



Nos réf. : MB/JG/V/16/2092

RESIDENCE « MAZELEYRE »

18 Boulevard de la République,
92 420 Vaucresson

AUDIT ÉNERGÉTIQUE PORTANT SUR LE BÂTI ET LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE RAPPORT COMPLET

SYNDIC : ORALIA MOREL



Syndic :

Résidence « MAZELEYRE »
Représentée par son Syndic ORALIA MOREL
56 rue Laffitte – 75009 PARIS

Ingénieur Conseil :

ENERGIE ET SERVICE S.A.S
64, avenue de Paris – 78000 VERSAILLES
Téléphone : 01 39 55 17 20 Télécopie : 01 39 55 18 10

■ **ENERGIE ET SERVICE – VERSAILLES (78) :**

64 avenue de Paris – 78000 VERSAILLES
Tél. : 01 39 55 17 20 – Télécopie : 01 39 55 18 10
SIRET : 338 335 201 00046



- **ENERGIE ET SERVICE – VERSAILLES (78)** – Tél. 01 39 55 17 20
- **ENERGIE ET SERVICE – TOURS (37)** – Tél. 02 47 36 93 93
- **ENERGIE ET SERVICE – LYON (69)** – Tél. 06 60 53 75 45
- **ENERGIE ET SERVICE – RENNES (35)** – Tél. 06 60 10 36 37

Sommaire

1. PRÉAMBULE	4
2. DEROULEMENT SYNTHETIQUE DE LA MISSION.....	5
3. ÉTAT DES LIEUX DU BÂTI ET DES ÉQUIPEMENTS.....	6
3.1. <i>Vue d'ensemble des bâtiments</i>	6
3.2. <i>Description générale des bâtiments et des installations.....</i>	7
3.3. <i>Caractéristiques thermiques de l'enveloppe</i>	8
3.4. CARACTERISTIQUES DE L'ECLAIRAGE.....	11
3.5. <i>Caractéristiques de la ventilation.....</i>	12
3.6. <i>Caractéristiques de la production primaire</i>	13
3.7. <i>Caractéristiques de la production de chauffage.....</i>	15
3.8. <i>Caractéristiques de la production d'eau chaude sanitaire (ecs).....</i>	16
3.9. <i>Caractéristiques de la distribution de chauffage et des émetteurs de chaleur</i>	18
4. QUESTIONNAIRE DE RESENTI DES OCCUPANTS	19
4.1. <i>Diffusion</i>	19
4.2. <i>Analyse synthétique des réponses.....</i>	19
5. THERMOGRAPHIES DE LA RÉSIDENCE	25
6. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ACTUELLES	27
6.1. <i>Consommations énergétiques de chauffage.....</i>	27
6.2. <i>Consommations d'eau chaude sanitaire (ECS).....</i>	28
6.3. <i>Consommations électriques</i>	29
7. MODELISATION THERMIQUE DE LA RESIDENCE	30
7.1. <i>Principales hypothèses retenues</i>	30
7.2. <i>Déperditions des bâtiments actuels</i>	31
7.3. <i>Consommations théoriques des bâtiments</i>	32
7.4. <i>Etiquettes « Energie » et « Climat ».....</i>	33
7.5. <i>Validation du modèle thermique pour l'ensemble de la copropriété</i>	34
8. ACTIONS D'AMELIORATIONS.....	35
8.1. <i>Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation Réf. : « Prod-1 »</i>	36
8.2. <i>Remplacement de la chaudière n°2 par une chaudière à condensation 4 piquages Réf. : « Prod-2 »</i>	38
8.3. <i>Remplacement des fenêtres simple vitrage par du double vitrage Réf. : « Iso-1 »</i>	40
8.4. <i>Isolation du plancher bas donnant sur les caves et parkings Réf. : « Iso-2 »</i>	42
8.5. <i>Isolation thermique par l'extérieur des façades sans balcons (ravalement option B) Réf. : « Iso-3»..</i>	44
8.6. <i>Isolation thermique par l'extérieur de la totalité des murs Réf. : « Iso-4.3»</i>	46
8.7. <i>Mise en place d'une ventilation basse pression sur les conduits shunts existants Réf. : « Ven-1».....</i>	48
9. PLANS PLURIANNUELS D'ACTIONS	50
9.1. <i>Plan d'actions 1 : « Actions prioritaires à court terme »</i>	51

9.2.	Plan d'actions n°2 : « Actions à moyen terme ».....	53
9.3.	Plan d'actions n°3 : « Plan d'actions à 20% d'économies d'énergie ».....	55
9.4.	Plan d'actions n°4 : « Plan d'actions à 38% d'économies d'énergie ».....	57
10.	TABLEAU DE SYNTHESE DES PRECONISATIONS	59
	Erreur ! Signet non défini.	
11.	TABLEAU DE SYNTHESE DES PLANS D'ACTION.....	60
	ANNEXE 1 : ENERGIE PRIMAIRE ET ENERGIE FINALE	62
	ANNEXE 2 : CONSEILS POUR ADOPTER DES COMPORTEMENTS SOBRES ENERGETIQUEMENT	63
	ANNEXE 3 : CREDIT D'IMPOT TRANSITION ENERGETIQUE DU 01/01/2015 AU 31/12/2016 (SOURCE : ADEME)	65
	ANNEXE 4 : LES DEBITS D'AIR REGLEMENTAIRES DANS LES LOGEMENTS	69

1. PRÉAMBULE

➤ Contexte réglementaire

La loi du 12 juillet 2010 a introduit l'obligation de réaliser un audit énergétique dans les bâtiments à usage principal d'habitation, en copropriété et ayant les caractéristiques suivantes :

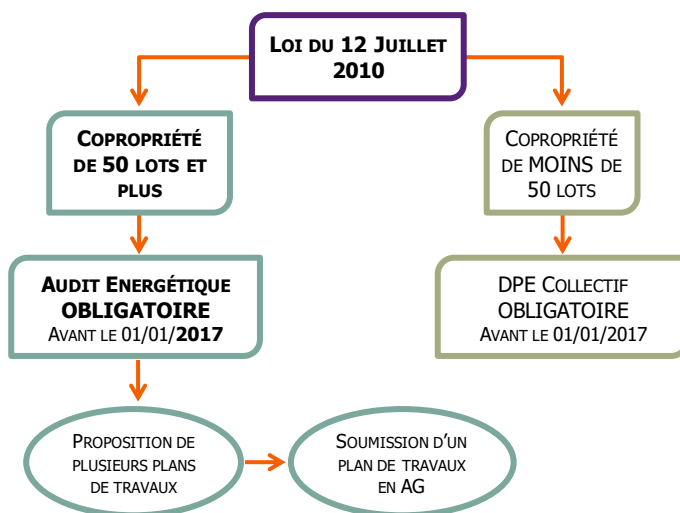
- 50 lots ou plus,
- équipés d'une installation collective de chauffage ou de refroidissement desservant plus de 90% des lots à usage d'habitation,
- demande de permis de construire déposée avant le 1^{er} juin 2001.

Cet audit énergétique réglementaire est à réaliser avant le 1^{er} janvier 2017.

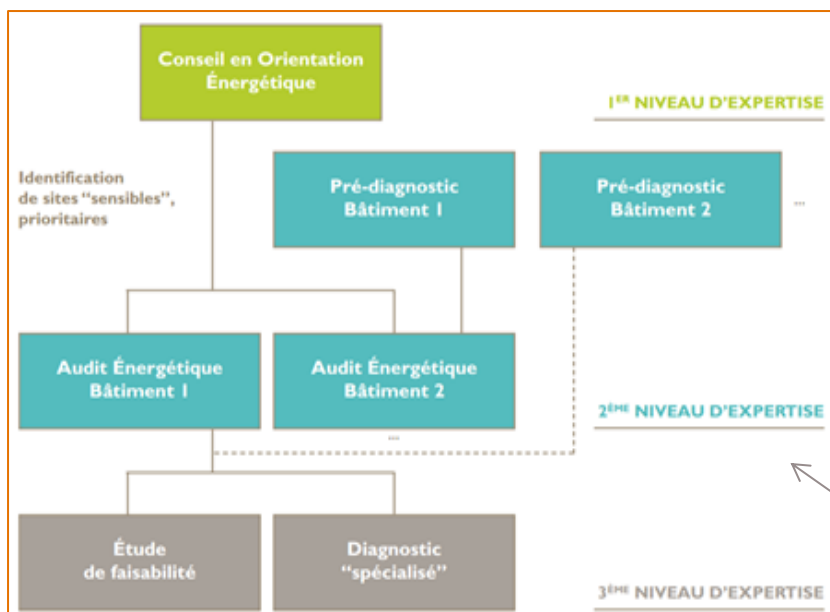
Le contenu de l'audit énergétique et ses modalités de réalisation sont précisés dans le décret du 27 janvier 2012 et dans l'arrêté du 28 février 2013.

➤ Objectifs de l'audit énergétique

- Faire un état des lieux du bâti et des équipements énergétiques,
 - Réaliser un bilan thermique pour déterminer les postes énergivores,
 - Proposer des solutions d'améliorations pertinentes et économiquement viables,
 - Combiner ces solutions pour mettre en place des plans d'actions.
- ➔ **L'audit énergétique est un outil d'aide à la décision** permettant aux copropriétaires de cibler les investissements générateurs d'économies.
- ➔ A ce jour, il n'y a **pas d'obligation de travaux** suite à l'audit énergétique.



Obligation Audit Énergétique / DPE Collectif



A la suite de l'audit énergétique, une étude de faisabilité et/ou une mission de maîtrise d'œuvre peuvent être réalisées afin de valider et définir dans le détail les travaux choisis par la copropriété. (cf. organigramme ci-contre).

Positionnement de l'audit énergétique par rapport aux autres études « énergie-bâtiment »
Source ADEME

2. DEROULEMENT SYNTHETIQUE DE LA MISSION

La copropriété « MAZELEYRE » nous a confié, par l'intermédiaire de son Syndic ORALIA MOREL, la réalisation de l'audit énergétique réglementaire du bâtiment et des installations techniques de la copropriété.

Chronologie de la mission :

- **17 décembre 2015** Ordre de service.
- **20 janvier 2016** Réunion de lancement en présence du conseil syndical.
- **4 mars 2016** Retour des questionnaires aux occupants.
- **4-5 février 2016** Visites de la résidence et des installations techniques.
- **Mai-juin 2016** Etude énergétique de la copropriété :
 - Analyse des documents (factures, relevés de consommation,...).
 - Modélisation thermique des bâtiments à l'aide de relevés effectués sur site et des documents disponibles.
 - Validation du modèle sur la base des consommations réelles.
 - Préconisations d'améliorations.
 - Etablissement de plans de travaux.
- **18 octobre 2016** Réunion de pré-restitution du rapport en présence du syndic ORALIA MOREL et du conseil syndical.
- **Janvier 2017** Présentation des résultats à l'Assemblée Générale.

3. ÉTAT DES LIEUX DU BÂTI ET DES ÉQUIPEMENTS

3.1. VUE D'ENSEMBLE DES BATIMENTS

La résidence « Mazeleyre » comprend 130 logements (loge gardien comprise) répartis sur un ensemble de 8 bâtiments similaires en R+3.

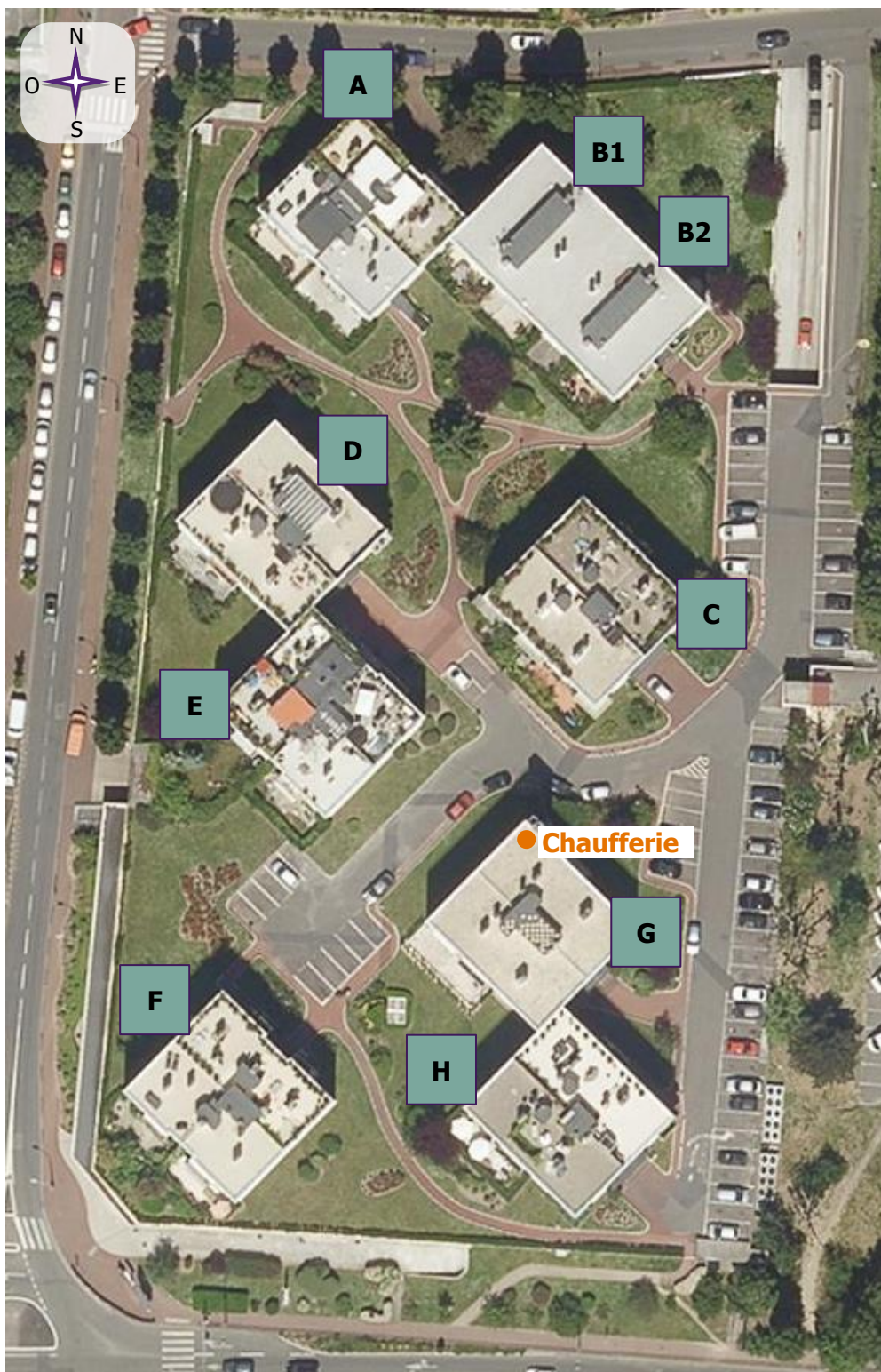





Image satellite de la résidence MAZELEYRE (source : Géoportail)

3.2. DESCRIPTION GENERALE DES BATIMENTS ET DES INSTALLATIONS

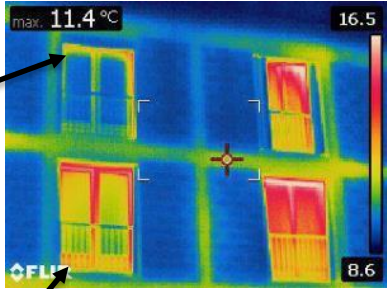

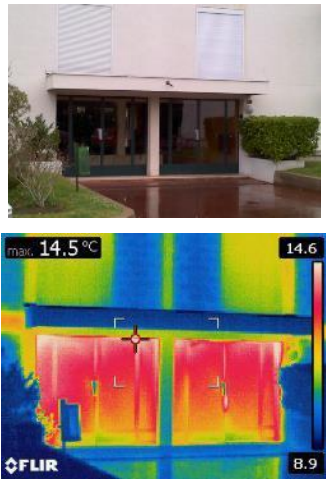
Résidence MAZELEYRE								
Année des plans de construction	1969							
Nombre de logements	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><u>Studios</u> : 15</td> <td rowspan="5" style="font-size: 3em; vertical-align: middle; padding: 0 10px;">}</td> <td rowspan="5" style="vertical-align: middle;">TOTAL : 130 logements + loge</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><u>Logements type T2</u> : 38</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><u>Logements type T3</u> : 43</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><u>Logements type T4</u> : 21</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"><u>Logements type T6</u> : 13</td> </tr> </table>	<u>Studios</u> : 15	}	TOTAL : 130 logements + loge	<u>Logements type T2</u> : 38	<u>Logements type T3</u> : 43	<u>Logements type T4</u> : 21	<u>Logements type T6</u> : 13
<u>Studios</u> : 15	}	TOTAL : 130 logements + loge						
<u>Logements type T2</u> : 38								
<u>Logements type T3</u> : 43								
<u>Logements type T4</u> : 21								
<u>Logements type T6</u> : 13								
Surfaces	<u>Surface habitable (estimée)</u> : 9 090 m ² <u>SHON (estimée)</u> : 10 100 m ²							
Production chauffage et ECS collectif	<u>Localisation production</u> : chaufferie en sous-sol du bâtiment G <u>Production</u> : Chaudières <u>Energie</u> : Gaz <u>Emission</u> : Convecteurs et Radiateurs							
Ventilation	Ventilation naturelle							

3.3. CARACTERISTIQUES THERMIQUES DE L'ENVELOPPE

Constituant	Photographie	Coeff. U ⁽¹⁾ [W/m ² .°C]	Performance thermique			Commentaire
			Bonne	Passable	Mauvaise	
<p>Murs opaques donnant sur l'extérieur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enduit extérieur • Parpaing creux (15 cm) • Polystyrene (2,5 cm) • Briquette creuse (5 cm) • Plâtre BA13 		<p>1,5</p> <p>0,43⁽²⁾</p>		■		<p>Performance thermique moyenne.</p> <p>Ponts thermiques importants.</p>
<p>Murs opaques en allèges des fenêtres cuisines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enduit extérieur • Panneaux contreplaqués 		<p>1,9</p> <p>0,43⁽²⁾</p>			▲	<p>Allèges des cuisines très déperditives.</p>
<p>Toiture terrasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Etanchéité bitumeuse • Isolant Polyuréthane (6 cm) • Pare-vapeur • Béton • Enduit plâtre 		<p>0,33</p> <p>0,25⁽²⁾</p>	●			<p>Toitures rinnovées en 2009.</p> <p>Peu déperditives.</p>




⁽¹⁾ Le coefficient U caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi. Plus le coefficient U est faible, plus la paroi est isolante.

