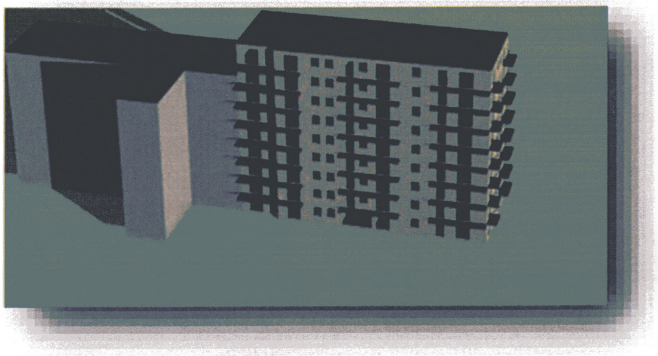
Rapport synthétique Audit énergétique

BELLETOILE

01-1196-296

Résidence Les Bruyères
5 RUE GEORGES GAUME
94700 MAISONS ALFORT



Date de rédaction – 31 janvier 2017

Chef de projet – Véronique SAVORNIN

Ingénieur thermicien – Alice NIEMIERZ

Version 1.1

ACCEO

Le Grand Bosquet A - Chemin de Font Sereine - 13420 Gémenos
contact-e2c@acceo.eu - Tél. : 04 89 12 08 36 - Fax : 04 42 62 72 87

Capital social : 619 571,00 €uros
IBAN FR76 1131 5000 0108 0049 5399 528

SIREN 500 286 638
TVA CEE FR72 500 286 638

ISO 9001
ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification

RGE
OPQIBI
L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
Efficacité énergétique ENR

ACCEO Paris
1, rue du Pré Saint-Gervais -
93500 Pantin
01 76 74 77 75

I. IDENTIFICATION DU SITE

1. Présentation du projet

IDENTIFICATION DU SITE				
Nom du site	Les Bruyères		Code postal	94700
Adresse	5 RUE GEORGES GAUME		Ville	MAISONS ALFORT
Nombre de locaux techniques	Chaufferie	0	Nombre de bâtiment(s)	1
	Sous-station	0	Nom du bâtiment	LES BRUYERES
Nombre de logements	56		Nombre de commerce(s)	0
Coordonnées GPS	Latitude	48,8	Hauteur au-dessus du niveau de la mer (m)	40
	Longitude	2,4		

IDENTIFICATION MAITRE D'OUVRAGE				
Nom	BELLETOILE IMMOBILIER			
Contact	Nom	LOPEZ	Prénom	Julie
	Téléphone	01 48 68 27 00	Fax	NC
	Email	jlopez@belletoile.fr	Fonction	Gestionnaire

2. Présentation du contexte et objectifs

Les copropriétaires de la résidence « Les Bruyères » souhaitent réaliser une étude permettant de trouver des solutions pour améliorer les performances énergétiques de leur résidence. Cette amélioration permettra de diminuer leur consommation en énergie du réseau de chaleur ainsi que leurs charges.

L'audit énergétique permettra, à partir d'une analyse détaillée des données du site, de dresser une proposition chiffrée et argumentée de programmes d'économies d'énergie envisageables pour le site considéré, cohérents avec les objectifs du Grenelle de l'Environnement et de définir l'opportunité de procéder à certains travaux.

L'objectif de l'audit énergétique est de réaliser un bilan précis des postes de consommation d'énergie des bâtiments étudiés et de proposer la mise en place d'une gestion de l'énergie via des propositions d'actions chiffrées et des économies potentielles attendues.

Cette étude permettra au maître d'ouvrage et aux copropriétaires d'identifier les gisements d'économie d'énergie et de mettre en œuvre rapidement des actions de maîtrise des consommations d'énergie rentables économiquement.

Des recommandations chiffrées seront proposées pour la mise en œuvre d'un plan de travaux d'économies d'énergie.

