caissons de ventilation n'était pas isolée.

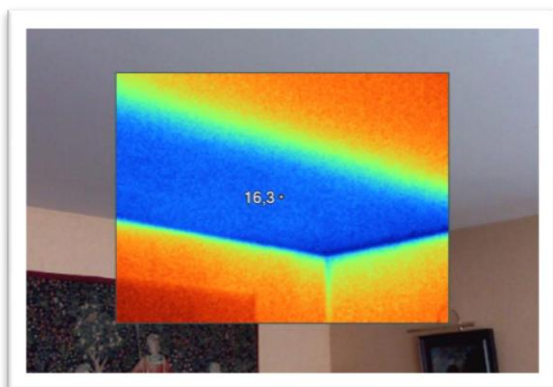


Photo 3 : Planchers sur locaux technique du bâtiment 32

La mauvaise étanchéité à l'air des menuiseries et des coffres de volet roulant intérieur engendre des sensations d'inconfort important, sujet ressortant souvent lors de l'entretien avec les occupants.

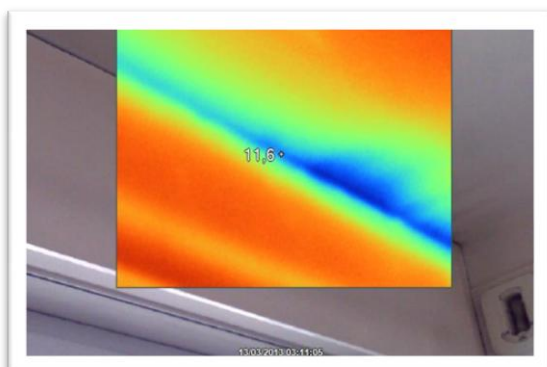


Photo 4 : Infiltrations d'air par le coffre de volet roulant

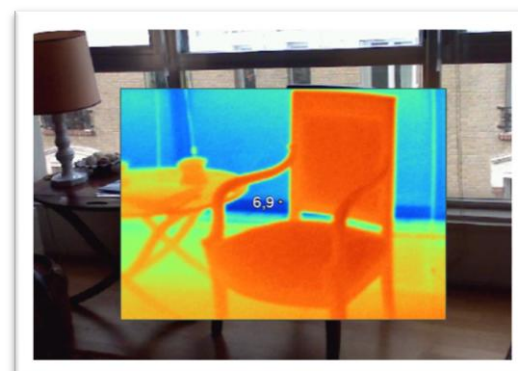


Photo 5 : Déperditions par les menuiseries

Partie communes

La ventilation des paliers est assurée par une grille de ventilation haute et basse à chaque étage et pour chaque cage d'escalier.



Grille de ventilation basse des parties communes



Grille de ventilation haute des parties communes



La gestion de l'éclairage est optimisée par la mise en place de détecteur de présence à chaque palier. Une bonne partie des ampoules présentes dans les paliers sont à incandescence. Ce type d'ampoule consomme entre 4 et 10 fois plus que les ampoules basses consommations.

Renouvellement d'air

La copropriété est équipée de système de ventilation mécanique contrôlée. Cette ventilation est constituée de caisson d'extraction autoréglable (pas de régulation en fonction de l'hygrométrie) présents sur les toitures et de grille d'entrée d'air au niveau des menuiseries des pièces de vie.

Les grilles d'extraction présente dans les pièces humides sont présentes au niveau des gaines de ventilation afin d'assurer l'extraction de l'air vicié. L'air entre ainsi par dépression par les pièces de vie. Certaines entrée d'air ont été bouchées. Ce phénomène perturbe fortement la ventilation des appartements et risque d'engendrer des problèmes de condensation.

Par ailleurs, certaines fenêtres ont été remplacées. La présence de réglottes d'aération sur les fenêtres récentes est obligatoire dans les pièces de vie pour assurer un bon renouvellement d'air et éviter les problèmes de condensation pouvant survenir.



Entrée d'air sur les coffres de volet roulant



Grille d'extraction dans les pièces humides



Caisson d'extraction du bâtiment 32



Réseau de ventilation calorifugé

Le calorifugeage du réseau de ventilation dans les locaux non chauffés est essentiel pour éviter les problèmes de condensat dans le réseau et donc de développement de bactéries.

Nous n'avons aucune valeur concernant la perméabilité à l'air de l'enveloppe, nous prendrons donc les valeurs par défaut.

Les bouches d'entrée d'air et d'extraction présentes dans les bâtiments sont les suivantes :

Emplacement	Observations
Pièces de vie	Certaines entrées d'air sont bouchées

Emplacement	Observations
Cuisine	Bouches d'extraction présentes dans toutes les pièces humides
Salle de bain	
W.C.	

Cependant, les anciennes fenêtres engendrent des infiltrations d'air importantes et non contrôlées. Il est donc important de coupler l'installation d'une ventilation mécanique contrôlée avec le remplacement des anciennes menuiseries pour constater des gains sur la facture énergétique.

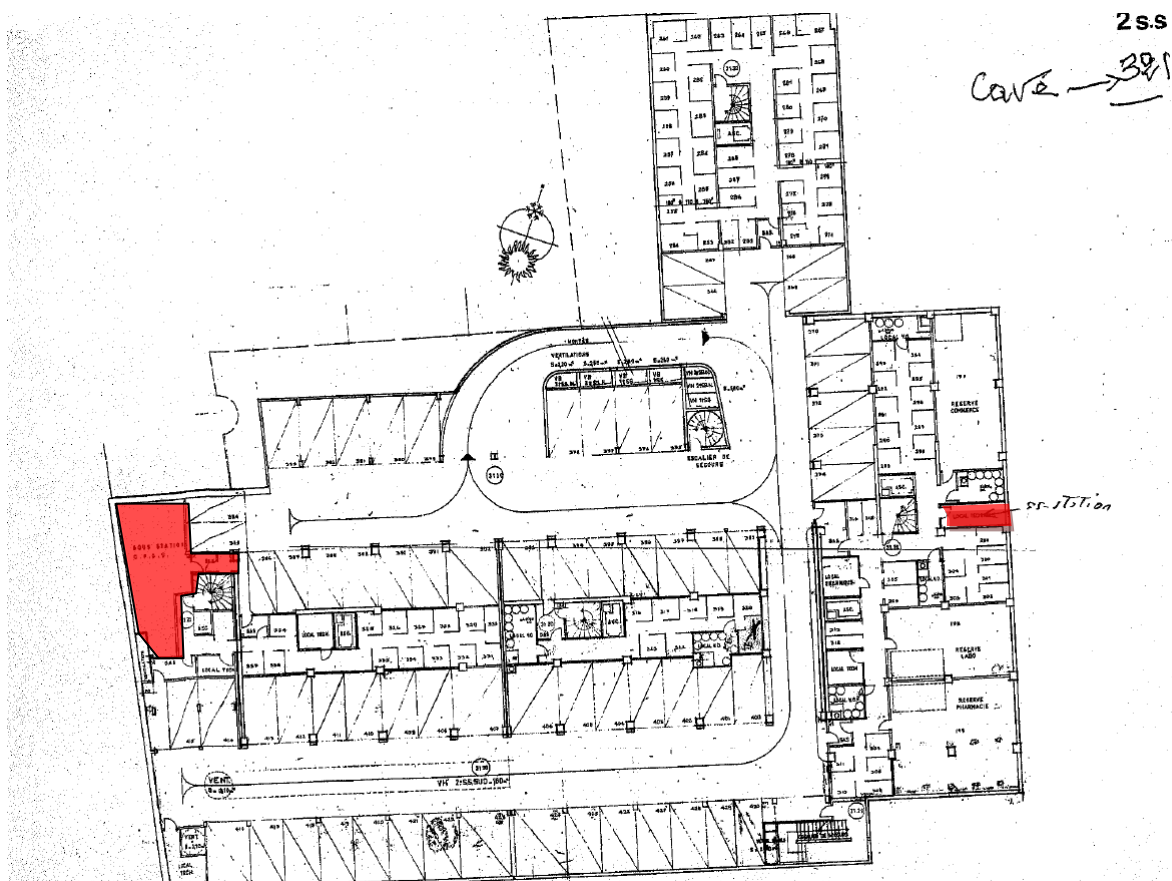
4. Installations climatiques

L'installation est dans sa globalité en bonne état et bien entretenu. Tous les commerces (sauf le pressing qui a un système de comptage séparé) du bâtiment 32 sont également raccordés à cette chaufferie.

Local chaufferie

La chaufferie de la copropriété est située dans le 2^{ème} sous-sol du bâtiment. Une chaufferie principale est raccordée au réseau de chaleur urbain. Cette chaufferie dessert les bâtiments 32 et 33 avec deux départs séparés.

Cette chaufferie dessert également une sous-station alimentant les bâtiments 30 et 31 en chauffage et en eau chaude sanitaire.



Plan du 2^{ème} sous-sol : localisation des locaux de la chaufferie et de la sous-station

Dimensions du local chaufferie : 11,5 m x 3,4 m - hsp 2,40m

Dimensions du local sous-station : 4,5 m x 1,7 m - hsp 2,40m

L'espace de la chaufferie est déjà utilisé dans sa totalité. Il ne reste pas de place pour installer des éléments complémentaires.

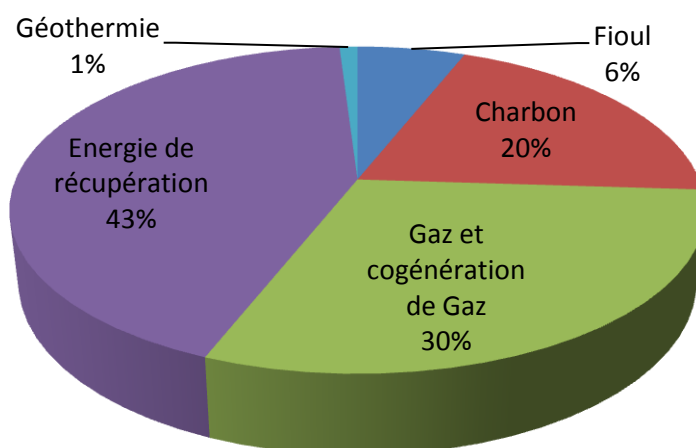
L'installation présente dans la chaufferie a été mise en place en 1974 avec la construction du bâtiment.

Schéma de principe des installations

Les schémas de chaufferie sont présents à l'entrée de la chaufferie et de la sous-station.

Energie de la chaufferie

La production de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par une chaufferie raccordée au CPCU (réseau de chaleur urbain de Paris). L'énergie utilisée par le CPCU pour produire sa chaleur est la suivante :



Le taux d'énergie renouvelable actuellement utilisé par le CPCU pour produire la chaleur est donc de 43%. D'ici à 2015, le CPCU compte augmenter ce taux à plus de 50%.

L'énergie du réseau de chaleur produit 197g de CO₂ pour 1 kWh utilisé.

A. Chauffage

Générateurs

Energie : Réseau de chaleur CPCU.

Deux échangeurs de 400 kW unitaires sont installés actuellement dans la chaufferie. Ces échangeurs semblent en bon état. Ils alimentent la chaufferie ainsi que la sous-station.

Fonctionnement


La production de chaleur fonctionne toute l'année car l'eau chaude sanitaire est produite par l'installation CPCU.

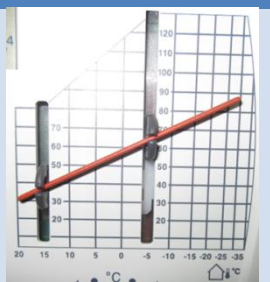
L'installation CPCU est en livraison avec condensats en circuit ouvert (présence de bêche pour la récupération des condensats). Elle est conforme au principe de fonctionnement (présence de tous les éléments sur la partie installation du CPCU)

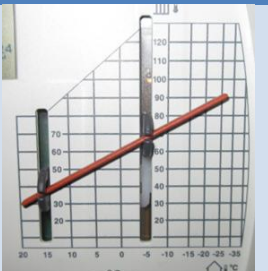
Régulation et programmation

La régulation est assurée par des régulateurs Siemens RVL 470 raccordés à 3 sondes extérieures de température se trouvant sur les façades Ouest des bâtiments 31, 32 et 33 (locaux techniques et penthouse) et à des sondes de température QAD 22 ou 21 pour la température de départ du chauffage. Les sondes de température extérieure sont bien placées (pas d'éléments parasites pouvant venir perturber la mesure).

La régulation est assurée par les éléments suivants :

Bâtiments concernés	Composant	Marque / modèle	Emplacement	Courbe de chauffe
Bâtiment 30 et 31 (A, B & C)	Régulateur	SIEMENS RVL 470	Sous-station	
	Sonde de température	Landys & GYR QAD21	Sous-station	
	Vanne trois voies	Landys & GYR SQK 33	Sous-station	

Bâtiments concernés	Composant	Marque / modèle	Emplacement	Courbe de chauffe
Bâtiment 32 (D & E)	Régulateur	SIEMENS RVL 470	Chaufferie	
	Sonde de température	SIEMENS QAD22	Chaufferie	
	Vanne trois voies	Landys & GYR SQK 33	Chaufferie	

Bâtiments concernés	Composant	Marque / modèle	Emplacement	Courbe de chauffe
Bâtiment 33 (F)	Régulateur	SIEMENS RVL 470	Chaufferie	
	Sonde de température	SIEMENS QAD22	Chaufferie	
	Vanne trois voies	Landys & GYR SQK 33	Chaufferie	

La régulation est adaptée à la typologie et à l'agencement des bâtiments. En effet, celle-ci est séparée pour les différentes orientations de bâtiment (orientation des bâtiments 30 et 31 différente de celle des bâtiments 32 et 33) ainsi que pour les bâtiments n'ayant pas les mêmes besoins de chauffage (Bâtiment 32 et 33).