⁽²⁾ Valeur du RT existant : La réglementation thermique dans l'existant (arrêté du 3 mai 2007) impose des performances thermiques minimales à respecter lors de travaux d'isolation d'une paroi. Concrètement, une paroi est considérée comme correctement isolée lorsque son coefficient U est inférieur à la valeur U « RT Existant ».

Constituant	Photographie	Coeff. U ⁽¹⁾ [W/m ² .°C]	Performance thermique			Commentaire
			Bonne	Passable	Mauvaise	
Fenêtres et portes-fenêtres remplacées (environ 60 % de la résidence est équipée de doubles vitrages)		1,8 2,3 ⁽²⁾	●			Bonne performance thermique.
Fenêtres et portes-fenêtres d'origine (environ 40 % de la résidence est équipée de fenêtres en simple vitrage)	Thermographie prise de l'extérieur : la différence entre simple et double vitrage est bien visible 	4,2 2,3 ⁽²⁾			▲	Fenêtres peu étanches (infiltrations d'air importantes).
Portes d'entrées <ul style="list-style-type: none"> Simple vitrage 		4,2 2,3 ⁽²⁾			▲	Portes peu étanches et vieillissantes (infiltrations d'air importantes).

⁽¹⁾ Le coefficient U caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi. Plus le coefficient U est faible, plus la paroi est isolante.




⁽²⁾ La réglementation thermique dans l'existant (arrêté du 3 mai 2007) impose des performances thermiques minimales à respecter lors de travaux d'isolation d'une paroi. Concrètement, une paroi est considérée comme correctement isolée lorsque son coefficient U est inférieur à la valeur U « RT Existant ».

Constituant	Photographie	Coeff. U ⁽¹⁾ [W/m ² .°C]	Performance thermique			Commentaire
			Bonne	Passable	Mauvaise	
<p>Plancher bas donnant sur les caves</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revêtement intérieur • Entrevous Béton 	 	<p>1,6</p> <p>0,50⁽²⁾</p>				<p>Cohérent avec l'année de construction.</p> <p>Peu performant par rapport aux exigences actuelles.</p>

⁽¹⁾ Le coefficient U caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi. Plus le coefficient U est faible, plus la paroi est isolante.




⁽²⁾ La réglementation thermique dans l'existant (arrêté du 3 mai 2007) impose des performances thermiques minimales à respecter lors de travaux d'isolation d'une paroi. Concrètement, une paroi est considérée comme correctement isolée lorsque son coefficient U est inférieur à la valeur U « RT Existant ».

3.4. CARACTERISTIQUES DE L'ECLAIRAGE

Constituant	Photographie	Consommation			Commentaire
		Base	Correcte	Elevée	
HALLS D'ENTRÉE ET PALLIERS					
<p>Lampes ECO</p> <p><u>Puissances unitaires</u> : 36 W</p> <p><u>Fonctionnement</u> : Minuterie 2mn30</p>	 		■		<p>Les consommations peuvent être réduites en remplaçant ces éclairages par des éclairages plus performants.</p>
CAVES					
<p>Lampes ECO</p> <p><u>Puissance unitaire</u> : 36W</p> <p><u>Fonctionnement</u> : Minuterie</p>			■		<p>Les consommations peuvent être réduites en remplaçant ces éclairages par des éclairages plus performants.</p>

3.5. CARACTERISTIQUES DE LA VENTILATION

Les bâtiments comportent des ventilations **naturelles** directement **sur l'extérieur** et **sur conduits verticaux** (shunts) débouchant en toitures.

Constituant	Photographie	Débit		Commentaire
		Bon	Insuffisant	
<p>Grilles fixes de ventilation naturelle</p> <ul style="list-style-type: none"> Type : Variable suivant les appartements 	 			<p>La ventilation naturelle ne permet pas un renouvellement d'air équitable entre les pièces et les appartements.</p> <p>Par ailleurs, certaines bouches d'aération sont mal entretenues ou obstruées par les résidents, ce qui ne permet pas une extraction d'air suffisante.</p>




Une mauvaise ventilation engendre une hygrométrie excessive qui a pour conséquences de favoriser l'apparition de condensation, de moisissures, de bactéries, etc. Une humidité excessive a donc des conséquences néfastes sur le logement, mais peut également provoquer ou aggraver des problèmes de santé pour les occupants.




Nous rappelons par ailleurs que la réglementation de mars 1982 relative à l'aération des logements interdit le raccordement des conduits de fumées situés dans les logements si l'évacuation d'air collective n'est pas obtenue par un dispositif mécanique (Article 12)

La ventilation naturelle des logements peut facilement être améliorée en mettant en application les mesures suivantes :




- désobstruction et dépoussiérage des entrées et sorties d'air,
- ouverture plus fréquente des fenêtres même l'hiver,
- nettoyage des gaines horizontales,
- nettoyages des gaines verticales.

3.6. CARACTERISTIQUES DE LA PRODUCTION PRIMAIRE




Constituant	Photographie	Etat			Commentaire
		Correct	Passable	Vétuste	
Production primaire					
<p>Chaudière n°1</p> <p><u>Marque</u> : ELCO <u>Type</u> : RENDAMAX 3503 <u>Puissance</u> : 865 kW <u>Année</u> : 2014</p>			■		Chaudière 2 piquages à condensation, qui ne peut pas condenser étant donné la configuration actuelle.
<p>Chaudière n°2</p> <p><u>Marque</u> : CHAPPEE <u>Type</u> : NXR4/417 <u>Puissance</u> : 800 kW <u>Année</u> : 2001</p>			■		Chaudière avec un rendement correct (93%)
<p>2 Pompes de charge primaire</p> <p><u>Marque</u> : GRUNDFOS <u>Type</u> : MAGNA3 65-120</p>		●			Etat apparent correct.



Constituant	Photographie	Etat			Commentaire
		Correct	Passable	Vétuste	
<p>Bouteille casse-pression</p>		●			<p>Etat apparent correct.</p> <p>Cette bouteille primaire alimente :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le réseau de chauffage - La production ECS - Le réseau de chauffage du magasin
<p>Groupe de maintien de pression</p> <p><u>Marque</u> : SAKKARAH</p> <p><u>Type</u> : Multi avec bête à l'air libre</p>		●			<p>Etat apparent correct.</p>
<p>Adoucisseur</p>			■		<p>Permet d'adoucir l'eau d'appoint de chauffage et d'ECS.</p>

3.7. CARACTERISTIQUES DE LA PRODUCTION DE CHAUFFAGE




Constituant	Photographie	Etat			Commentaire
		Correct	Passable	Vétuste	
Production chauffage					
<p>Pompes de circulation chauffage</p> <p><u>Marque</u> : SALMSON <u>Type</u> : NRG 1142A</p>			■		<p>Etat apparent correct.</p> <p>Dépoussiérer les pompes et le servomoteur de la vanne trois voies.</p>
<p>Vanne 3 voies avec servomoteur</p> <p><u>Marque</u> : LANDIS & GYR <u>Type</u> : SQL33</p>		●			
<p>Désemboueur magnétique</p> <p><u>Marque</u> : MAG'NET <u>Modèle</u> : 14-01P</p>		●			<p>Etat apparent correct.</p>

3.8. CARACTERISTIQUES DE LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE (ECS)

Constituant	Photographie	Etat			Commentaire
		Correct	Passable	Vétuste	
Production ECS					
Bouteille Primaire ECS			■		Cette bouteille n'est pas utile.
Pompes primaires ECS <u>Marque</u> : SALMSON <u>Type</u> : C1430				▲	Ces pompes consomment inutilement de l'électricité et entraînent un sur-débit pénalisant sur le circuit primaire ECS.
Préparateur ECS Echangeur à plaques <u>Marque</u> : ETA <u>Type</u> : NEP 132		●			Etat apparent correct

Constituant	Photographie	Etat			Commentaire
		Correct	Passable	Vétuste	
<p>Pompes de bouclage ECS</p> <p><u>Marque</u> : SALMSON <u>Modèle</u> : NEC-33</p> <p><u>Marque</u> : WILO <u>Modèle</u> : TOP Z30/7</p>			■		<p>Dépoussiérer le corps des pompes.</p> <p>Prévoir d'homogénéiser les modèles en cas de remplacement.</p>
<p>Traitement Filmogène</p>		●			<p>Etat apparent correct.</p>

3.9. CARACTERISTIQUES DE LA DISTRIBUTION DE CHAUFFAGE ET DES EMETTEURS DE CHALEUR

Constituant	Photographie	Etat			Commentaire
		Correct	Passable	Vétuste	
Distribution					
<p>Canalisations horizontales dans les caves</p> <p>- Canalisations isolées</p>				▲	Calorifuge dégradé voir manquant par endroits
<p>Colonnes montantes dans les logements</p> <p>Situées dans les placards</p>			■		Les colonnes montantes ne sont pas calorifugées d'origine.
Emission					
<p>Convecteurs et Radiateurs</p> <p>Majoritairement équipés de robinets simples (environ 97%)</p>		●			Etat apparent correct.

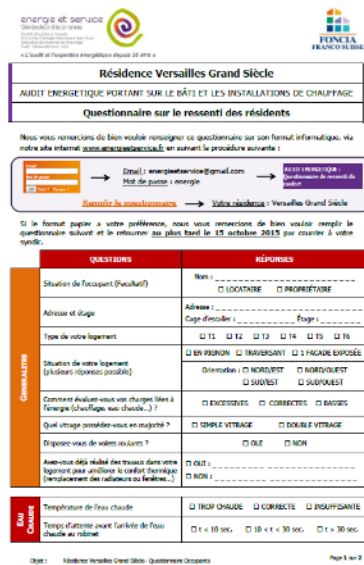
4. QUESTIONNAIRE DE RESSENTI DES OCCUPANTS

4.1. DIFFUSION

Un questionnaire sur le ressenti des résidents a été distribué via le syndic ORALIA MOREL à l'ensemble des occupants de la résidence MAZELEYRE.

Il comporte sept volets :

- GÉNÉRALITÉS
- EAU CHAUDE SANITAIRE
- CONFORT THERMIQUE
- ECLAIRAGE
- VENTILATION
- CONFORT ACOUSTIQUE
- AMÉLIORATION DU CONFORT



Résidence Versailles Grand Siècle
AUDIT ÉNERGETIQUE PORTANT SUR LE BÂTI ET LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE
Questionnaire sur le ressenti des résidents

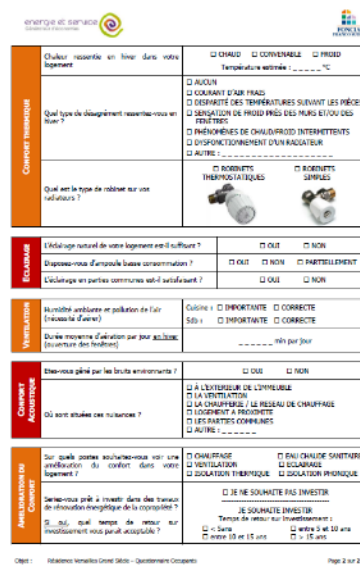
Nous vous remercions de bien vouloir renseigner ce questionnaire sur son format informatique, via notre site internet www.energie-et-service.fr, en suivant la procédure suivante :

Site internet : www.energie-et-service.fr → Email : energie-et-service@gmail.com → Appel téléphonique : 02 30 30 30 30
Site internet : www.energie-et-service.fr → Votre résidence : Versailles Grand Siècle

Si le format papier à votre préférence, nous vous remercions de bien vouloir remplir le questionnaire suivant et le retourner au plus tard le 15 octobre 2015 par courrier à votre syndic.

QUESTIONS	RÉPONSES
Situation de l'occupant (Pseudo?)	Non / Oui <input type="checkbox"/> LOCATAIRE <input type="checkbox"/> PROPRIÉTAIRE
Adresse et étage	Adresse : _____ Cage d'escalier : _____ Page : _____
Type de votre logement	<input type="checkbox"/> T1 <input type="checkbox"/> T2 <input type="checkbox"/> T3 <input type="checkbox"/> T4 <input type="checkbox"/> T5 <input type="checkbox"/> T6
Situation de votre logement (si vous êtes propriétaire)	<input type="checkbox"/> EN PROPRIÉTÉ <input type="checkbox"/> TRAVERSANT <input type="checkbox"/> FACIÈRE EXPOSÉE
Comment évaluez-vous vos charges liées à l'énergie (chauffage, eau chaude...)?	Orientation : <input type="checkbox"/> NORD/EST <input type="checkbox"/> NORD/OUEST <input type="checkbox"/> SUD/EST <input type="checkbox"/> SUD/OUEST <input type="checkbox"/> EXCESSIVES <input type="checkbox"/> CORRECTES <input type="checkbox"/> BASSES
Quel vitrage possédez-vous en majorité?	<input type="checkbox"/> SIMPLE VITRAGE <input type="checkbox"/> DOUBLE VITRAGE
Disposez-vous de valets réchauffés?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Avez-vous déjà réalisé des travaux dans votre logement pour améliorer le confort thermique (remplacement des radiateurs ou fenêtres...)?	<input type="checkbox"/> OUI : _____ <input type="checkbox"/> NON
Température de l'eau chaude	<input type="checkbox"/> TROP CHAUDE <input type="checkbox"/> CORRECTE <input type="checkbox"/> INSUFFISANTE
Temps d'attente avant l'arrivée de l'eau chaude au robinet	<input type="checkbox"/> t < 10 sec. <input type="checkbox"/> 10 < t < 30 sec. <input type="checkbox"/> t > 30 sec.

Objet : Résidence Versailles Grand Siècle - Questionnaire Occupants Page 1 sur 2



Résidence Versailles Grand Siècle
AUDIT ÉNERGETIQUE PORTANT SUR LE BÂTI ET LES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE
Questionnaire sur le ressenti des résidents

Nous vous remercions de bien vouloir renseigner ce questionnaire sur son format informatique, via notre site internet www.energie-et-service.fr, en suivant la procédure suivante :

Site internet : www.energie-et-service.fr → Email : energie-et-service@gmail.com → Appel téléphonique : 02 30 30 30 30
Site internet : www.energie-et-service.fr → Votre résidence : Versailles Grand Siècle

Si le format papier à votre préférence, nous vous remercions de bien vouloir remplir le questionnaire suivant et le retourner au plus tard le 15 octobre 2015 par courrier à votre syndic.

