MAIRIE DE PARIS

MAIRIE DU TREIZIÈME

OPATB

Opération programmée d'amélioration thermique des bâtiments

L'Amélioration thermique de votre immeuble

Tour Athènes 75 rue du Javelot
75013 PARIS

L'OPATB : vous aide à ...

✓Faire **baisser votre facture énergétique**

✓**Améliorer votre confort** en été comme en hiver

✓**Valoriser votre patrimoine**

La Ville de Paris a confié au PACT Paris, l'animation de cette opération.

Le PACT s'est adjoint les compétences d'un bureau d'études thermiques : le BET POUGET *Consultants.*

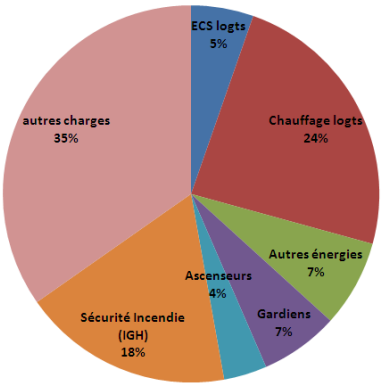
Après un bilan réalisé par le PACT, votre immeuble a pu bénéficier d'un diagnostic thermique gratuit.

A la lecture de votre diagnostic thermique aujourd'hui réalisé, vous pouvez disposer des informations utiles à la prise de décision qui sera nécessaire si vous souhaitez améliorer, **à votre rythme,** les performances thermiques de votre copropriété.

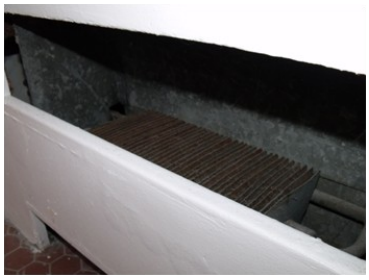
Votre immeuble, vos besoins

L'étude préalable du PACT Paris a permis d'identifier les besoins suivants pour votre copropriété, qui compte **272** logements :

✓ **réduire vos charges** liées à l'énergie identifiées comme élevées.



Répartition des charges : l'énergie représente 36% des charges de l'immeuble



✓ **Aider la copropriété** à résorber les **inconforts d'hiver signalés** en proposant des solutions **d'isolation des blocs béton** derrière les radiateurs en étage et **d'isolation des façades sous dalle** par l'extérieur

✓ Mieux appréhender les **déperditions dues aux menuiseries** pour vous permettre **d'inciter les copropriétaires** à leurs remplacements

✓ connaitre les **autres pistes d'amélioration thermique** à envisager, les priorités pour un programme de travaux **efficace et cohérent.**

Bien que votre immeuble soit régulièrement entretenu, d'autres réflexions sont aussi à mener :

✓ Afin de pouvoir **bénéficier du gain énergétique exact** de votre tour dès que des **travaux d'amélioration du bâti** seront réalisés, il est primordial d'avoir des **compteurs spécifiques neufs** (afin de connaitre les consommations réelles de votre bâtiment).

Les solutions proposées dans le diagnostic thermique tiennent compte de ces demandes particulières et de ces nécessités.

PACT Paris — BÂTISSEURS DE SOLIDARITÉS POUR L'HABITAT — AFAQ ISO 9001

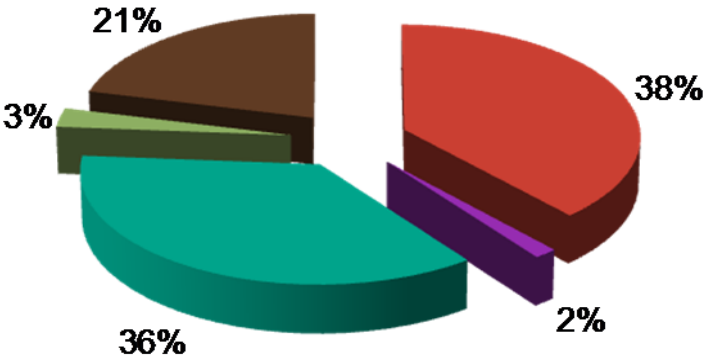
POUGET Consultants

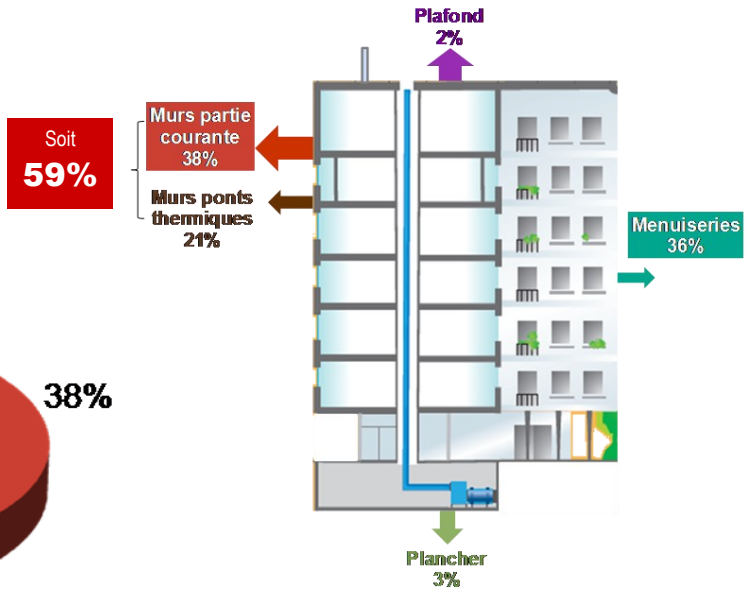
Votre bilan thermique

Les déperditions

Situation des déperditions les plus importantes :

- ✓ **les parois**
- ✓ **les menuiseries**
- ✓ **les ponts thermiques**





Origine des déperditions

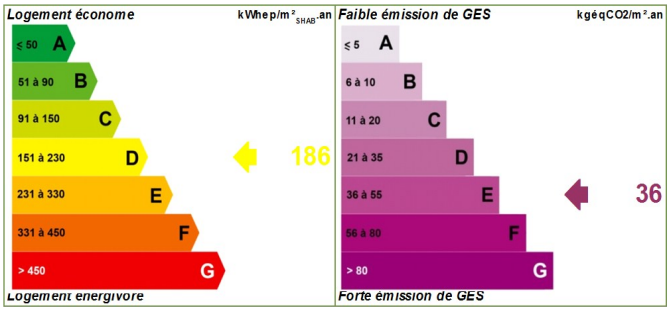
Votre classement :

Votre consommation actuelle

186 kWhep/m².an

La diviser par 3 , c'est possible !

Les **classes « énergie et climat »** actuelles du bâtiment déduites de la simulation situent votre copropriété parmi les constructions les plus énergivores.
La réalisation d'un plan d'actions peut permettre d'améliorer ces étiquettes, d'ores et déjà exigées lors des ventes, pour estimer la qualité du logement.



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou de location

Améliorer l'étiquette énergie et climat de son patrimoine, c'est :

1] agir pour faire baisser sa facture énergétique

2] valoriser son patrimoine en évitant de prendre du retard sur les constructions neuves alentours.

A savoir ... pour ne pas faire d'erreur

Ravalement

- ✓ Si vos façades nécessitent un ravalement : ajouter une isolation représente peu d' investissement supplémentaire.
- ✓ Intégrer l'isolation lors du ravalement, c'est valoriser durablement son patrimoine à moindre frais.

Remplacement de fenêtres

- ✓ Le remplacement collectif des fenêtres permet des négociations de prix.
- ✓ Le remplacement des fenêtres à l'occasion d'un ravalement avec isolation permet de traiter les ponts thermiques représentant 15% des déperditions en moyenne.
- ✓ Pour une meilleure rentabilité de vos investissements, le remplacement des fenêtres ne doit pas être programmé sans avoir étudié la réalisation d'une isolation par l'extérieur.

Ventilation :

- ✓ Améliorer le système de ventilation crée des bénéfices à la fois économiques et sanitaires.

Votre système de chauffage est ancien :

- ✓ Toute décision de travaux de remplacement de système doit être précédée d'une étude de l'amélioration thermique du bâtiment afin d'éviter le surdimensionnement de l'installation.
- ✓ Un système mal réglé, mal entretenu ou surdimensionné est cause de surconsommations ;
- ✓ Les chaudières basse température ou à condensation consomment jusqu'à 20% moins qu'une chaudière classique ;
- ✓ 1°C au dessus de la température conseillée représente 7% de plus sur la facture ;
- ✓ Un système de régulation et de programmation du chauffage dans les logements peut réduire de 10 à 25% la consommation d'énergie.

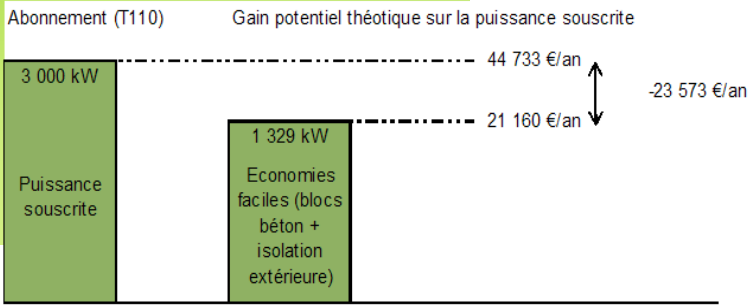
Pour commencer,

des économies immédiates ...