II. EXAMEN DE L'EXISTANT

1. État des lieux

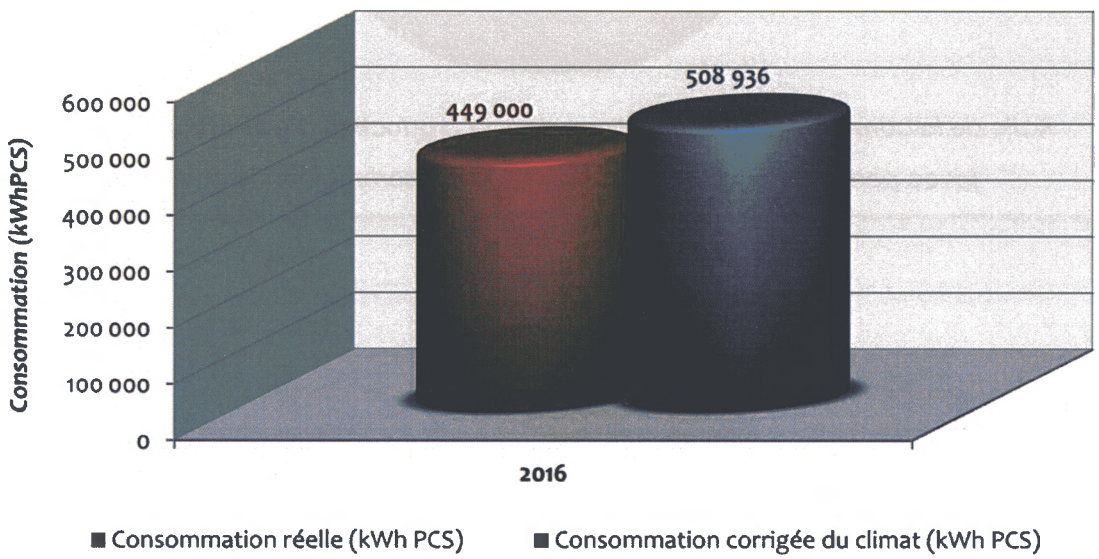
Photo	Élément	Description	État[1] F	État[1] E
	Murs extérieurs	Béton + Polystyrène	●	▲
	Toiture	Dalles pleine en béton + Polystyrène	●	▲
	Plancher bas	Dalles pleine en béton + Flocage	●	●
	Ouvrants d'origine	Menuiseries aluminium à rupture de ponts thermiques avec double vitrage d'épaisseur 4/12/4 mm	●	●
	Production de chauffage et d'eau chaude sanitaire	Énergie fournie par le réseau de Géothermie	▲	▲
	Réseau de distribution	Distribution Bitube DN50 Calorifuge : Manchons mousse élastomère Distribution multi colonnes DN50 Calorifuge : Manchons mousse élastomère	●	●
	Bouches d'extraction	Bouches d'extraction de type autoréglable manuel et autoréglable fixe en cuisine, salle de bain et WC	●	▲

1 État Fonctionnel (F) et Énergétique (E) de chaque élément de la résidence

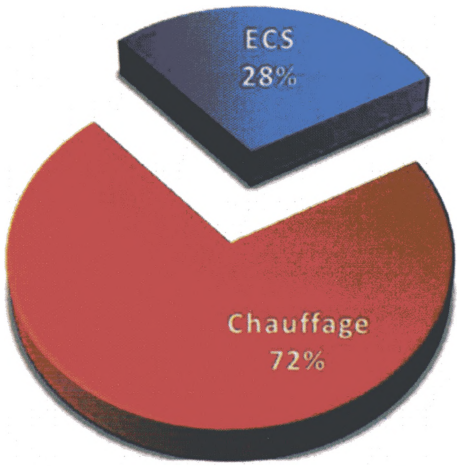
LEGENDE

	Sans objet	▲	Moyen
■	Mauvais	●	Bon

2. Consommation en énergie du réseau de chaleur



Évolution de la consommation énergétique de la résidence



Ratio de la consommation énergétique pour la production d'eau chaude sanitaire (avec pertes de boucle) par rapport à la consommation du chauffage

III. SYNTHESE DES RETOURS D'ENQUETE AUPRES DES OCCUPANTS

RETOURS D'ENQUETE DES OCCUPANTS DU BATIMENT LES BRUYERES	
Nombre de personnes interrogées durant l'enquête E2C	6
Personnes ayant froid chez elles en hiver	0 %
Personnes ayant trop chaud chez elles en hiver	0 %
Temps moyen d'ouverture des fenêtres pour aérer leurs appartements en hiver	45 min par jour
Personnes ayant trop chaud chez elles en été	83,3 %
Personnes considérant la part de chauffage dans leurs charges comme excessive	33,3 %
Personnes souhaitant investir pour réaliser des économies d'énergie et baisser leurs charges de copropriété	83,3 %
Température moyenne déclarée par les copropriétaires (°C)	21,5