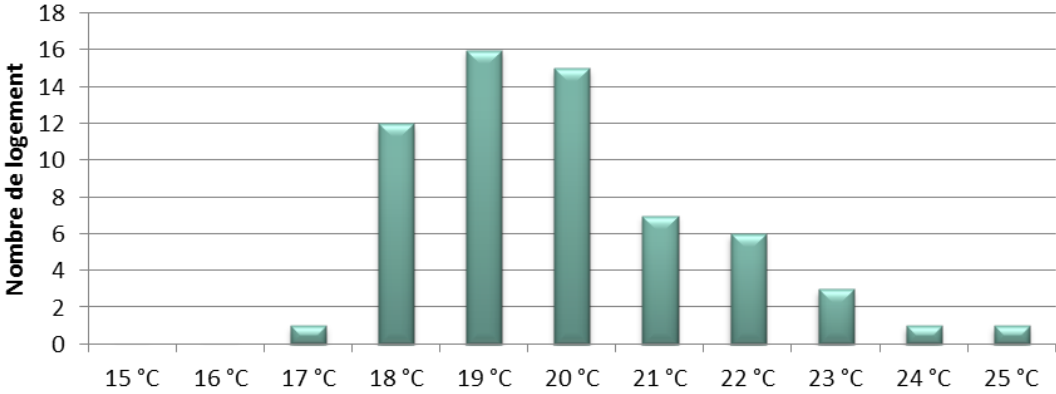
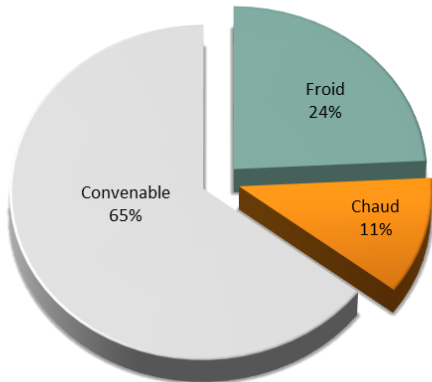
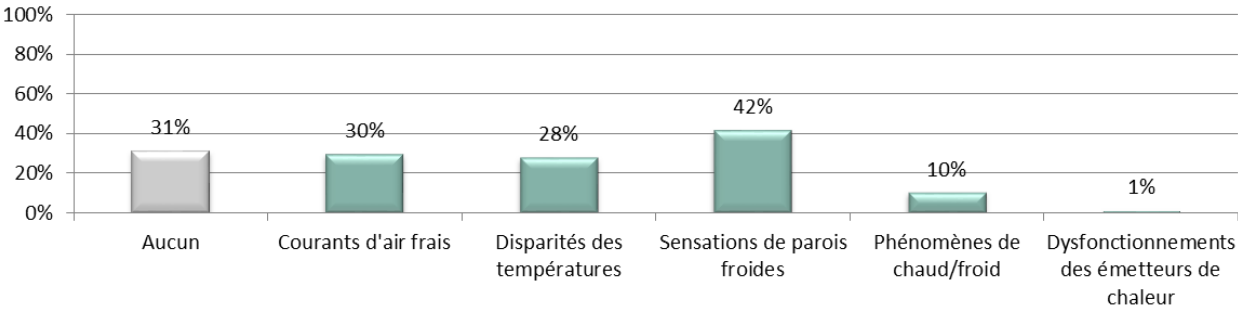
Chaleur ressentie en hiver dans votre logement	<input type="checkbox"/> CHAUDE <input type="checkbox"/> CONVENABLE <input type="checkbox"/> FROID Température ressentie : _____ °C
Quel type de désagrément ressentez-vous en hiver?	<input type="checkbox"/> AUCUN <input type="checkbox"/> COURANT D'AIR FRAIS <input type="checkbox"/> DÉGRADATE DES TEMPÉRATURES SUIVANT LES PÉRIODES <input type="checkbox"/> SENSATION DE FROID PRÈS DES MURS ET/OU DES PLAFONDS <input type="checkbox"/> PHÉNOMÈNES DE CHAUD/FROID INTERMITTENTS <input type="checkbox"/> DYSFONCTIONNEMENT D'UN RADIATEUR <input type="checkbox"/> AUTRE : _____
Quel est le type de robinet sur vos radiateurs?	<input type="checkbox"/> ROBINETS THERMOSTATIQUES <input type="checkbox"/> ROBINETS SIMPLES
L'éclairage naturel de votre logement est-il suffisant?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Épaisseur des parois communes voisines consommées?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> PARTIELLEMENT
L'éclairage en parties communes est-il satisfaisant?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Humidité ambiante et pollution de l'air (niveau de l'air)	Cuisine : <input type="checkbox"/> IMPORTANTE <input type="checkbox"/> CORRECTE Sds : <input type="checkbox"/> IMPORTANTE <input type="checkbox"/> CORRECTE
Deux moyens d'aération par jour au moins (en dehors des fenêtres)	_____ fois par jour
Étalement gêné par les bruits environnants?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
Où sont situés ces nuisances?	<input type="checkbox"/> À L'EXTÉRIEUR DE L'IMMEUBLE <input type="checkbox"/> LA VENTILATION <input type="checkbox"/> LA CHAUFFAGE / LE RESEAU DE CHAUFFAGE <input type="checkbox"/> L'ÉLECTRICITÉ <input type="checkbox"/> LES BRUITS CORRIENS <input type="checkbox"/> AUTRE : _____
Sur quels postes souhaitez-vous voir une amélioration de confort dans votre logement?	<input type="checkbox"/> CHAUFFAGE <input type="checkbox"/> VENTILATION <input type="checkbox"/> ISOLATION THERMIQUE <input type="checkbox"/> EAU CHAUDE SANITAIRE <input type="checkbox"/> ÉCLAIRAGE <input type="checkbox"/> ISOLATION PHONIQUE
Êtes-vous prêt à investir dans des travaux de rénovation énergétique de votre logement?	<input type="checkbox"/> JE NE SOUMÈTRE PAS INVESTIR
Si oui, quel temps de retour sur investissement vous paraît acceptable?	JE SOUMÈTRE INVESTIR Temps de retour sur investissement : <input type="checkbox"/> < 5 ans <input type="checkbox"/> entre 5 et 10 ans <input type="checkbox"/> > 10 ans

Objet : Résidence Versailles Grand Siècle - Questionnaire Occupants Page 2 sur 2

Aperçu du questionnaire

4.2. ANALYSE SYNTHÉTIQUE DES REPONSES

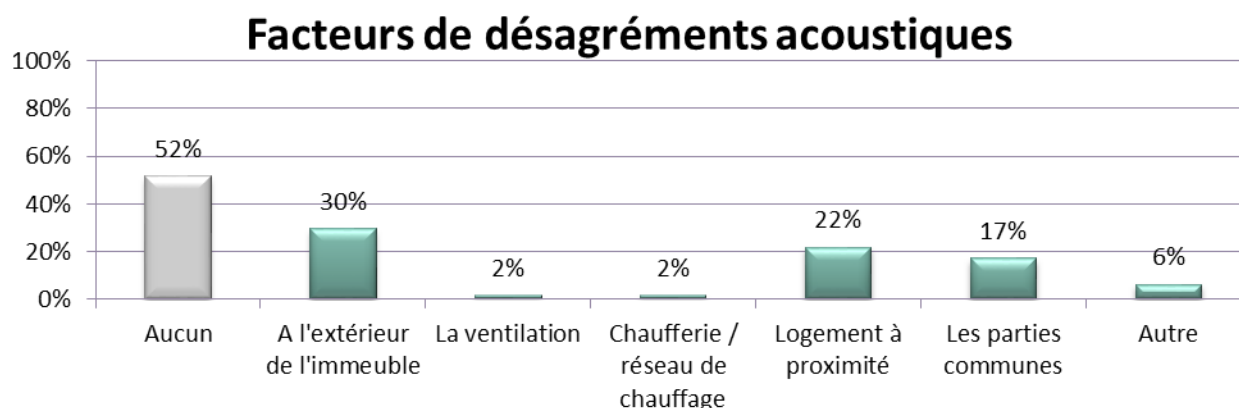
CATEGORIE	COMMENTAIRE
Taux de réponse : 52 %	67 résidents ont répondu au questionnaire sur les 130 logements. Ce taux permet d'avoir un bon aperçu du ressenti des occupants.

CATEGORIE	COMMENTAIRE																								
Confort hivernal																									
<h3 style="text-align: center;">Températures déclarées</h3>  <table border="1"> <caption>Températures déclarées</caption> <thead> <tr> <th>Température (°C)</th> <th>Nombre de logement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>15</td><td>0</td></tr> <tr><td>16</td><td>0</td></tr> <tr><td>17</td><td>1</td></tr> <tr><td>18</td><td>12</td></tr> <tr><td>19</td><td>16</td></tr> <tr><td>20</td><td>15</td></tr> <tr><td>21</td><td>7</td></tr> <tr><td>22</td><td>6</td></tr> <tr><td>23</td><td>3</td></tr> <tr><td>24</td><td>1</td></tr> <tr><td>25</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>		Température (°C)	Nombre de logement	15	0	16	0	17	1	18	12	19	16	20	15	21	7	22	6	23	3	24	1	25	1
Température (°C)	Nombre de logement																								
15	0																								
16	0																								
17	1																								
18	12																								
19	16																								
20	15																								
21	7																								
22	6																								
23	3																								
24	1																								
25	1																								
<h3 style="text-align: center;">Température ressentie</h3>  <table border="1"> <caption>Température ressentie</caption> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Convenable</td><td>65%</td></tr> <tr><td>Froid</td><td>24%</td></tr> <tr><td>Chaud</td><td>11%</td></tr> </tbody> </table>	Catégorie	Pourcentage	Convenable	65%	Froid	24%	Chaud	11%	<p>65% des occupants ayant répondu au questionnaire considèrent que la température ressentie est convenable, 11% l'estiment trop chaude et 24% trop froide.</p> <p>La température moyenne estimée par les occupants dans leur logement est de 19,9 °C.</p>																
Catégorie	Pourcentage																								
Convenable	65%																								
Froid	24%																								
Chaud	11%																								
<h3 style="text-align: center;">Désagréments ressentis par les occupants</h3>  <table border="1"> <caption>Désagréments ressentis par les occupants</caption> <thead> <tr> <th>Type de désagrément</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Aucun</td><td>31%</td></tr> <tr><td>Courants d'air frais</td><td>30%</td></tr> <tr><td>Disparités des températures</td><td>28%</td></tr> <tr><td>Sensations de parois froides</td><td>42%</td></tr> <tr><td>Phénomènes de chaud/froid</td><td>10%</td></tr> <tr><td>Dysfonctionnements des émetteurs de chaleur</td><td>1%</td></tr> </tbody> </table>		Type de désagrément	Pourcentage	Aucun	31%	Courants d'air frais	30%	Disparités des températures	28%	Sensations de parois froides	42%	Phénomènes de chaud/froid	10%	Dysfonctionnements des émetteurs de chaleur	1%										
Type de désagrément	Pourcentage																								
Aucun	31%																								
Courants d'air frais	30%																								
Disparités des températures	28%																								
Sensations de parois froides	42%																								
Phénomènes de chaud/froid	10%																								
Dysfonctionnements des émetteurs de chaleur	1%																								

CATEGORIE	COMMENTAIRE								
Confort hivernal									
<p>Type de vitrage</p> <table border="1"> <caption>Type de vitrage</caption> <thead> <tr> <th>Type de vitrage</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Double vitrage</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Simple vitrage</td> <td>30%</td> </tr> </tbody> </table>	Type de vitrage	Pourcentage	Double vitrage	70%	Simple vitrage	30%	<p>70 % des personnes ayant répondu au questionnaire sont équipées de fenêtres en double vitrage. Il s'agit d'un fort pourcentage, et correspond donc à un poste de déperdition moins important que par rapport à l'origine de la résidence.</p>		
Type de vitrage	Pourcentage								
Double vitrage	70%								
Simple vitrage	30%								
CATEGORIE	COMMENTAIRE								
Eau chaude									
<p>Température de l'eau chaude sanitaire</p> <table border="1"> <caption>Température de l'eau chaude sanitaire</caption> <thead> <tr> <th>Température</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Correcte</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>Trop chaude</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Insuffisante</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Température	Pourcentage	Correcte	91%	Trop chaude	6%	Insuffisante	3%	<p>Une grande majorité des personnes est satisfaite de la température de l'eau chaude (91%).</p> <p>6% des occupants jugent la température trop élevée et 3% trop basse.</p>
Température	Pourcentage								
Correcte	91%								
Trop chaude	6%								
Insuffisante	3%								
<p>Temps d'attente de l'eau chaude sanitaire</p> <table border="1"> <caption>Temps d'attente de l'eau chaude sanitaire</caption> <thead> <tr> <th>Temps d'attente</th> <th>Pourcentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Moins de 10 sec</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>Entre 10 et 30 sec</td> <td>36%</td> </tr> <tr> <td>Plus de 30 sec</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>	Temps d'attente	Pourcentage	Moins de 10 sec	53%	Entre 10 et 30 sec	36%	Plus de 30 sec	11%	<p>Les occupants sont satisfaits du temps d'attente de l'eau chaude.</p>
Temps d'attente	Pourcentage								
Moins de 10 sec	53%								
Entre 10 et 30 sec	36%								
Plus de 30 sec	11%								

CATEGORIE	COMMENTAIRE
Ventilation	
<u>Humidité ambiante dans la cuisine :</u> Importante : 18 % Correcte : 82 %	La majorité des occupants est satisfaite du taux d'humidité présent dans la cuisine.
<u>Humidité ambiante dans la salle de bain :</u> Importante : 21 % Correcte : 79 %	La majorité des occupants est satisfaite du taux d'humidité présent dans la salle de bain.
<u>Durée moyenne d'aération en hiver :</u> 20 min / jour	En moyenne les résidents ouvrent 20 min par jour leur fenêtre en hiver. Cette aération peut aller jusqu'à 100 min pour certains occupants.

Acoustique



Les facteurs de désagréments acoustiques sont pour 30 % des personnes ayant répondu au questionnaire le bruit provenant de l'extérieur de l'immeuble, 22 % du bruit des logements à proximité et 17 % des parties communes.

Pour rappel, les problèmes d'acoustique ne sont pas traités dans le cadre d'un audit énergétique, mais certaines préconisations pourraient venir modifier ce facteur.

Solution contre les bruits intérieurs :

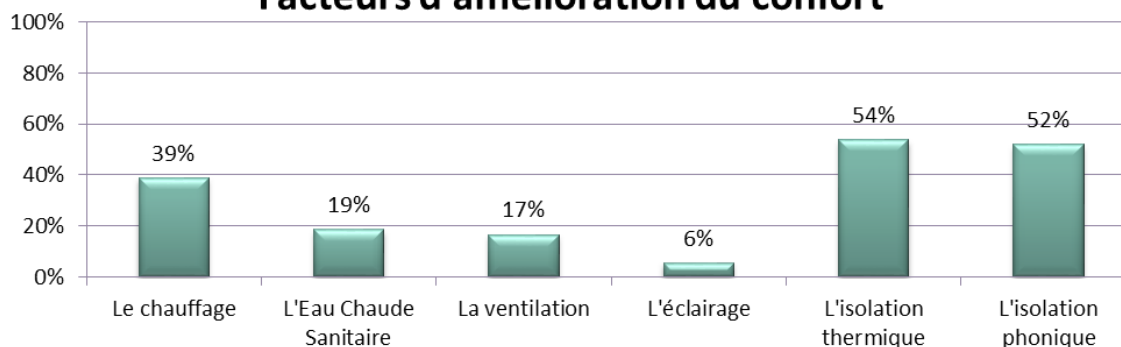
Il est difficile et coûteux d'améliorer l'isolation phonique d'un logement contre les bruits intérieurs. En effet, ceux-ci transitent par les murs, les planchers, les conduits communs de ventilation, etc.

Solution préconisée contre les bruits extérieurs :

Remplacement des menuiseries d'origine et isolation par l'extérieur. Il est à noter qu'une meilleure insonorisation contre les bruits extérieurs augmente souvent la perception des bruits « intérieurs ».