Le souhait du conseil syndical est tout d'abord de faire les travaux suivants:

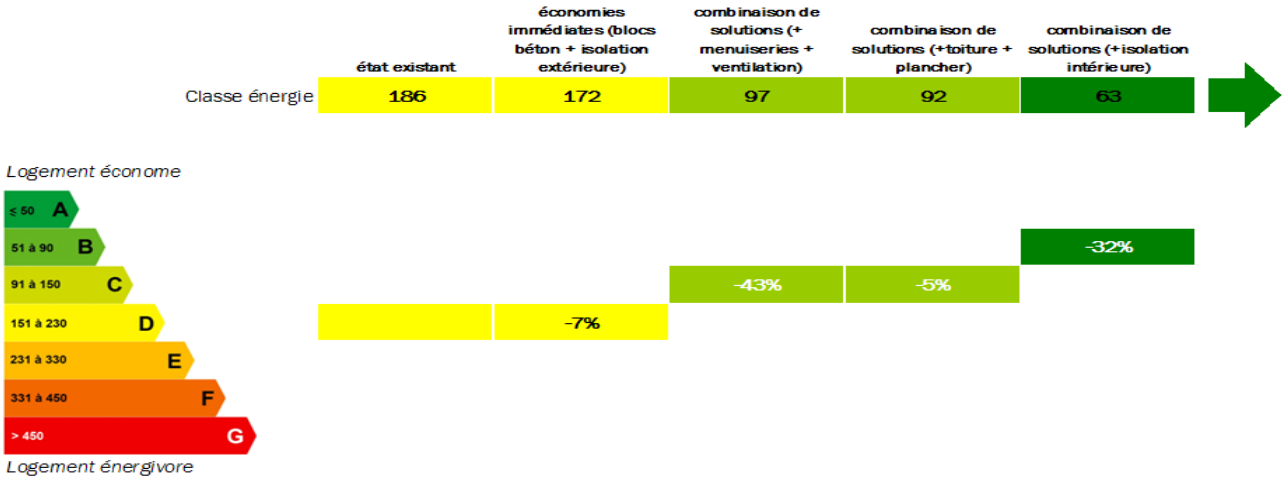
- ✓ L'isolation des blocs béton se situant derrière les radiateurs pignons.
- ✓ L'isolation par l'extérieur des façades se situant sous la dalle.

Le schéma suivant indique le gain potentiel sur la puissance souscrite avec la réalisation de ces travaux (une hypothèse a été prise pour la puissance souscrite). Les travaux préconisés pour la suite du projet sont le changement des baies vitrées avec mise en place d'une nouvelle ventilation, puis l'isolation de la toiture, des planchers et l'isolation intérieur des pignons.



Pour continuer,

des gains substantiels et durables



Les bouquets d'améliorations sont détaillés dans le rapport du diagnostic qui vous sera fourni.

A savoir ... pour engager une démarche cohérente

Diviser les besoins par 3 est possible à condition de respecter des règles simples, afin de s'assurer d'optimiser les actions visant à réduire votre facture énergétique :

1) Établir un plan d'actions respectant un ordre logique d'intervention

2) Réduire ses besoins énergétiques:
- en améliorant les comportements
- en adaptant les températures de chauffe aux besoins
- en améliorant la qualité thermique du bâti à l'occasion de travaux d'entretien des façades, de la toiture, etc.

3) Améliorer les installations de chauffage,
- sans surdimensionnement, source de surcoûts et de mauvais fonctionnement
- en faisant le bon choix d'énergie

4) Optimiser vos contrats
- en les adaptant à vos nouveaux besoins

OPATB

75 rue du Javelot 75013 PARIS

Après la réalisation du diagnostic thermique …

Une réunion de restitution des conclusions :

Le diagnostic thermique approfondi de votre immeuble vient d'être réalisé.

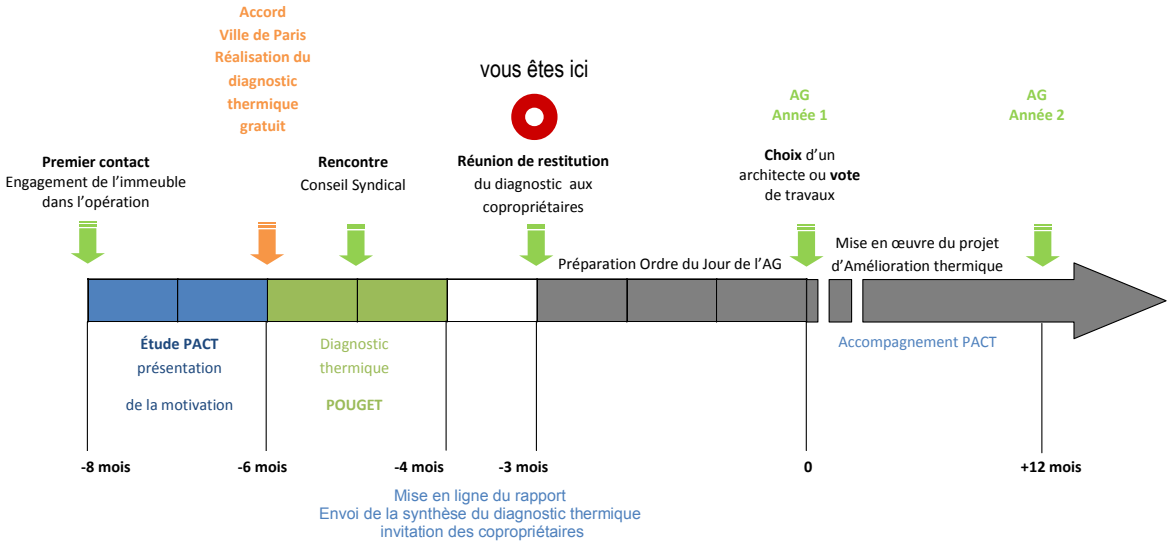
Afin de vous permettre de **poser les questions** que vous souhaitez pour éclaircir les points qui vous intéressent, nous vous invitons à participer à une réunion de restitution des conclusions du diagnostic thermique.

Lors de la prochaine Assemblée Générale :

Afin de bénéficier d'un diagnostic thermique approfondi, votre syndic et votre président du conseil syndical se sont engagés à porter à l'ordre du jour de l'assemblée générale une **présentation des résultats de ce diagnostic**.

Pour mettre en œuvre l'une des solutions proposées, il vous faudra, selon l'avancement de votre projet, **voter en Assemblée Générale** :

- ✓ La réalisation des travaux proposés en « économies faciles »
- ✓ La nomination d'un architecte pour une étude de programmation des travaux d'amélioration thermique globale de l'immeuble, sur la base d'une ou plusieurs options de travaux proposées dans le diagnostic thermique
- ✓ L'adaptation d'un projet existant aux solutions proposées
- ✓ Le choix des devis de travaux répondant aux solutions d'amélioration sous l'encadrement d'un architecte



Après le vote en Assemblée Générale :

Si vous vous êtes engagé en Assemblée Générale dans la réalisation ou l'étude de travaux d'amélioration :

Le PACT Paris sera alors missionné par la Ville de Paris pour vous proposer :

- ✓ **Un accompagnement technique de votre projet** à chaque étape de sa mise en œuvre depuis la décision de lancer une étude jusqu'à la réalisation des travaux.
- ✓ **Une assistance administrative et financière** par une étude de recevabilité aux subventions de l'Anah, de la Ville de Paris et de la Région Ile-de-France, la définition d'un plan de financement prévisionnel, une information sur les avantages fiscaux, les éco-prêts à taux 0, les autres prêts.

PACT Paris BÂTISSEURS DE SOLIDARITÉS POUR L'HABITAT AFAQ ISO 9001

POUGET Consultants

POUGET Consultants

Copropriété
75 rue du Javelot
75013 PARIS

A l'attention de M. SANQUER/M.BRUN/M.MACHADO
Tél : 01 45 83 97 79/01 45 83 29 03/01 45 86 66 28

DIAGNOSTIC THERMIQUE

272 logements,
75 rue du Javelot 75013 Paris

Dossier : n° 107063
Chargé de mission : Cécile VERNIER

Paris, le 11 Octobre 2010

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

SOMMAIRE

PRESENTATION DE L'ETUDE 2

1 PHASE 1 : ETAT DES LIEUX 4

1.1 CARACTERISTIQUES SPECIFIQUES DES LOCAUX 4
1.2 EXAMEN DU BATIMENT 5
1.3 EXAMEN ET DESCRIPTION DES INSTALLATIONS THERMIQUES 9
1.4 CONTRATS DE FOURNITURE DE CHALEUR, DE MAINTENANCE ET ENTRETIEN 11

2 PHASE 2 : ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNEES RECUEILLIES 13

2.1 REPARTITION DES DEPERDITIONS THERMIQUES PAR PAROI 13
2.2 CALCUL DES CONSOMMATIONS THEORIQUES 14
2.3 ETIQUETTE DPE (DIAGNOSTIC DE PERFORMANCE ENERGETIQUE) 15
2.4 RAPPROCHEMENT AVEC LES FACTURES 15

3 PHASE 3 : PRECONISATIONS ET AMELIORATIONS 17

3.1 AMELIORATIONS ELEMENTAIRES ET PREMIER BOUQUET… 18
3.2 BOUQUETS DE TRAVAUX 29
3.3 CONFORT D'ETE 31

4 ANNEXES 32

4.1 ANNEXE 1 : TABLEAU DE SYNTHESE .....
4.2 ANNEXE 2 : FICHES DESCRIPTIVES DES AMELIORATIONS ELEMENTAIRES .....
4.3 ANNEXE 3 : FICHES DESCRIPTIVES DES COMBINAISONS D'AMELIORATIONS .....
4.4 ANNEXE 4 : EXPLICATION DES TEXTES REGLEMENTAIRES .....
4.5 ANNEXE 5 : GLOSSAIRE .....

PRESENTATION DE L'ETUDE

1. Objectif de l'étude

Dans le cadre de l'**OPATB** du 13ème arrondissement, la copropriété située au **75 rue du Javelot** souhaite réaliser un diagnostic thermique.
Ce diagnostic va permettre de poser l'état de l'existant et la consommation globale actuelle avec une analyse des différents postes de consommation énergétique. Des propositions de réhabilitation seront ensuite émises afin de réaliser les économies d'énergie.
Ces propositions seront décomposées par type d'intervention précisant les économies d'énergie induites.

Ce diagnostic a été réalisé à partir des éléments fournis et relevés sur le site. La précision des résultats est liée à toutes ces données.

Cet audit ne peut en aucun cas être considéré comme un dossier de consultation ou d'exécution, sa finalité étant de démontrer, en valeur approchée, le bien fondé des améliorations proposées. Les chiffrages des solutions proposées sont donnés à titre indicatif. Ils devront être confirmés par une étude approfondie suivant les choix des travaux définis par le maître d'ouvrage.

Tous les calculs sont réalisés à partir de Perrenoud U48 Version 1.01.0238utilisant la version 1.0.3 du 05/02/09 du moteur **Th-CE Ex** conçu par le CSTB.

2. Documents fournis

Les documents suivant nous ont été transmis :

- Plans de rez de voirie, entresol, rez de dalle
- Plan de toiture
- Le contrat d'exploitation
- Détails des dépenses 2007 et 2008 dont factures CPCU communes avec d'autres bâtiments

3. Hypothèse de calcul

Les valeurs prises concernant les valeurs de ponts thermiques proviennent des fascicules de la réglementation thermique des bâtiments existants définis par le CSTB en fonction des modes constructifs.