La période de chauffage prise en compte dans cette étude est relative à la moyenne des DJU des trois dernières années constatées sur la région parisienne par le CPCU. Le recollement en fonction des consommations réelles est réalisé en fonction des factures transmises par le syndic.

Distribution

Les pertes par distribution sont déterminées en fonction du calorifugeage constaté par le calcul interne au logiciel Médiademe.

Le réseau de distribution est divisé en plusieurs colonnes montantes. Cette répartition permet de réaliser un équilibrage horizontal précis en fonction des besoins de chaque colonne montante (on compte en moyenne une colonne montante par emplacement de radiateur).

Système de comptage

Aucun compteur n'a été relevé pour l'ajout d'eau dans le circuit de chauffage.

Circulateurs

Tous les circulateurs présents dans la chaufferie sont en bon état de fonctionnement. Aucun circulateur n'est à vitesse variable. Dans le cas où des robinets thermostatiques seraient prévus dans les travaux de rénovation, il sera nécessaire de prévoir le remplacement des circulateurs de départ de chauffage par des circulateurs à vitesse variable.

Distribution dans la chaufferie

Le calorifugeage du réseau dans la chaufferie est en bon état. Les vannes sont partiellement isolées.

Le calorifugeage est réalisé avec des coquilles isolantes de 3 cm.

Les températures du circuit de chauffage sont relevées à chaque passage du technicien de chez Gesten. Aucune anomalie concernant les dernières températures relevées.

Ventilation de la chaufferie

Pour assurer la ventilation de la chaufferie, une ventilation basse et haute naturelle est en place dans la chaufferie.



Ventilation basse de la chaufferie

Système de désembouage du réseau

La chaufferie est équipée d'un filtre anti-boue magnétique ExEau. Ce système permet de traiter l'eau du circuit de chauffage afin de diminuer la présence de boue dans le circuit pouvant provoquer des dysfonctionnements (Embouage des radiateurs, dégradation prématurée des échangeurs, etc..). Ce système permet d'envisager l'installation de robinets thermostatiques en diminuant considérablement les risques de dégradation prématurée.

Système d'expansion du circuit

Le circuit est équipé d'un système de maintien de pression.



Module de maintien de pression

Surpresseur

Un groupe de surpression d'eau MAG'XIPRESS est présent. Ce groupe permet de maintenir une pression d'eau suffisante dans les circuits pour assurer les débits nécessaires.

Cette unité est composée de 3 pompes multicellulaires équipées chacune de :



- 2 vannes d'isolement
- 1 clapet anti-retour
- 2 collecteurs en acier
- 1 armoire électrique (commandée par l'intermédiaire d'un microprocesseur, elle permet de réguler l'ensemble suivant un mode choisi : direct, semi-direct, variation de vitesse)
- 1 pressostat manque d'eau avec manomètre.
- 1 capteur de pression

Distribution : colonnes montantes

L'eau chaude du chauffage est distribuée dans les appartements grâce à plusieurs colonnes montantes alimentant les radiateurs. Les emplacements des colonnes montantes sont disponibles sur les plans de la copropriété. Ces plans ne sont pas disponibles pour tous les bâtiments.



L'alimentation de ces colonnes montantes se fait au niveau du premier sous-sol. Le réseau de distribution du sous sol est bien calorifugé sauf sous le bâtiment B où certains tuyaux de distribution ne le sont pas.

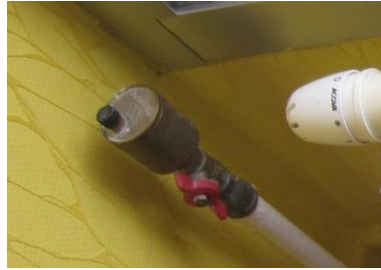
Le réseau ne dispose pas de vannes d'équilibrage manuelles au pied des colonnes montantes. Des simples vannes sont présentes. Nous estimons que tous les pieds de colonnes montantes disposent du même type de vannes. Ces vannes ne sont pas adaptées pour l'équilibrage du réseau de chauffage.



Vannes en pied de colonne montante

La mise en place de vannes d'équilibrage est indispensable pour réaliser un équilibrage précis du réseau et ainsi améliorer l'homogénéité de la température dans les pièces des appartements (fonction de l'orientation).

Les points hauts du réseau de distribution sont équipés de purgeurs automatiques permettant à l'air piégé dans le circuit d'être évacué et ainsi éviter des radiateurs non ou mal alimentés en eau chaude.



Purgeurs automatiques

Distribution horizontale dans les appartements

La distribution horizontale dans les appartements se fait par le biais de tube de diamètre \varnothing 20 mm. Ces tubes n'ont pas besoin d'être isolés car ils se trouvent dans les locaux chauffés.

Cette distribution alimente les radiateurs de chaque pièce. Étant donné la présence d'une colonne montante par emplacement de radiateur, le réseau de distribution horizontale est quasiment inexistant.

Emission

Le rendement d'émission est déterminé selon la méthode de calcul du logiciel Médiademe.

Emetteurs

Les émetteurs sont des radiateurs bitubes en acier. Plusieurs types de radiateurs ont été observés pendant la visite car certains propriétaires ont changé leurs radiateurs.

Le dimensionnement des émetteurs est à vérifier pour savoir si la puissance installée est suffisante pour répondre aux besoins des appartements dans le cadre du remplacement de ceux-ci. Ce dimensionnement doit être fait selon la norme NF EN 12831.

Des émetteurs sont présents dans les halls d'entrée. Ces halls n'étant pas isolés et étant principalement composés de simple vitrage donnant sur l'extérieur, il est préférable de ne pas chauffer ces halls qui présentent de fortes déperditions vers l'extérieur et donc des consommations de chauffage plus élevées que les autres locaux de la copropriété.

Les radiateurs ne sont pas équipés de té de réglage. Il est donc impossible d'équilibrer le réseau de distribution (équilibre verticale par colonne montante). Si des travaux sont engagés sur la chaufferie, il sera fortement conseillé de profiter de la vidange du circuit pour installer ces tés de réglage sur chaque radiateur.

Régulation terminale

Les robinets présents sur les radiateurs sont pour la majorité non thermostatiques.



Robinet classique



Robinet thermostatique

Rendement global

Le rendement global est déterminé selon la méthode de calcul du logiciel Médiademe.

B. Eau chaude sanitaire

Le profil de puisage est différent pour chaque appartement et nous n'avons pas assez de données pour définir un profil représentatif.

Cependant les relevés sur le carnet d'entretien permettent d'avoir les consommations réelles en eau chaude sanitaire de la copropriété. Ces consommations sont les suivantes pour la période du 26 novembre 2012 au 6 mars 2013 (répartition estimée au prorata de la surface):

	Consommation d'ECS en L/jours
Bâtiment 30 - A	2 221
Bâtiment 31 -B	2 813
Bâtiment 31 - C	2 813
Bâtiment 32 - D	1 702
Bâtiment 32 - E	2 221
Bâtiment 33 - F	740
Total	12 511

Ces consommations sont faibles devant celles constatées en moyenne dans les bâtiments d'habitations.

Générateurs



L'eau chaude sanitaire est produite par les échangeurs du CPCU décrits dans la partie « Chauffage ». L'eau chaude du circuit de puisage (secondaire) est chauffée par des échangeurs à plaques instantané URANUS 208.

3 échangeurs à plaques sont présents (2 dans la chaufferie et 1 dans la sous-station). Il existe donc 3 circuits d'ECS avec leur propre régulation. Ces circuits sont répartis de la façon suivante :

- Un circuit pour les bâtiments 30 et 31 (A, B & C) présent dans la sous-station
 - Un circuit pour le bâtiment 32 (D & E) présent dans la chaufferie principale
 - Un circuit pour le bâtiment 33 (F) présent dans la chaufferie principale

Le rendement de production est déterminé selon la méthode de calcul du logiciel Médiademe.

Circulateurs

Tous les circulateurs présents dans la chaufferie sont en bon état de fonctionnement.

Les circulateurs associés à l'ECS sont sur le retour du circuit secondaire.

Distribution

La distribution d'eau chaude sanitaire est assurée par un réseau bouclé.

Le calorifugeage des tuyauteries est réalisé avec 3 cm d'isolant. Les vannes ne sont pas isolées.

La température de retour d'ECS dépend du puisage effectif lors de la visite.

La température de puisage de l'ECS a été mesurée à deux endroits. Cette température est d'environ 55 °C pour les appartements des étages inférieurs comme pour ceux du dernier étage.

Aucune mesure de la température d'eau froide n'est présente dans la chaufferie

Le calorifugeage des colonnes d'eau chaude sanitaire est à vérifier car certains occupants se plaignent d'avoir de l'eau froide qui sort du robinet tiède.

Systeme de traitement des eaux

La chaufferie est équipée d'un système de traitement de l'eau chaude sanitaire ExEau présent dans la chaufferie et dans la sous-station.

Systeme de comptage

Un système de comptage est présent pour l'ajout d'eau dans la boucle de distribution d'eau chaude sanitaire.

Régulation et programmation



La régulation de la production d'eau chaude sanitaire est assurée par le module Cetetherm. Il est installé un module par circuit d'ECS.

La régulation d'un système de production d'eau chaude sanitaire par un échangeur à plaques instantané doit être très souple pour suivre instantanément les variations de la demande. De plus, aucun ballon tampon n'est présent sur le circuit secondaire d'ECS ce qui peut engendrer des problèmes si la régulation n'est pas adaptée.

Rendement global

Le rendement global est déterminé selon la méthode de calcul du logiciel Médiademe.

5. Exploitation des installations thermiques

Un livret de chaufferie est présent et tenu à jours régulièrement.

La maintenance de la chaufferie est réalisée par la société Gesten qui a signé un contrat de maintenance et d'exploitation P2. Ce contrat d'entretien coute environ 11 000 € par an à la copropriété. Gesten assure la prestation de conduite de la chaufferie. Tous les remplacements de pièce et la maintenance courante sont chiffrés à part.

La mise en place d'un contrat de type P3 a été estimé à 8 000 € annuel. Ce type de contrat permet une garantie totale prise en charge par Le prestataire qui assure la réparation ou le remplacement à l'identique pour maintenir les installations en état de fonctionner. Le gestionnaire est dégagé de tout souci financier en cas d'intervention lourde, sauf en cas d'amélioration du système, où sa contribution peut être légitimement sollicitée.

6. Usages spécifiques de l'électricité

Eclairage

La répartition entre l'éclairage naturel et l'éclairage artificiel est bonne dans les logements (présence de fenêtres dans toutes les pièces de vie). La majorité des occupants assurent avoir remplacé leurs ampoules par des ampoules basse consommations.

Les équipements d'éclairage sont très différents en fonction des appartements.

L'éclairage des parties communes est totalement artificiel car ces locaux ne donnent pas sur l'extérieur. Des dispositifs de contrôle de l'éclairage (détecteurs de présence) sont cependant présents dans ces parties communes.

Pour définir les consommations précises liées à l'éclairage de la copropriété, il faudrait réaliser une étude approfondie de toutes les installations, des puissances d'éclairage installées dans chaque logement ainsi que des habitudes des occupants.

L'amélioration de l'éclairage naturelle semble impossible face à l'emplacement des parties communes dans le bâtiment (aucune paroi donnant sur l'extérieur).

Moteurs, pompes, auxiliaires

Tous les circulateurs présents dans la chaufferie sont en bon état de fonctionnement. Si le remplacement de ces circulateurs devait être envisagé, il serait très intéressant de prévoir des circulateurs basse consommation.

Un groupe de surpression est présent. Ce groupe de surpression est composé de trois pompes.



Bilan énergétique

1. Analyse critique de la situation existante

Conditions d'utilisation

L'utilisation des logements influe énormément sur les consommations énergétiques du bâtiment. La sensibilisation des occupants est primordiale et peut amener des économies importantes.

Le remplacement des radiateurs ne peut pas être entrepris par les propriétaires sans faire l'objet d'un dimensionnement permettant de vérifier si les nouveaux émetteurs ne déséquilibrent pas le réseau (pertes de charges ou puissance inadaptées).

Le bâtiment F est le principal bâtiment à utiliser des radiateurs d'appoint de par sa forte proportion de vitrage.

En ce qui concerne la ventilation, il est nécessaire de sensibiliser les occupants sur l'impact de l'obstruction des bouches d'entrée d'air ou d'extraction. Le remplacement de la ventilation mécanique contrôlée autoréglable par une ventilation hygro-réglable nécessitera de faire d'autant plus attention à ce que les grilles d'entrée d'air ne soit pas bouchées sous peine de voir apparaître des problèmes d'humidité.

Qualité du bâti

Le revêtement extérieur est vétuste et il a été constaté lors de la visite des parties du revêtement qui se sont décroché à cause de leur vétusté. Pour des raisons de sécurité et de pérennité du bâti, il est donc nécessaire de prévoir à court terme un ravalement de façade. Ce ravalement permettra de prévoir des travaux d'isolation dont le retour sur investissement sera alors amoindri par la mutualisation des travaux (échafaudage, traitement de la façade, ...). L'isolation de 2 cm présente à l'intérieur des logements n'est pas suffisante pour assurer un bon confort thermique et des consommations de chauffage faible. De plus, l'isolation par l'intérieur crée des ponts thermiques importants avec les murs de refends et les planchers intermédiaires en béton. Ces ponts thermiques seront traités par une isolation par l'extérieur.

Le principal problème d'inconfort provient des menuiseries de la copropriété. En effet, ces menuiseries n'étant pas étanches et thermiquement très peu performante, ce poste d'optimisation, bien que très onéreux, est le poste principale pour améliorer le confort des occupants.

Renouvellement de l'air

Le système actuellement installé permet d'assurer les débits de renouvellement d'air suffisant pour ne pas voir apparaître de problème de condensation. Cependant, les débits de ventilation engendrés par ce type de système ne sont pas optimisés. La diminution de ces débits engendre des diminutions des consommations car l'air renouvelé par le système de ventilation doit être réchauffé par le chauffage.