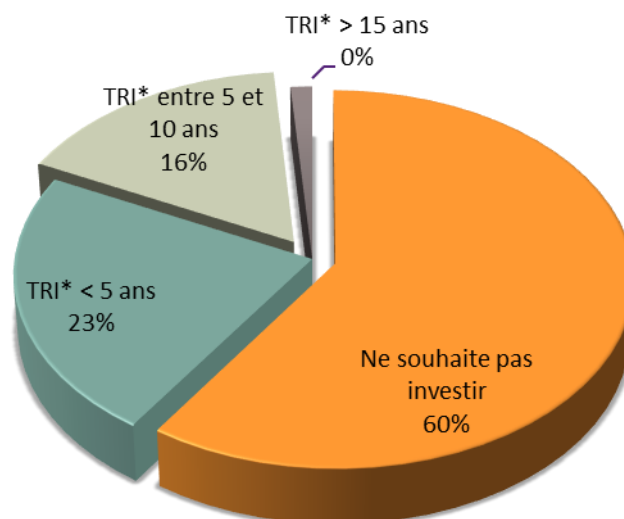
Amélioration du confort

Facteurs d'amélioration du confort



Intention d'investir dans des travaux d'amélioration énergétique :

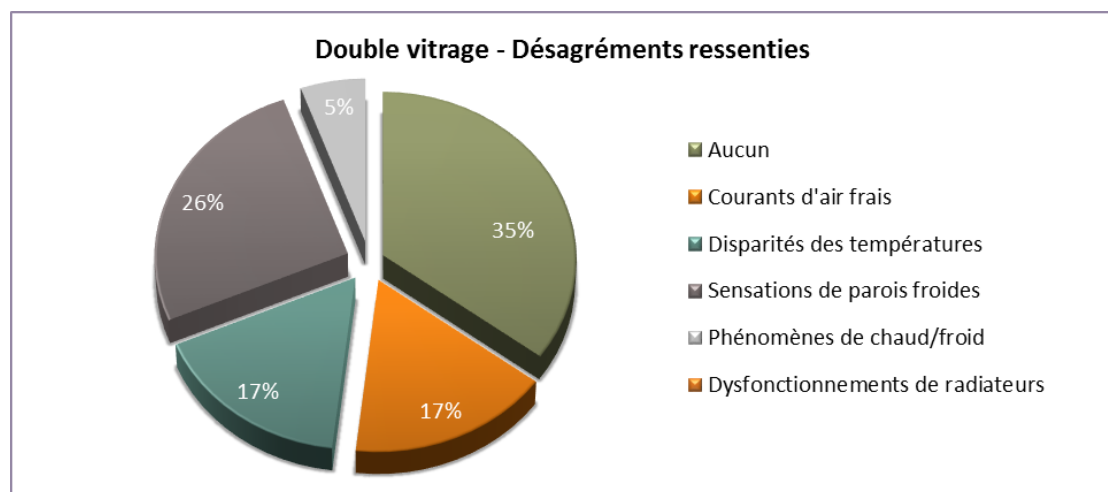
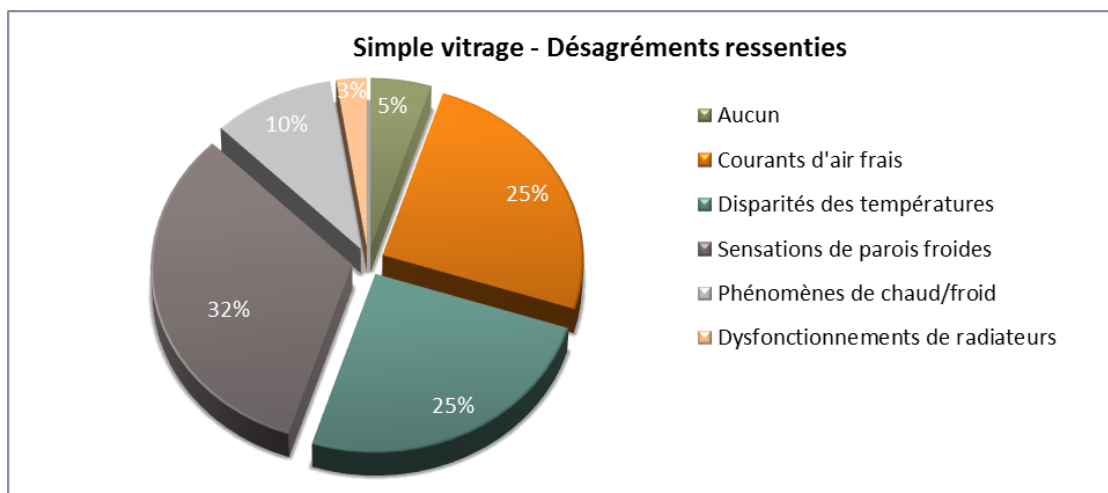
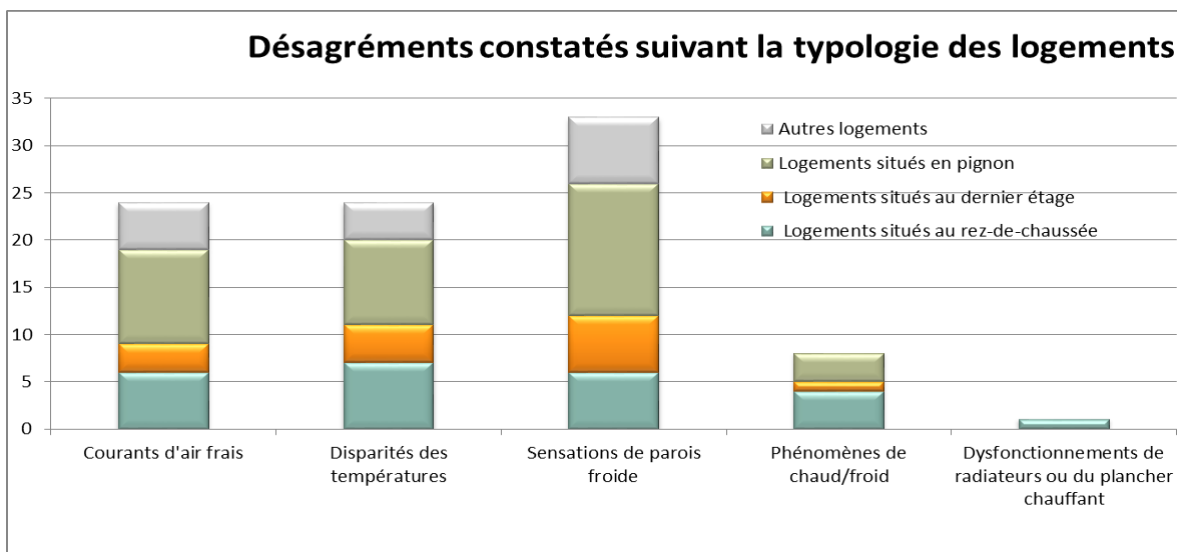
Parmi les 87 personnes qui ont formulé un commentaire sur une durée approximative d'investissement, seuls les propriétaires sont pris en compte, soit 92 % des occupants ayant répondu au questionnaire



39 % des propriétaires souhaitent investir
60 % des propriétaires ne souhaitent pas investir

* TRI : Temps de retour sur investissement

Autres résultats



5. THERMOGRAPHIES DE LA RÉSIDENCE

Des thermographies ont été réalisées le 04 février 2016 lors de nos visites dans la résidence. La légende de couleurs est la suivante :

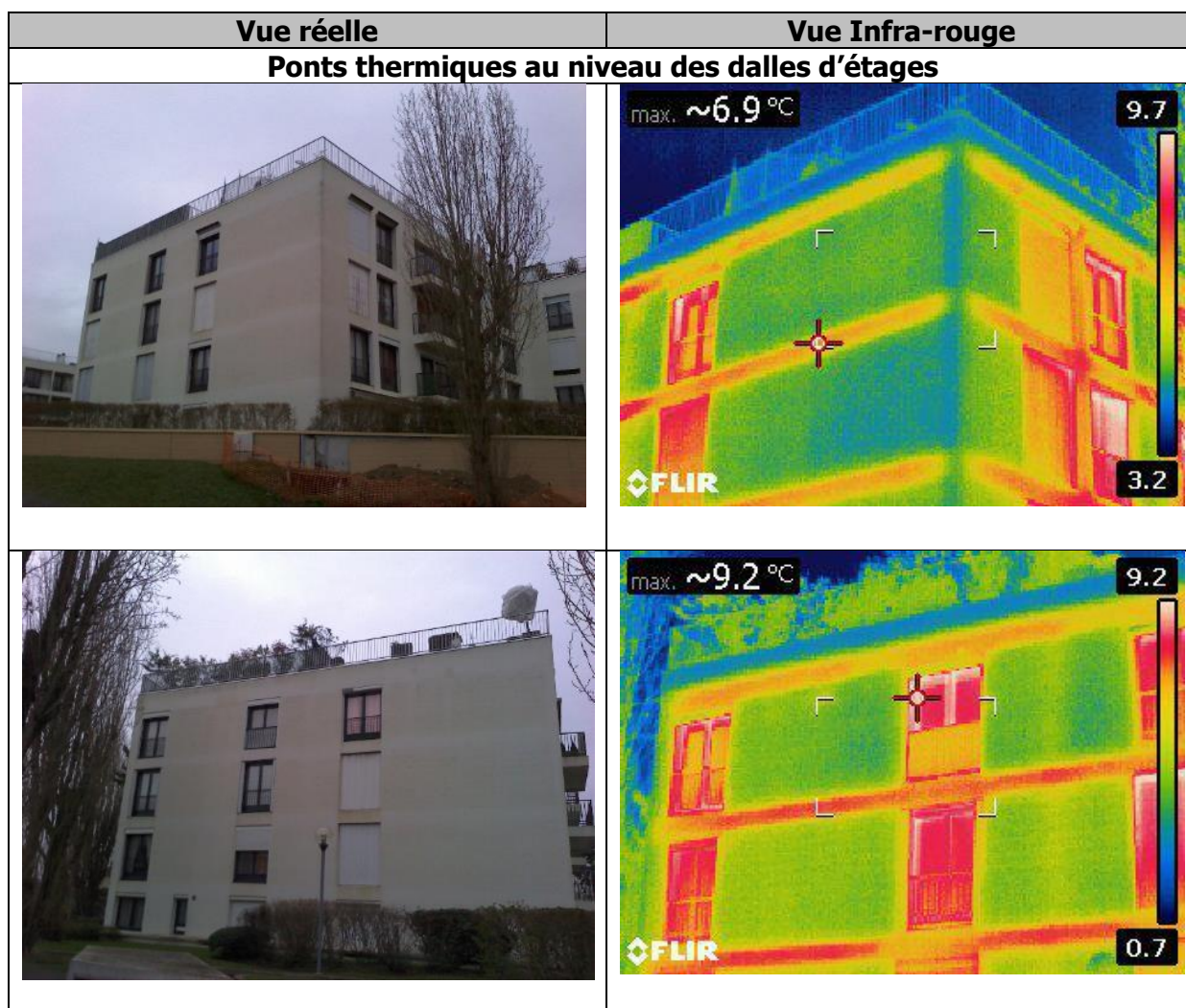
Les thermographies ont été regroupées en différents types de déperditions. Pour chacune d'entre elles, plusieurs exemples sont donnés, avec une photo réelle (à gauche) et la photo infra-rouge correspondante (à droite)

Légende :

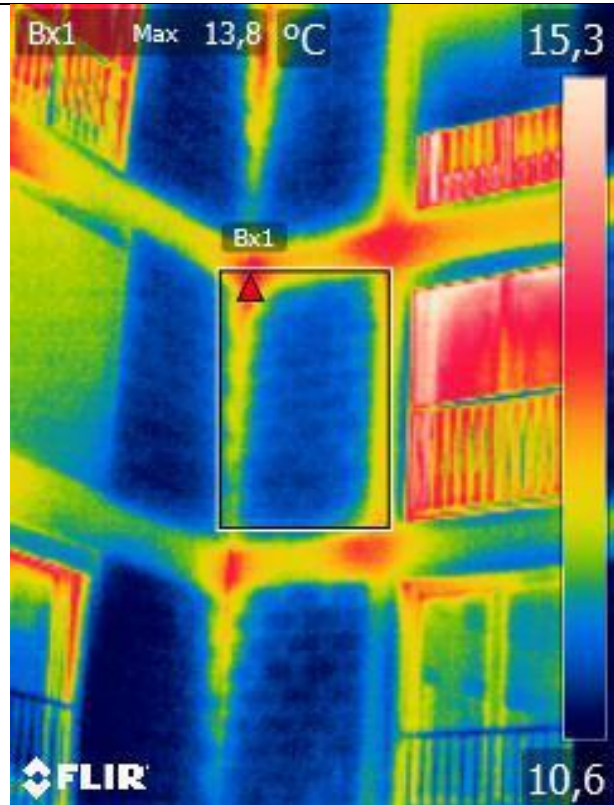
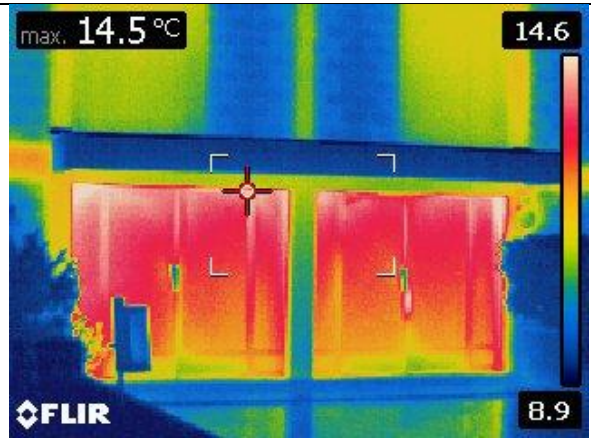
Bleu - Froid : Surface moins déperditiv en proportion

Vert, Jaune, Orange - Intermédiaire : Surface moyennement déperditiv

Rouge - Chaud : Surface très déperditiv en proportion



Ponts thermiques au niveau des murs de refend

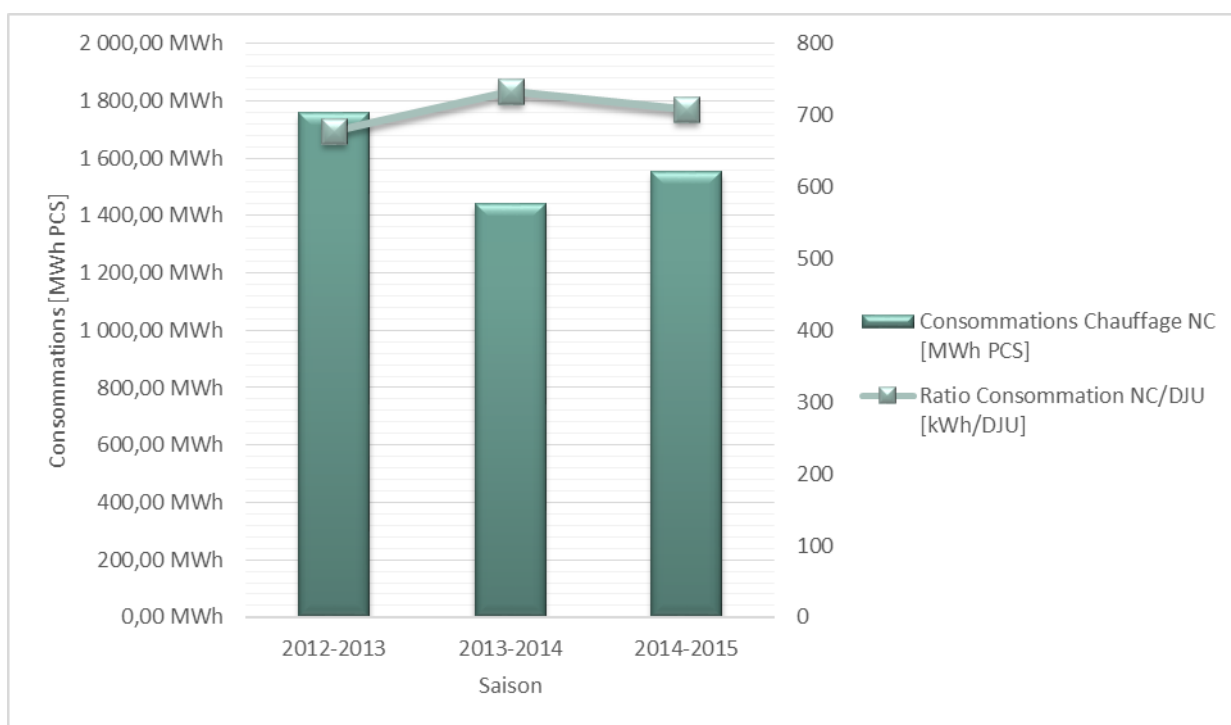


6. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ACTUELLES

6.1. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES DE CHAUFFAGE

Les consommations d'énergie des 3 dernières années sont détaillées dans le tableau suivant :

Consommations de chauffage			
Saison	DJU	Consommations chauffage	Ratio kWh/DJU
2012-2013	2595	1 758 MWh PCS	678 kWh PCS/DJU
2013-2014	1967	1 441 MWh PCS	732 kWh PCS/DJU
2014-2015	2192	1 554 MWh PCS	709 kWh PCS/DJU



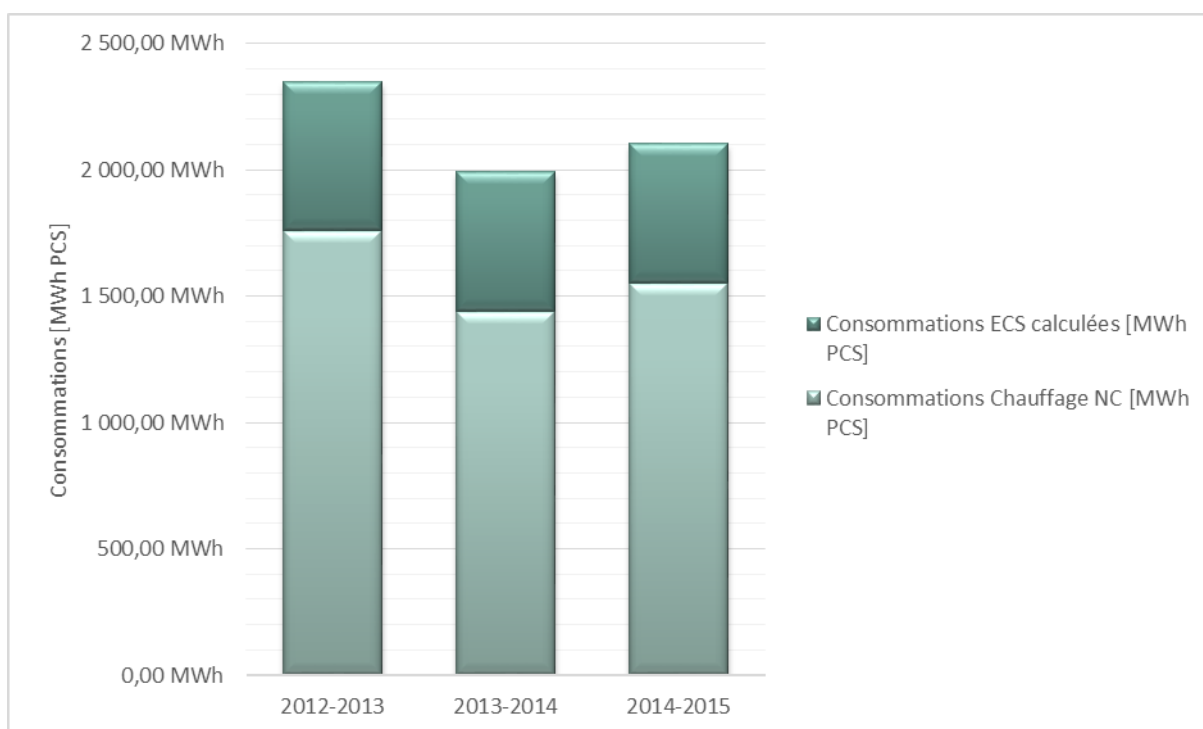
Evolution des consommations de chauffage

Les barres représentent la consommation de chauffage de la résidence. La courbe représente cette même consommation divisée par les Degrés Jours Unifiés (DJU) des 3 années correspondantes. Cela a pour effet de supprimer la composante « conditions météorologiques » des résultats.