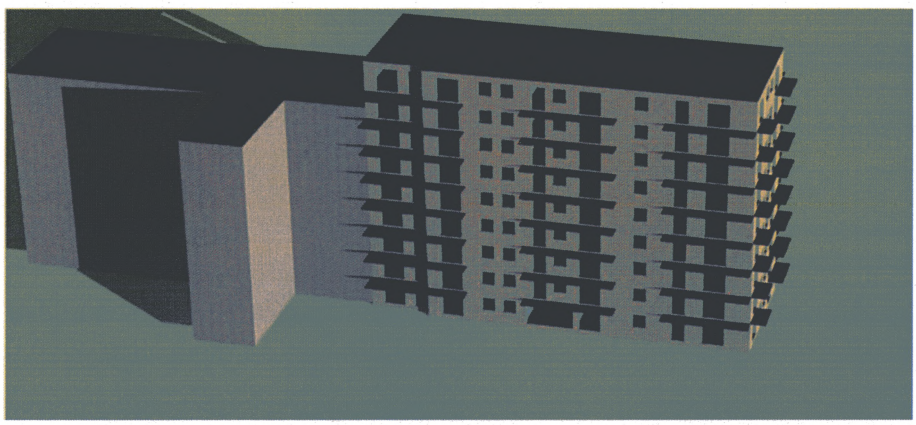
IV. SIMULATIONS THERMIQUES DYNAMIQUES ET RESULTATS

1. Modélisation 3D et zonage

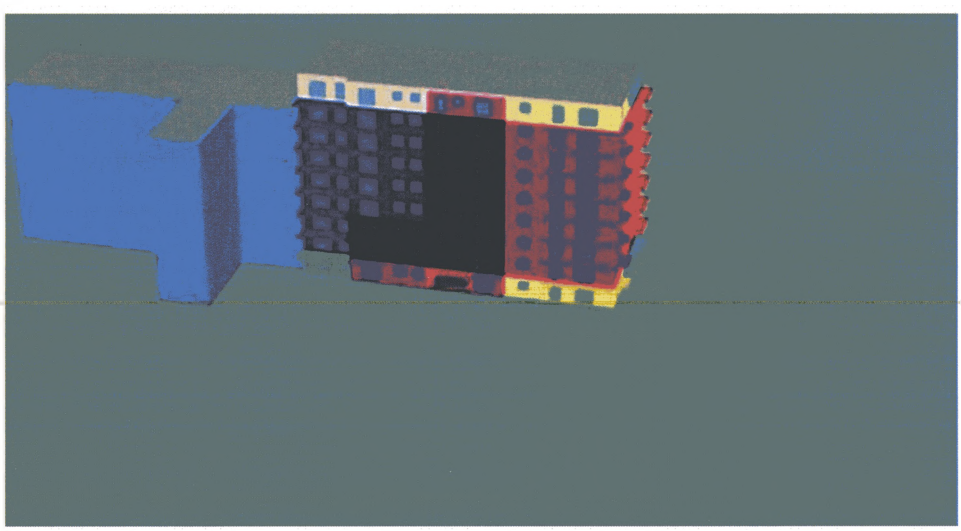
Le bâtiment a été modélisé en 3 dimensions puis divisé en différents volumes correspondant aux zones thermiques définies ci-après. Les couleurs utilisées pour repérer les zones n'ont pas de connotation thermique.

Tous les matériaux ou composants qui le constituent, ainsi que leurs caractéristiques thermiques, présentés dans la partie III, ont été pris en compte.

Les masques proches (ombrage des balcons supérieurs sur les vitrages) et lointains ont aussi été modélisés.



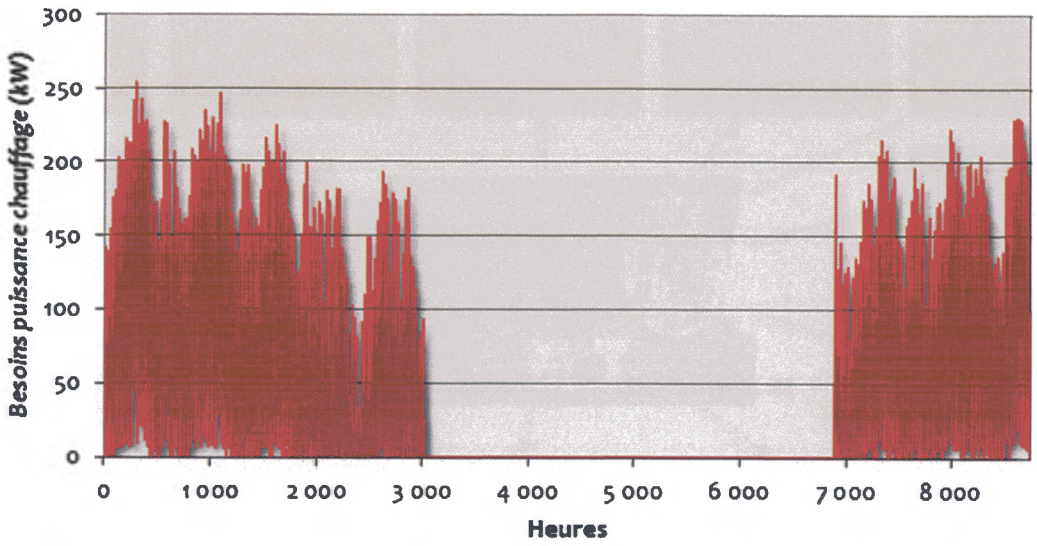
Modélisation 3D de la résidence à l'aide du logiciel Alcyone