Il ressort du questionnaire que certains occupants ont bouchés les entrées d'air présentes sur les fenêtres. Cette problématique d'inconfort provient probablement de la mauvaise étanchéité à l'air des menuiseries et de leur faible isolation qui pousserait les occupants à boucher les grilles d'entrée d'air en premier lieu. Cette solution est à bannir car la ventilation est alors fortement déséquilibrée dans l'appartement et des problèmes de condensation peuvent apparaître.

Des problèmes de surventilation ont été constatés ainsi que des nuisances sonores en résultant. La mise en place d'une ventilation hygroréglable de type B permettrait de réduire les débits de ventilation en fonction de l'occupation et de l'utilisation. Des bouches d'extraction spécifiques peuvent être envisagées pour diminuer les nuisances sonores (pièges à sons).

Qualité des installations thermiques

Chauffage

Des problèmes d'équilibrages ont été énoncés par les occupants avec des différences de températures de chauffe constatées entre appartements ou bien entre les zones d'un appartement. L'absence de té de réglage sur les radiateurs de chaque colonne montante ne permet pas d'équilibrer le réseau sur la hauteur. Ainsi les occupants se trouvant au 1^{er} étage bénéficieront de plus de chaleur que ceux se trouvant en fin de boucle du circuit. L'équilibrage horizontal n'est également pas optimisé voire impossible car les vannes d'équilibrage en pied de colonne sont inexistantes.

Le taux de personne satisfaite du confort en hiver comme en été reste tout à fait raisonnable. Cependant, le questionnaire fait ressortir des problèmes d'inconfort liés à une température trop basse non négligeable. Ces problèmes varient selon les bâtiments concernés car l'orientation du bâtiment et la composition des parois influent énormément. Ces problèmes seront résolus suite à l'équilibrage du réseau.

Des problèmes de surchauffe ressortent également du questionnaire. L'équilibrage en est également le principal problème. Si des travaux de rénovation thermique sont entrepris, il sera nécessaire de revoir la régulation actuellement définie pour les déperditions thermiques actuelles. Ces problèmes de surchauffe entraînent les occupants à ouvrir les fenêtres en hiver.

Eau chaude sanitaire

Les bâtiments A B et C se plaignent majoritairement d'attendre l'eau chaude lors des puisages. Ce problème entraîne donc des consommations d'eau chaude sanitaire plus importantes car, le circuit étant bouclé, l'eau froide puisée a été préalablement chauffée. Il sera donc nécessaire de revoir le calorifugeage des colonnes d'ECS. Pour les bâtiments D E et F, ce problème est constaté à moindre mesure.

Le type de distribution en réseau bouclé implique nécessairement de vider les tuyauteries se trouvant entre la boucle d'eau chaude et le robinet avant de pouvoir bénéficier de l'eau chaude.

Les solutions permettant de réduire les besoins en eau chaude existent et peuvent être installées partout :

- Douchettes à turbulence sur les baignoires et les douches
- Limitateurs de débit autorégulés sur chaque robinet
- Dispositif de détection de proximité (les robinets ne s'allument que lorsque l'on met les mains dessous) afin d'éviter de laisser l'eau couler.

Mais c'est avant tout le changement des habitudes de consommations (douches plutôt que bains, extinction des robinets pendant la vaisselle,...) qui réduiront les besoins en eau.

Autres équipements consommateurs d'énergie

L'optimisation de l'éclairage naturelle semble être fastidieuse vu l'architecture du bâtiment. Les seules zones où l'apport d'éclairage naturel n'est pas optimisé sont les paliers qui se trouvent au milieu du bâtiment sans aucun mur en contact avec l'extérieur et donc sans possibilité d'amélioration (création d'ouverture sur l'extérieur).

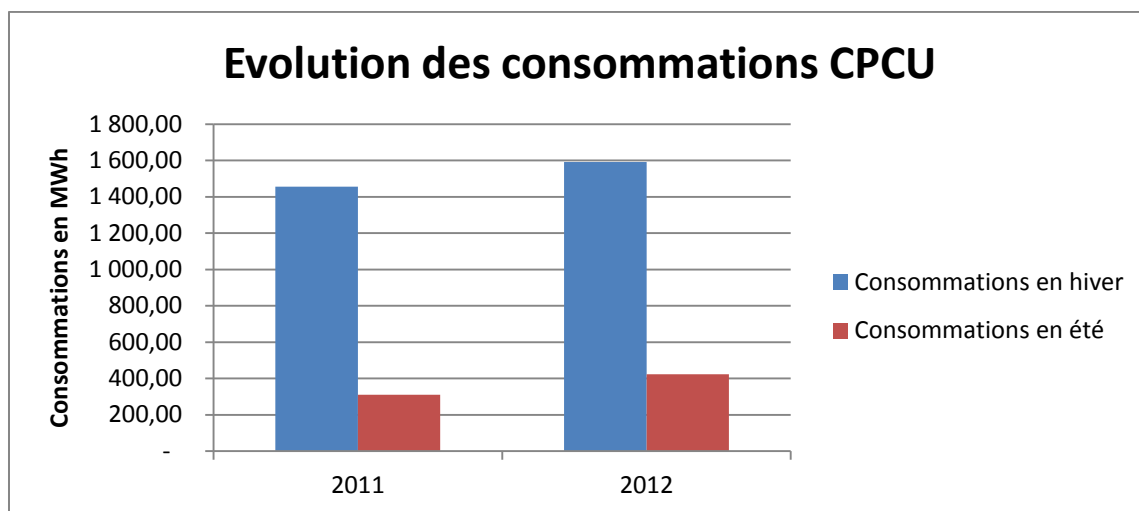
Le remplacement des ampoules par des ampoules basses consommations semble être fait dans la majorité des appartements ayant répondu au questionnaire. Cette solution peut engendrer des diminutions des consommations liées à l'éclairage conséquentes (ampoules environ 4 à 10 fois moins consommatrices que des ampoules à incandescence ou que des halogènes).

2. Consommations énergétiques

Etude sur facture

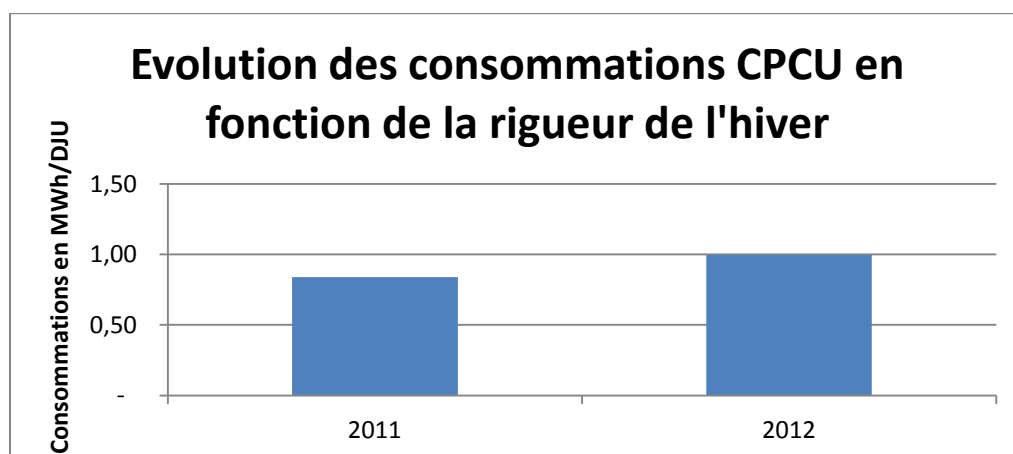
L'étude des factures du réseau de chaleur CPCU entre décembre 2010 et décembre 2012 a montré une consommation annuelle moyenne pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire d'environ **1 890 MWh**.

Les factures qui nous ont été fournies nous permettent d'observer l'évolution des consommations sur les 2 dernières années.



On remarque que les consommations ont augmenté de 2011 à 2012.

Pour comparer les consommations en fonction de la rigueur de l'hiver, il est indispensable de comparer l'évolution des consommations en fonction des degrés jours unifiés (DJU) qui sont un indicateur de la température observée pendant l'hiver sur une période de chauffe.



On constate tout de même une surconsommation en hiver de l'ordre de 18% entre 2011 et 2012.

Cette augmentation des consommations peut provenir des différents points suivants :

- Dégradation du matériel de la chaufferie et de la sous-station
- Différence d'utilisation et d'occupation des locaux entre les deux années
- Modification des réglages de la régulation entre les deux années

Consommations théoriques

La méthode de calcul retenue pour le calcul des consommations théoriques est la méthode de calcul du logiciel Médiademe. La modélisation a été réalisée sur la base des informations réunies lors des visites de la copropriété ainsi que des diverses informations qui nous ont été communiquées.

Le total des consommations issues du calcul théorique est de **1 856 MWh** par an.

Ecart entre le modèle et les factures

Il est important de rappeler que le calcul théorique ne prend pas en compte les consommations des usages d'électricité spécifique. De ce fait, seule la comparaison des consommations du réseau de chaleur dédiée au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire sont comparé. Les factures fournis par le syndic nous permettent de recoller les résultats théoriques en corrigeant les hypothèses non vérifiables avec les relevés techniques et les informations transmises.

L'écart entre le modèle et les factures est inférieur à 5%.

Les principales sources d'erreurs du calcul théoriques sont les suivantes :

- Une imprécision certaine sur les fenêtres. Pour estimer le pourcentage de fenêtre en double vitrage, nous avons tenu compte des éléments observés sur place ainsi que des quelques réponses au questionnaire. Il est donc difficile de connaître avec précision les performances thermiques de chaque fenêtre.
- L'impossibilité de connaître l'état et les performances thermiques exactes des isolants en place.
- L'étanchéité à l'air est estimée car celle-ci ne peut en aucun cas être mesurée lors de la visite.

Prix des factures

Le prix du CPCU dépend d'une part de la consommation réelle et d'autre part d'une partie fixe dépendant de la puissance de l'installation (puissance des échangeurs installée).

La puissance actuellement facturée est de 932 kW. Cette prime fixe est facturée sur une durée de 7 mois (période de chauffe). Le coefficient appliqué pour calculer la prime fixe de la facture moyen sur les deux dernières années est de 27,30 €/kW avec une évolution de 2€ en deux ans.

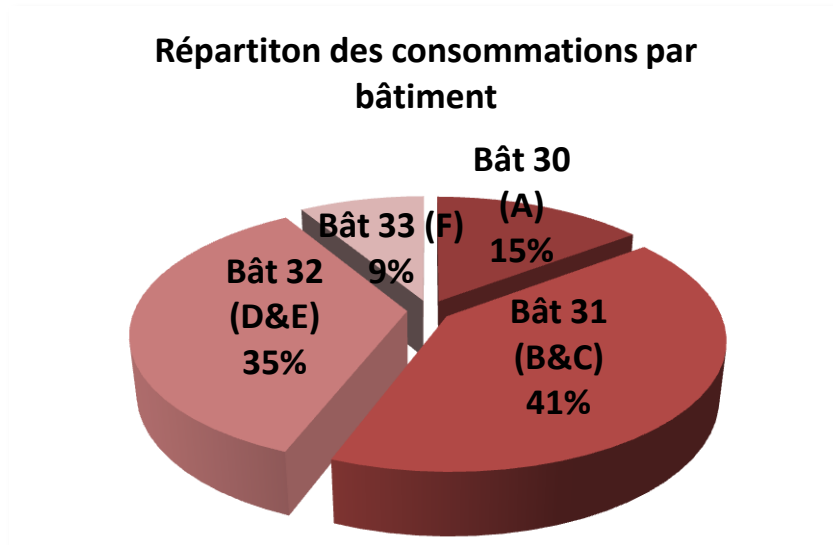
La partie consommation est quant à elle directement dépendante du prix de la tonne de vapeur (€/T_{vap}) qui varie selon la période de l'année (en période de chauffe ou non). Les prix de la tonne de vapeur moyen constaté sur ces deux dernières années est de 40,27 €TTC/T_{vap} pour l'hiver et 28,89 € TTC/T_{vap} pour l'été (appliqué aux consommations d'eau chaude sanitaire).

On constate donc un prix du kWh moyen de **0,072 € TTC le kWh d'énergie de réseau de chaleur CPCU**.

3. Bilan énergétique, niveau initial

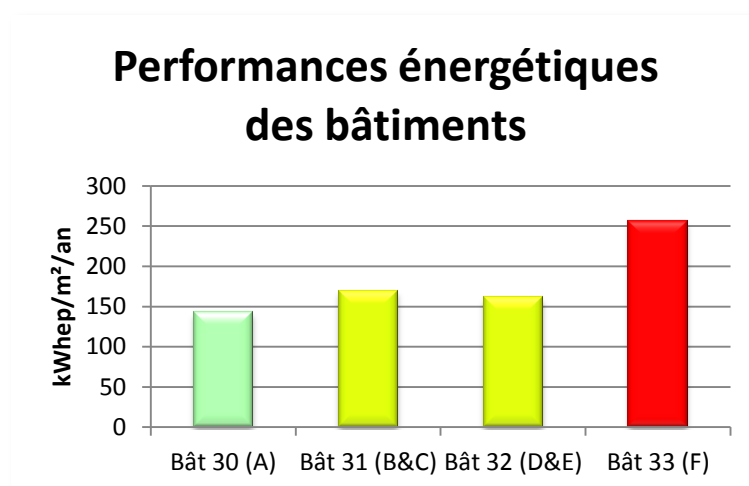
Le bilan énergétique qui suit est basé sur les résultats de la modélisation thermique. Vous retrouverez la répartition de vos consommations de chauffage en fonction des différents postes de déperditions des bâtiments ainsi que la part des consommations dédiées à la production d'eau chaude sanitaire. Toutes ces consommations sont calculées sur la base de vos consommations réelles (factures).