De plus, les compositions des parois sont déduites de la visite du site.

Pour le calcul des économies annuelles en euros TTC de chaque proposition d'intervention, il a été pris en compte les tarifs énergétiques définis et mis à jour en août 2008 par la DGEMP et consultables sur le site www.developpement-durable.gouv.fr.
Les économies annuelles prennent en compte les 5 usages RT (chauffage, eau chaude sanitaire, refroidissement, éclairage et auxiliaires) et les autres usages (appareils de cuisson….). Les consommations de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage et des auxiliaires sont calculées avec les règles Th-CE Ex et les consommations des autres usages proviennent de la méthode 3CL.

Pour déterminer **les temps de retour**, des **taux annuels d'actualisation** ont été utilisés pour les coûts de chaque énergie:

- Gaz : 6%
- Fioul : 7%
- Electricité : 4%
- Réseau de chaleur : 4%

De même, tous les abonnements énergétiques sont actualisés de 4% par an.

Les taux d'actualisation résultent des moyennes des tarifs énergétiques observés depuis 1996 sur la base PEGASE de la DGEMP.

Ce temps de retour prend en compte les estimations[1] des coûts des travaux d'isolation thermique, de remplacement de menuiseries et les coûts des travaux pour les systèmes de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de ventilation. Ils ne tiennent pas compte des travaux de mise aux normes. Par ailleurs, les renouvellements de matériel ne sont pas intégrés aux calculs.

Les étiquettes énergie sont proposées à titre indicatif, à partir du calcul réalisé par le moteur Th-CE Ex du CSTB et ne peuvent se substituer aux étiquettes du diagnostic de performance énergétique (DPE) obligatoire en cas de vente ou de location du bien immobilier. Dans les étiquettes énergie, les consommations annuelles concernent le chauffage, la production d'eau chaude sanitaire (et le rafraîchissement) ramenées au m² habitable.

[1] Ces estimations seront à faire évoluer lors des phases d'études ultérieures

1 PHASE 1 : ETAT DES LIEUX

1.1 Caractéristiques spécifiques des locaux

Vocation du bâtiment

La résidence comporte 1 bâtiment de 272 logements dont la loge et la loge de remplacement. Le bâtiment a été construit en 1972.
D'après les données du bâtiment, on peut calculer une surface habitable de 14 095 m².

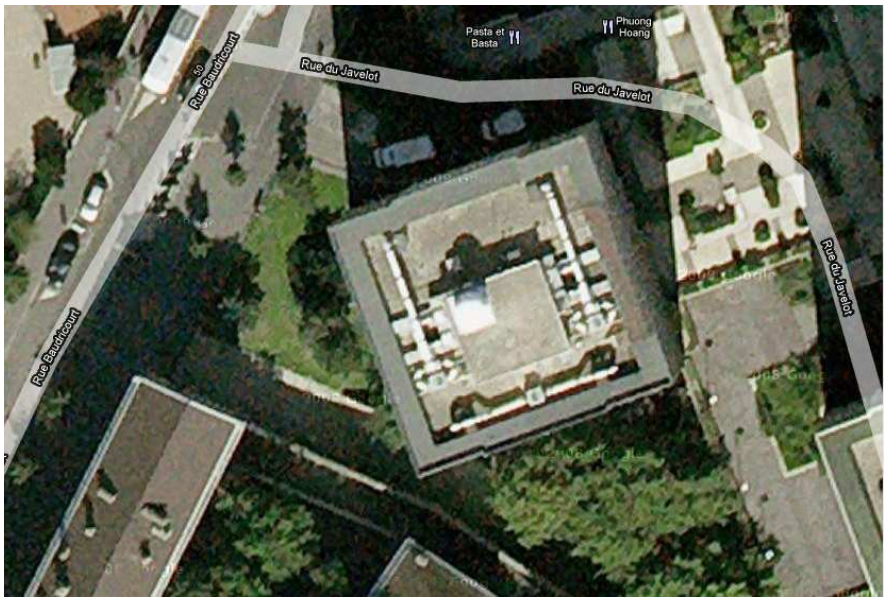


Photo 1 : Photo aérienne du site ; Source Google Earth

Site et données climatiques locales

Le bâtiment est situé en zone urbaine entouré de bâtiments de hauteur similaire.
Les Degrés Jour Unifiés pour le site sont détaillés et utilisés pour le rapprochement avec les factures, dans le cas d'un rapprochement de facture.

Le site est implanté dans Paris en zone climatique H1a pour laquelle il est appliqué un coefficient de 1,3 à la cible de 80 kWhep/m²SHON.an pour le calcul de la cible Bâtiment Basse Consommation.

Figure 1 : carte des zones climatiques

Zonage, conditions réelles d'utilisation

Le bâtiment est occupé par des logements sur 34 niveaux. Une partie des niveaux situés sous la dalle est constituée de locaux non chauffés, ainsi que sous-sols.
Il existe des sas d'entrée. La résidence dispose d'ascenseurs.

1.2 Examen du bâtiment

Description de la construction

La typologie du bâtiment est :

	R voirie	Entresol	R dalle	R+1	R+2	R+3	R+4	R+5	R+6	R+7	R+8	R+9	R+10	R+11	R+12	R+13
studio	8	9	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
T2																
T3			2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL	8	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

R+14	R+15	R+16	R+17	R+18	R+19	R+20	R+21	R+22	R+23	R+24	R+25	R+26	R+27	R+28	R+29	R+30	R+31	TOTAL
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	146
																		0
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	126
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	272

Les logements ont une surface habitable de 14 095 m². La hauteur sous plafond des étages est de 2,45 m dans la majorité des niveaux.

Confort d'été

Les logements sont en majorité non traversants. Une ventilation par balayage est difficile pour la majorité des logements.

D'après l'arrêté préfectoral du 15 novembre 2000 portant classement acoustique des infrastructures terrestres sur le territoire du département de Paris, la rue du Javelot et la rue Baudricourt ne possèdent pas de classement.
L'ouverture des baies n'entraîne donc pas de désagrément.

La Température Intérieure Conventionnelle sera vérifiée pour les programmes d'amélioration pour s'assurer que le confort d'été ne soit pas dégradé et que la température reste inférieure au seuil d'inconfort de 27℃.

Examen du bâti

Le bâti est en général en bon état. Il est sain, il n'y a pas de traces d'humidité.

- Les **planchers intermédiaires** sont **en bon état**
- La **toiture** terrasse est **en bon état**
- Les menuiseries semblent en **bon état général**. Toutefois, les menuiseries sont en bois/aluminium simple vitrage. Même si certaines ont été remplacées par des doubles vitrages elles sont source de condensation car ce sont des parois froides
- **Les occultations** paraissent êtr**e en bon état** : persiennes en sous de dalle et volets roulants PVC intérieur changés lors du ravalement de façade en étage. Les cuisines n'ont pas d'occultations. Des déperditions apparaissent au niveau des coffres de volets.

Murs extérieurs pignons : Les murs sont constitués de 20 cm de béton non isolé, d'une lame d'air de 2 cm et d'un habillage béton extérieur de 20 cm.

Murs extérieurs façades en étage : Les murs sont constitués de 15 cm de béton isolé par 2 cm de laine minérale en panneau. Des déperditions importantes sont relevées derrière les radiateurs.

Photo 2 : Zone située entre les radiateurs et le mur extérieur

Murs extérieurs façades sous dalle: Les murs sont constitués d'un panneau sandwich en aluminium côté intérieur et de 2 cm d'isolant (amiante possible) et d'un panneau en verre côté extérieur.

Planchers bas sur sous-sol : Le plancher bas est constitué d'une dalle béton isolée par 6 cm de fibralith.

Planchers intermédiaires : Les planchers intermédiaires sont constitués d'une dalle béton.

Toiture terrasse : La toiture terrasse est constituée d'une dalle en béton isolée par 6 cm de polyuréthane.

Baies : Certaines menuiseries extérieures ont été changées. Toutefois, il n'est pas possible de recenser chaque type de menuiserie.
Les menuiseries prises en compte sont celles constatées généralement dans les logements.
Pour la plupart des logements, les menuiseries sont en aluminium simple vitrage sous la dalle et bois/aluminium simple vitrage en étage. Les occultations sont de type persiennes sous la dalle et volets roulants PVC en étage sauf pour les cuisines, avec coffres de volets roulants intérieurs
Les Uw correspondants sont pris à :

- 5,5 W/m².K pour les menuiseries extérieures

Ponts thermiques : Les valeurs des ponts thermiques sont reprises des résultats présentés par le CSTB dans le cadre de la règlementation existante.

Type de ventilation : La ventilation actuelle est de type mécanique contrôlée simple flux autoréglable.

Photo 3 : Bouche d'extraction en pièce humide

Photo 4 : Bouche d'entrée d'air en pièce de vie, située dans les coffres de volets roulants

Photo 5 : Gaines de ventilation en toiture

Entretien et état d'encrassement : A priori aucun contrat de maintenance n'a été souscrit pour la ventilation. C'est une chose à laquelle il faudra remédier après travaux afin de s'assurer des bons débits de renouvellement d'air.

1.3 Examen et description des installations thermiques

Chauffage

Local chaufferie : Le chauffage est assuré par une sous station raccordée au réseau de chaleur CPCU.
La sous-station est située en sous-sol.