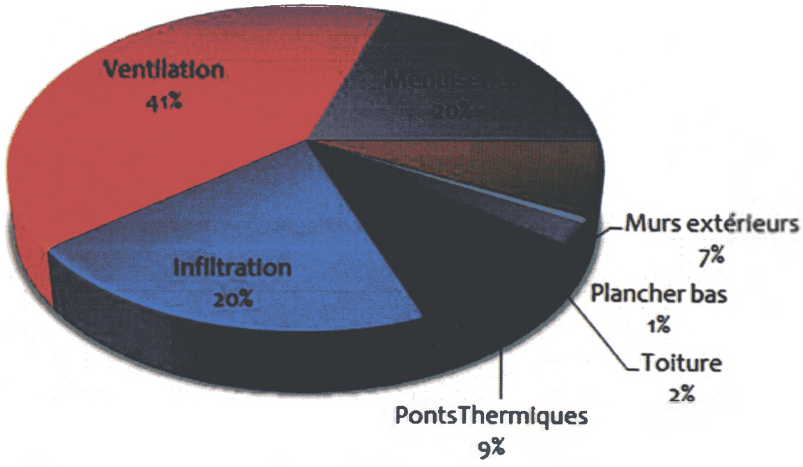
Représentation des zones thermiques de la résidence étudiée

2. Résultats en puissance de chauffage

Les résultats de la simulation thermique dynamique permettent d'obtenir les besoins en puissance de chauffage du bâtiment, heure par heure, sur toute une année ainsi que la répartition des pertes énergétiques du site.



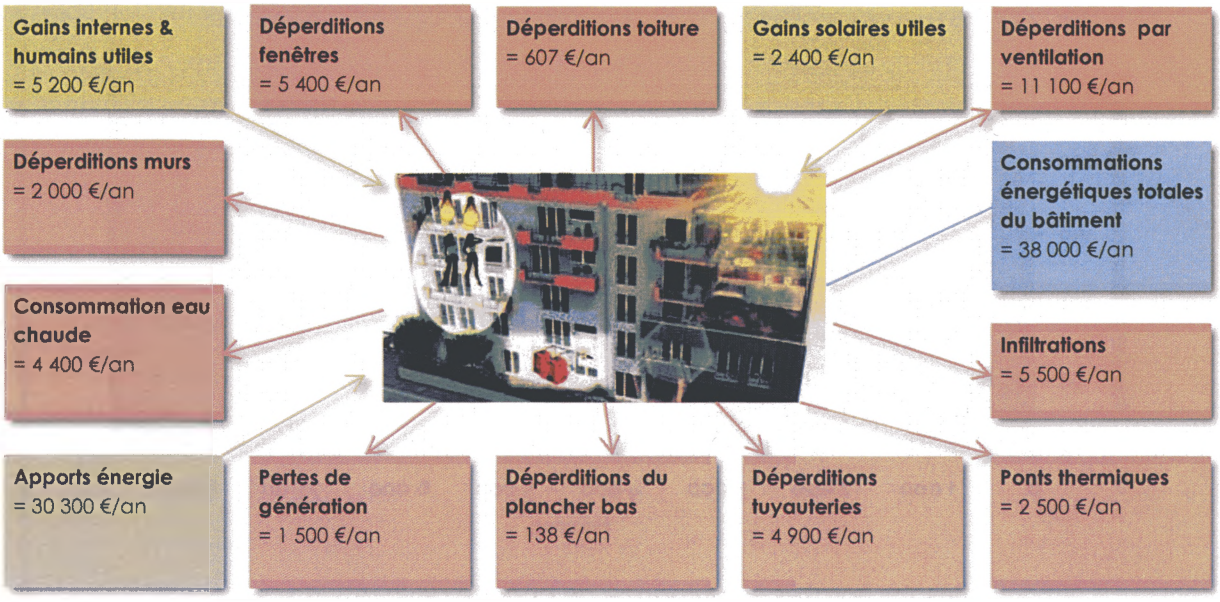
Besoins horaires en puissance de chauffe de la résidence



Répartition des pertes énergétiques de la résidence

3. Bilan des flux énergétiques

Les représentations suivantes présentent la répartition des pertes énergétiques de la résidence en l'état actuel.