Part de la consommation de chauffage et d'ECS en fonction des bâtiments



N.B. : Cette répartition des consommations n'est pas rapportée à la surface. Elle ne représente pas la performance énergétique de votre bâtiment.

Performance énergétique des différents bâtiments



Les performances énergétiques des différents bâtiments sont basées sur le calcul réglementaire. Ce calcul utilise des scénarios d'utilisation conventionnelle permettant de comparer les bâtiments sur une même base. Les consommations sont exprimées en kWh_{ep} (voir définition ci-après) et sont ramenés à la surface du bâtiment.



Dans la réglementation les consommations sont calculées en Kilo Watt Heure énergie primaire (kWh_{ep}). L'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Pour produire chaque kWh d'électricité consommé à votre compteur il faut prendre à la nature 2,58 kWh d'énergie primaire. Ceci est lié au mauvais rendement des centrales électriques et aux pertes en ligne sur le réseau d'ERDF. Pour toutes les autres énergies (gaz, fioul, bois), 1 kWh consommé équivaut à 1 kWh_{ep}.

Le calcul réglementaire indique des consommations tout à fait raisonnables pour les bâtiments 30, 31 et 32. Les faibles consommations proviennent principalement de :

- La présence d'isolant sur la quasi-totalité des parois
- Raccordement de la chaufferie au réseau de chaleur
- Bonne mitoyenneté des bâtiments

Le bâtiment 33 a une performance énergétique moins bonne que les autres à cause de ses parois entièrement vitrées en menuiseries aluminium simple vitrage.

Vous trouverez à la suite la part de vos consommations dédiée à la production d'eau chaude sanitaire et celle dédiée au chauffage. La répartition des déperditions par poste est également indiquée. Toutes ces indications vous sont données par bâtiment.

Vos **consommations réelles** sont basées sur tous les éléments relevés lors de la visite technique et des différentes informations transmises par le syndic (factures énergétiques, carnet d'entretien de chaufferie, etc...).

La répartition des déperditions thermiques de votre copropriété est issue des calculs et des différents relevés techniques.

Le **calcul réglementaire** vous donne la performance énergétique de votre bâtiment. Les consommations indiqués ne prennent pas en compte votre utilisation particulière du bâtiment. Elles sont basées sur des scénarios d'occupation et d'utilisation conventionnels afin de pouvoir comparer tous les bâtiments sur une même base.



Les résultats du calculs réglementaires sont ceux demandés par l'administration dans le cadre de labellisation, ou de tout financement nécessitant de justifier la performance énergétique du projet ou les économies engendrées.

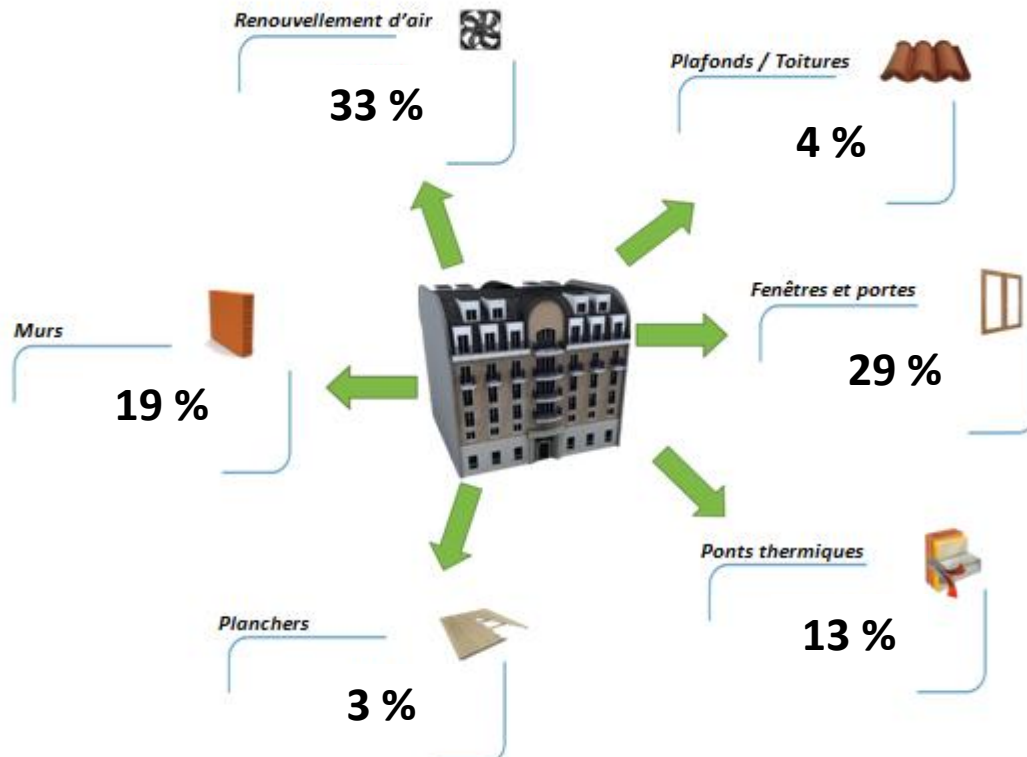
Bâtiment 30 (A)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	216 190 kWh/an	15 570 €/an
Eau chaude sanitaire	62 210 kWh/an	4 480 €/an

Répartition des déperditions thermiques

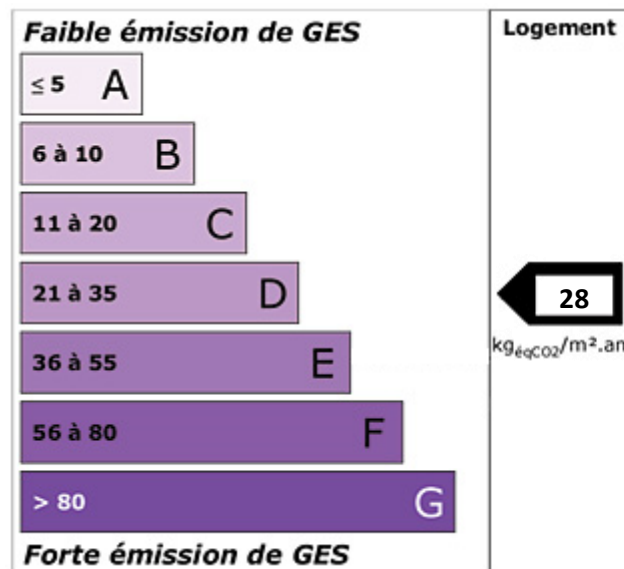
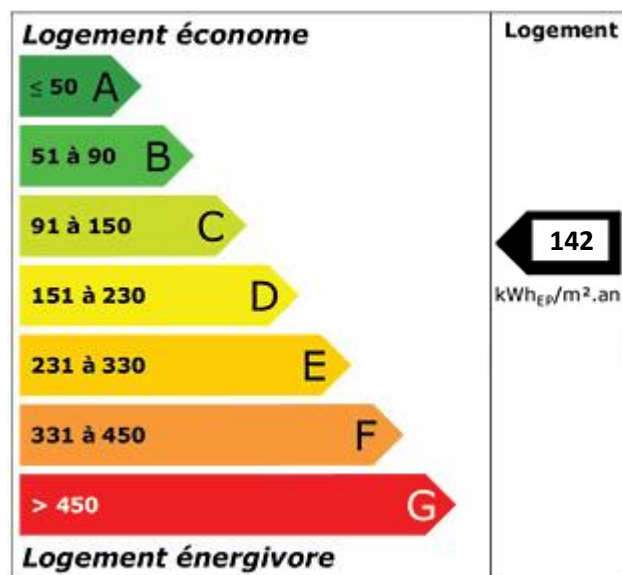


Bâtiment 30 (A)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

142,42 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



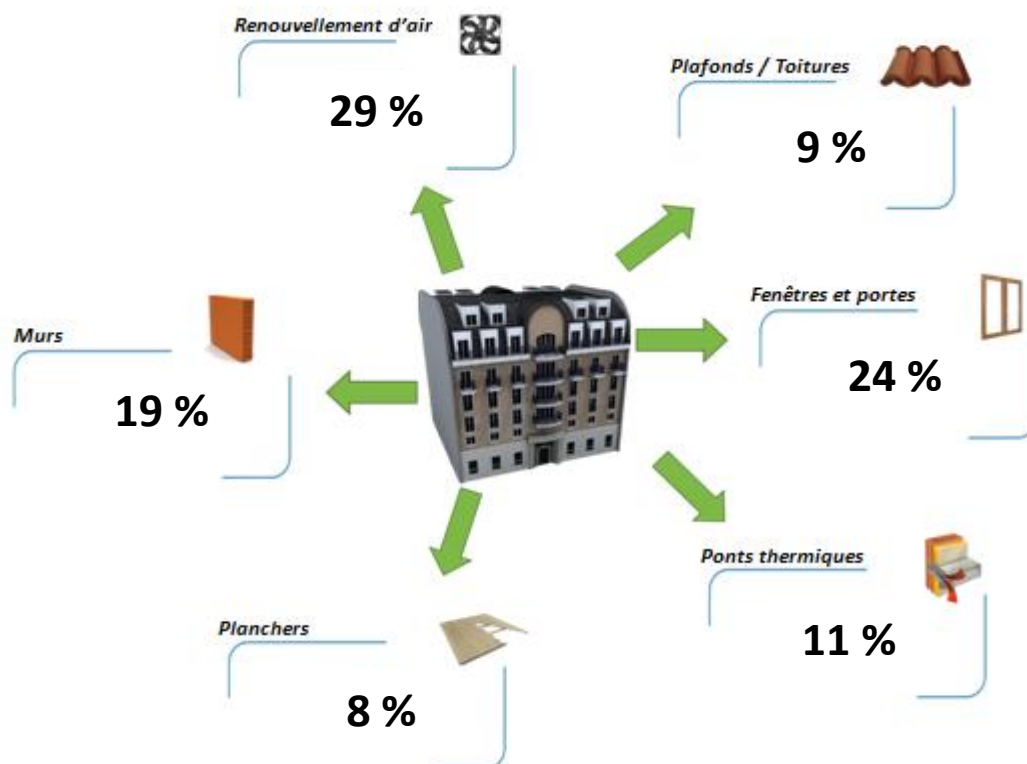
Bâtiment 31 (B&C)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	625 660 kWh/an	45 050 €/an
Eau chaude sanitaire	148 820 kWh/an	10 720 €/an

Répartition des déperditions thermiques

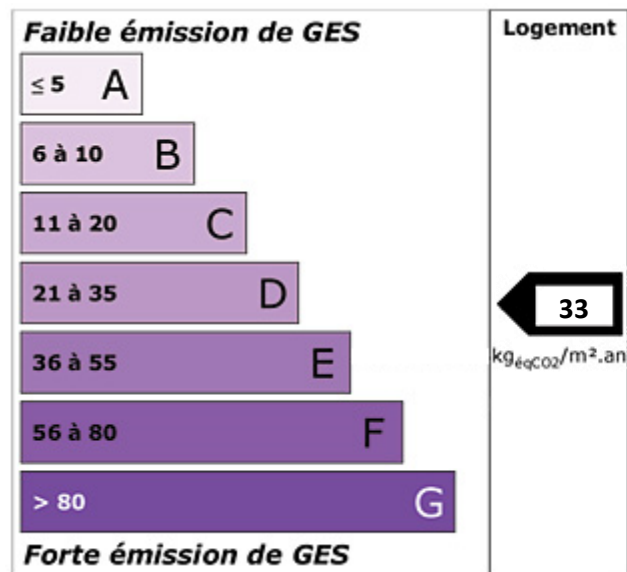
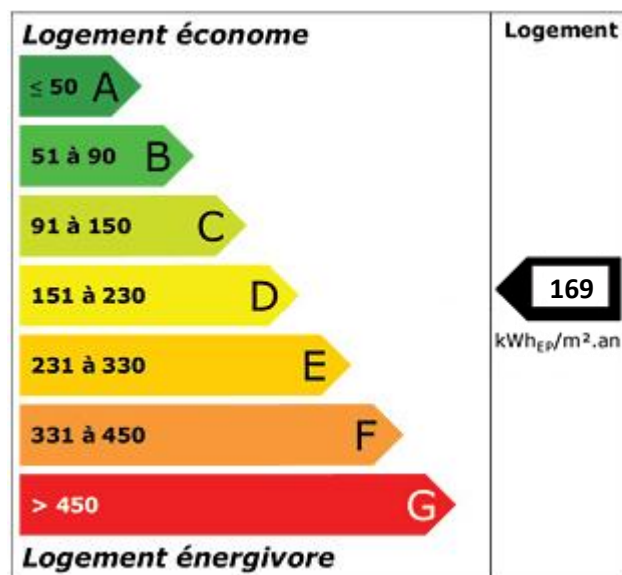