6.2. CONSOMMATIONS D'EAU CHAUDE SANITAIRE (ECS)

Consommations d'Eau Chaude Sanitaire		
Saison	Consommations d'ECS en m ³	Consommations d'ECS en MWh
2012-2013	3 677 m ³	588 MWh PCS
2013-2014	3 449 m ³	552 MWh PCS
2014-2015	3 438 m ³	550 MWh PCS

La consommation moyenne d'eau chaude sanitaire de la résidence est de 27,1 m³ d'eau par logement, soit une consommation relativement faible pour ces typologies de logements.



Evolution de la répartition des consommations de chauffage et d'ECS

6.3. CONSOMMATIONS ELECTRIQUES

Les relevés des consommations de la saison 2011-2012 transmises par ORALIA MOREL ont permis d'établir les consommations électriques des parties communes moyennes sur cette période pour chaque compteur.

Usages	Consommation moyenne annuelle
Chaufferie	22 380 kWh
Bâtiment A : Eclairages parties communes + ascenseurs	3 083 kWh
Bâtiment B1 : Eclairages parties communes + ascenseurs	3 179 kWh
Bâtiment B2 : Eclairages parties communes + ascenseurs	2 713 kWh
Bâtiment C : Eclairages parties communes + ascenseurs	1 889 kWh
Bâtiment D : Eclairages parties communes + ascenseurs	1 194 kWh
Bâtiment E : Eclairages parties communes + ascenseurs	1 981 kWh
Bâtiment F : Eclairages parties communes + ascenseurs	2 139 kWh
Bâtiment G : Eclairages parties communes + ascenseurs	3 369 kWh
Bâtiment H : Eclairages parties communes + ascenseurs	1 559 kWh
Eclairage extérieur	7 063 kWh
Parking 1 et 2	21 949 kWh
TOTAL	65 435 kWh

Marché dérégulé :

Suite à l'entrée en vigueur de la loi NOMÉ (Nouvelle Organisation du Marché de l'Électricité) en 2011, les fournisseurs alternatifs d'électricité (liste des fournisseurs sur le site internet de la CRE : <http://www.cre.fr/operateurs/fournisseurs>) proposent des tarifs inférieurs au marché régulé.

A ce jour, les fournisseurs proposent principalement des contrats sur 3 ans avec des offres en prix fixes ou indexés au marché régulé. Cela permet de réaliser des économies de 2 à 3 % par rapport au marché régulé.

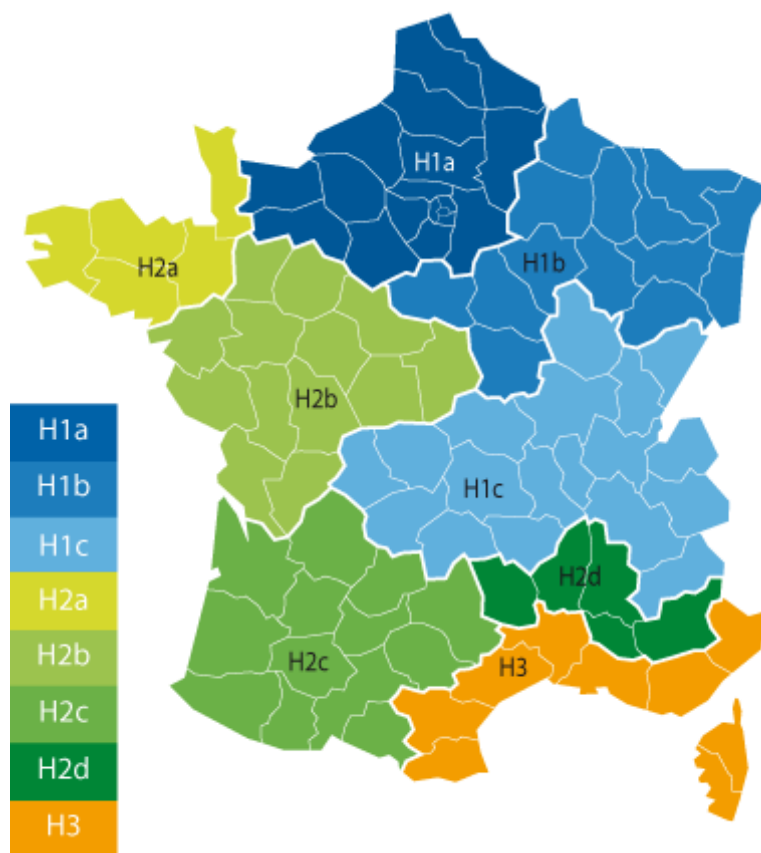
Fin des tarifs régulés :

Selon l'article 25 de la loi du 17 mars 2014 relative à la consommation, depuis le 31 décembre 2015, l'ensemble des clients ayant un ou plusieurs contrats dont la puissance souscrite est supérieure à 36 kVA (tarifs jaunes et verts) doivent remplacer ces contrats par des contrats en offre de marché dérégulé avec le(s) fournisseur(s) de leur choix. Le médiateur national de l'énergie doit mettre en place un dispositif d'accompagnement des consommateurs d'électricité concernés sur son site internet : www.energie-info.fr/Pro

7. MODELISATION THERMIQUE DE LA RESIDENCE

7.1. PRINCIPALES HYPOTHESES RETENUES

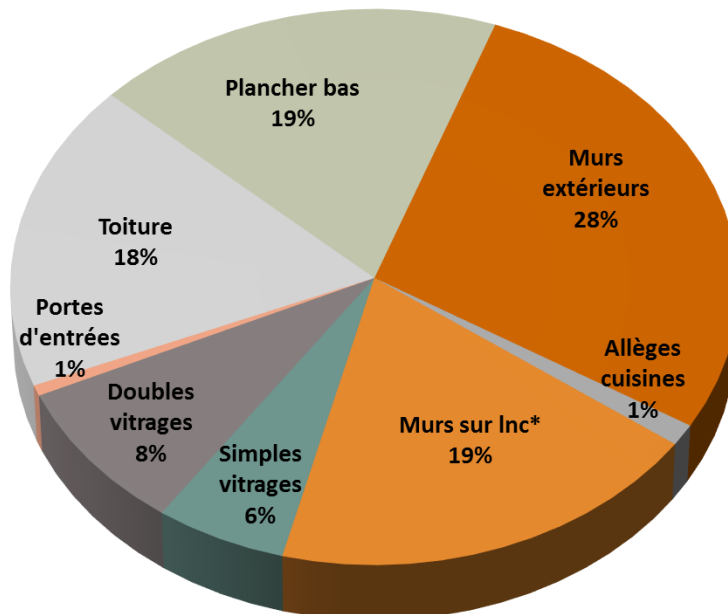
Température intérieure	20 °C
Réduit de nuit	-1,5°C de 22h à 6h
T extérieure de référence	-7 °C
Zone climatique	H1a
Station météo de référence	ORLY
DJU trentenaire base 18	2 384
Début de saison de chauffe	13 octobre
Fin de saison de chauffe	31 mai



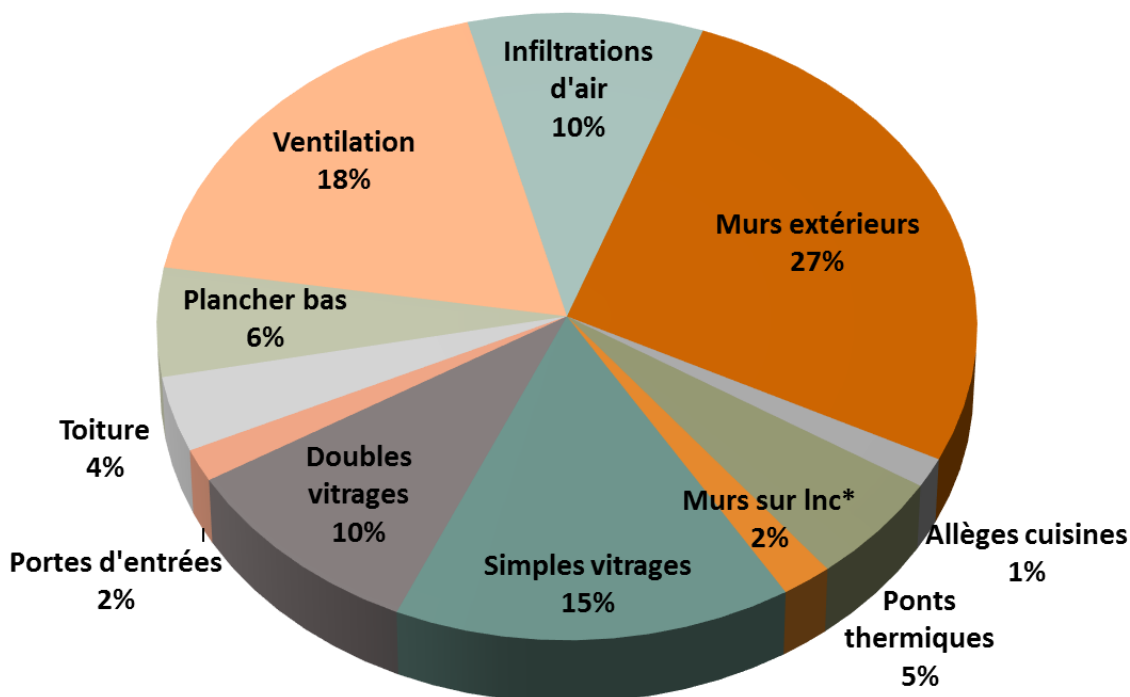
Zones climatiques

7.2. DEPERDITIONS DES BATIMENTS ACTUELS

La puissance de chauffage nécessaire est de 598 kW pour atteindre une température intérieure de 20°C avec une température extérieure de -7°C.



Répartition des surfaces extérieures par type de parois



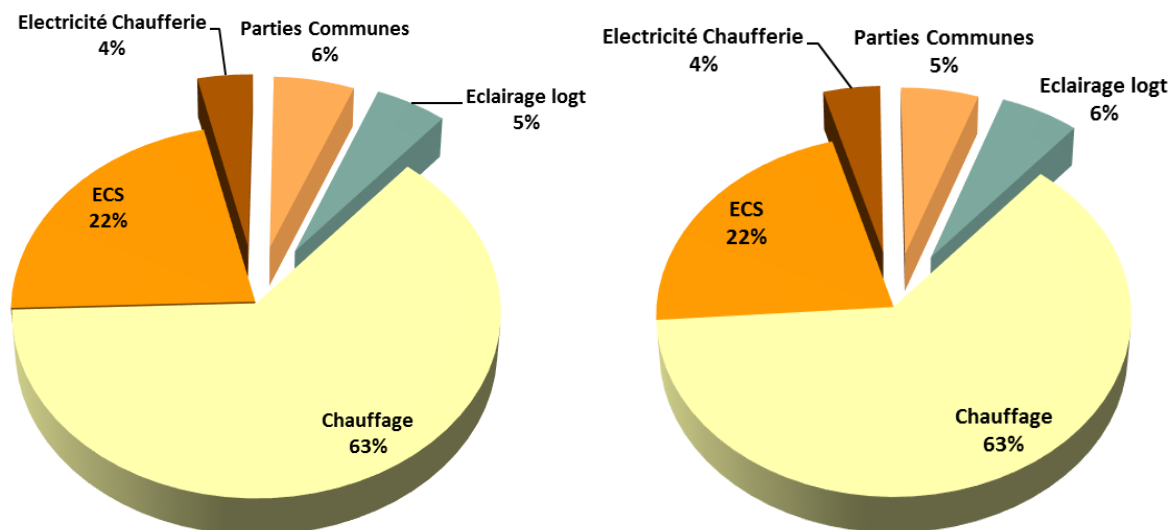
Répartition initiale des déperditions

* LNC : local non chauffé (ex : murs donnant sur les cages d'escalier non chauffées)

7.3. CONSOMMATIONS THEORIQUES DES BATIMENTS

Energie ⁽¹⁾	Usage	Consommation théorique en énergie primaire ⁽¹⁾	
		En kWh	En %
Gaz naturel	Chauffage	1 461 561 kWh _{EP} /an	63%
	Eau Chaude Sanitaire	507 072 kWh _{EP} /an	22%
Electricité	Chaufferie	89 879 kWh _{EP} /an	4%
	Parties communes	131 407 kWh _{EP} /an	6%
	Eclairage Logement	117 258 kWh _{EP} /an	5%
TOTAL		2 307 179 kWh_{EP}/an	100 %

Le chauffage représente 63 % de la consommation énergétique du bâtiment et l'eau chaude sanitaire 22 %.



Répartition des consommations

Répartition du coût

(1) Définition Energie Finale [EF] et Energie Primaire [EP] en Annexe 1.

7.4. ETIQUETTES « ENERGIE » ET « CLIMAT »

Consommation en kWh _{Ep} /m ² SHON.an	228	Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an	47
<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>Initial 228</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>Initial 47</p>

Cette étiquette comprend les usages suivants :

Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes

Le classement est cohérent vis-à-vis des caractéristiques thermiques de la copropriété et notamment du rendement de la production.

Les valeurs indiquées sur ces étiquettes sont calculées sur la base des consommations réelles de la copropriété et non sur la méthode conventionnelle 3CL ou TH-C-E ex utilisée respectivement dans le cadre des diagnostics de performance énergétique (DPE) ou des calculs réglementaires de la consommation conventionnelle (RT Existant).
(Voir Article 7 de l'arrêté du 28 février 2013)

Les étiquettes « Energie » et « Climat » ci-dessus ne peuvent pas être utilisées en lieu et place des DPE individuels dont la réalisation est obligatoire lors d'une vente ou d'une mise en location immobilière

+

Les étiquettes « Energie » et « Climat » ci-dessus ne peuvent pas être utilisées en lieu et place d'un calcul réglementaire TH-C-E ex dont la réalisation est obligatoire lors d'une rénovation thermique d'un bâtiment existant et lors de l'obtention de certaines subventions ou labels

7.5. VALIDATION DU MODELE THERMIQUE POUR L'ENSEMBLE DE LA COPROPRIETE

Consommations <u>réelles</u> de la résidence <i>source : factures exploitant - Syndic</i>		
Saison de chauffage	Consommation chauffage	DJU base 18
2012 / 2013	1 758 MWh PCS	2 595
2013 / 2014	1 441 MWh PCS	1 967
2014 / 2015	1 554 MWh PCS	2 192
Consommation de chauffage pondérée par la rigueur hivernale des 30 dernières années		
DJU trentenaire base 18	2 384 DJU	
Consommation annuelle moyenne de chauffage (DJU trentenaire)	1 684 MWh PCS	

Consommation <u>théorique</u> de la résidence (modèle thermique)	
Consommation⁽¹⁾ annuelle chauffage	1 624 MWh PCS
Ecart avec le réel	- 3,55 %

L'écart entre les consommations théoriques de chauffage de la copropriété et les consommations réelles étant inférieur à 5%, **le modèle est validé.**

8. ACTIONS D'AMÉLIORATIONS

Le calcul des déperditions détaillé précédemment fait ressortir les différents postes peu performants énergétiquement et leurs impacts à l'échelle de la copropriété.

Cette partie du rapport abordera plusieurs typologies d'améliorations :

- **Améliorations sur la production et de distribution de chauffage**
 - **Prod-1** : Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation
 - **Prod-2** : Remplacement de la chaudière 2 par une chaudière à condensation

- **Améliorations sur l'enveloppe des bâtiments et la ventilation**
 - **Iso-1** : Généralisation des doubles vitrages
 - **Iso-2** : Isolation des planchers bas donnant sur les caves et parkings
 - **Iso-3** : Isolation des façades sans balcons
 - **Iso-4** : Isolation de l'ensemble des façades

- **Améliorations sur la ventilation**
 - **Ven-1** : Mise en place d'une Ventilation basse pression

Ces actions seront ici détaillées **séparément** afin de pouvoir illustrer objectivement l'impact de chacune.