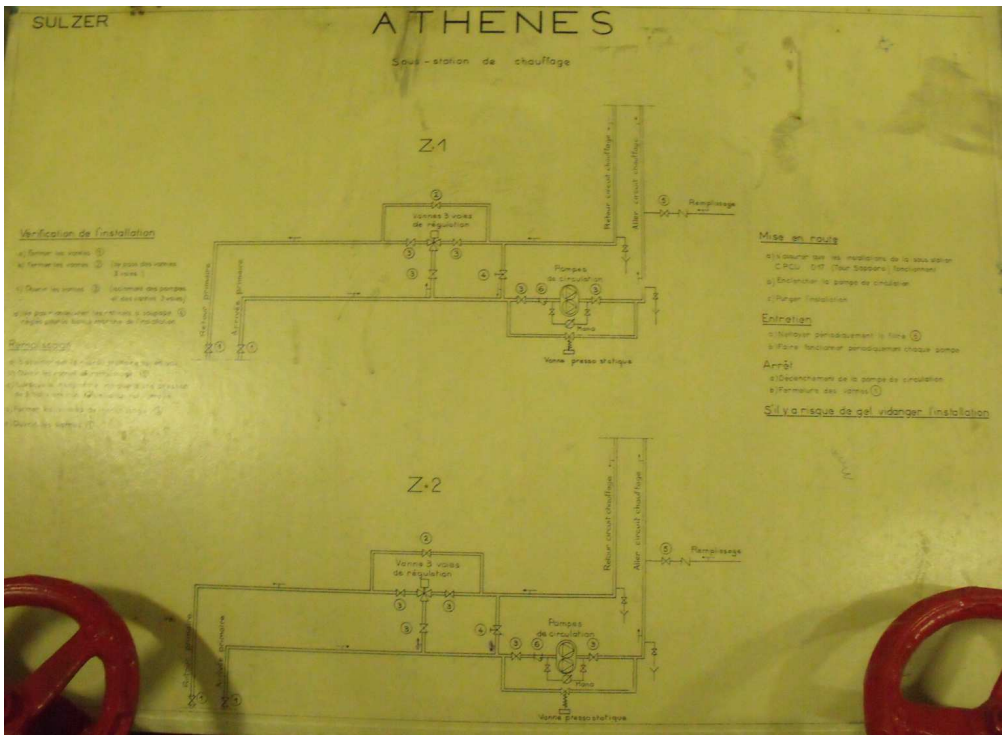


Photo 6 : Schéma de principe de chaufferie

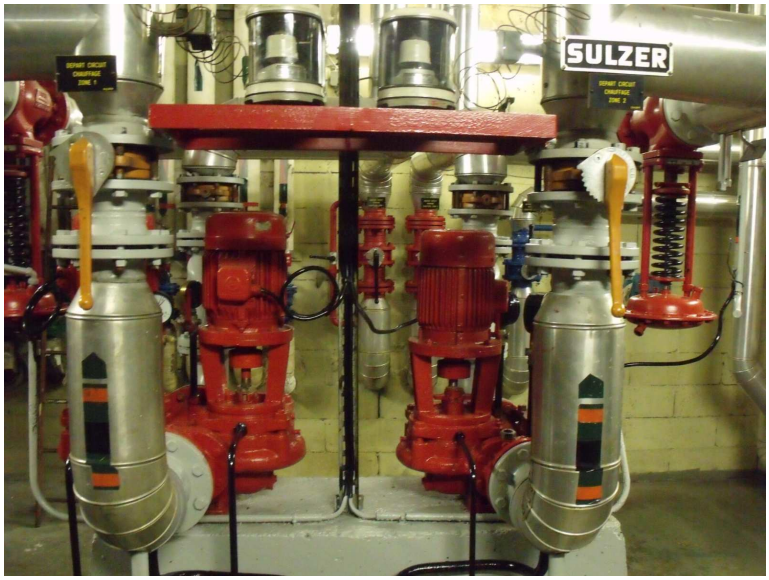


Photo 7 : Pompes de circulation

Distribution / Régulation : Le principe de distribution de chauffage est de type bitube - via colonnes montantes. La régulation en chaufferie est faite sur la température extérieure avec programmateur, via 2 sondes.

Emission et régulation finale : L'émission de chaleur est assurée par des radiateurs haute température sans organe de régulation terminale ou avec des robinets thermostatiques d'origine.

Photo 8 : Radiateur

Eau chaude sanitaire

Production : L'eau chaude sanitaire est produite dans la sous-station de façon instantanée.

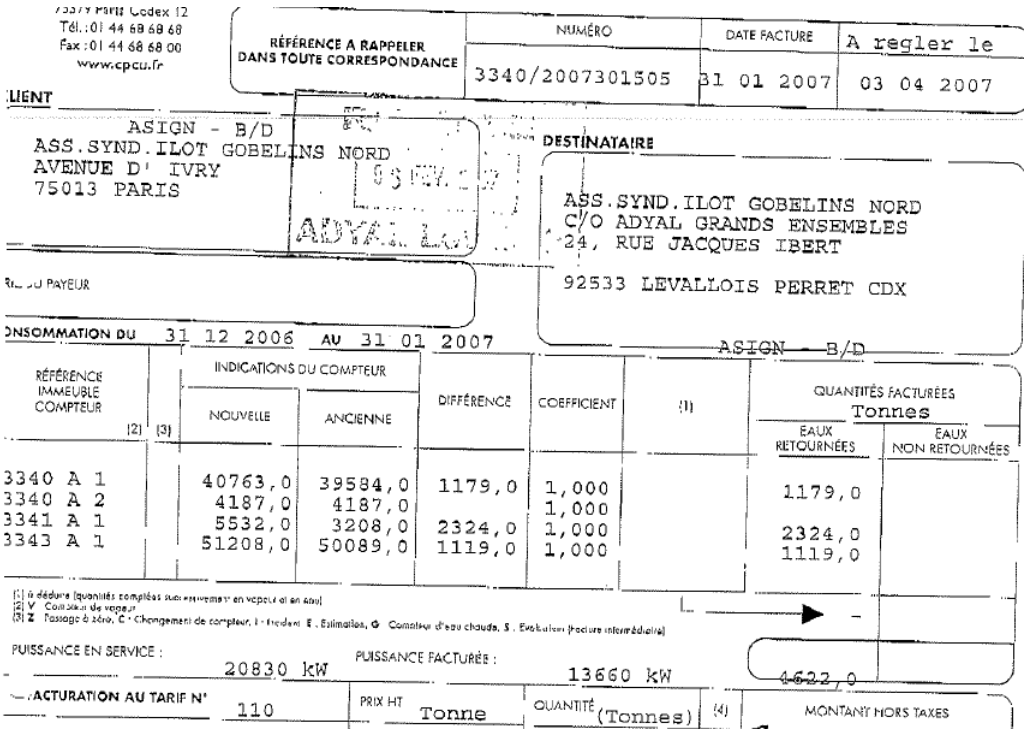
1.4 Contrats de fourniture de chaleur, de maintenance et entretien

Fourniture de chaleur

Caractéristiques de l'abonnement : Le contrat a été passé avec la CPCU. Nous disposons des factures de la CPCU sur deux années, 2007 et 2008 mais celles-ci regroupent plusieurs bâtiments de la zone « Ilot Gobelins Nord ».
Il existe 3 références compteurs immeubles pour une puissance souscrite totale de 20 830 kW :

- 3340 : compteurs A1 et A2 pour une puissance souscrite de 9 600 kW
- **3341 : compteur A1 pour une puissance souscrite de 8 370 kW**
- 3343 : compteur A1 pour une puissance souscrite de 5 860 kW

Les bâtiments ont été regroupés afin d'avoir une puissance souscrite élevée, et de fait des coûts intéressants.


Tél.:01 44 68 68 68
Fax :01 44 68 68 00
www.cpcu.fr

RÉFÉRENCE A RAPPELER DANS TOUTE CORRESPONDANCE

NUMÉRO	DATE FACTURE	A regler le
3340/2007301505	31 01 2007	03 04 2007

CLIENT
ASIGN - B/D
ASS.SYND.ILOT GOBELINS NORD
AVENUE D' IVRY
75013 PARIS

DESTINATAIRE
ASS.SYND.ILOT GOBELINS NORD
C/O ADYAL GRANDS ENSEMBLES
24, RUE JACQUES IBERT
92533 LEVALLOIS PERRET CDX
ASIGN - B/D

CONSOMMATION DU 31 12 2006 AU 31 01 2007

RÉFÉRENCE IMMEUBLE COMPTEUR (2)	(3)	INDICATIONS DU COMPTEUR NOUVELLE	ANCIENNE	DIFFÉRENCE	COEFFICIENT	(1)	QUANTITÉS FACTURÉES Tonnes EAUX RETOURNÉES	EAUX NON RETOURNÉES
3340 A 1		40763,0	39584,0	1179,0	1,000		1179,0	
3340 A 2		4187,0	4187,0		1,000			
3341 A 1		5532,0	3208,0	2324,0	1,000		2324,0	
3343 A 1		51208,0	50089,0	1119,0	1,000		1119,0	

PUISSANCE EN SERVICE : 20830 kW PUISSANCE FACTURÉE : 13660 kW 4622,0

FACTURATION AU TARIF N° 110 | PRIX HT Tonne | QUANTITÉ (Tonnes) | (4) | MONTANT HORS TAXES

Le compteur **3341** correspond aux tours **Mexico, Sapporo et Athènes** pour une puissance souscrite de **8 370 kW**.
La puissance souscrite est prise par hypothèse égale de 3000 kW pour la tour Athènes.

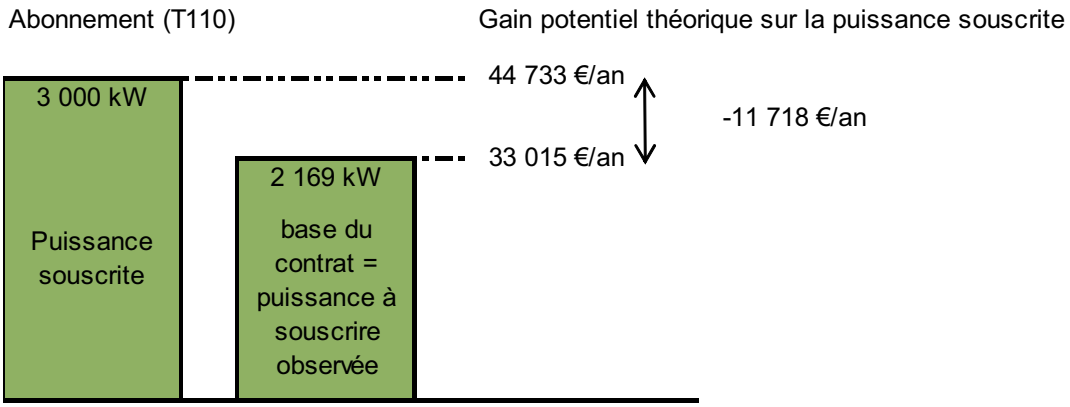
Nous disposons de la répartition de la consommation de chauffage en MWh de la tour Athènes pour les années 2007, 2008 et 2009 effectuées grâce à des compteurs d'énergie.

La facturation est effectuée au tarif n°110.