Bâtiment 31 (B&C)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

169,19 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



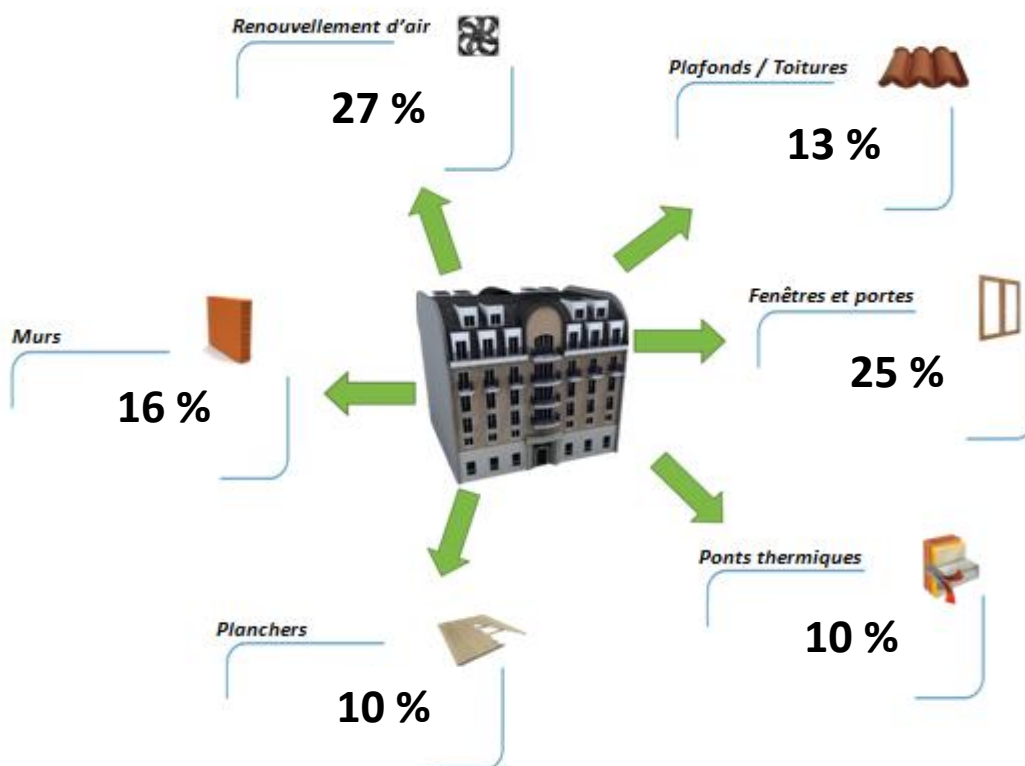
Bâtiment 32 (D&E)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	542 430 kWh/an	39 060 €/an
Eau chaude sanitaire	130 080 kWh/an	9 370 €/an

Répartition des déperditions thermiques

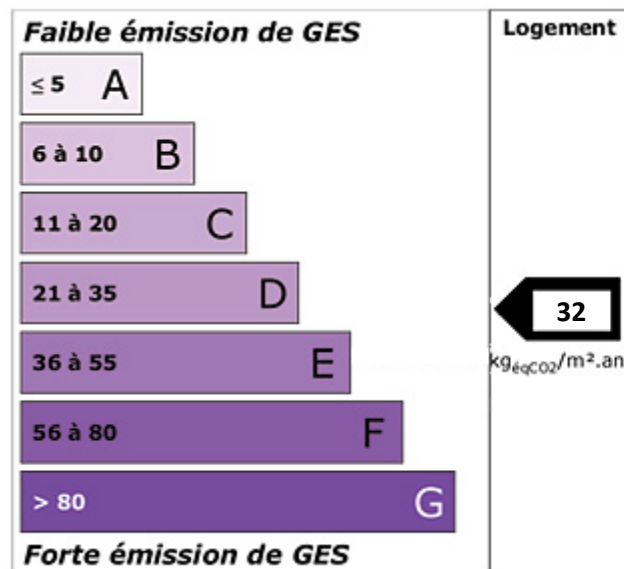
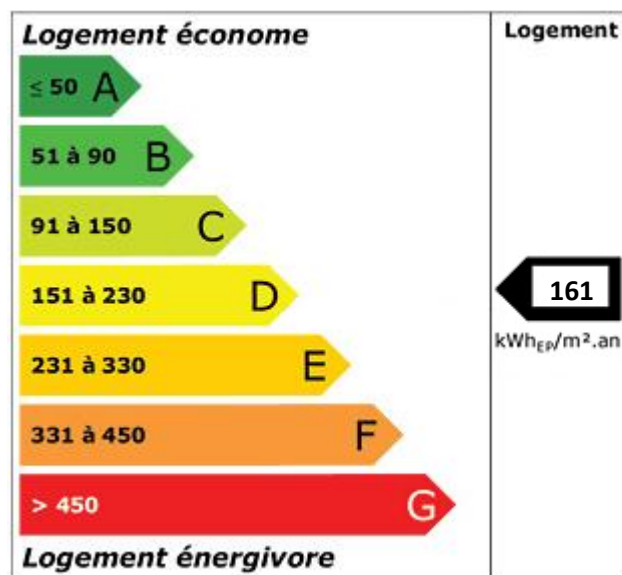


Bâtiment 32 (D&E)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

161,27 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



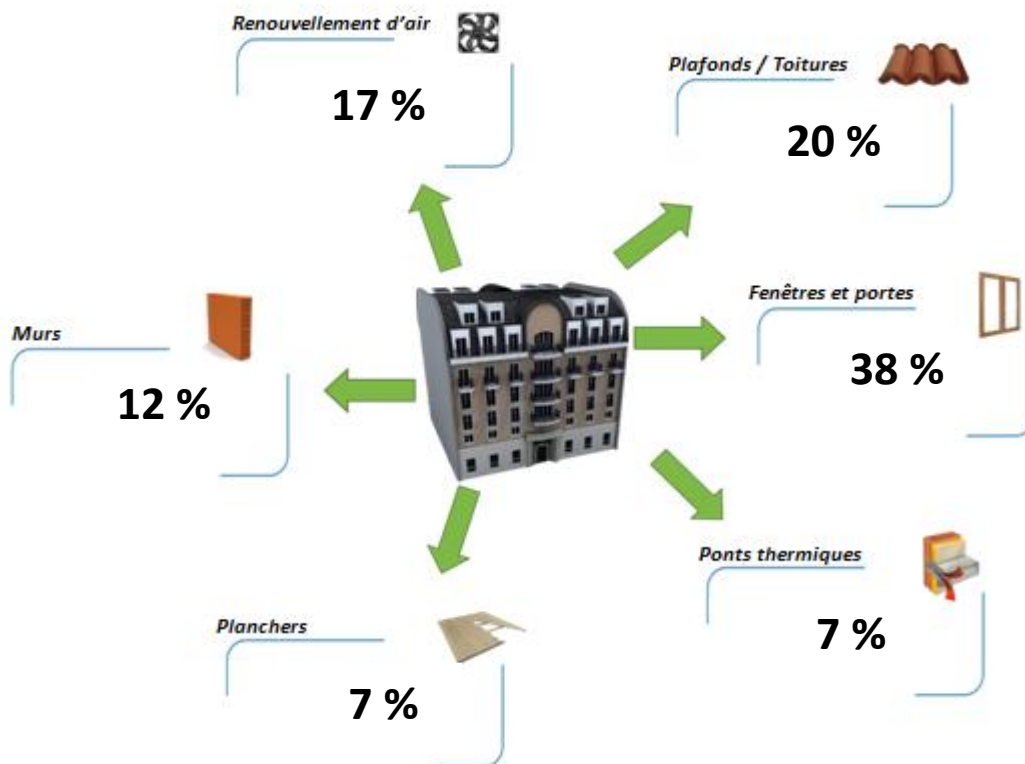
Bâtiment 33 (F)

Vos consommations actuelles

Vos consommations réelles annuelles :

	Energie finale	Coût
Chauffage	144 215 kWh/an	10 385 €/an
Eau chaude sanitaire	20 650 kWh/an	1 490 €/an

Répartition des déperditions thermiques

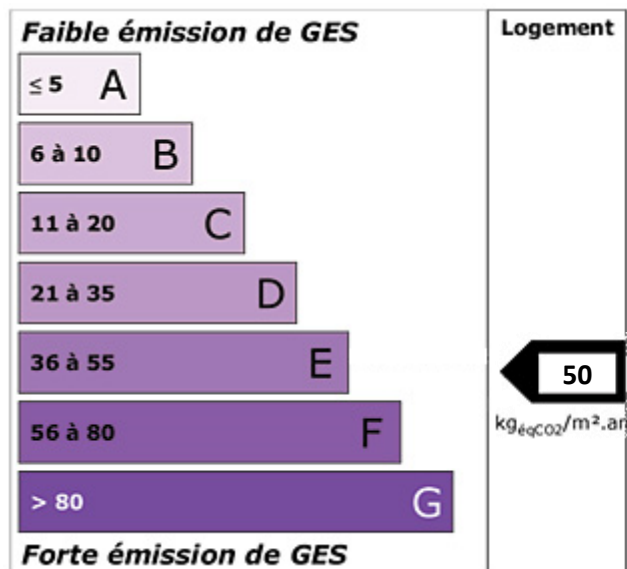
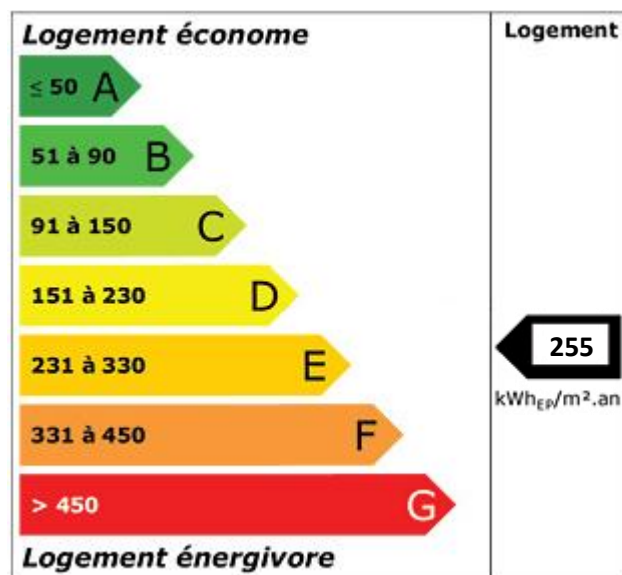


Bâtiment 33 (F)

Résultat du calcul réglementaire

Résultat du calcul réglementaire

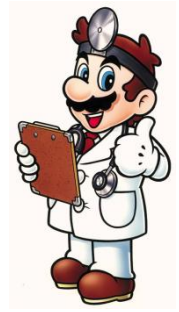
255,47 kWh_{ep}/m²_{SHONRT}



Aujourd'hui, l'essentiel des déperditions ont lieu au niveau du renouvellement d'air. Effectivement, l'étanchéité à l'air des menuiseries et la présence d'une ventilation forcée autoréglable (débits non optimisés) implique un taux de renouvellement d'air important, air qui doit être chauffé. C'est donc le poste qu'il faudra traiter en priorité.





La déperdition par les menuiseries (hors infiltrations d'air) liée à la présence de menuiserie en aluminium simple vitrage (non isolant) est également un poste de déperdition important.

Les murs de la copropriété sont très faiblement isolé et représente une surface déperditive très importante. Ils représentent donc le troisième poste de déperditions.



Préconisations

Les préconisations qui suivent ont été faites en prenant en compte les besoins et les caractéristiques propres à la copropriété. Pour chacune des préconisations, vous trouverez les éléments suivants :

Eléments évalués	Remarques	
	Prix TTC	<p>Ce prix est évalué à partir de l'Annuel Des Prix BTP® et de devis comparables. Sénova ne peut s'engager sur ce prix qui reste avant tout une estimation.</p>
	Soutien financier applicables	<p>L'éligibilité au prêt à taux zéro (PTZ+), le pourcentage des travaux déductible des impôts ainsi que les autres aides (CEE,...) sont indiqués. Il est possible que d'autres aides existent (ANAH, collectivité, ...). Dans un immeuble collectif le crédit d'impôt peut porter sur les dépenses d'équipements communs que vous avez payées au titre de la quote-part correspondant au logement que vous occupez.</p>
	Economies d'énergie	<p>Les économies d'énergie sont évaluées sur la base des consommations calculées lors de la modélisation. Les économies réelles dépendent de la rigueur de l'hiver, des habitudes des copropriétaires et de la qualité de réalisation des travaux.</p>
	Gains financiers	<p>Les économies d'argent annuelles ont été calculée en tenant compte en tenant compte du prix du kWh du réseau de chaleur CPCU moyen à 0.07 € pour la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire, et du coût du kWh électrique à 0.1256 € pour les autres postes de consommation. <i>Source : Facture énergétique de la copropriété Le Fleury.</i></p>
	Temps de retour sur investissement	<p>Le retour sur investissement intègre les trois hypothèses d'évolution de prix de l'énergie selon le cdc audit énergétique bâtiment de l'ADEME (version du 06.01.2011). Pour les années postérieures à 2030, les prix de l'énergie ne sont pas connus, le prix de l'énergie est considéré stable à partir de cette date là. Il ne prend pas en compte la durée de vie du matériel ni la valorisation des appartements.</p> <p>Le calcul du temps de retour sur investissement ne prend pas en compte les aides financières applicables.</p>
	Economies de CO₂	<p>Evaluation des réductions d'émissions de gaz à effet de serre. Calculés selon le cdc audit énergétique bâtiment de l'ADEME (version du 06.01.2011)</p>

Isolation

1. Isolation des murs de façade par l'extérieur

Les murs extérieurs des bâtiments de la copropriété sont très peu isolés. La modélisation a montré qu'il s'agissait du troisième plus gros poste de déperditions thermiques. **L'isolation des murs déjà présente « tue le gisement d'économie ».** Le retour sur investissement de cette préconisation est donc très important. Cependant, cette préconisation permettra d'augmenter significativement les performances énergétiques de la copropriété et donc de réduire les charges des occupants. De plus, le gain de confort sera également amélioré. L'isolation par l'extérieure permettra de traiter les ponts thermiques.

Cette préconisation comprend l'isolation des façades des bâtiments 30, 31 et 32 ainsi que le local technique sur la toiture terrasse du bâtiment 33.

Notre préconisation

Isolant : 10 cm de Panneau rigide en polystyrène extrudé (Th32)

Pose : Afin de protéger l'isolation des agressions extérieures, l'installation d'un revêtement extérieur sera prévue. Ce revêtement peut être de différents types (enduit, tuiles, ardoises, carreaux de céramique, zinc, aluminium, bois). Dans notre chiffrage il a été pris en compte la mise en place d'un enduit. Nous préconisons une couleur claire pour l'aspect extérieur afin d'optimiser le confort d'été.