Néanmoins, des **plans d'actions globaux** réunissant plusieurs actions seront proposés ultérieurement dans le rapport.



8.1. ADAPTATIONS HYDRAULIQUES POUR FAVORISER LA CONDENSATION

REF. : « PROD-1 »

Descriptif

En 2014, la copropriété a remplacé sa chaudière n°1 par une chaudière ELCO 2 piquages à condensation. En fonctionnement normal, si cette chaudière est alimentée par un circuit avec des températures faibles, le constructeur indique qu'elle peut atteindre un rendement de 97,5%. Cependant, à l'heure actuelle, cette chaudière ne condense pas et présente un faible rendement de production pour les raisons suivantes :

- 1) L'alimentation de la chaudière n°1 provient d'une bouteille primaire alimentant le chauffage des commerces et la production ECS. Cette alimentation est donc trop chaude pour permettre la condensation.
- 2) Le primaire ECS est équipé d'une deuxième bouteille de découplage (inutile) ainsi que de pompes de circulation qui génèrent un sur-débit dans ce réseau.

Préconisation : Suppression de la bouteille primaire ECS et de son groupe de pompes, remplacement de la pompe d'alimentation de la chaudière par une pompe à variation de vitesse.

Le remplacement à neuf de cette chaudière par une nouvelle chaudière à trois ou quatre piquages (compatible avec le schéma hydraulique actuel) étant très coûteux, nous préconisons dans un premier temps d'adapter l'installation afin de limiter les sur-débites causés par le primaire ECS et réduire au maximum le débit d'alimentation de la chaudière tout en le maintenant à une valeur supérieure au débit recommandé par le constructeur.

Avantages :

- Amélioration du rendement de production de la chaudière n°1
- Solution moins coûteuse que le remplacement d'une chaudière neuve

Inconvénient :

- Ne permet pas d'atteindre le rendement optimal de la chaudière n°1, seulement de l'améliorer de quelques points.

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 430 MWhEP/an	31 MWhEP/an	2%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	491 MWhEP/an	16 MWhEP/an	3%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	2 260 MWhEP/an	47 MWhEP/an	2%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			2 500 € TTC	
Montant de l'investissement brut			7 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	0 MWh cumac	0 €	
Montant de l'investissement avec aides			7 000 € TTC	
Temps de retour brut			3 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			2 ans	



Ces économies peuvent être améliorées en faisant remplacer les pompes primaires qui desservent les commerces par des pompes à variation de vitesse permettant d'adapter le débit de ce circuit au besoin réel des commerces, et ainsi réduire au maximum la température de retour de ce réseau primaire.

Intérêt de l'action : PERTINENT

8.2. REMPLACEMENT DE LA CHAUDIERE N°2 PAR UNE CHAUDIERE A CONDENSATION 4 PIQUAGES REF. : « PROD-2 »

Descriptif

A plus long terme, pour augmenter significativement le rendement de production de la chaufferie, la mise en place d'une chaudière par une chaudière à haut rendement est à prévoir. La chaudière n°1 étant récente (2014), il est préférable de privilégier le remplacement de la chaudière n°2 (datant de 2001).

Préconisation : Remplacement de la chaudière n°2 par une chaudière à condensation à 4 piquages

La solution présentée correspond au remplacement de la chaudière 2 par une chaudière à condensation munie de quatre piquages permettant une récupération optimale de chaleur des fumées avec le retour du circuit chauffage.



Chaudière n°2 actuelle



Exemple de chaudière à condensation

Avantages :

- Améliore durablement le rendement de production en chaufferie
- Evite le remplacement de la chaudière n°1 qui est neuve
- Valorisation du patrimoine commun.

Inconvénient :

- Nécessite de reprendre une partie des connexions hydrauliques en chaufferie

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 356 MWhEP/an	105 MWhEP/an	7%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	475 MWhEP/an	32 MWhEP/an	6%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	2 170 MWhEP/an	137 MWhEP/an	6%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			7 300 € TTC	
Montant de l'investissement brut			76 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	3 266 MWh cumac	3 300 €	
Montant de l'investissement avec aides			72 700 € TTC	
Temps de retour brut			10 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			7 ans	

Intérêt de l'action : PERTINENT
A réaliser en fin de vie de la chaudière n°2

8.3. REMPLACEMENT DES FENETRES SIMPLE VITRAGE PAR DU DOUBLE VITRAGE *REF. :* « *ISO-1* »

Descriptif de l'action

Les menuiseries en simple vitrage, qui représentent 40% des menuiseries totales du bâtiment, sont responsables de 11% des déperditions totales. De plus, celles-ci sont peu étanches à l'air et génèrent un inconfort thermique important pour les résidents.

Préconisation : Remplacement des fenêtres simple vitrage par des fenêtres à double vitrage PVC performantes ($U_w \leq 1,2 \text{ W/m}^2.\text{K}$).

Les menuiseries actuelles en double vitrage installées par les copropriétaires (soit 60% des fenêtres du bâtiment) sont ici conservées.

Par ailleurs, la résistance thermique préconisée est conforme à la réglementation thermique existante et éligible au **Crédit d'Impôt Transition Energétique** (Cf. Annexe 3).



Comparaison extérieure de fenêtres en double vitrage (en haut) et simple vitrage (en bas)



Coupe d'une fenêtre en double vitrage

Avantages :

- Amélioration immédiate du confort thermique et acoustique (réduction des parois froides et augmentation des apports solaires).
- Valorisation du patrimoine.
- Economies d'énergie (réduction des déperditions).

Inconvénients :

- Temps de retour sur investissement élevé.

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 271 MWhEP/an	191 MWhEP/an	13%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	507 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	2 117 MWhEP/an	191 MWhEP/an	8%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			10 000 € TTC	
Montant de l'investissement brut			387 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	1 665 MWh cumac	1 700 €	
Montant de l'investissement avec aides			385 300 € TTC	
Temps de retour brut			38 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			21 ans	

Intérêt de l'action : PERTINENT

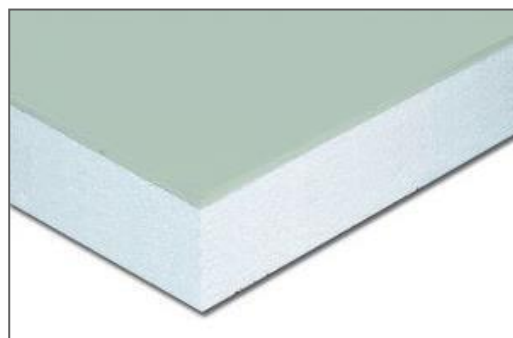
8.4. ISOLATION DU PLANCHER BAS DONNANT SUR LES CAVES ET PARKINGS REF. : « ISO-2 »

Descriptif de l'action

Le plancher bas donnant sur les caves et les parkings, constitué d'un entrevous béton est actuellement faiblement isolé.



Plancher bas actuel donnant sur les caves



Complexe isolant

Préconisation : Mise en place d'une résistance thermique d'au moins 3 m²K/W d'un complexe isolant sur le plancher bas donnant sur les caves et les garages.

La résistance thermique préconisée est conforme à la réglementation thermique existante et éligible au **Crédit d'Impôt Transition Énergétique** (Cf. Annexe 3). Ce complexe isolant devra également respecter les normes incendie (coupe-feu 1 heure au minimum pour les immeubles de 3^{ème} famille).

Avantages :

- Gain important de confort pour les logements situés aux dessus des caves.
- Diminution des déperditions par les planchers.

Inconvénient et point de vigilance :

- Mise en œuvre en parties privatives (accès aux caves).
- Contraintes de mise en œuvre dues à la présence de réseaux en plafond des sous-sols.

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 392 MWhEP/an	69 MWhEP/an	5%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	507 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	2 238 MWhEP/an	69 MWhEP/an	3%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			3 700 € TTC	
Montant de l'investissement brut			192 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	11 155 MWh cumac	11 000 €	
Montant de l'investissement avec aides			181 000 € TTC	
Temps de retour brut			49 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			25 ans	

Intérêt de l'action : SECONDAIRE
PERTINENT pour des raisons de confort thermique

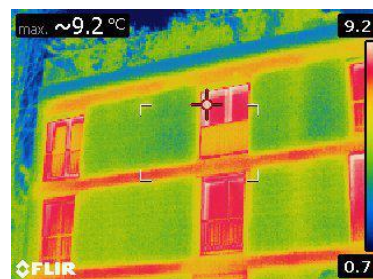
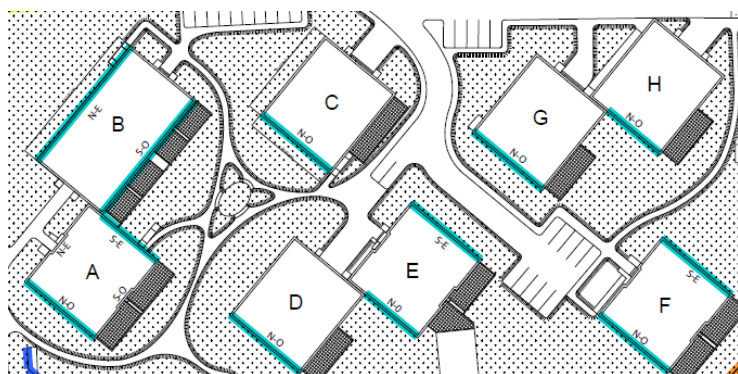
8.5. ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR DES FAÇADES SANS BALCONS (RAVALEMENT OPTION B) REF. : « ISO-3 »

Descriptif de l'action

L'isolation des murs extérieurs est un des points primordiaux à améliorer au regard de la performance thermique de l'enveloppe des bâtiments.

Dans le cadre des travaux de ravalement prévus sur la résidence, plusieurs options d'isolation ont été envisagées. La préconisation suivante étudie les économies qui seraient réalisées dans le cas où seules les façades sans balcons seraient isolées

Préconisation : Mise en place à l'extérieur des façades sans balcon d'un complexe isolant d'une résistance thermique d'au moins 3,7 m².K/W.



Par ailleurs, la résistance thermique préconisée est conforme à la réglementation thermique existante et éligible au **Crédit d'Impôt Transition Energétique** (Cf. Annexe 3).

Avantages :

- Gain énergétique pour toute la copropriété.
- Amélioration du confort acoustique vis-à-vis de l'extérieur.
- Amélioration du confort thermique.
- Conservation de la surface habitable.
- Peut être intégré à un projet de ravalement.
- Valorisation du patrimoine.

Inconvénients et point de vigilance :

- Coût élevé par rapport à un simple ravalement de façade.
- Aspect original de la façade non conservé.

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 327 MWhEP/an	134 MWhEP/an	9%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	507 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	2 173 MWhEP/an	134 MWhEP/an	6%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			7 200 € TTC	
Montant de l'investissement brut			1 020 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	4 601 MWh cumac	4 600 €	
Montant de l'investissement avec aides			1 015 400 € TTC	
Temps de retour brut			141 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			43 ans	



Dans le cas d'une opération de ravalement des façades, le surcoût lié seulement à l'isolation des murs peut être pris en compte dans le montant des travaux afin de juger de l'opportunité d'isoler ou non les murs

Bilan économique du surcoût de l'isolation par rapport à une réfection simple			
Investissement brut :		1 015 508 € TTC	
Déduction du coût estimé de l'étanchéité de la toiture :		- 853 275 € TTC	
Déduction des aides		- 4 600 € TTC	
Surcoût de l'isolation par rapport à une réfection simple <i>(Surcoût = investissement brut – coût estimé de l'étanchéité)</i>		147 485 € TTC	
Temps de retour brut :	22 ans	Temps de retour actualisé :	14 ans

**Intérêt de l'action : SECONDAIRE
PERTINENT en cas de ravalement**

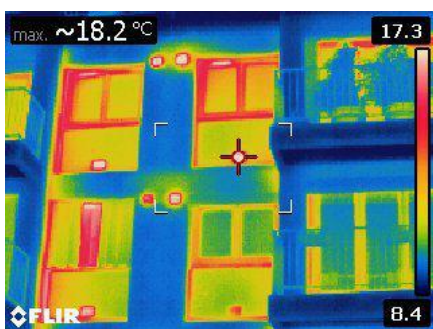
8.6. ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTERIEUR DE LA TOTALITE DES MURS REF. : « ISO-4.3 »

Descriptif de l'action

Afin d'optimiser au maximum la performance des murs extérieurs, il est également possible de réaliser une isolation complète de l'ensemble des murs extérieurs de la résidence.

Préconisation : Mise en place d'un complexe isolant d'une résistance thermique d'au moins $3,7 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$ sur l'ensemble des façades extérieures.

Par ailleurs, la résistance thermique préconisée est conforme à la réglementation thermique existante et éligible au **Crédit d'Impôt Transition Énergétique** (Cf. Annexe 3).



Thermographie d'une façade avec balcons

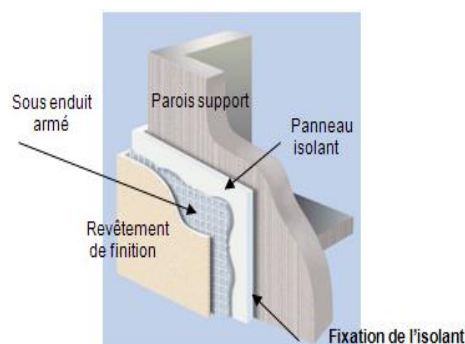


Schéma d'une isolation par l'extérieur

Avantages :

- Gain énergétique pour toute la copropriété.
- Amélioration du confort acoustique vis-à-vis de l'extérieur.
- Amélioration du confort thermique.
- Conservation de la surface habitable.
- Peut être intégré à un projet de ravalement.
- Valorisation du patrimoine.

Inconvénient et point de vigilance :

- Coût élevé par rapport à un simple ravalement de façade.
- Aspect originel de la façade non conservé.

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	967 MWhEP/an	494 MWhEP/an	34%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	507 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	1 813 MWhEP/an	494 MWhEP/an	21%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			26 000 € TTC	
Montant de l'investissement brut			1 300 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	14 427 MWh cumac	14 000 €	
Montant de l'investissement avec aides			1 286 000 € TTC	
Temps de retour brut			49 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			25 ans	



Dans le cas d'une opération de ravalement des façades, le surcoût lié seulement à l'isolation des murs peut être pris en compte dans le montant des travaux afin de juger de l'opportunité d'isoler ou non les murs

Bilan économique du surcoût de l'isolation par rapport à une réfection simple			
Investissement brut :		1 296 823 € TTC	
Dédution du coût estimé de l'étanchéité de la toiture :		- 853 275 € TTC	
Dédution des aides		- 14 000 € TTC	
Surcoût de l'isolation par rapport à une réfection simple <i>(Surcoût = investissement brut – coût estimé de l'étanchéité)</i>		429 548 € TTC	
Temps de retour brut :	13 ans	Temps de retour actualisé :	9 ans

**Intérêt de l'action : SECONDAIRE
PERTINENT en cas de ravalement**

8.7. MISE EN PLACE D'UNE VENTILATION BASSE PRESSION SUR LES CONDUITS SHUNTS EXISTANTS *REF. : « VEN-1 »*

Descriptif de l'action

Actuellement, la ventilation des bâtiments est assurée par une ventilation naturelle, avec des extractions d'air situées en parties hautes des WC, salles de bain et cuisines. Les bouches d'extraction donnent sur des conduits verticaux débouchant en toiture. Le renouvellement d'air est également assuré par l'ouverture de fenêtres et par les infiltrations d'air au niveau des parois (murs extérieurs et fenêtres).

En cas d'isolation thermique par l'extérieur des murs de la résidence, l'étanchéité des bâtiments serait fortement améliorée et le système de ventilation ne permettrait plus de maîtriser les débits de renouvellement de l'air dans les logements et les déperditions thermiques associées.

Préconisation : Mise en place d'une ventilation basse pression en partie haute des shunts

Il est donc conseillé de mettre en place une ventilation mécanique afin de garantir un renouvellement d'air optimal dans les logements et éviter ainsi toute dégradation liée à l'humidité ou à la condensation qui pourrait potentiellement apparaître suite aux travaux.

Le système de ventilation préconisé est une ventilation basse pression avec des ventilateurs d'assistance sur les conduits existants en terrasse. Cette technologie permet d'adapter le débit d'air extrait à la quantité d'humidité réellement présente dans le logement.



Conduits shunts existants



Exemple de tourelles d'extraction

Les débits réglementaires dans les logements fixés par l'arrêté du 24 mars 1982 figurent en annexe 4.

Avantages :

- Garantir un renouvellement d'air optimal dans les logements.

Inconvénients :

- Ces bouches d'extractions induisent des consommations électriques supplémentaires.

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 434 MWhEP/an	28 MWhEP/an	2%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	507 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	347 MWhEP/an	-9 MWhEP/an	-3%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	2 288 MWhEP/an	19 MWhEP/an	1%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			1 500 € TTC	
Montant de l'investissement brut			276 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	0 MWh cumac	0 €	
Montant de l'investissement avec aides			276 000 € TTC	
Temps de retour brut			186 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			49 ans	

Intérêt de l'action : SECONDAIRE
IMPORTANT pour assurer le renouvellement d'air en cas d'isolation par l'extérieur et de généralisation des doubles vitrages

9. PLANS PLURIANNUELS D' ACTIONS

Chacune des actions précédentes a été détaillée de manière **séparée**. Néanmoins, la rénovation énergétique d'un bâtiment se décide et se prévoit de manière globale.