CODE	MODE D'UTILISATION	ABONNEMENT ANNUEL (prime fixe publique) €/kW (1)	CONSOMMATION hiver (2)	CONSOMMATION été (3)
Comptage sur condensats - Facturation des consommations en € par tonne vapeur			€/Tonne vapeur	€/Tonne vapeur
110	moyenne utilisation	20,15	36,85	25,80

(1) La puissance facturable est calculée sur la base de la puissance souscrite avec un abattement de 30% au-delà de 400 kW.

Tarif de vente :
La puissance souscrite prise par hypothèse est supérieure à la puissance calculée dans le diagnostic.



A ce jour et selon l'objectif de performance visé, il sera possible de négocier à la baisse l'abonnement annuel du contrat de fourniture de chaleur.

Cependant, pour que votre copropriété puisse bénéficier de ce gain sur la puissance souscrite dès aujourd'hui et dès que des travaux sur le bâti seront effectués, il est primordial **d'avoir des compteurs spécifiques neufs à la tour Athènes**, afin de connaître les consommations réelles du bâtiment. A ce jour, vous pourrez difficilement bénéficier du gain énergétique exact de votre tour.

Entretien et maintenance

La copropriété a passé un contrat d'exploitation avec la société SECMA en 2009.
Les coûts de maintenance de l'installation sont égaux à 12 3931€TTC pour une puissance souscrite de 20 830kW pour l'îlot gobelins Nord. Il en résulte un coût de 6€HT/kW. – coût utilisé dans le diagnostic pour une puissance souscrite de 3 000kW pour la tour Athènes.

2 PHASE 2 : ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNEES RECUEILLIES

2.1 Répartition des déperditions thermiques par paroi

Tous les calculs sont réalisés à partir du moteur de calcul Th-CE Ex, afin de vérifier que la cible visée est bien atteinte.
La consommation calculée (pour l'existant) ne reflète que la tendance de consommation énergétique.

Déperditions

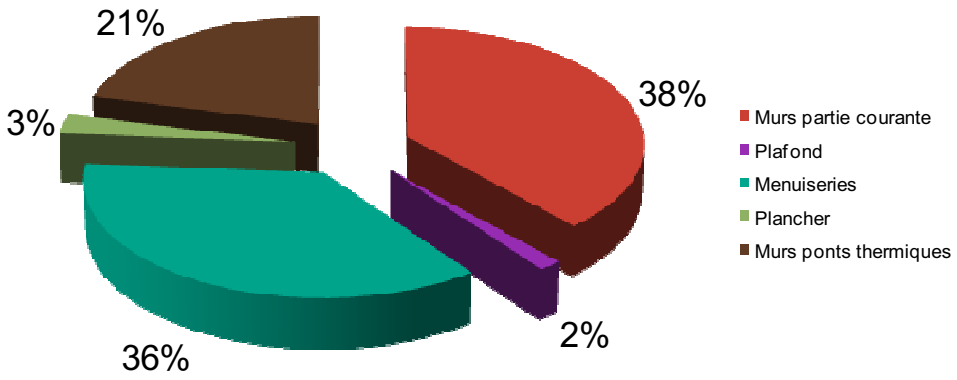


Figure 2 : Décomposition des déperditions de l'enveloppe existante hors infiltration d'air

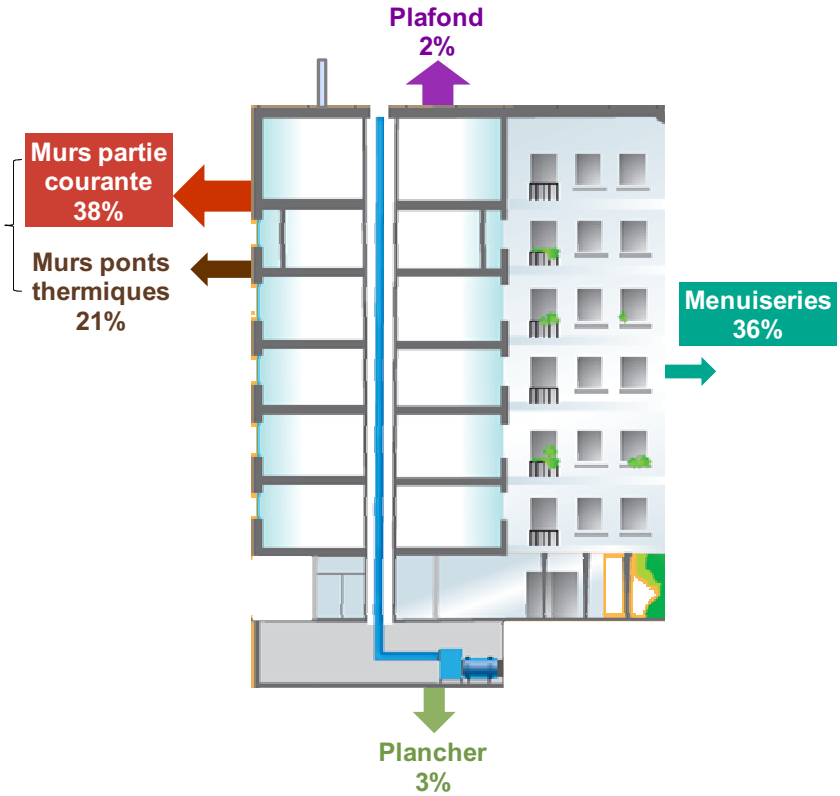


Figure 3 : Décomposition schématique des déperditions de l'enveloppe existante hors infiltration d'air

Les éléments sur le bâti permettent de calculer un Ubat de 3.71 W/m².K.

On constate des déperditions importantes à plusieurs niveaux :

- Murs extérieurs : les murs extérieurs représentent la part la plus importante des déperditions, l'isolation du bâti va devoir être renforcée.
- Menuiseries : les menuiseries représentent une part importante des déperditions. Un changement de menuiseries est impératif, le positionnement en tableau des menuiseries est directement impacté par le type d'isolation à adopter (par l'intérieur ou par l'extérieur).
- Les ponts thermiques ne sont pas traités. Ils ne représentent pas une part importante des déperditions, mais leurs valeurs vont augmenter dès qu'une isolation sera mise en œuvre sur les parois.
- Les toitures sont faiblement isolées.
- Les planchers bas sont faiblement isolés.

2.2 Calcul des consommations théoriques

La consommation globale théorique, appelée Cep, est obtenue en ajoutant les consommations de **chauffage, eau chaude, refroidissement, éclairage, auxiliaires** et **ventilation.**

Ces consommations s'expriment en **kWh d'énergie primaire par m² Shon.**

Chauffage

La consommation de chauffage est de **127 kWhep/m²Shon.an**, ce qui témoigne d'un niveau d'isolation très bas

Eau chaude sanitaire

La consommation d'eau chaude sanitaire est de **28 kWhep/m²Shon.an**

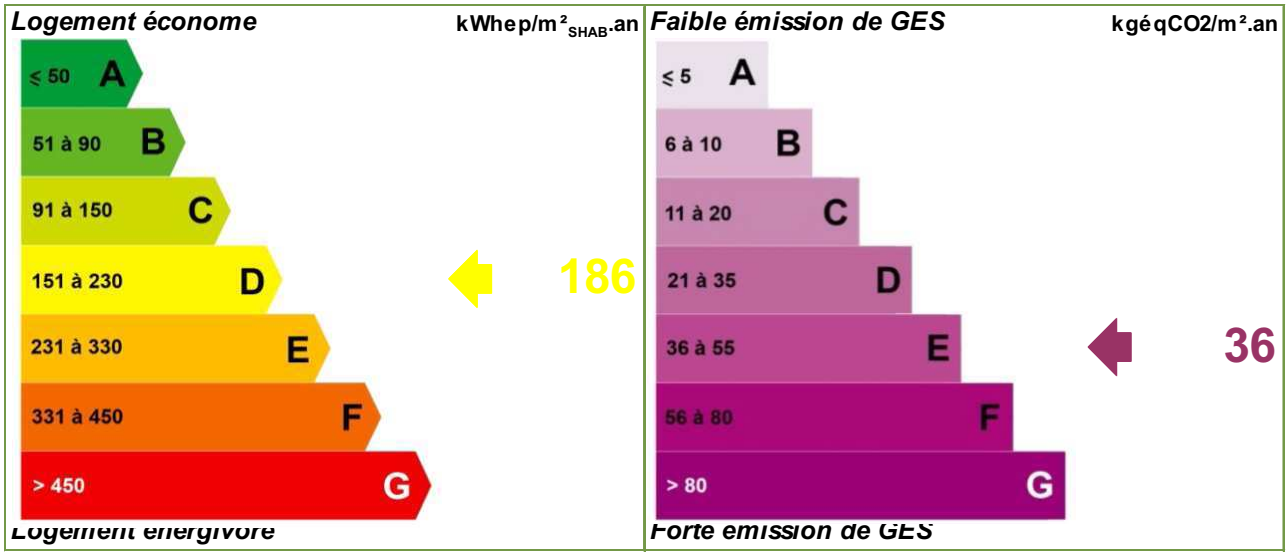
Electricité

La consommation d'éclairage est de **6 kWhep/m²Shon.an**
La consommation auxiliaires + ventilation est de **13 kWhep/m²Shon.an**

La consommation énergétique globale calculée pour le bâtiment à partir du moteur de calcul Th-CE Ex est donc de **175 kWhep/m²Shon.an**.

2.3 Etiquette DPE (Diagnostic de performance énergétique)

L'étiquette énergie est obtenue en ajoutant les consommations de **chauffage, eau chaude, et refroidissement** calculées ci-dessus et en les divisant par la **surface habitable**.



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

2.4 Rapprochement avec les factures

La répartition de la consommation de chauffage en MWh pour les années 2007, 2008 et 2009 a été fournie.

Les consommations représentées ci-dessous concernent le chauffage :

kWhef	2007	2008	2009
janvier	349000	303000	249000
février	201000	266000	298000
mars	268000	252000	248000
avril	84000	192000	143000
mai		23000	49000
juin			
juillet			
août			
septembre		1000	
octobre	108000	56000	88000
novembre	242000	165000	229000
décembre	298000	528000	340000
TOTAL	1550000	1786000	1644000

Il est indispensable de connaître par année le nombre de Degrés Jour Unifiés observés (données météorologiques) sur le site diagnostiqué et de les rapprocher des consommations par année.
On obtient ainsi, le tableau suivant :

année	2007	2008	2009
C chauffage kWh	92	106	97
DJU	2160	2358	2381

Le moteur de calcul ThC-E-Ex utilise un nombre de DJU plus défavorable : 2699 pour Paris. Ce qui fait des écarts de DJU par année de :

	2007	2008	2009
écart de DJU	20%	13%	12%

En pondérant les consommations des relevés par année, par les écarts de DJU respectifs, on arrive à une consommation de chauffage de 115 kWhep/m²Shon.an.