Remarque : Si un ravalement de la façade est entrepris, il est primordial d'en profiter pour isoler la paroi. En effet, certains coûts peuvent être mutualisés tel que la mise en place et la location de l'échafaudage. Des retours d'isolants seront à prévoir au niveau des tableaux des menuiseries. Ce retour ne sera pas de la même épaisseur que l'isolation des façades (2 cm suffiront pour traiter le pont thermique).

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	510 000 à 663 000 € (Surinvestissement par rapport à un ravalement sans isolation de la façade : 325 000 €)
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 15 % du coût des travaux TTC <u>Eco PTZ</u> : oui
Gains financiers	Economies d'énergie	193,6 MWhep/an -10,2% des consommations
	Economies d'argent	18 600 à 19 200 €/an
	Retour sur investissement	27 à 36 ans (Retour sur surinvestissement : 17 ans)
Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	38 140 kg/an

2. Isolation des murs des halls d'entrée

Cette préconisation n'est pas une priorité. En effet, elle constitue une amélioration permettant d'atteindre une très bonne performance énergétique mais ne présente pas de gain de confort et d'économies d'énergie remarquable à l'échelle de la copropriété.

Notre préconisation

Isolant : 10 cm de polystyrène ou de laine minérale Th32.

Pose : Nous conseillons d'isoler par la face intérieure avec la mise en place d'un bardage métallique. C'est la solution la plus simple à mettre en œuvre et donc la moins onéreuse.

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	13 000 à 17 000 € (83 €/m ²)
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 15 % du coût des travaux TTC <u>Eco PTZ</u> : Oui

Gains financiers	Economies d'énergie	24,7 MWhep/an -1,3% des consommations
	Economies d'argent	1 900 €/an
	Retour sur investissement	7 à 9 ans

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	4 860 kg/an
-------------------------------	--	-------------

3. Isolation des murs séparant les commerces des sous-sols

Cette préconisation n'est pas une priorité. En effet, elle constitue une amélioration permettant d'atteindre une très bonne performance énergétique mais ne présente aucun gain de confort et de très faibles économies d'énergie à l'échelle de la copropriété.

Notre préconisation

Isolant : 10 cm de polystyrène ou de laine minérale Th32.

Pose : Nous conseillons d'isoler par la face intérieure par la mise en place d'un bardage métallique. C'est la solution la plus simple à mettre en œuvre et donc la moins onéreuse.

Remarque : Il faudra s'assurer de choisir un isolant qui respecte l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre les incendies.

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	15 000 à 20 000 € (85 €/m ²)
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 15 % du coût des travaux TTC <u>Eco PTZ</u> : Oui
Gains financiers	Economies d'énergie	25,5 MWhep/an -1,3% des consommations
	Economies d'argent	1 960 à 1990 €/an
	Retour sur investissement	8 à 10 ans
Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	5 020 kg/an

4. Isolation du plancher bas donnant sur le porche

Même si les planchers bas ne représentent qu'entre 3% et 10 % des déperditions thermiques totales en fonction des bâtiments, le coût des travaux est très peu onéreux et cette amélioration présente un bon retour sur investissement.

De plus, le gain de confort pour les occupants des appartements se trouvant au-dessus des porches sera un point positif supplémentaire à la diminution de la facture énergétique.

Cette préconisation comprend l'isolation du plafond du porche d'entrée du bâtiment 30.

Notre préconisation

Isolant : 15 cm de polystyrène Th34.

Pose : L'isolant pourra être chevillé ou collé sous la dalle du plancher. Cette isolation doit impérativement être étanche pour empêcher l'air de circuler entre l'isolation et le plancher sous peine de dégradé considérablement le pouvoir isolant de l'isolant.

Remarque : Les traversées de plancher par les colonnes montantes devront être traitées minutieusement et de façon étanche. De plus, les parois des halls d'entrée ne traversent pas le plénum sous le plancher, il sera donc nécessaire d'isoler sous la dalle également au niveau des halls et de compléter cette isolation par-dessus le faux plafond dans les halls.

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	50 000 à 65 000 € (73 €/m ²)
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 15 % du coût des travaux TTC <u>Eco PTZ</u> : Non

Gains financiers	Economies d'énergie	127,9 MWhep/an -6,8% des consommations
	Economies d'argent	9 620 €/an
	Retour sur investissement	5 à 7 ans

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO ₂	25 200 kg/an
------------------------	--	--------------

5. Isolation de la toiture donnant sur le local VMC

Le bâtiment 32 est isolée au niveau de la toiture terrasse. Cependant, la toiture donnant sur le local technique n'est, quant à elle, pas isolée. Cette absence d'isolant est un point faible pour la performance énergétique du bâtiment et également pour le confort thermique des occupants du dernier étage.

Notre préconisation

Isolant : 12 cm de polyuréthane Th25.

Pose : Pose au niveau du sol du local technique.

Remarque : Il faudra s'assurer de choisir un isolant qui respecte l'arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre les incendies. De plus, un revêtement permettant de rendre la pièce accessible devra être prévue pour la maintenance des caissons de ventilation.

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	20 000 à 26 000 € (138 €/m ²)
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 15 % du coût des travaux TTC <u>Eco PTZ</u> : Oui

Gains financiers	Economies d'énergie	40,9 MWhep/an -2,2% des consommations
	Economies d'argent	3 100 €/an
	Retour sur investissement	6 à 8 ans

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO ₂	8 050 kg/an
------------------------	--	-------------

6. Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33

Le bâtiment 33 est actuellement le seul bâtiment à ne pas être isolé au niveau de la toiture terrasse. Cette absence d'isolant est un point faible considérable pour la performance énergétique du bâtiment et également pour le confort thermique des occupants du dernier étage.

Cette préconisation comprend l'isolation de la toiture du local technique sur la toiture du bâtiment 33.

Notre préconisation

Isolant : 12 cm de polyuréthane Th25.

Pose : La terrasse est accessible. L'isolation de cette toiture terrasse permettra de refaire également l'étanchéité de celle-ci. L'isolation sera prévue par l'extérieur.

Remarque : Un revêtement permettant de rendre la toiture terrasse accessible devra être prévue. Si des travaux de rénovation sont prévus au niveau des toitures terrasses, il est fortement conseillé d'installer des garde-corps (non chiffrés).

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	30 000 à 39 000 € (291 €/m ²)
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 15 % du coût des travaux TTC <u>Eco PTZ</u> : Oui

Gains financiers	Economies d'énergie	37,2 MWhep/an -2% des consommations
	Economies d'argent	2 940 à 2 970 €/an
	Retour sur investissement	10 à 13 ans

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	7 330 kg/an
-------------------------------	--	-------------

7. Isolation de la toiture du Kiosque

Cette préconisation n'est pas une priorité. En effet, elle constitue une amélioration permettant d'atteindre une très bonne performance énergétique mais ne présente aucun gain de confort et de très faibles économies d'énergie à l'échelle de la copropriété.

Notre préconisation

Isolant : 15 cm de laine de verre Th32.

Pose : L'isolation de la toiture du Kiosque peut être faite côté intérieur pour éviter de déposer la toiture végétalisée. Elle sera posée dans un faux plafond sur rails métalliques.

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	1 500 à 2 000 € (72 €/m ²)
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non

Gains financiers	Economies d'énergie	5,1 MWhep/an -0,3% des consommations
	Economies d'argent	380 €/an
	Retour sur investissement	4 à 5 ans

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	1 010 kg/an
-------------------------------	--	-------------

Menuiseries

8. Remplacement des fenêtres

Les menuiseries sont à changer individuellement. Pour chaque propriétaire, l'investissement dépendra donc du nombre de fenêtres dans l'appartement. Le remplacement des menuiseries est la préconisation à mettre en œuvre pour apporter le gain de confort le plus important pour les occupants. Le questionnaire présenté précédemment fait clairement ressortir que les menuiseries sont responsables de l'inconfort de la majorité des occupants. De plus, il s'agit du second poste de déperditions de la copropriété.

L'intérêt d'intégrer le remplacement des fenêtres dans le plan de rénovation global est de permettre un gain substantiel sur le prix des fenêtres du fait du grand nombre de remplacements.

Notre préconisation

Type de fenêtre : 4/16/4 (lame d'argon) montant aluminium avec vitrage faible émissivité. La performance thermique visée pour bénéficier du crédit d'impôt est $U_w=1,7 \text{ W/m}^2.K$ et $S_w \geq 0,36$

Remarque : Les coffres de volets roulants devront également être réisolés et étanchéifiés. Au niveau du bâtiment 33, il est conseillé de prévoir une isolation des poutres en béton pour éviter les ponts thermiques importants.

Tableau des indicateurs clés (pour un changement de l'ensemble des fenêtres de la copropriété)

Investissement	Prix TTC	1 300 000 à 1 690 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 10% du coût du matériel TTC <u>Eco PTZ</u> : Oui

Gains financiers	Economies d'énergie	268,6 MWhep/an -14,2% des consommations
	Economies d'argent	26 700 à 31 700 €/an
	Retour sur investissement	Aucun. Préconisation principalement basée sur le gain de confort.

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	52 910 kg/an
-------------------------------	--	--------------

9. Remplacement des portes et des baies vitrées des halls

Cette préconisation n'est pas une priorité. En effet, elle constitue une amélioration permettant d'atteindre une très bonne performance énergétique mais ne présente aucun gain de confort et de très faibles économies d'énergie à l'échelle de la copropriété.

Cette préconisation comprend également le remplacement de la porte d'entrée du bâtiment 30.

Notre préconisation

Type de fenêtre : 4/16/4 (lame d'argon) montant aluminium avec vitrage faible émissivité. La performance thermique visée pour bénéficier du crédit d'impôt est $U_w=1,7 \text{ W/m}^2.K$ et $Sw \geq 0,36$

Tableau des indicateurs clés (pour un changement de l'ensemble des fenêtres de la copropriété)

Investissement	Prix TTC	46 000 à 60 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 10% du coût du matériel TTC <u>Eco PTZ</u> : Oui

Gains financiers	Economies d'énergie	13,8 MWhep/an -0,7% des consommations
	Economies d'argent	1 360 à 1 460 €/an
	Retour sur investissement	Aucun. Préconisation permettant d'optimiser au maximum les consommations énergétiques de la copropriété

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	2 700 kg/an
-------------------------------	--	-------------

10. Remplacement des vitrines des commerces

Cette préconisation n'est pas une priorité. En effet, elle constitue une amélioration permettant d'atteindre une très bonne performance énergétique mais ne présente aucun gain de confort et de très faibles économies d'énergie à l'échelle de la copropriété. Le chauffage des locaux commerciaux étant assuré par la chaufferie de la copropriété il est cependant conseillé de diminuer les déperditions de ces commerces et donc leurs consommations énergétiques.

Si vous n'engagez aucuns travaux sur les locaux commerciaux, il sera conseillé à minima d'installer des compteurs d'énergie sur les branches du réseau de chauffage alimentant ces locaux commerciaux afin de répartir les charges une fois les travaux de rénovation réalisés.

Notre préconisation

Type de fenêtre : 4/16/4 (lame d'argon) montant aluminium avec vitrage faible émissivité. La performance thermique visée pour bénéficier du crédit d'impôt est $U_w=1,7 \text{ W/m}^2.K$ et $Sw \geq 0,36$

Tableau des indicateurs clés (pour un changement de l'ensemble des fenêtres de la copropriété)

Investissement	Prix TTC	60 000 à 78 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non

Gains financiers	Economies d'énergie	18,7 MWh/an -1% des consommations
	Economies d'argent	1 850 à 1 960 €/an
	Retour sur investissement	Aucun. Préconisation permettant d'optimiser au maximum les consommations énergétiques de la copropriété

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO ₂	3 690 kg/an
------------------------	--	-------------

11. Remplacement des vitrines du Kiosque

Cette préconisation n'est pas une priorité. En effet, elle constitue une amélioration permettant d'atteindre une très bonne performance énergétique mais ne présente aucun gain de confort et de très faibles économies d'énergie à l'échelle de la copropriété.

Notre préconisation

Type de fenêtre : 4/16/4 (lame d'argon) montant aluminium avec vitrage faible émissivité. La performance thermique visée pour bénéficier du crédit d'impôt est $U_w=1,7 \text{ W/m}^2.K$ et $Sw \geq 0,36$

Tableau des indicateurs clés (pour un changement de l'ensemble des fenêtres de la copropriété)

Investissement	Prix TTC	16 000 à 21 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non

Gains financiers	Economies d'énergie	5 MWhep/an -0,3% des consommations
	Economies d'argent	500 à 520 €/an
	Retour sur investissement	Aucun. Préconisation permettant d'optimiser au maximum les consommations énergétiques de la copropriété

Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	1 000 kg/an
-------------------------------	--	-------------

Ventilation

12. Remplacement du système de ventilation

Actuellement une ventilation mécanique simple flux autoréglable est présente pour tous les bâtiments de la copropriété. Cependant, les caissons de ventilation ne sont pas équipés de moteur basses consommations. De plus, leurs technologies ne permettent pas de diminuer les débits de renouvellement d'air au minimum en fonction du taux d'humidité présent dans chaque pièce. L'installation d'un système de ventilation hygroréglable de type B avec technologie basse consommation permettra d'assurer le débit de renouvellement d'air nécessaire tout en optimisant les débits au minimum et en consommant très peu d'électricité.

Remarques

Il faut valider au préalable la possibilité d'exploiter les conduits de ventilation actuels pour la pose des gaines par un professionnel.

Il est impératif d'installer des réglettes de ventilation hygroréglables sur les fenêtres (ou coffres de volet roulant) des pièces de vie (séjour et chambre).

Il est également indispensable de sensibiliser les occupants sur la nécessité de ne pas obstruer les réglettes de ventilation des fenêtres sous peine de voir apparaître des problèmes d'humidités importants.