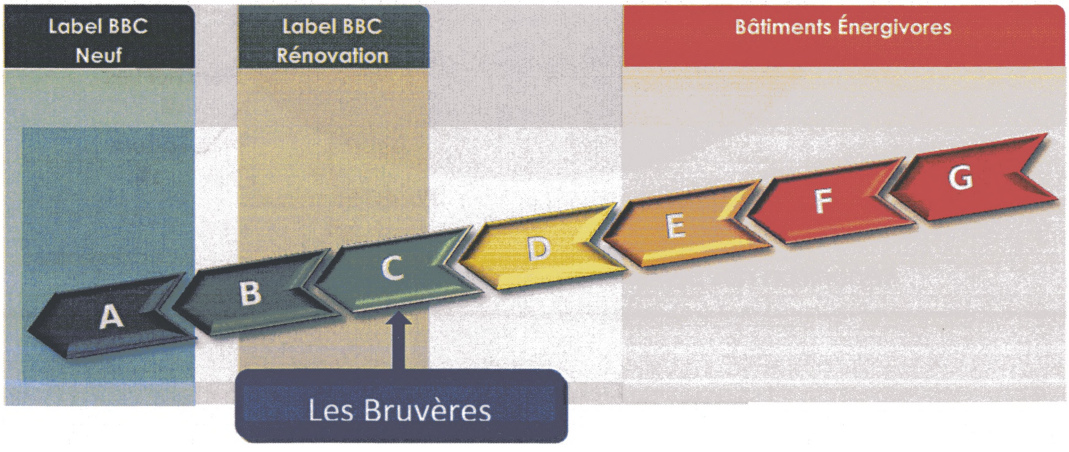


Bilan des flux financiers entrants et sortants du site

Les « apports énergie » correspondent au montant moyen des factures énergétiques annuelles calculés en simulation thermique dynamique. Les « consommations énergétiques totales » correspondent à la somme de toutes les déperditions, il faut alors soustraire les apports gratuits pour retomber sur les « apports énergie » qui correspondent à la consommation finale de la résidence.

4. Étiquette énergétique actuelle

Ces résultats sont ceux du calcul réglementaire (RTex, règles TH-CEex) et donnent le niveau énergétique du bâtiment.



1. Bilan sur l'obligation d'individualisation des frais de chauffage

Depuis une ordonnance n° 2011-504 du 9 mai 2011, l'article L 241-9 du Code de l'énergie dispose notamment que « Tout immeuble collectif pourvu d'un chauffage commun doit comporter, quand la technique le permet, une installation permettant de déterminer la quantité de chaleur et d'eau chaude fournie à chaque local occupé à titre privatif. »

Le décret n°2016-710 du 30 mai 2016 précise les modalités d'installation de dispositifs d'individualisation des frais de chauffage dans les immeubles à chauffage collectif.

CONSOMMATIONS MOYENNES ET DATE LIMITE REGLEMENTAIRE DE LA RESIDENCE	
Consommations moyennes annuelles de chauffage seul (kWh/m² SHAB.an)	Date limite de mise en service des appareils
92	31 décembre 2019

La résidence Les Bruyères a l'obligation de mettre en place des compteurs individuels avant le 31 décembre 2019, car les modes de distribution et d'émission permettent la mesure.

V. PROPOSITIONS D'AMELIORATIONS

Le tableau ci-dessous est un tableau récapitulatif des préconisations. Il n'a pas pour objet de reprendre précisément les hypothèses prises en compte. Ce rapport synthétique vient en annexe du rapport complet disponible chez votre syndic, qui détaille chaque préconisation dans une fiche spécifique avec l'ensemble des informations.