Les consommations de chauffage calculées sont de 127 kWhep/m²Shon.an.

On constate donc un léger écart de **9%** entre la consommation réelle de chauffage et celle calculée.

Compte tenu de la précision des métrés, des scénarios utilisés, de l'estimation des coefficients de déperdition thermique U des différentes parois, de l'ancienneté des compteurs et du fait que nous n'avons pas vos consommations « réelles », nous pouvons considérer que le modèle théorique est relativement proche de la réalité.

3 PHASE 3 : PRECONISATIONS ET AMELIORATIONS

Il est possible de réduire les consommations de manière considérable, à condition de respecter des règles simples :

- **Établir un plan d'actions** respectant un ordre logique d'intervention
- **Réduire ses besoins énergétiques**
  - en améliorant les comportements
  - en adaptant les températures de chauffe aux besoins
  - en améliorant la qualité thermique du bâti à l'occasion de travaux d'entretien des façades, de la toiture, etc.
- **Améliorer les installations de chauffage**
  - sans surdimensionnement, source de surcoûts et de mauvais fonctionnement
  - en faisant le bon choix d'énergie
- **Optimiser vos contrats**
  - en les adaptant à vos nouveaux besoins

Établir un plan d'actions qui ne tient pas compte de l'ordre de priorité conseillé peut entrainer des pertes de rentabilité de votre investissement, des surcoûts liés à des modifications de travaux déjà réalisés, voire bloquer la copropriété dans son plan d'améliorations thermiques successives.

L'objectif de ce diagnostic thermique est de proposer des améliorations énergétiques cohérentes avec les besoins de votre copropriété, c'est un outil d'aide à la décision qui sera nécessaire si vous souhaitez **atteindre, à votre rythme, des objectifs de performance thermique ambitieux pour votre copropriété.**

Afin de mieux appréhender les différentes **améliorations**, elles seront proposées de façon **élémentaire dans une première partie** (prises les unes après les autres sur la base de la situation existante), puis des bouquets de solutions respectant au mieux **un ordre d'intervention cohérent** seront proposés dans une seconde partie.

Chaque phase comprend un ou plusieurs bouquets de travaux, qui regroupent plusieurs améliorations élémentaires.

Phase 1 « Pour commencer, des économies immédiates » : un bouquet « économies immédiates » constitué d'améliorations adaptées à vos besoins et rentables rapidement vous est proposé.

Phase 2 « Objectif Facteur 4 » : ce scénario proposera un bouquet d'améliorations ayant pour objectif le niveau **Bâtiment Basse Consommation rénovation, soit 104kWhep/m².an.**

Phase 3 « Gain de deux classes énergétiques » : le bâtiment est aujourd'hui en classe « D», ce scénario proposera un bouquet d'améliorations pertinent, **permettant d'atteindre la classe «B »**.

Phase 4 « PLAN CLIMAT PARIS » : proposition d'un bouquet d'améliorations permettant d'atteindre **80kWhep/m².an**, c'est la cible visée.

3.1 Améliorations élémentaires et premier bouquet…

Améliorations élémentaires

Les préconisations suivantes concernent dans l'ordre le bâti puis les équipements.
En effet, pour atteindre l'objectif de performance visé, un excellent niveau d'isolation thermique s'impose.

C'est après avoir apporté les efforts sur la réduction des besoins que les solutions d'équipements valorisants et énergies renouvelables s'avèrent très judicieuses et nécessaires pour atteindre les objectifs visés.

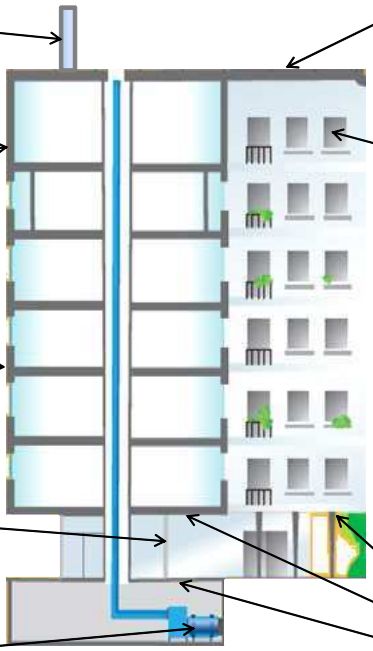
Les améliorations ont été envisagées une à une sur la base de l'existant afin de connaître les économies d'énergie associées. Pour déterminer les économies d'énergies d'un ensemble d'améliorations, il est essentiel de se référer aux combinaisons d'améliorations proposées par la suite car **les économies d'énergie engendrées par les améliorations élémentaires ne se cumulent pas**.

Les **améliorations élémentaires** proposées sont les suivantes :

1 **Isolation des blocs béton** derrière les radiateurs
2 **Isolation thermique extérieure des façades sous-dalle**
3 Changement de **toutes les menuiseries** (avec intégration d'entrées d'air Hygroréglable de type B et isolation des coffres de volets roulants)
4 Installation d'une **ventilation mécanique simple flux** Hygroréglable de type B
5 Isolation de la **toiture terrasse**
6 Isolation des **planchers**
7 **Isolation** thermique **des murs** par l'intérieur des pignons

Ces améliorations font l'objet de fiches descriptives en annexe 2.

Améliorations envisagées



Ventilation

Etat existant

mécanique simple flux autoréglable

Solutions envisagées

- ventilation naturelle assistée non
- ventilation mécanique SF oui
- ventilation mécanique DF non

Murs extérieurs

Etat existant

Peu ou non isolés

Solutions envisagées

- Isolation par l'intérieur oui
- Isolation par l'extérieur oui
- Fermeture loggias non

Traitement des ponts thermiques

Etat existant

Non traités

Solutions envisagées

- Boite dans la boite non
- Manchonnage balcons non

Murs intérieurs sur locaux non chauffés

Etat existant

Non isolés

Solutions envisagées

- Isolation non

Chauffage + Eau chaude sanitaire

Etat existant

Chauffage + ECS réseau de chaleur + radiateurs

Solutions envisagées

- Production Remplacement échangeur non
- Remplacement réseau existant non
- Distribution Calorifugeage du réseau existant non
- Régulation Mise en place d'une régulation par logement non
- Ajout de robinets thermostatiques non
- Emission Remplacement des radiateurs non

Toiture

Etat existant

Peu isolée

Solutions envisagées

- Isolation de la toiture oui

Menuiseries

Etat existant

Simple vitrage

Solutions envisagées

- Remplacement des menuiseries anciennes oui
- Remplacement de toutes les menuiseries oui

Plancher bas

Etat existant

Peu isolé

Solutions envisagées

- Isolation du plancher bas sur extérieur non
- Isolation du plancher bas sur Inc oui
- Isolation du plancher bas sur cave oui

Energies renouvelables

Etat existant

Non installées

Solutions envisagées

- Solaire thermique non
- Solaire photovoltaïque non

Ventilation

- **Ventilation naturelle hybride hygroréglable de type B**

La ventilation est un paramètre très important pour maintenir une qualité d'air intérieur satisfaisante, ainsi que pour éviter l'apparition de moisissures dues à l'humidité rejetée par l'activité des occupants. Cependant le système de ventilation peut aussi être à l'origine de pertes énergétiques importantes si celui-ci est mal pensé ou dimensionné.
La ventilation naturelle hybride hygro B permet de concilier ces différents aspects. En effet le système hygroréglable de type B permet d'ajuster au mieux les débits à l'occupation. Comme l'ouverture des entrées d'air et des bouches de sortie est régulée sur le taux d'humidité des pièces, les débits d'air sont faibles en cas d'inoccupation du logement. La consommation énergétique du système d'extraction d'air et du système de chauffage est donc diminuée par ce système. Ce type de ventilation ne peut être installé que si les menuiseries sont équipées d'entrées d'air hygroréglables. De plus comme le système d'extraction est de type hybride, cela signifie que l'extraction se fait soit de façon naturelle (donc sans utiliser d'énergie), soit assistée de façon mécanique (par des micro-extracteurs) lorsque le tirage thermique et le vent sont trop faibles. Enfin comme la ventilation naturelle hybride travaille en basse pression, le réseau de ventilation existant peut être réutilisé. L'avantage de la basse pression est que le réseau n'a pas à être changé pour en réduire les nuisances sonores. En effet, avec des vitesses d'air très faible, il n'y a aucun bruit perceptible au niveau des bouches d'extraction ou même au niveau des extracteurs micro-assistés.

La ventilation naturelle n'est pas envisagée.

- **Ventilation mécanique simple flux hygroréglable de type B Microwatt**

Le système hygroréglable de type B permet d'ajuster au mieux les débits à l'occupation. Comme l'ouverture des entrées d'air et des bouches de sortie est régulée sur le taux d'humidité des pièces, les débits d'air sont faibles en cas d'inoccupation du logement. La consommation énergétique du système de chauffage est donc diminuée par ce système. L'avantage de la basse consommation appelée « microwatt » est la variation de fréquence au niveau de l'extracteur qui permet d'ajuster la puissance aux débits à extraire, afin de réduire la consommation énergétique des ventilateurs. Ce type d'installation s'applique avec un réseau de gaines de ventilation prévu à cet effet.

Le choix se porte sur ce type de ventilation. Il faudra naturellement prévoir un nettoyage du réseau afin de supprimer les pertes de charges trop importantes dues à l'encrassement.

- **Ventilation mécanique double flux**

Une installation de ventilation mécanique double flux contrôle à la fois le débit entrant et sortant du logement. L'air extrait est utilisé pour préchauffer l'air entrant, via le récupérateur de chaleur. Ce système permet donc de diminuer la consommation de chauffage.
De plus la qualité de l'air entrant est meilleure car l'air est filtré à son entrée. L'isolation acoustique est aussi nettement améliorée.
Cependant ce principe de ventilation ne peut s'appliquer que dans un bâtiment étanche, ce qui est très rarement le cas pour une copropriété. De même que pour la ventilation mécanique simple flux, l'extraction se fait sous pression plus élevée que la ventilation naturelle. Il est également impératif de mettre en place un réseau de soufflage dans toutes les pièces de vie.