Les problèmes de bruit constatés peuvent disparaître avec la mise en place de cette ventilation (diminution des débits). Si ces nuisances sonores persistent, il sera nécessaire d'installer des pièges à son au niveau des bouches d'extraction.

Il est également fortement conseillé de mettre en place des caissons de ventilation individuels pour les commerces.

Remarque : Il est possible d'échelonner le remplacement des systèmes de ventilation par bâtiment. Cependant la mise en place d'un caisson de ventilation hygroréglable sans que le remplacement des grilles d'entrée d'air par des entrées d'air hygroréglables soit réalisé n'engendrera aucune économie sur les consommations de chauffage. Il est donc impératif de prévoir ces travaux en même temps pour chaque partie de bâtiment ayant un réseau de ventilation individuel.

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	45 000 à 59 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non
Gains financiers	Economies d'énergie	111,4 MWhep/an sur les consommations CPCU 42 MWhep/an sur les consommations électriques - 5,9% des consommations CPCU
	Economies d'argent	13 500 à 13 700 €/an
	Retour sur investissement	3 à 4 ans
Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	24 470 kg/an

Chauffage

13. Remplacement des échangeurs CPCU suite aux travaux de rénovation

Comme indiqué précédemment, les factures énergétiques fournies par le CPCU dépendent directement de la puissance des échangeurs installée dans la chaufferie. Suite à la mise en œuvre de travaux améliorant la performance énergétique des bâtiments de la copropriété, il sera donc intéressant de remplacer les échangeurs de la chaufferie.

Les travaux d'interventions dans la chaufferie comprennent :

- Remplacement des 2 échangeurs par 2 nouveaux
- Ensembles détentes et régulations
- Reprise calorifuge
- Reprise électrique

a. Programme d'amélioration 1

Suite au programme d'amélioration n°1, si vous réalisez un dimensionnement de l'état rénové de vos bâtiments, vous pouvez réaliser les économies suivantes sur votre facture CPCU :

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	50 000 à 65 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non
Gains financiers	Economies d'énergie	Aucune économie d'énergie hormis l'éventuelle amélioration de l'efficacité de l'échangeur (remplacement par un nouvel échangeur)
	Economies d'argent	11 600 à 12 700 €/an
	Retour sur investissement	4 à 6 ans



Nous recommandons d'effectuer les travaux d'isolation avant de changer de système de chauffage. En effet, une fois les bâtiments isolés, les besoins en chauffage et donc la puissance du système de chauffage nécessaire diminueront. L'investissement global sera donc moindre.

b. Programme d'amélioration 2

Suite au programme d'amélioration n°2, si vous réalisez un dimensionnement de l'état rénové de vos bâtiments, vous pouvez réaliser les économies suivantes sur votre facture CPCU :

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	47 000 à 62 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non

Gains financiers	Economies d'énergie	Aucune économie d'énergie hormis l'éventuelle amélioration de l'efficacité de l'échangeur (remplacement par un nouvel échangeur)
	Economies d'argent	15 700 à 17 800 €/an
	Retour sur investissement	3 à 4 ans

c. Programme d'amélioration 3

Suite au programme d'amélioration n°3, si vous réalisez un dimensionnement de l'état rénové de vos bâtiments, vous pouvez réaliser les économies suivantes sur votre facture CPCU :

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	46 000 à 60 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non

Gains financiers	Economies d'énergie	Aucune économie d'énergie hormis l'éventuelle amélioration de l'efficacité de l'échangeur (remplacement par un nouvel échangeur)
	Economies d'argent	17 500 à 20 000 €/an
	Retour sur investissement	2 à 3 ans

14. Mise en place de té de réglage sur les radiateurs

Actuellement, l'équilibrage du réseau n'est pas assuré sur la hauteur des colonnes montantes. En effet, les radiateurs ne sont pas équipés de té de réglage, permettant de modifier le débit en fonction des besoins de chauffage de l'étage concerné.

Il est conseillé de vérifier également la présence des purgeurs automatique sur les points les plus hauts de l'installation (têtes de colonnes montantes).

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	44 000 à 58 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non

Gains financiers	Economies d'énergie	<i>Non-estimable. Cette préconisation permet d'améliorer la répartition du chauffage sur les différents étages.</i>
-------------------------	----------------------------	---

15. Installation de robinets thermostatiques

La mise en place d'une régulation terminale améliore considérablement le confort en adaptant la puissance fournie par les radiateurs en fonction de la température environnante.

L'installation de robinets thermostatiques sur tous les radiateurs permet de réaliser de fortes économies. De plus, au vue du système de désembouage performant présent dans la chaufferie, les risques d'usure prématurée des robinets thermostatiques sont fortement diminués.

Il sera nécessaire de remplacer les circulateurs par des technologies à vitesse variable en même temps que cette préconisation. En effet, si la température est atteinte dans un local, le débit d'eau dans le radiateur est stoppé par la vanne thermostatique. Si plusieurs vannes sont fermées, la pompe de circulation à vitesse variable diminuera sa vitesse de rotation. Cette technologie de circulateur permet également de réaliser des économies d'énergie (diminution de la vitesse = consommations plus faibles). Ces circulateurs sont inclus dans le chiffrage.

Notre préconisation

Technologie de robinet thermostatique : variation temporelle inférieure ou égale à 0,42 °C

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	118 000 à 154 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : 15 % du coût du matériel TTC <u>Eco PTZ</u> : Non
Gains financiers	Economies d'énergie	103,5 MWhep/an -5,5% des consommations
	Economies d'argent	8 500 à 8 700 €/an
	Retour sur investissement	14 à 18 ans
Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	20 383 kg/an

16. Equilibrage du réseau de chauffage

Actuellement, l'équilibrage du réseau est assuré par des vannes manuelles. Ces vannes ne permettent pas d'équilibrer le réseau hydraulique de chauffage.

Il est donc conseillé de mettre en place des vannes d'équilibrage sur les pied de colonne montante présent au niveau des porches (Bâtiments 31, 32 et 33) ou des sous-sols (Bâtiment 30). .

Cette préconisation apportera un gain de confort important.

Il est également recommandé de revoir l'équilibrage des tés de réglages prévus au pied des radiateurs une fois l'équilibrage horizontal réalisé (équilibrage au niveau des pieds de colonne).

Notre préconisation

Equilibrage : écart de température entre l'appartement le plus froid et l'appartement le plus chaud inférieure à 2°C (condition pour être éligible aux certificats d'économie d'énergie)

Tableau des indicateurs clés

Investissement	Prix TTC	33 000 à 43 000 €
	Aides financières	<u>Crédit d'impôt</u> : Non <u>Eco PTZ</u> : Non
Gains financiers	Economies d'énergie	77,5 MWhep/an -4,1% des consommations
	Economies d'argent	5 800 à 5 900 €/an
	Retour sur investissement	6 à 7 ans
Gains environnementaux	Réduction des émissions de CO₂	15 270 kg/an

Remarque : les économies d'énergie engendrées par l'équilibrage du réseau proviennent principalement de l'atteinte dans tous les appartements de la température de consigne désirée. Ainsi, le rafraîchissement par ouverture des fenêtres en hiver ainsi que les sensations d'inconfort en hiver disparaissent.

Eau chaude sanitaire

Le système de production d'eau chaude sanitaire de la copropriété est déjà optimisé. Il serait aberrant de préconiser le remplacement de la chaufferie raccordée au CPCU. De plus, la mise en place de système solaire est fortement compromise par la place disponible en toiture terrasse.

Le calorifugeage du réseau de distribution d'eau chaude sanitaire est à vérifier pour palier au problème d'eau froide sortant tiède au point de puisage rencontré par certains occupants.

Cependant il existe des moyens de diminuer les consommations d'eau chaude sanitaire.

Les solutions permettant de réduire les besoins en eau chaude existent et peuvent être installées partout :

- Douchettes à turbulence sur les baignoires et les douches
- Limitateurs de débit autorégulés sur chaque robinet
- Dispositif de détection de proximité (les robinets ne s'allument que lorsque l'on met les mains dessous) afin d'éviter de laisser l'eau couler.

Mais c'est avant tout le changement des habitudes de consommations (douches plutôt que bains, extinction des robinets pendant la vaisselle,...) qui réduiront les besoins en eau.

Electricité spécifique

17. Recommandations générales sur l'électricité spécifique

L'électricité spécifique concerne tous les usages pour lesquels il n'existe pas de substitution. Par exemple l'utilisation de l'électricité pour la bureautique, l'éclairage, l'électroménager... Une fois que les préconisations concernant l'isolation et les systèmes auront été mises en application, l'électricité spécifique représente une part importante des consommations d'électricité.

Les veilles

Les appareils laissés en veille et même éteints¹ continuent à consommer de l'électricité (de 2 à 10 watts). Ces consommations ne sont pas très importantes si elles sont comptabilisées individuellement, mais multipliées par le nombre d'appareils d'un logement, elles peuvent représenter jusqu'à 500 kWh/an/logement, soit 60 €/an. Ce qui, au niveau de la France, correspond à la production annuelle de 2 tranches de centrales nucléaires.

Pour éviter ces consommations, il faut donc penser à éteindre les appareils qui ne sont pas utilisés. Télévisions, décodeurs, unités centrales, machines à café, imprimantes...

Pour empêcher les appareils électriques de consommer, même éteints, nous recommandons d'utiliser des multiprises à interrupteurs placées, par exemple, sur un ensemble d'appareils audiovisuels ou de bureautique.

Réfrigérateurs et congélateurs

Depuis le début des années 90, date d'apparition des étiquettes énergétiques, la consommation électrique dédiée à ce poste a chuté de 40% environ. Il s'agit toutefois du premier poste de consommation d'électricité spécifique d'un logement.

Pour réduire l'énergie nécessaire à ce poste la seule solution est de remplacer les anciens appareils par des appareils ayant de très bonnes performances énergétiques. Dans la mesure du possible il est conseillé de placer les appareils produisant du froid dans des pièces non chauffées car cela réduit sensiblement leur consommation. Il est conseillé de dégivrer régulièrement les appareils (tous les trois mois environ) puisque qu'une couche de 3 mm de givre peut augmenter les consommations de 30%.

¹ Il s'agit des d'appareils utilisant des transformateurs et/ou ne possédant pas de véritable interrupteur. Ordinateurs, écrans, imprimantes, téléviseurs...

Eclairage

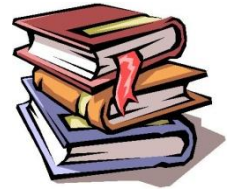
Remplacer, dans le tiers des ampoules d'un logement (les plus utilisées) par des ampoules à basse consommation permet d'accéder à 75% du potentiel d'économies d'énergie de l'installation d'éclairage. Il est conseillé donc de remplacer le plus de lampes à incandescence possible par des lampes à basses consommations (même quantité de lumière pour une puissance électrique 5 fois inférieure). Il faut choisir celles qui ont le plus grand nombre d'allumage possible. En effet il s'agit du premier facteur limitant la durée de vie des ampoules.

La technologie led peut répondre à ce problème, elle n'est pas sensible au nombre d'allumage.

Dans certains lieu de passage et/ou à l'extérieur il est conseillé d'installer des détecteurs de présence afin d'éviter les oublis de lumières allumées.

Lave-linge, lave-vaisselle

Il s'agit d'appareils dont la principale source de consommations d'énergie est le chauffage de l'eau (80% de l'énergie annuelle consommée par un lave-linge). Il peut être très intéressant, économiquement et énergétiquement, de raccorder ces appareils à l'eau chaude si elle est produite par un système d'énergie renouvelable, une pompe à chaleur ou une chaudière à condensation. Cela est possible pour la plupart des laves vaisselle et quelques laves linge qui sont actuellement sur le marché. Ces appareils possèdent alors une double alimentation eau chaude et eau froide. Il faudra également veillez à utiliser ces appareils uniquement lorsqu'ils sont pleins et en préférant les cycles « basses températures » lorsque c'est possible. En plus de réduire leurs consommations annuelles cela augmentera leurs durées de vie.



Programmes d'amélioration

Dans cette partie, plusieurs préconisations sont regroupées et forment des « programmes d'action » ayant pour but d'améliorer la performance globale du bâtiment. Une estimation du montant total des travaux à mettre en œuvre, le calcul des économies annuelles, pour chaque scénario, le temps de retour sur investissement ainsi que les réductions d'émission de gaz à effet de serre sont évalués afin de mettre en évidence les points forts et les points faibles de chacun d'entre eux.

Remarque : Les programmes d'économies d'énergie ne se limiteront pas aux cinq usages conventionnels. Un calcul réglementaire permettra toutefois de vérifier la conformité des préconisations sur ces cinq usages, afin de situer les gains énergétiques par rapport à l'état initial. Les programmes porteront alors sur :

- Les actions correctives ne nécessitant pas de travaux et portant sur les conditions d'utilisation et de meilleur exploitation du bâtiment.
- Les travaux techniquement envisageables sur le bâti, les installations thermiques et les autres équipements ou usages spécifiques.

Programme d'action n°1

Le programme d'action n°1 correspond aux travaux qui sont réalisables sans accéder aux logements hormis la mise en place des entrées d'air hygro-réglables pour la ventilation. Il comprend les travaux d'isolation essentiels, le remplacement du système de ventilation ainsi que le remplacement de l'échangeur CPCU suite à un dimensionnement post-travaux et l'équilibrage du réseau de distribution de chauffage.