RECAPITULATIF DES AMELIORATIONS PRECONISEES

POSTE	DESCRIPTIF DE LA SOLUTION	PHOTOS	COUT DE LA SOLUTION (€ TTC)		T.R.I[2] BRUT (AN)
			AVANT AIDES	APRES AIDES[3]	
MENUISERIES	Remplacement des menuiseries par du double vitrage		368 000	265 000	62
MURS	Isolation thermique par l'extérieur (ITE) globale		335 000	268 000	61
PLANCHER BAS	Mise en place d'une isolation thermique du plancher bas		36 500	23 500	188
TOITURE	Mise en place d'une isolation thermique en toiture terrasse		67 000	46 000	119
CHAUFFAGE	Rééquilibrage du réseau hydraulique de chauffage et température de consigne à 21°C		27 600	27 100	8
CHAUFFAGE	Rééquilibrage du réseau hydraulique de chauffage et température de consigne à 20°C		27 600	27 100	6
CHAUFFAGE	Rééquilibrage du réseau hydraulique de chauffage et température de consigne à 19°C		27 600	27 100	4

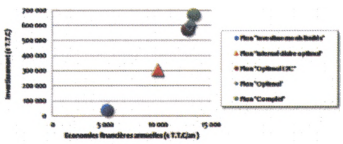
[2] Temps de retour sur investissement brut déduit des aides
[3] Les aides prennent en compte les crédits d'impôt et les CEE

CHAUFFAGE	Consigne de température en période d'occupation et en période nocturne et d'inoccupation 21°C		0	0	immédiat
CHAUFFAGE	Consigne de température en période d'occupation et en période nocturne et d'inoccupation 20°C		0	0	immédiat
CHAUFFAGE	Consigne de température en période d'occupation et en période nocturne et d'inoccupation 19°C		0	0	immédiat
CHAUFFAGE	Mise en place de compteurs de calories		12 000	12 000	/
CHAUFFAGE	Mise en place de répartiteurs de chaleur		1 000	1 000	5
RENOUVELLEMENT D'AIR	Remplacement du caisson d'extraction par un caisson basse consommation micro-watt		9 200	9 200	7
RENOUVELLEMENT D'AIR	Remplacement des bouches d'extraction des logements par des bouches hygroréglables (Hygro A)		26 900	26 900	10

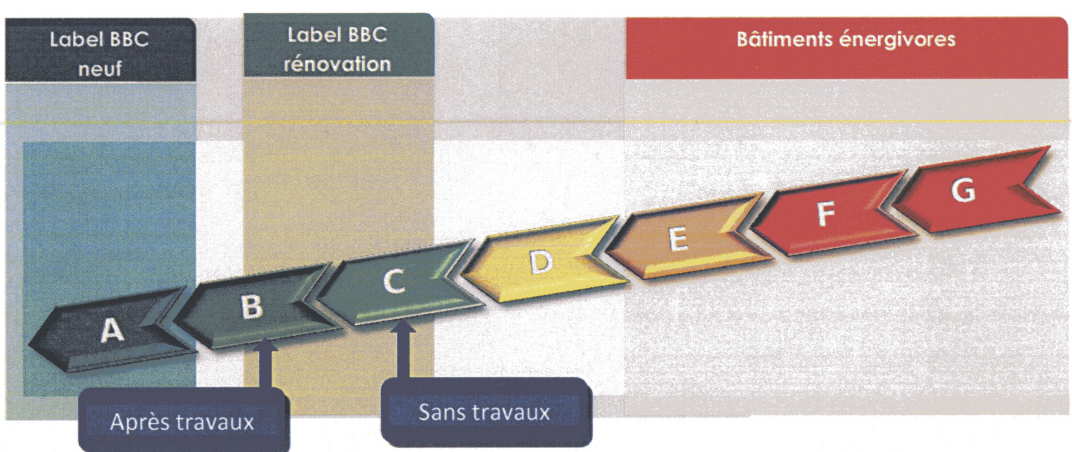
VI. SCENARIOS D'AMELIORATIONS ET PLAN DE TRAVAUX

	Plan "Investissements limités"	Plan "Intermédiaire optimal"	Plan "Optimal E2C"	Plan "Optimal"	Plan "Complet"
AMELIORATIONS ETUDIEES					
Isolation thermique par l'extérieur (ITE) globale			✓	✓	✓
Remplacement des menuiseries par du double vitrage		✓	✓	✓	✓
Mise en place d'une isolation thermique en toiture terrasse					✓
Consigne de température en période d'occupation et en période nocturne et d'inoccupation 21°C	✓				
Mise en place de répartiteurs de chaleur	✓	✓	✓	✓	✓
Remplacement du caisson d'extraction par un caisson basse consommation micro-watt	✓	✓	✓	✓	✓
Rééquilibrage du réseau hydraulique de chauffage et température de consigne à 20°C				✓	
Remplacement des bouches d'extraction des logements par des bouches hygroréglables (Hygro A)	✓	✓	✓	✓	✓
Consigne de température en période d'occupation et en période nocturne et d'inoccupation 20°C		✓	✓		
Mise en place d'une isolation thermique du plancher bas					✓
Rééquilibrage du réseau hydraulique de chauffage et température de consigne à 19°C					✓
BILAN FINANCIER DES PLANS DE TRAVAUX					
Investissement (€ TTC)	37 200	406 000	740 000	768 000	871 000