Le choix se porte sur la ventilation mécanique simple flux.

Murs extérieurs

- **Isolation par l'intérieur**

L'isolation thermique des murs par l'intérieur est un moyen de réduire les déperditions du bâtiment, sans en modifier son aspect extérieur.
Cependant avec ce type d'isolation, il faut prévoir des travaux dans les logements et mettre en œuvre une solution de traitement de ponts thermiques de planchers intermédiaires, dans la mesure du possible, afin d'éviter les pertes thermiques et les risques de condensation.
Il va de soit que l'isolation par l'intérieur présente une perte de surface habitable qui peut être nettement réduite selon le type de matériau d'isolation utilisé.

Cette amélioration est prise en compte en étage et sous la dalle au niveau des pignons.

- **Isolation par l'extérieur**

Afin de réduire significativement les déperditions de l'enveloppe du bâtiment, il faut effectuer une isolation thermique des murs par l'extérieur. En plaçant l'isolant ainsi, les déperditions au niveau des planchers intermédiaires sont fortement diminuées.
De plus grâce à ce procédé d'isolation, il n'y a pas à intervenir à l'intérieur des appartements, évitant ainsi la perte de surface habitable, ainsi que les gênes dues aux travaux.
Cependant l'isolation thermique par l'extérieur n'est pas toujours possible si la copropriété étudiée est protégée par les Architectes des Bâtiments de France (ABF).

Cette amélioration est prise en compte pour les façades des logements sous la dalle.

Traitement des ponts thermiques

Il existe quatre types de ponts thermiques :

- de plancher bas
- de plancher intermédiaire
- de plancher haut
- ponts thermiques divers

Les ponts thermiques sont à traiter lors de l'isolation des murs, du plancher bas et de la toiture.
Il est nécessaire de les traiter afin de diminuer les déperditions et d'éviter les points froids pouvant entraîner des risques important de condensation.

Les ponts thermiques de toiture ne sont pas traités par l'isolation. Les ponts thermiques de planchers bas sont en partie traités par l'isolation extérieure. La solution boite dans la boite (isolation des plafonds et des planchers donnant sur l'extérieur sur un périmètre de 1m) ne peut pas être envisagée dans le cas de cette copropriété du fait de la faible hauteur sous-plafond.

Murs intérieurs sur locaux non chauffés

- **Isolation des murs sur locaux non chauffés (communs, circulation)**

Il existe des sas d'entrée. De ce fait, les déperditions entre logements et locaux non chauffés sont faibles.

Cette amélioration n'est pas prise en compte.

Toiture

- **Isolation de la toiture**

L'isolation thermique de la toiture permet à la fois de réduire les consommations de chauffage en limitant les déperditions par la toiture et en réduisant l'effet de paroi froide en hiver, mais également d'améliorer le confort d'été en limitant les apports solaires par la toiture.
Comme écrit dans le Document Technique Unifié 20.12, il est interdit de poser un isolant en sous-face de dalle car le choc thermique pourrait entrainer une fissuration de la dalle.

L'isolation de la toiture est prise en compte.

Menuiseries

- **Remplacement des menuiseries anciennes**

Le remplacement des menuiseries anciennes simple vitrage par des menuiseries double vitrage performantes permet de diminuer sensiblement les pertes thermiques au niveau des menuiseries. Grâce à ce changement, la sensation d'inconfort dû à l'effet « paroi froide » est supprimée, et l'isolation acoustique du logement est améliorée.
Cette amélioration pose le problème du positionnement des baies qui dépend du type d'isolation prévu ou à prévoir.
En effet, les menuiseries sont au nu intérieur. Or, il est plus cohérent de les positionner au nu extérieur dans le cas d'une isolation par l'extérieur, de façon à traiter les ponts thermiques des appuis, tableaux et linteaux pour éviter l'apparition de points froids et donc des risques de condensation.

La part de menuiseries double vitrage étant faible sur le bâtiment et n'ayant pas de décompte précis, le changement partiel n'a pas été regardé pour se focaliser sur le changement total des menuiseries.

- **Remplacement de toutes les menuiseries**

Le remplacement de toutes les menuiseries par des menuiseries double vitrage performantes permet d'améliorer de façon homogène l'isolation phonique et thermique de l'ensemble de la copropriété.
La pose de ces menuiseries doit être fonction de l'isolation choisie afin de minimiser les ponts thermiques. En effet, si une isolation par l'intérieur est prévue, les menuiseries doivent être posées au nu intérieur du porteur. Dans le cas d'une isolation par l'extérieur, les menuiseries seront posées au nu extérieur du porteur.
Ce remplacement intégral des menuiseries permet d'éviter les gradients thermiques entre logements. Il en résulte un équilibrage plus facile du système de chauffage. De plus l'aspect extérieur de la copropriété reste harmonieux grâce à ce remplacement global. De plus, étant donné qu'il est indispensable de mettre en œuvre une ventilation efficiente et performante, il sera possible (et il faudra y veiller) d'intégrer des entrées d'air hygroréglables de type B.

Cette amélioration est prise en compte.

Plancher bas

- **Isolation du plancher sur locaux non chauffés**

L'isolation du plancher sur local non chauffé permet de limiter les pertes thermiques vers le sol ou les locaux non-chauffés situés aux niveaux inférieurs. Ce système d'isolation est possible si la hauteur sous-plafond est suffisante.
Pour éviter des travaux dans les logements en contact avec le plancher bas, il est préférable d'isoler en sous face du plancher s'il est accessible. Dans le cas contraire, il faudra prévoir une isolation sous chape dans les logements.

L'isolation des planchers est prise en compte.

- **Isolation du plancher sur extérieur**

L'isolation du plancher sur extérieur permet de limiter les pertes thermiques. Il est préférable et plus simple d'isoler en sous-face du plancher.

L'isolation du plancher sur extérieur n'est pas prise en compte.

Chauffage + Eau Chaude sanitaire

- **Remplacement échangeur**

Le remplacement de l'échangeur permet d'assurer un rendement du système de production de chaleur optimal.
Il essentiel de ne remplacer l'échangeur qu'une fois les travaux d'isolation effectués afin d'en diminuer considérablement la puissance. En réduisant la puissance, on diminue l'abonnement du réseau de chaleur qui y est indexé.

Le remplacement du ou des échangeurs n'est pas étudié. Cependant, il est possible de faire modifier la puissance souscrite à la CPCU une fois les travaux de réhabilitation préconisés effectués.

- **Remplacement réseau existant**

Le réseau existant peut être fortement emboué et entartré, ce qui diminue sensiblement l'efficacité du système de chauffage. Le désembouage nettoie le réseau de toutes les particules de boue ou de rouille qui pourraient être présentes mais ne détartre pas le réseau.

Le remplacement du réseau existant demande trop de travaux pour ce bâtiment. Cette solution ne sera pas étudiée.

- **Calorifugeage du réseau existant**

Des pertes énergétiques importantes sont dues au mauvais ou à l'absence de calorifugeage du système de distribution de chauffage et d'eau chaude. En effet le réseau traverse des locaux non-chauffés, où ils perdent de la chaleur avant d'atteindre les logements.
Cependant, il arrive que le calorifugeage soit existant mais que certaines parties soient manquantes ou abimées. Dans ce cas, la réparation de ce calorifuge est essentielle mais son coût n'est pas inclus dans le diagnostic.

- **Mise en place d'une régulation par logement**

La régulation est très importante car elle permet de chauffer au plus juste des besoins des occupants. Sa mise en place assure une diminution de la consommation de chauffage en évitant de gaspiller de l'énergie à chauffer au dessus de la consigne dans certains logements et évite par la même occasion l'inconfort des occupants qui peuvent

gérer leurs consommations.
La régulation du logement se résume à l'implantation d'un thermostat d'ambiance agissant sur un module qui augmente ou diminue le débit du réseau de chauffage selon les besoins.

La configuration du réseau par colonne montante par pièce ne permet pas de mettre en place une régulation par logement.

- **Remplacement des radiateurs**

Dans le cas où l'efficacité des radiateurs en place ne serait plus suffisante, il serait intéressant de les remplacer. Les dépôts sur les parois intérieures du radiateur empêchent son bon fonctionnement en termes de débit d'eau chaude et de capacité de stockage. Le changement de ces radiateurs par des radiateurs d'une technologie plus performante permettrait d'économiser de l'énergie.

Le remplacement des radiateurs demanderait trop de travaux alors qu'ils ne montrent pas de signes de dysfonctionnement.

- **Désembouage du circuit de chauffage**

L'opération de désembouage consiste à nettoyer le circuit de chauffage, c'est-à-dire à évacuer les boues et à débarrasser les canalisations de leurs dépôts de tartre et des particules en suspension. La présence de boue est néfaste et peut provoquer des dépôts dans les chaudières pouvant entraîner une réduction du rendement, voir la rupture d'éléments, la dégradation des circulateurs et le colmatage des robinets thermostatiques ainsi que des dépôts dans les radiateurs/planchers chauffants les rendant moins efficaces.
Le désembouage est généralement effectué lors d'une rénovation de chaufferie, au préalable d'une opération de rééquilibrage des réseaux et nécessite un diagnostic du circuit de chauffage.
Il est conseillé de faire réaliser un désembouage ou de mettre en place un désemboueur sur le circuit de chauffage si cela n'a pas été déjà effectué.

Un désemboueur a été mis en place en sous-station.

- **Rééquilibrage des réseaux**

Si des disparités de températures entre logements ou si des surconsommations sont constatées, il peut s'agir d'un problème de déséquilibre thermique du circuit de chauffage. L'intervention de rééquilibrage consiste à corriger la mauvaise répartition des débits dans les radiateurs en rétablissant les débits corrects afin que chaque radiateur de l'installation soit traversé par le débit adapté et qu'il chauffe correctement.
Il est conseillé de faire réaliser le rééquilibrage des réseaux après chaque intervention sur le bâti (isolation, changement menuiseries).

Energies Renouvelables

- **Installation solaire thermique**

Le bâtiment profite d'une toiture terrasse sur laquelle il serait envisageable d'installer des capteurs solaire pour produire de l'eau chaude sanitaire. Ce type d'installation doit être orienté au sud et les capteurs doivent avoir une inclinaison selon la position géographique du projet. A Paris, ces capteurs doivent être inclinés de 40°.
Toutefois, la surface disponible en toiture (en prenant en compte les masques) ne permet pas toujours d'installer suffisamment de capteurs pour subvenir aux besoins en eau chaude du bâtiment. En effet, les édicules d'ascenseurs, les gaines de ventilation sont autant de masques solaires pour les capteurs.