Ce programme regroupe les préconisations suivantes:

- Isolation des murs de façade par l'extérieur
- Isolation des planchers bas donnant sur les porches
- Isolation de la toiture donnant sur le local VMC du bâtiment 32
- Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33
- Remplacement du système de ventilation
- Remplacement des échangeurs suite aux travaux de rénovation
- Equilibrage du réseau de chauffage

Investissement	Economies d'énergies par an	Economies financières par an	Retour sur investissement
738 000 € à 960 000 €	562,8 MWh 29,8% d'économie CPCU 42 MWh d'économies d'électricité	52 200 € à 53 260 €	14 à 18 ans

Programme d'amélioration demandé dans le cahier des charges de l'ADEME

	-25% des consommations réglementaires	BBC Rénovation	-75% des consommations réglementaires
Bâtiment 30 (A)	Conforme	Conforme	Scénario non pragmatique au vu des consommations initiales
Bâtiment 31 (B&C)	Conforme	Conforme	
Bâtiment 32 (D&E)	Conforme	Conforme	
Bâtiment 33 (F)	Conforme	Non conforme	

Vos consommations réelles après travaux de rénovation

	kWh/an	€/an
Bâtiment 30 (A)	195 246	13 133
Bâtiment 31 (B&C)	543 157	36 529
Bâtiment 32 (D&E)	473 387	31 867
Bâtiment 33 (F)	115 624	7 779
Consommations totale	1 327 414	89 308

Voici les consommations réglementaires calculées selon la méthode Th CE Ex de votre copropriété après travaux de rénovation pour le programme d'action n°1 :

	Consommation réglementaires	Emission de GES
Bâtiment 30 (A)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>80</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>16</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 31 (B&C)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>100</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>20</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 32 (D&E)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>90</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>18</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 33 (F)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>148</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>29</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>

Programme d'action n°2

Le programme d'action n°2 est identique au programme d'actions n°1 auquel on rajoute le remplacement des fenêtres en plus dans les travaux de rénovation. Ce programme est plus ambitieux que le premier mais améliore considérablement le confort d'hiver des occupants (remplacement des menuiseries) et également les économies d'énergie engendrées.

Ce programme regroupe les préconisations suivantes:

- Isolation des murs de façade par l'extérieur
- Isolation des planchers bas donnant sur les porches
- Isolation de la toiture donnant sur le local VMC du bâtiment 32
- Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33
- Remplacement des fenêtres
- Remplacement du système de ventilation
- Remplacement des échangeurs suite aux travaux de rénovation
- Mise en place de té de réglage sur les radiateurs
- Equilibrage du réseau de chauffage

Investissement	Economies d'énergies par an	Economies financières par an	Retour sur investissement
2 082 000 € à 2 708 000 €	807 MWh 42,7% d'économie CPCU 42 MWh d'économies d'électricité	81 850 € à 84 600 €	25 à 33 ans

Programme d'amélioration demandé dans le cahier des charges de l'ADEME

	-25% des consommations réglementaires	BBC Rénovation	-75% des consommations réglementaires
Bâtiment 30 (A)	Conforme	Conforme	Scénario non pragmatique au vu des consommations initiales
Bâtiment 31 (B&C)	Conforme	Conforme	
Bâtiment 32 (D&E)	Conforme	Conforme	
Bâtiment 33 (F)	Conforme	Conforme	

Vos consommations réelles après travaux de rénovation

	kWh/an	€/an
Bâtiment 30 (A)	159 169	8 712
Bâtiment 31 (B&C)	442 797	24 230
Bâtiment 32 (D&E)	386 998	21 280
Bâtiment 33 (F)	94 261	5 161
Consommations totale	1 083 225	59 383

Voici les consommations réglementaires calculées selon la méthode Th CE Ex de votre copropriété après travaux de rénovation pour le programme d'action n°2 :

	Consommation réglementaires	Emission de GES
Bâtiment 30 (A)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>58</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>11</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 31 (B&C)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>64</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>13</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 32 (D&E)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>61</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>12</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 33 (F)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>85</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>17</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>

Programme d'action n°3

Le programme d'action n°3 comprend tous les travaux de rénovation. Ce programme est le programme ayant les économies les plus importantes. Les retours sur investissements sont équivalents à ceux du programme 2. Il représente le scénario à long terme.

Ce programme regroupe toutes les préconisations du rapport

Investissement	Economies d'énergies par an	Economies financières par an	Retour sur investissement
2 432 500 € à 3 170 000 €	920,7 MWh 48,7% d'économie CPCU 42 MWh d'économies d'électricité	93 300 € à 95 611 €	25 à 34 ans

Programme d'amélioration demandé dans le cahier des charges de l'ADEME

	-25% des consommations réglementaires	BBC Rénovation	-75% des consommations réglementaires
Bâtiment 30 (A)	Conforme	Conforme	<i>Scénario non pragmatique au vu des consommations initiales</i>
Bâtiment 31 (B&C)	Conforme	Conforme	
Bâtiment 32 (D&E)	Conforme	Conforme	
Bâtiment 33 (F)	Conforme	Conforme	

Vos consommations réelles après travaux de rénovation

	kWh/an	€/an
Bâtiment 30 (A)	142 378	7 060
Bâtiment 31 (B&C)	396 088	19 635
Bâtiment 32 (D&E)	346 791	17 325
Bâtiment 33 (F)	84 318	4 183
Consommations totale	969 575	48 202

Voici les consommations réglementaires calculées selon la méthode Th CE Ex de votre copropriété après travaux de rénovation pour le programme d'action n°3 :

	Consommation réglementaires	Emission de GES
Bâtiment 30 (A)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>51</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>10</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 31 (B&C)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>62</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>12</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 32 (D&E)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>66</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>13</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>
Bâtiment 33 (F)	<p>Logement économe</p> <p>≤ 50 A</p> <p>51 à 90 B</p> <p>91 à 150 C</p> <p>151 à 230 D</p> <p>231 à 330 E</p> <p>331 à 450 F</p> <p>> 450 G</p> <p>Logement énergivore</p> <p>Logement</p> <p>78</p> <p>kWh_{EP}/m².an</p>	<p>Faible émission de GES</p> <p>≤ 5 A</p> <p>6 à 10 B</p> <p>11 à 20 C</p> <p>21 à 35 D</p> <p>36 à 55 E</p> <p>56 à 80 F</p> <p>> 80 G</p> <p>Forte émission de GES</p> <p>Logement</p> <p>15</p> <p>kg_{eqCO2}/m².an</p>

Analyse financière



Les programmes d'améliorations présentés dans la partie précédente y font l'objet d'une analyse financière détaillée.

1. Eco prêt à taux zéro et crédit d'impôt

Le crédit d'impôt développement durable et l'éco-PTZ sont deux aides mises en place par le gouvernement, respectivement en 2005 et 2009, afin d'inciter les propriétaires particuliers et occupants à rénover énergétiquement leur logement.



L'éco-PTZ permet de financer un bouquet de travaux à choisir dans une liste de travaux publiée par le gouvernement (isolation du toit ou des murs, remplacement des fenêtres, changement du système de chauffage ou d'ECS). Il permet de bénéficier d'un prêt jusqu'à 20 000 € sur 10 ans pour 2 travaux ou jusqu'à 30 000 € pour 3 travaux.

Le crédit d'impôt permet de financer la majeure partie des travaux de rénovation énergétique (isolation, remplacement des fenêtres, changement du système de chauffage ou d'ECS, installation d'un appareil de régulation,...) sans besoin de recourir à un bouquet de travaux. Le taux du crédit d'impôt varie selon les travaux. L'assiette totale ne peut dépasser 8000 € pour une personne seule et 16 000 € pour un couple sans enfant. Cette assiette est majorée de 400 € par personne supplémentaire à charge fiscalement.



Ces aides ne sont pas cumulables. Il est donc souvent nécessaire de faire un choix entre ces deux aides. Les tableaux suivants présentent des éléments de comparaison.

	Eco-PTZ	Crédit d'impôt
Date de récupération de l'argent	<i>A l'acceptation du prêt, jusqu'à 2 ans avant le début des travaux.</i>	<i>Au moment du paiement des impôts en année n+1.</i>
Cumulable avec les aides des collectivités	oui	oui

		Préconisations	Permet un bouquet de travaux pour l'éco-PTZ	Taux du crédit d'impôt
Isolation	1	Isolation des murs de façade par l'extérieur	Oui	15 %
	2	Isolation des murs des halls d'entrée	Oui	15 %
	3	Isolation des murs séparant les commerces des sous-sols	Oui	15 %
	4	Isolation du plancher bas donnant sur le porche	Non	15 %
	5	Isolation de la toiture donnant sur le local VMC	Oui	15 %
	6	Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33	Oui	15 %
	7	Isolation de la toiture du Kiosque	Non	Non
Menuiseries	8	Remplacement des fenêtres	Oui	10%
	9	Remplacement des portes et des baies vitrées des halls	oui	12 %
	10	Remplacement des vitrines des commerces	Non	Non
	11	Remplacement des vitrines du Kiosque	Non	Non
Ventil.	12	Remplacement du système de ventilation	Non	Non
Chauffage	13	Remplacement des échangeurs CPCU suite aux travaux de rénovation	Non	Non
	14	Mise en place de té de réglage sur les radiateurs	Non	Non
	15	Installation de robinets thermostatiques	Non	15 %
	16	Equilibrage du réseau de chauffage	Non	Non

2. Les certificats d'économie d'énergie

Le dispositif réglementaire des CEE est un outil destiné à déclencher de nouveaux investissements pour la maîtrise de l'énergie.



Ils sont délivrés par l'administration en contrepartie de la réalisation d'actions d'économies d'énergie. Les fournisseurs d'énergie contribuent financièrement aux actions d'économie d'énergie en contrepartie de la collecte des CEE associés pour s'acquitter de leur obligation réglementaire.

Les CEE constituent donc un levier financier supplémentaire pour tous ceux engageants des travaux d'économie d'énergie, au même titre que les subventions ou les avantages fiscaux.

L'Eco bonus est proposé par la société Ceelium spécialisée dans la valorisation des CEE. Cet Eco bonus est net de toute charge, commission ou frais pour la copropriété. Il porte sur un montant unitaire de 3€ HT/MWh cumac pour des travaux achevés en 2013.

Voici notre contact chez Ceelium qui a chiffré pour vous le montant de l'Eco-bonus associé à chaque préconisation.

Jean Sébastien NOL
Responsable commercial Ceelium

2 place Jules Gévelot
92130 Issy les Moulineaux

Fixe. 09 83 41 28 78
Port. 06 95 67 26 56

www.ceelium.com



Remarque : Les conditions de délivrance des certificats ne sont pas précisées dans ce rapport mais pourront être précisées dans une étude de faisabilité lorsque les travaux seront lancés.

		Préconisations	Eco bonus (€ HT)
Isolation	1	Isolation des murs de façade par l'extérieur	26 040
	2	Isolation des murs des halls d'entrée	1 674
	3	Isolation des murs séparant les commerces des sous-sols	2 196
	4	Isolation du plancher bas donnant sur le porche	2 280
	5	Isolation de la toiture donnant sur le local VMC	1 026
	6	Isolation de la toiture terrasse du bâtiment 33	648
	7	Isolation de la toiture du Kiosque	108
Menuiseries	8	Remplacement des fenêtres	9 900
	9	Remplacement des portes et des baies vitrées des halls	Non
	10	Remplacement des vitrines des commerces	Non
	11	Remplacement des vitrines du Kiosque	Non
Ventil	12	Remplacement du système de ventilation	10 990
Chauffage	13	Remplacement des échangeurs CPCU suite aux travaux de rénovation	Non
	14	Mise en place de té de réglage sur les radiateurs	Non
	15	Installation de robinets thermostatiques	4 284
	16	Equilibrage du réseau de chauffage	6 834

3. Analyse financière des programmes d'actions

Programme n°1

Coût prévisionnel des travaux	Economies financières annuelles liées aux travaux	Temps de retour sur investissement	Aides financières
738 000 € à 960 000 €	52 200 € à 53 260 €	14 à 18 ans	<u>CEE</u> : 47 818 €

Programme n°2

Coût prévisionnel des travaux	Economies financières annuelles liées aux travaux	Temps de retour sur investissement	Aides financières
2 082 000 € à 2 708 000 €	81 850 € à 84 600 €	25 à 33 ans	<u>CEE</u> : 57 718 €

Programme n°3

Coût prévisionnel des travaux	Economies financières annuelles liées aux travaux	Temps de retour sur investissement	Aides financières
2 432 500 € à 3 170 000 €	93 300 € à 95 611 €	25 à 34 ans	<u>CEE</u> : 65 980 €

Rappel de l'avertissement

Sénova a réalisé ce guide conformément aux règles de l'art et de la meilleure manière et a été le plus précis possible dans ses modélisations au vue des éléments en sa possession au moment de l'étude.

Veillez noter que Sénova ne peut pas s'engager sur les informations suivantes : le montant des travaux, les consommations futures, les économies réalisables et le temps de retour sur investissement qui sont donnés à titre indicatif. En effet, la réalité dépend de paramètres extérieurs comme la qualité des réalisations et mise en œuvre des solutions techniques préconisées, l'évolution du coût des énergies dans le temps ou les conditions climatiques.

Ce guide est un outil d'aide à la décision. Sénova ne peut être tenu responsable du choix final de la solution, de l'installateur ni du dimensionnement ou de la pose du système ou des matériaux.

Le carnet énergétique n'a pas valeur de diagnostic de performance énergétique (DPE).

Ce carnet énergétique est le fruit d'un audit énergétique sans études de conception d'ouvrage ou d'installation destinées à servir de base à la réalisation de travaux.

Améliorons l'habitat. Intelligemment.

Sénova est un **bureau d'études thermiques et organisme de formation accrédité spécialiste de l'habitat**, intervenant sur tout type de projets dans toute la France.



Sénova Copropriétés est le bureau d'étude **partenaire des copropriétés souhaitant réduire leurs charges, améliorer leur confort et valoriser leur patrimoine**, en proposant :

Audit énergétique de votre copropriété

Diagnostic énergétique – Bilan thermique –
Choix travaux – Isolation – chaufferie – DPE

Immeuble

Pour plus d'informations, vous pouvez nous contactez au 01.41.13.16.98 ou sur notre site internet www.senova.fr