Dans cette partie, seront présentés trois plans d'actions globaux d'amélioration énergétique de la copropriété :

- **Plan d'actions n°1 « Actions prioritaires à court terme »**
 - + Prod-1 : Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation
 - + Iso-1 : Généralisation des doubles vitrages

- **Plan d'actions n°2 : « Actions à moyen terme »**
 - Plan d'actions n°1
 - + Prod-2 : Remplacement de la chaudière 2 par une chaudière plus performante

- **Plan d'actions n°3 : « Plan d'actions à 20% d'économies d'énergies »**
 - Plan d'actions n°2
 - + Iso-3 : Isolation thermique par l'extérieur des murs sans balcons

- **Plan d'actions n°4 : « Plan d'actions à 38% d'économies d'énergie »**
 - Plan d'actions n°3
 - + Iso-2 : Isolation des planchers bas donnant sur les caves
 - + Iso-4 : Isolation thermique par l'extérieur de l'ensemble des façades
 - + Ven-1 : Mise en place d'une ventilation basse pression

Ces plans d'actions pluriannuels regroupent plusieurs actions et permettent de proposer quatre lignes de conduite pour la copropriété, selon ses ambitions et ses possibilités financières.

9.1. PLAN D' ACTIONS 1 : « ACTIONS PRIORITAIRES A COURT TERME »

Descriptif du plan d'action

Ce scénario vise à chiffrer les gains des travaux à réaliser en priorité sur la résidence d'un point de vue individuel et collectif. Il comprend les modifications hydrauliques de la chaufferie pour favoriser la condensation et la généralisation des doubles vitrages.

Plan d'actions n°1 « Actions prioritaires à court terme »		
Préconisations	Référence	Estimation d'investissement Brut
Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation	Prod-1	7 000 € TTC
Généralisation des doubles vitrages	Iso-1	387 000 € TTC
		394 000 € TTC (hors subventions, CEE etc...) <i>soit en moyenne 3000 € / logement</i>

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 244 MWhEP/an	218 MWhEP/an	15%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	491 MWhEP/an	16 MWhEP/an	3%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	2 074 MWhEP/an	233 MWhEP/an	10%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			12 000 € TTC	
Montant de l'investissement brut			394 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	1 665 MWh cumac	1 700 €	
Montant de l'investissement avec aides			392 300 € TTC	
Temps de retour brut			31 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			18 ans	

Nouvelles étiquettes « Energie » et « Climat »

Consommation en kWh _{EP} /m ² SHON.an	205		Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an	41	
	Après	Avant		Après	Avant
Logement économe			Faible émission de GES		
≤ 50 A			≤ 5 A		
51 à 90 B			6 à 10 B		
91 à 150 C			11 à 20 C		
151 à 230 D	205	Initial 228	21 à 35 D		
231 à 330 E			36 à 55 E	41	Initial 47
331 à 450 F			56 à 80 F		
> 450 G			> 80 G		
Logement énergivore			Forte émission de GES		

*Cette étiquette comprend les usages suivants :
Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes*

9.2. PLAN D' ACTIONS N°2 : « ACTIONS A MOYEN TERME »

Descriptif du plan d'action

Ce plans d'actions intègre le précédent et prend également en compte le remplacement de la chaudière n°2 lorsque celle-ci sera en fin de vie.

Plan d'action n°2 « Actions à moyen terme »		
Préconisations	Référence	Estimation d'investissement Brut
Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation	Prod-1	7 000 € TTC
Généralisation des doubles vitrages	Iso-1	387 000 € TTC
Remplacement de la chaudière 2 par une chaudière plus performante	Prod-2	76 000 € TTC
		470 000 € TTC (hors subventions, CEE etc...) <i>soit en moyenne 3600 € / logement</i>

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 179 MWhEP/an	282 MWhEP/an	19%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	475 MWhEP/an	32 MWhEP/an	6%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	1 993 MWhEP/an	314 MWhEP/an	14%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			17 000 € TTC	
Montant de l'investissement brut			470 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	4 930 MWh cumac	4 900 €	
Montant de l'investissement avec aides			465 100 € TTC	
Temps de retour brut			28 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			17 ans	

Nouvelles étiquettes « Energie » et « Climat »

Consommation en kWh _{EP} /m ² SHON.an	197		Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an	39	
	Après	Avant		Après	Avant
Logement économe			Faible émission de GES		
≤ 50 A			≤ 5 A		
51 à 90 B			6 à 10 B		
91 à 150 C			11 à 20 C		
151 à 230 D	197	Initial 228	21 à 35 D		
231 à 330 E			36 à 55 E	39	Initial 47
331 à 450 F			56 à 80 F		
> 450 G			> 80 G		
Logement énergivore			Forte émission de GES		

Cette étiquette comprend les usages suivants :
Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes

9.3. PLAN D' ACTIONS N°3 : « PLAN D' ACTIONS A 20% D' ECONOMIES D' ENERGIE »

Descriptif du plan d'action

Ce scénario a pour objectif de réduire considérablement les consommations de la copropriété et d'améliorer le confort. Ce scénario ambitieux implique une rénovation d'une majeure partie des installations thermiques (production), ainsi qu'une généralisation des doubles vitrages et enfin un ravalement avec isolation des façades sans balcons.

Plan d'action n°3 « 20% d'économies d'énergie »		
Préconisations	Référence	Estimation d'investissement Brut
Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation	Prod-1	7 000 € TTC
Généralisation des doubles vitrages	Iso-1	387 000 € TTC
Remplacement de la chaudière 2 par une chaudière plus performante	Prod-2	81 000 € TTC
Isolation thermique par l'extérieur des façades sans balcons	Iso-3	1 016 000 € TTC
		1 480 000 € TTC (hors subventions, CEE etc...) <i>soit en moyenne 11390 € / logement</i>

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	1 032 MWhEP/an	430 MWhEP/an	29%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	475 MWhEP/an	32 MWhEP/an	6%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	339 MWhEP/an	0 MWhEP/an	0%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	1 846 MWhEP/an	461 MWhEP/an	20%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			25 000 € TTC	
Montant de l'investissement brut			1 480 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) : 9 531 MWh cumac		9 500 €	
Montant de l'investissement avec aides			1 470 500 € TTC	
Temps de retour brut			60 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			28 ans	

Nouvelles étiquettes « Energie » et « Climat »

Consommation en kWh _{EP} /m ² SHON.an	183		Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an	36	
	Après	Avant		Après	Avant
Logement économe			Faible émission de GES		
≤ 50 A			≤ 5 A		
51 à 90 B			6 à 10 B		
91 à 150 C			11 à 20 C		
151 à 230 D	183	Initial 228	21 à 35 D	36	Initial 47
231 à 330 E			36 à 55 E		
331 à 450 F			56 à 80 F		
> 450 G			> 80 G		
Logement énergivore			Forte émission de GES		

Cette étiquette comprend les usages suivants :
Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes

9.4. PLAN D' ACTIONS N°4 : « PLAN D' ACTIONS A 38% D' ECONOMIES D' ENERGIE »

Descriptif du plan d'action

Ce scénario a pour objectif de chiffrer les économies engendrées par l'amélioration de la production de chauffage, de l'enveloppe complète, et la mise en place d'une ventilation basse pression pour maintenir un renouvellement d'air suffisant.

Plan d'action n°4 « 38% d'économies d'énergie »		
Préconisations	Référence	Estimation d'investissement Brut
Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation	Prod-1	7 000 € TTC
Généralisation des doubles vitrages	Iso-1	387 000 € TTC
Remplacement de la chaudière 2 par une chaudière plus performante	Prod-2	76 000 € TTC
Isolation des planchers bas donnant sur les caves	Iso-2	192 000 € TTC
Isolation thermique par l'extérieur de l'ensemble des façades	Iso-4	1 427 000 € TTC
Mise en place d'une ventilation basse pression	Ven-1	276 000 € TTC
		2 360 000 € TTC (hors subventions, CEE etc...) <i>soit en moyenne 18 000 € / logement</i>

Bilan énergétique et économique

Bilan énergétique				
	Avant travaux	Après travaux	Gain énergétique	
			en énergie	En %
Consommation Chauffage	1 462 MWhEP/an	631 MWhEP/an	831 MWhEP/an	57%
Consommation ECS	507 MWhEP/an	475 MWhEP/an	32 MWhEP/an	6%
Consommation Electrique <i>Chaufferie - Eclairage - VMC</i>	339 MWhEP/an	347 MWhEP/an	-9 MWhEP/an	-3%
TOTAL	2 307 MWhEP/an	1 454 MWhEP/an	854 MWhEP/an	37%
Bilan économique				
Economie financière la 1^{ère} année			46 000 € TTC	
Montant de l'investissement brut			2 360 000 € TTC	
Aides potentielles	CEE (2016) :	30 513 MWh cumac	31 000 €	
Montant de l'investissement avec aides			2 329 000 € TTC	
Temps de retour brut			50 ans	
Temps de retour actualisé (Electricité : +6%/an - Gaz naturel et Fioul : +4%/an)			25 ans	

Nouvelles étiquettes « Energie » et « Climat »

Consommation en kWh _{EP} /m ² SHON.an	144		Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an	27	
Logement économe	Après	Avant	Faible émission de GES	Après	Avant
≤ 50 A			≤ 5 A		
51 à 90 B			6 à 10 B		
91 à 150 C			11 à 20 C		
151 à 230 D			21 à 35 D		
231 à 330 E			36 à 55 E		
331 à 450 F			56 à 80 F		
> 450 G			> 80 G		
Logement énergivore			Forte émission de GES		
		Initial 228		Initial 47	

Cette étiquette comprend les usages suivants :
Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes

10. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS

N°	Amélioration	Economies annuelles		Investissement brut	CEE estimés ⁽²⁾	Temps de retour brut y compris CEE	Temps de retour actualisé ⁽³⁾ y compris CEE
		d'énergie ⁽¹⁾ % - MWhep/an	financières				
Prod-1	Adaptations hydrauliques pour favoriser la condensation	2% - 47 MWhep/an	2 500 € TTC/an Soit 19 €/lgt	7 000 € TTC Soit 54 €/lgt	Préconisation non éligible aux CEE	3 ans	2 ans
Prod-2	Remplacement de la chaudière 2 par une chaudière à haut rendement	6% - 137 MWhep/an	7 300 € TTC/an Soit 56 €/lgt	76 000 € TTC Soit 590 €/lgt	3 300 € TTC Soit 25 €/lgt	10 ans	7 ans
Iso-1	Généralisation des doubles vitrages	8% - 191 MWhep/an	10 000 € TTC/an Soit 77 €/lgt	387 000 € TTC Soit 7 400 €/lgt	1 700 € TTC Soit 33 €/lgt	38 ans	21 ans
Iso-2	Isolation des planchers bas donnant sur les caves	3% - 69 MWhep/an	3 700 € TTC/an Soit 28 €/lgt	192 000 € TTC Soit 1 500 €/lgt	11 000 € TTC Soit 85 €/lgt	49 ans	25 ans
Iso-3	Isolation Thermique par l'Extérieur des façades sans balcon (ravalement option B)	6% - 134 MWhep/an	7 200 € TTC/an Soit 55 €/lgt	1 020 000 € TTC Soit 7 800 €/lgt	4 600 € TTC Soit 35 €/lgt	141 ans	43 ans
	Surcoût isolation		122 000 € TTC Soit 940 €/lgt	Soit 35 €/lgt	22 ans	14 ans	
Iso-4	Isolation Thermique par l'Extérieur de l'ensemble de la résidence	21% - 494 MWhep/an	26 000 € TTC/an Soit 200 €/lgt	1 300 000 € TTC Soit 10 000 €/lgt	14 000 € TTC Soit 110 €/lgt	49 ans	25 ans
	Surcoût isolation		Soit 200 €/lgt	346 € TTC Soit 2 700 €/lgt	Soit 110 €/lgt	16 ans	11 ans
Ven-1	Mise en place d'une ventilation Basse Pression sur les conduits shunts existants	1% - 19 MWhep/an	1 500 € TTC/an Soit 12 €/lgt	276 000 € TTC Soit 2 100 €/lgt	Préconisation non éligible aux CEE	186 ans	49 ans

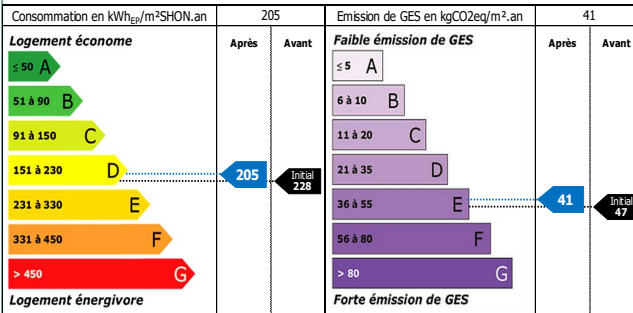
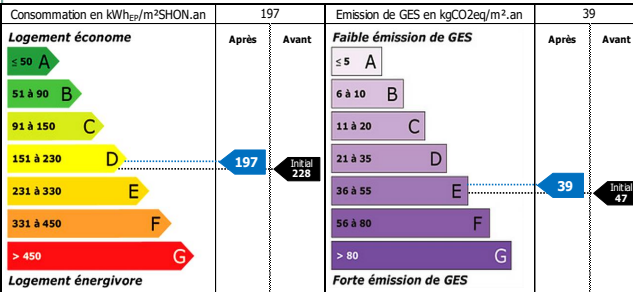
(1) Les économies d'énergie sont calculées sur les usages suivants : Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes

(2) Coût de rachat des CEE estimé à 2,0 €/MWh Cumac pour la 3ème période du dispositif, c'est-à-dire de 2015 à 2017.

(3) Hausse annuelle du coût de l'énergie de 5% pour le gaz naturel et de 6% pour l'électricité.

11. TABLEAU DE SYNTHÈSE DES PLANS D'ACTION

Plusieurs actions d'amélioration ont été étudiées, tant sur les installations thermiques que sur l'enveloppe du bâtiment. Ces actions ont été réunies selon les deux plans d'actions globaux et pluriannuels suivants. Ces trois scénarios globaux couvrent plusieurs échelles d'investissement et de degrés d'intervention sur la copropriété.

N°	Plans d'actions	Economies annuelles		Estimation d'investissement (CEE compris ⁽²⁾)	Temps de retour actualisé ⁽³⁾	Etiquette Energie et Climat			
		d'énergie ⁽¹⁾ % - MWhep	financières			Consommation en kWh _{EP} /m ² SHON.an	Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an		
PA-1	Plan d'actions n°1 + <u>Prod-1</u> : Adaptations Hydrauliques + <u>Iso-1</u> : Généralisation des doubles vitrages	10 % 233 MWhep/an	12 000 € TTC/an <i>Soit 92 €/lgt</i>	392 000 € TTC <i>Soit 3 000 €/lgt</i>	18 ans				
						Après	Avant	Après	Avant
PA-2	Plan d'actions n°2 <u>Plan d'actions n°1</u> + <u>Prod-2</u> : Remplacement de la chaudière 2 par une chaudière plus performante	14 % 314 MWhep/an	17 000 € TTC/an <i>Soit 130 €/lgt</i>	465 000 € TTC <i>Soit 3 600 €/lgt</i>	17 ans				
						Après	Avant	Après	Avant

(1) Les économies d'énergie sont calculées sur les usages suivants : Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes

(2) Coût de rachat des CEE estimé à 2,0 €/MWh Cumac pour la 3ème période du dispositif, c'est-à-dire de 2015 à 2017.

(3) Hausse annuelle du coût de l'énergie de 5% pour le gaz naturel et de 6% pour l'électricité.

N°	Plans d'actions	Economies annuelles		Estimation d'investissement (CEE compris ⁽²⁾)	Temps de retour actualisé ⁽³⁾	Etiquette Energie et Climat			
		d'énergie ⁽¹⁾ % - MWhep	financières			Consommation en kWh _{ep} /m ² SHON.an	183	Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an	36
PA-3	Plan d'actions n°3 Plan d'actions n°2 + Iso-3 : Isolation Thermique par l'Extérieur des murs sans balcons	20 % 461 MWhep/an	25 000 € TTC/an <i>Soit 190 €/lgt</i>	1 470 000 € TTC <i>Soit 11 000 €/lgt</i>	28 ans				
						Consommation en kWh _{ep} /m ² SHON.an: 183 Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an: 36			
PA-4	Plan d'actions n°4 Plan d'actions n°2 + Iso-2 : Isolation des planchers bas donnant sur les caves + Iso-4 : Isolation Thermique par l'Extérieur de l'ensemble des façades + Ven-1 : Mise en place d'une ventilation Basse Pression	37 % 854 MWhep/an	46 000 € TTC/an <i>Soit 350 €/lgt</i>	2 330 000 € TTC <i>Soit 18 000 €/lgt</i>	25 ans				
						Consommation en kWh _{ep} /m ² SHON.an: 144 Emission de GES en kgCO ₂ eq/m ² .an: 27			

(1) Les économies d'énergie sont calculées sur les usages suivants : Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Ventilation, Eclairage logements et parties communes

(2) Coût de rachat des CEE estimé à 2,0 €/MWh Cumac pour la 3ème période du dispositif, c'est-à-dire de 2015 à 2017.