Investissement déduit des aides (€ TTC)	37 200	302 000	570 000	597 000	666 000
Coût moyen / logement (€ TTC)	664	5 400	10 200	10 700	11 900
Gain énergétique (kWhEP / an)	121 000	202 000	249 000	253 000	258 000
Gain énergétique (en %)	22,2	37	45,8	46,5	47,4
Gain énergétique avec le calcul réglementaire (en %)	22,8	32,9	37,5	37,5	39,3
Gain financier (€ TTC / an)	5 200	10 000	12 800	13 000	13 300
Temps de retour brut (années)	7	28	39	40	43

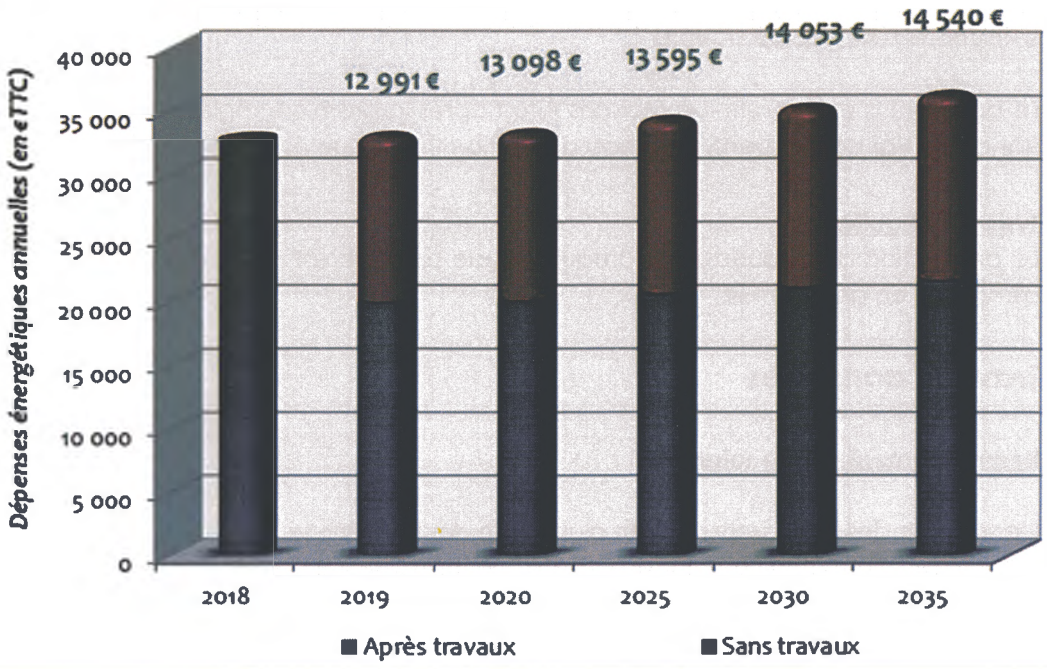


Rentabilité économique de chaque scénario



Bilan énergétique du site après le plan de travaux optimal E2C

Le graphique ci-dessous représente l'évolution des dépenses énergétiques du site en prenant en compte les hypothèses d'évolution des prix du gaz défini par l'ADEME majorées de 20% sur les 20 prochaines années. Les barres représentent les dépenses énergétiques futures de la résidence après travaux (vert) ou si les travaux ne sont pas réalisés (vert + rouge). La partie haute représente donc les gains financiers en fonction des années en cas de réalisation de travaux.



Évolution des dépenses énergétiques du site avec ou sans travaux sur les 20 prochaines années

Le tableau ci-dessous permet d'étudier le financement des travaux du scénario optimal e2c pour l'ensemble de la résidence.