(3) Hausse annuelle du coût de l'énergie de 5% pour le gaz naturel et de 6% pour l'électricité.

ANNEXE 1 : ENERGIE PRIMAIRE ET ENERGIE FINALE

L'**Energie Finale** est l'énergie délivrée aux consommateurs (électricité, gaz, essence...), elle correspond à l'énergie consommée par l'utilisateur et facturée par le fournisseur.

L'**Energie Primaire** est celle qui est disponible dans la nature (bois, gaz, pétrole, soleil, géothermie...) et qui n'a subi aucune transformation. Ainsi, l'énergie primaire correspond à l'énergie finale à laquelle on ajoute les pertes liées à la production et à la distribution.

L'étiquette « Energie » est exprimée en énergie primaire.

A titre d'information, les coefficients de transformation de l'énergie finale en énergie primaire sont les suivants :

Energie	Energie Finale	Energie Primaire
Electricité	1 kWhEF	2,58 kWhEP
Autres énergies (dont gaz, bois et réseau de chaleur)	1 kWhEF	1 kWhEP

Ainsi, pour 1 kWh d'électricité utilisé réellement par la copropriété pour le chauffage (donc en énergie finale), ce seront 2,58 kWh qui seront comptabilisés en énergie primaire sur l'étiquette Energie.

ANNEXE 2 : CONSEILS POUR ADOPTER DES COMPORTEMENTS SOBRES ENERGETIQUEMENT

- **Réduire le temps d'ouverture des fenêtres en hiver**

Le renouvellement d'air est indispensable pour assurer une bonne qualité d'air dans le logement.

Le bâtiment possède une ventilation naturelle. L'ouverture des fenêtres, même en hiver, est donc conseillée pour assurer une bonne qualité d'air intérieure. Cependant, 20 minutes suffisent à renouveler l'air suffisamment. De plus, lors de cette ouverture, les radiateurs doivent être coupés pour limiter le transfert de calories dans l'air extérieur.

- **Bien utiliser les robinets thermostatiques**

Les robinets thermostatiques sont équipés d'un mécanisme qui régule la quantité d'eau chaude présente dans le radiateur en fonction de la température du logement. Ainsi, plus le logement est froid, plus le radiateur va chauffer pour assurer une température constante dans le logement et égale à la demande des occupants.

Les robinets thermostatiques sont généralement gradués de 1 à 5. Les positions suivantes sont conseillées suivant les pièces du logement :

1	15 °C	Chambre inoccupée, réduit de nuit
2	17 °C	Couloirs
2 - 3	18 °C	Chambre à coucher
3	19-20°C	Cuisine
3 – 4	20-21°C	Séjour, chambre d'enfant
4	22°C	Salle de bain

Il faut impérativement fermer le robinet (0 ou *) lorsqu'il y a ouverture des fenêtres. Sinon, le robinet va réagir en fonction de l'air extérieur et donc ouvrir au maximum le passage de l'eau chaude. De plus, il est conseillé de régler les robinets des radiateurs présents dans la même pièce sur la même position.

Enfin, en été, lorsque le chauffage collectif est coupé, il est conseillé d'ouvrir complètement le robinet (position 5) pour permettre au mécanisme de se détendre et de prolonger ainsi sa durée de vie.

- **Fermer les volets la nuit en hiver**

Les volets participent à améliorer le coefficient de déperditions thermiques des fenêtres. Ainsi, les pertes seront plus faibles si les volets sont fermés la nuit en hiver.

- **Ne rien placer devant les émetteurs de chaleur**

La pose de meubles ou de coffrets devant les émetteurs nuit à la bonne diffusion de la chaleur dans le logement. Il est donc conseillé d'éviter d'encombrer les alentours des émetteurs.

- **Limiter la consommation d'eau chaude**

L'utilisation d'une trop grande quantité d'eau chaude augmente d'une part la quantité d'eau froide dépensée et d'autre part la quantité d'énergie dépensée pour la réchauffer. Il est donc recommandé de préférer les douches courtes aux bains, qui sont entre 2 et 3 fois moins consommatrices en énergie et en eau.

- **Eteindre complètement les appareils électriques**

Les appareils consomment de l'énergie même lorsque qu'ils sont en veille. La veille représente bien souvent la majeure partie de la consommation électrique, puisqu'elle dure beaucoup plus longtemps que l'état de marche de l'appareil. Il est donc conseillé d'éteindre complètement les appareils électriques plutôt que de les laisser en veille.

- **Installer des ampoules basse consommation**

Les ampoules basse consommation, bien que plus chères à l'achat sont rapidement rentables dans le temps. En effet, celles-ci consomment moins d'énergie, ce qui permet à l'occupant une économie sur la facture d'électricité, et durent plus longtemps. Elles nécessitent donc un remplacement moins fréquent.

- **Eteindre la lumière en quittant les pièces**

L'énergie économisée est celle que l'on ne consomme pas, il est donc important d'éteindre la lumière lorsqu'elle n'est pas utile.

- **Réduire les déchets**

Les déchets sont une problématique importante pour le respect de l'environnement. En effet, la moitié d'entre eux ne sont aujourd'hui pas recyclés. Le tri sélectif est mis en place dans de nombreuses villes françaises dans le but de donner une seconde vie aux déchets. Ceux-ci vont devenir un combustible pour la production d'énergie, dans les usines d'incinération, ou une matière première pour produire de nouveaux produits. En amont de ce tri, il est également conseillé de limiter autant que possible la production de déchet, dont la moitié provient des emballages. Notamment, les sachets en plastique nécessitent du pétrole pour être produits, ils mettent des centaines d'années à se dégrader et ne sont utilisés en moyenne qu'une demi-heure !

ANNEXE 3 : CREDIT D'IMPOT TRANSITION ENERGETIQUE DU 01/01/2015 AU 31/12/2016 (SOURCE : ADEME)

• Un dispositif simplifié avec un taux unique de 30 %

Ce dispositif fiscal permet aux ménages de réduire leur impôt sur le revenu d'une partie des dépenses occasionnées lors de travaux d'amélioration énergétique réalisés dans leur habitation principale.

Les contribuables, qu'ils soient imposables ou pas, peuvent bénéficier du crédit d'impôt. Si le montant du crédit d'impôt dépasse celui de l'impôt dû, l'excédent est remboursé au ménage.

• Les conditions pour en bénéficier ?

Votre situation

- Vous êtes locataire, propriétaire occupant ou occupant à titre gratuit ;
- Vous êtes fiscalement domicilié en France.

Votre logement

- C'est une maison individuelle ou un appartement ;
- C'est votre résidence principale ;
- Le logement est achevé depuis plus de deux ans.

À noter : 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.

Des conditions supplémentaires à connaître

- Les équipements doivent être fournis par l'entreprise ou son sous-traitant qui effectue les travaux ;
- Le diagnostic de performance énergétique ne peut bénéficier du crédit d'impôt qu'une seule fois sur une période de 5 ans ;
- Dès le 1er janvier 2015, les entreprises réalisant les travaux devront être qualifiées "RGE".

• Un montant plafonné

- Le montant des dépenses ouvrant droit au crédit d'impôt est **plafonné à 8 000 € pour une personne seule et 16 000 € pour un couple** soumis à imposition commune. Cette somme est majorée de 400 € par personne à charge ;
- Le plafond s'apprécie sur **une période de cinq années consécutives** comprises entre le 1er janvier 2005 et le 31 décembre 2015 ;
- Le crédit d'impôt est calculé sur le montant des dépenses éligibles, **déduction faite des aides et subventions reçues par ailleurs**. Ainsi, si vous bénéficiez d'une autre aide publique pour l'achat des équipements et des matériaux (conseil régional, conseil général, ANAH), le calcul se fera sur le coût de l'équipement déductions faites des aides perçues.

• Cumul possible avec d'autres aides

Le crédit d'impôt est cumulable :

- Avec l'éco-prêt à taux zéro si le montant des revenus de l'année n-2 du foyer fiscal n'excède pas 25 000 € pour une personne célibataire, veuve ou divorcée, 35 000 € pour un couple soumis à imposition commune et 7 500 € supplémentaires par personne à charge, pour les offres de prêt émises en 2014. Pour les offres de prêt

émises en 2013, le montant des revenus de l'année n-2 du foyer fiscal ne doit pas excéder 30 000 € ;

- Avec les aides de l'Anah et des collectivités territoriales.

• Les travaux éligibles et les caractéristiques techniques exigées

Pour pouvoir bénéficier du crédit d'impôt, les équipements doivent répondre à des caractéristiques techniques précises.

L'acquisition de matériaux d'isolation thermique

Les produits ci-dessous sont éligibles au crédit d'impôt. Ce sont les produits performants de leur catégorie tout en étant largement disponibles sur le marché :

Matériaux et équipements	Caractéristiques et performances en m ² Kelvin/Watt
Matériaux d'isolation thermique des parois opaques	
Planchers bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert	$R \geq 3 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Toitures-terrasses	$R \geq 4,5 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Planchers de combles perdus	$R \geq 7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Rampants de toiture et plafonds de combles	$R \geq 6 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Isolation des murs extérieurs en façade ou en pignon	$R \geq 3,7 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
Matériaux d'isolation thermique des parois vitrées	
Fenêtres ou portes-fenêtres (tous matériaux)	$U_w \leq 1,3 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $S_w \geq 0,3$ ou $U_w \leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $S_w \geq 0,36$
Fenêtres de toiture	$U_w \leq 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $S_w \leq 0,36$
Double fenêtres (seconde fenêtre sur la baie) avec un double vitrage renforcé.	$U_w \leq 1,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ et $S_w \geq 0,32$
Volets isolants caractérisés par une résistance thermique additionnelle apportée par l'ensemble volet-lame d'air ventilé.	$R \geq 0,22 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
Vitres	$U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Matériaux d'isolation des portes d'entrée donnant sur l'extérieur	$U_d \leq 1,7 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$
Calorifugeage de tout ou partie d'une installation de production ou de distribution de chaleur ou d'eau chaude sanitaire	$R \geq 1,2 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

À savoir : Les dépenses pour **les matériaux d'isolation thermique et coût de la main-d'œuvre** pour les parois opaques sont soumises au taux de 30 % dans la limite d'un plafond par m² de 150 € TTC en cas de parois isolées par l'extérieur et de 100 € TTC en cas de parois isolées par l'intérieur (matériel et pose).

L'acquisition d'appareils de régulation et de chauffage

Appareils installés dans une maison individuelle ou dans un immeuble collectif :

- Systèmes permettant la régulation centrale des installations de chauffage par thermostats d'ambiance ou par sonde extérieure, avec horloge de programmation ou programmeur mono ou multizone ;
- Robinets thermostatiques ;
- Systèmes de limitation de la puissance électrique du chauffage électrique en fonction de la température extérieure ;
- Systèmes gestionnaires d'énergie ou de délestage de puissance du chauffage électrique.

Appareils installés dans un immeuble collectif (en plus des systèmes ci-dessus) :

- Matériels nécessaires à l'équilibrage des installations de chauffage permettant une répartition correcte de la chaleur délivrée à chaque logement ;
- Matériels permettant la mise en cascade de chaudières, à l'exclusion de l'installation de nouvelles chaudières ;
- Systèmes de télégestion de chaufferie assurant les fonctions de régulation et de programmation du chauffage ;
- Systèmes permettant la régulation centrale des équipements de production d'eau chaude sanitaire dans le cas de production combinée d'eau chaude sanitaire et d'eau destinée au chauffage ;
- Compteurs individuels d'énergie thermique et répartiteurs de frais de chauffage.

Matériels et équipements	Caractéristiques et performances
Chaudières à condensation, individuelles ou collectives, utilisées pour le chauffage ou la production d'eau chaude	/
Chaudières à micro-cogénération gaz	/
Chauffe-eau solaire individuel et système solaire combiné	Capteurs solaires thermiques (équipant les systèmes) couverts par une certification CSTBat ou Solar Keymark ou équivalente.
Chauffage ou production d'eau chaude au bois ou autres biomasses :	Concentration moyenne de monoxyde de carbone (E) ≤ à 0,3 % * Rendement énergétique (h) ≥ 70 % * Indice de performance environnemental (I) ≤ 2 **
Chauffage ou production d'eau chaude au bois ou autres biomasses < 300 kW	Rendement énergétique et émissions de polluants respectant les seuils de la classe 5 de la norme NF EN 303. 5
Fourniture d'électricité à partir d'énergie éolienne, hydraulique, biomasse	/
Pompes à chaleur géothermique à capteur fluide frigorigène	COP ≥ 3,4 pour une température d'évaporation de -5°C et une température de condensation de 35°C.
Pompes à chaleur géothermique de type eau glycolée/eau	COP ≥ 3,4 pour des températures d'entrée et de sortie d'eau glycolée de 0°C et -3 °C à l'évaporateur, et des températures d'entrée et de sortie d'eau de 30°C et 35°C au condenseur
Pompes à chaleur géothermique de type eau/eau	COP ≥ 3,4 pour des températures d'entrée et de sortie d'eau de 10 °C et 7°C à l'évaporateur, et de 30°C et 35°C au condenseur

Pompes à chaleur air/eau	COP ≥ 3,4 pour une température d'entrée d'air de 7°C à l'évaporateur et des températures d'entrée et de sortie d'eau de 30°C et 35°C au condenseur
Pompes à chaleur thermodynamiques pour production d'eau chaude sanitaire avec température d'eau chaude de référence de 52,5 °C	<ul style="list-style-type: none"> ▪ captant l'énergie de l'air ambiant : COP > 2,4 ; ▪ captant l'énergie de l'air extérieur : COP > 2,4 ; ▪ captant l'énergie de l'air extrait : COP > 2,5 ; ▪ captant l'énergie géothermique : COP > 2,3. ▪ selon le référentiel de la norme d'essai EN 16147
Équipement de raccordement à un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou par une installation de cogénération	<ul style="list-style-type: none"> ▪ branchement privatif composé de tuyaux et de vannes qui permet de raccorder le réseau de chaleur au poste de livraison de l'immeuble ; ▪ poste de livraison ou sous-station qui constitue l'échangeur de chaleur ; ▪ matériels nécessaires à l'équilibrage et à la mesure de la chaleur qui visent à opérer une répartition correcte de celle-ci.

* La concentration moyenne de monoxyde de carbone « E » et le rendement énergétique « h » sont mesurés selon les référentiels des normes en vigueur :

- a. Pour les poêles : norme NF EN 13240 ou NF EN 14785 ou EN 15250 ;
- b. Pour les foyers fermés et les inserts de cheminées intérieures : norme NF EN 13229 ;
- c. Pour les cuisinières utilisées comme mode de chauffage : norme NF EN 12815.

** L'indice de performance environnemental « I » est défini par le calcul suivant :

- a. Pour les appareils à bûches : $I = 101\,532,2 \times \log(1 + E)/h^2$;
- b. Pour les appareils à granulés : $I = 92\,573,5 \times \log(1 + E)/h^2$.

À savoir : **Le crédit d'impôt de 30 % est calculé sur le coût du matériel** et de la pose de l'échangeur de chaleur souterrain pour les PAC et les CET géothermiques. Il est calculé sur le coût du matériel capteur solaire pour les CESI et les SSC, dans la limite d'un plafond de dépenses fixé à **1 000 € TTC par m² hors tout de capteur solaire.**

ANNEXE 4 : LES DEBITS D'AIR REGLEMENTAIRES DANS LES LOGEMENTS

En France, la réglementation repose sur deux principes :

- L'aération doit être générale et permanente.
- L'aération doit balayer la totalité du logement grâce à des entrées d'air installées dans les pièces principales et des sorties placées dans les pièces de services.

Les exigences de débit sont fixées par l'arrêté du 24 mars 1982 modifié par l'arrêté du 28 octobre 1983. Les débits minimaux pour chaque pièce sont les suivants :

Nombre de pièces principales du logement	Débits extraits exprimés en m ³ /h					
	Débit mini pour l'ensemble du logement	Cuisine (*)	Salle de bains ou de douches (**)	Autre salle d'eau	WC	
					Unique	Multiple
1	35	20/75	15	15	15	15
2	60	30/90	15	15	15	15
3	75	45/105	30	15	15	15
4	90	45/120	30	15	30	15
5	105	45/135	30	15	30	15
6	120	45/135	30	15	30	15
7	135	45/165	30	15	30	15

(*) Débit minimal / débit nominal

(**) Commune ou non avec Toilettes

L'article 4 de l'arrêté du 24 mars 1982 indique que lorsqu'il s'agit d'une ventilation hygroréglable, les débits de ventilation minimum du logement sont abaissés aux valeurs suivantes :

Nombre de pièces principales du logement	1	2	3	4	5	6	7
Débit total minimal en m ³ /h	10	10	15	20	25	30	35