Ingénierie financière du scénario optimal e2c

Typologie logements	Investissement total (€ TTC/logement) calculé en fonction des m² chauffés	Investissement après aides (€TTC/logement)	Annuités prêt collectif de 3,5% sur 15 ans (€/an)	Économies financières sur la baisse des consommations (€/an)	Augmentation de charges annuelles (€/an)
Studio / T1	6 300	4 900	412	109	302
T2	9 700	7 500	631	167	464
T3	15 200	11 700	988	262	726
T4	17 500	13 500	1 100	302	837
T5	24 900	19 200	1 600	430	1 200

VII. CONCLUSION

L'audit énergétique réalisé sur la résidence « Les Bruyères » a permis d'identifier les principaux postes de déperditions énergétiques du bâtiment et de proposer des travaux qui permettraient de réduire les consommations du site.

Bilan initial

Construction et travaux réalisés

Le bâtiment a été construit à Maisons Alfort après la première réglementation thermique française. Par conséquent, le niveau d'isolation thermique était satisfaisant à l'origine.

Type de chauffage

La production de chauffage et d'eau chaude sanitaire est assurée par une sous-station alimentée en géothermie.

Travaux conseillés

Remplacement de menuiseries

L'ensemble des menuiseries est en aluminium double vitrage.
Nous avons étudié le remplacement de ces menuiseries d'origine par des menuiseries présentant de meilleures performances thermiques. Les économies engendrées ne sont pas négligeables, cependant le temps de retour sur investissement est très long car ces menuiseries possèdent des caractéristiques thermiques satisfaisantes.

Pour réduire l'investissement lié aux travaux de remplacement des fenêtres et portes fenêtres, il est conseillé d'envisager ces travaux en formant des groupements de copropriétaires. Cela permet de bénéficier de prix avantageux, donc de réduire l'investissement, pour plus de rentabilité. Les copropriétaires ayant déjà réalisé ces travaux peuvent être d'une grande aide en ce qui concerne le choix de l'entreprise à retenir.

Isolation des murs

Les murs, représentent 16% des pertes de chaleur (murs extérieurs + ponts thermiques) de la résidence. Construite dans les années 1990, la résidence a été construite dans le respect des réglementations thermiques de l'époque. Ainsi, les façades possèdent à l'origine une isolation par l'intérieur.
Cependant, les résultats nous montrent que les ponts thermiques représentent 9 % des déperditions. C'est pourquoi nous préconisons une amélioration de l'isolation actuelle et la mise en place d'une isolation par l'extérieur afin de limiter davantage les pertes de chaleurs à travers les parois, mais également les pertes par ponts thermiques.

La réalisation d'une isolation thermique par l'extérieur est particulièrement intéressante dans le cadre d'un ravalement de façade.

Répartiteurs

Votre consommation actuelle, de l'ordre de 92 kWh/m² SHAB.an, ne rend pas obligatoire la pose de ces répartiteurs pour l'année 2017. Cependant, l'échéance est à fin 2019, pour l'installation de ces équipements.

Ces appareils mesurent la consommation individuelle de chaque appartement, ce qui permet d'individualiser une partie des factures énergétiques en fonction des consommations réelles de chacun. Cela entraîne généralement une prise de conscience des résidents, qui ajustent leur chauffage, et donc des économies énergétiques globales.

C'est pourquoi, pour sensibiliser les résidents et permettre encore davantage d'économies, nous vous préconisons l'installation de ces répartiteurs électroniques sur vos radiateurs.

Régulation et répartition des frais de chauffage

Afin d'obtenir une température uniforme sur l'ensemble de la résidence, il serait judicieux d'effectuer un rééquilibrage du réseau de chauffage et de revoir la température de consigne à la baisse.

Les échanges avec les résidents ont permis de réaliser que la température de consigne du bâtiment est plus proche de 22°C que de 19°C. Parmi les résidents rencontrés, aucun n'a trop froid en hiver. Par conséquent, il est conseillé de reprendre la régulation de chauffage du bâtiment pour réduire la température de consigne à 20°C. Cela permettra des économies non négligeables sans dégrader le confort des résidents.

Ventilation

La ventilation de la résidence se fait par l'intermédiaire d'une VMC simple flux, dont les extracteurs sont installés en toiture de chaque bâtiment.

Les débits de ventilation relevés sur site, sont suffisants et un changement n'est pas indispensable. Cependant, nous vous préconisons tout de même l'installation de bouches d'extraction hygroréglables plus performantes combinées à des caissons d'extraction de type basse consommation. Ces bouches permettent de ventiler les logements en fonction du taux d'humidité de l'air, et ainsi programmées, évite de ventiler lorsque cela n'est pas indispensable et évite donc les pertes de chaleur par ventilation non nécessaire.

Conclusion

Dans cet audit énergétique, nous proposons plusieurs plans de travaux, qui permettent d'atteindre différents objectifs de réduction des consommations énergétiques.