Cette solution n'a pas été étudiée en détail car la surface en toiture est insuffisante pour pouvoir couvrir suffisamment des besoins en ECS. En effet les masques réduisent la surface disponible en toiture, déjà insuffisante.

- **Installation solaire photovoltaïque**

Une installation solaire photovoltaïque permet de produire de l'électricité. Ce type d'installation doit être orienté au sud et les capteurs doivent avoir une inclinaison selon la position géographique du projet pour une production d'électricité optimale. A Paris, ces capteurs doivent être inclinés de 40°.
Dans le cas de votre copropriété, il est préférable de mettre en œuvre une installation horizontale pour éviter les masques des panneaux sur supports. La productivité de panneaux horizontaux est plus limitée que des panneaux inclinés, mais la surface en toiture déjà faible ne permet pas de mettre en œuvre des capteurs sur supports. De plus la mise en œuvre de tels capteurs est aisée, car il n'y a qu'à dérouler les panneaux souples sur chantier et à les raccorder entre eux.
Toutefois, comme vu précédemment pour le solaire thermique, la surface disponible en toiture n'est pas toujours suffisante car les ombres portées peuvent être importantes.

Cette solution n'a pas été étudiée en détail car les ombres portées des éléments en toiture sont trop nombreuses.

Recommandations diverses

- **Installations électriques communes**

Les circulations principales sont équipées d'ampoules non performantes. La mise en place de lampes basse consommation à usage fréquent avec détection de présence pourrait permettre un gain de consommation électrique.
Si ce n'est pas déjà le cas, les moteurs des ascenseurs peuvent être remplacés par des moteurs à variation de fréquence, afin d'adapter la consommation en fonction de la charge à reprendre.

- **Sensibilisation des usagers**

Une grande part d'énergie peut-être économisée grâce à des gestes simples réalisables par chacun. En effet, une isolation performante du bâti et des équipements performants apportent aux occupants des locaux un confort certain en réduisant très nettement les consommations d'énergie. Mais les occupants peuvent aller plus loin en adoptant des habitudes simples.

- Chauffage

Pour économiser un peu plus sur le chauffage, il est nécessaire que les occupants programment la régulation qui sera mise en place. La régulation vise à maintenir la température à une valeur constante (thermostat réglé à 19℃ par exemple).
Il est recommandé de baisser le chauffage durant l'inoccupation des pièces ou lorsque les besoins de confort sont limités.
Toutefois et pour assurer une remontée rapide en température, il faut maintenir une température réduite de 3 à 4 degrés par rapport à la température de confort, pour les absences courtes. Lorsque l'absence est prolongée, maintenir une température hors gel fixée à environ 8℃.

Les gestes simples à adopter :

- Réduire le chauffage d'un degré permet d'économiser environ 7 % d'énergie
- Eteindre le chauffage quand les fenêtres sont ouvertes

- Fermer les volets et tirer les rideaux pendant la nuit
- Ne pas placer de meubles devant les émetteurs de chaleur car cela nuit à la bonne diffusion de la chaleur

- Eau Chaude Sanitaire

En ce qui concerne l'eau chaude sanitaire, il est important de limiter le gaspillage inutile de l'eau. Aussi, il est préférable de :

- Prendre des douches à la place des bains
- Installer des mousseurs à chaque point d'eau, ce qui permet d'économiser de l'eau par injection d'air au niveau du robinet
- Préférer les robinets thermostatiques ou les mitigeurs aux mélangeurs

- Ventilation

Une bonne ventilation permet de renouveler l'air intérieur et d'éviter la dégradation du bâti par l'humidité. Il est donc important de ne pas obstruer les bouches d'extraction ou de boucher les entrées d'air.
Aérer quotidiennement le logement en ouvrant les fenêtres pendant environ 15 minutes et nettoyer régulièrement les bouches d'extraction et les entrées d'air.

- Rafraichissement

Le bâtiment est conçu de telle façon que la température de confort en été soit assurée. Aussi, il faut veiller à ce qu'aucun système de rafraichissement ne soit mis en place pendant la durée de vie du bâtiment.
Afin de rafraichir les locaux, les gestes suivants peuvent être adoptés :

- Utiliser les stores et les volets pour limiter les apports solaires dans la maison durant le jour.
- Ouvrir les fenêtres en créant un courant d'air pour rafraîchir la maison pendant la nuit.

- Eclairage

L'éclairage est un poste non négligeable sur lequel les occupants peuvent agir très facilement :

- Opter pour des lampes basse consommation (fluocompactes)
- Proscrire les lampes halogènes et les spots qui consomment beaucoup plus et qui créent des surchauffes
- Nettoyer les lampes et les luminaires poussiéreux (abat-jour …) : ils peuvent perdre jusqu'à 40% de leur efficacité lumineuse.
- Ne pas laisser une source lumineuse allumée dans les pièces non occupées

- Electroménager

L'électroménager est un des domaines qui a subi également de nombreuses améliorations récentes. On trouve désormais de façon systématique des appareils de classe A. Afin de fournir un effort supplémentaire, il est possible d'opter pour des appareils de classe supérieur : A+, A++,…

- Bureautique et audiovisuel

Pour ce poste, les gestes se recoupent avec ceux de l'électroménager et de l'éclairage :

- Choisir des appareils très économes en énergie (classe A, A+, A++,…)
- Eteindre les appareils non utilisés et ne pas les laisser en veille.

- Information des occupants

Les occupants doivent être informés par un affichage clair et compréhensible par chacun.
Aussi, des panneaux d'information sur « les gestes verts » peuvent être installés dans le hall et les circulations.

Un guide à destination de chaque occupant pourra être établi afin de l'informer de ces gestes verts, des appareils économes en énergie et des éléments installés dans son logement (ventilation, régulateur de chauffage…).
Ce guide devra également fournir des informations sur la maintenance et la fréquence d'entretien de chacun de ces appareils.

La maintenance et l'entretien doivent être assurés afin d'éviter tout désordre pouvant réduire le rendement de chaque appareil.

Synthèse des améliorations élémentaires

Cette synthèse d'améliorations vous est donnée à titre indicatif. Prises une à une, ces améliorations ne constituent pas de solutions pérennes. Seuls les bouquets d'améliorations proposés sont recommandés.

		1	2	3	4	5	6	7
Cible	**état existant**	**isolation des blocs béton**	**isolation des façades sous dalle par l'extérieur**	**remplacement de toutes menuiseries par double vitrage performant**	**ventilation SF hygro B**	**isolation toiture**	**isolation plancher bas**	**isolation des pignons par l'intérieur**
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	**175**	**164**	**173**	**136**	**148**	**173**	**172**	**153**
Classe énergie (chauffage, ECS; kWhep/m²SHAB.an)	*Logement économe* **186** *Logement énergivore*	*Logement économe* **174** *Logement énergivore*	*Logement économe* **184** *Logement énergivore*	*Logement économe* **140** *Logement énergivore*	*Logement économe* **166** *Logement énergivore*	*Logement économe* **184** *Logement énergivore*	*Logement économe* **182** *Logement énergivore*	*Logement économe* **161** *Logement énergivore*
Classe climat (chauffage, ECS; kgeqCO2/m²SHAB.an)	36	34	36	27	32	36	36	31
	E	D	E	D	D	E	E	D
Température Intérieure Conventionnelle	25	25	25	25	25	25	25	25
Economie énergétique (5 usages; kWhep/m²SHON.an)		10	2	39	26	1	3	21
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	280 507	271 924	279 218	247 873	259 730	279 451	278 005	262 701
Estimation coût d'exploitation (€TTC/log.an)	1 031	1 000	1 027	911	955	1 027	1 022	966
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)		8 582	1 288	32 634	20 776	1 056	2 501	17 805
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/log.an)		32	5	120	76	4	9	65
Estimation coût d'investissement (€TTC)		122 300	46 100	1 886 300	215 200	70 900	26 000	232 000
Estimation coût d'investissement (€TTC/log)		450	169	6 935	791	261	96	853
Temps de retour brut		*12 ans*	*23 ans*	*>30 ans*	*9 ans*	*>30 ans*	*9 ans*	*11 ans*

Hypothèses de calcul :
Les tarifs de l'énergie utilisés sont ceux constatés par la direction de l'énergie et des matières premières et consultables sur www.industrie.gouv.fr/energie.
Les taux d'actualisation du tarif de l'énergie sont de 7% pour le fioul, 6% pour le gaz, 4% pour le réseau, 4% pour l'électricité (les taux d'actualisation des abonnements énergétiques sont pris à 4%).
La TVA prise en compte pour les travaux de réhabilitation est de 5,5%.
L'indicateur de valeur actuelle nette est un indicateur de rentabilité pour un projet d'investissement.

*Le temps de retour brut ne tient pas compte des différentes aides et subventions auxquelles peuvent prétendre les copropriétaires. Le calcul doit être réalisé individuellement à partir des revenus de chacun.

3.2 Bouquets de travaux

Dans cette phase, les améliorations élémentaires (1 à 7) sont combinées, afin de proposer des bouquets de travaux (8 à 11), présentés par étapes successives.
Nous avons identifié les éléments sur lesquels agir prioritairement, nous avons également identifié vos besoins.
Ainsi, cela nous permet de vous proposer un plan d'action cohérent permettant **par phase** d'atteindre (si possible) à terme le Plan Climat Paris.

- **Phase 1 « Pour commencer, des économies immédiates »** : un bouquet « économies immédiates » constitué d'améliorations adaptées à vos besoins et rentables rapidement vous est proposé.

Vous nous avez signalé un **inconfort** dû aux zones situées derrière les radiateurs et au niveau des volets roulants donnant sur l'extérieur.

→ **Le bouquet d'améliorations 8** est proposé, il est composé de :

- Isolation des blocs béton derrière les radiateurs
- Isolation thermique extérieure des façades sous-dalle

- **Phase 2 « Objectif Facteur 4 »** : ce scénario proposera un bouquet d'améliorations ayant pour objectif le niveau **Bâtiment Basse Consommation rénovation, soit 104kWhep/m².an.**

→ Le **bouquet d'améliorations 9** permet d'atteindre cet objectif, il tient compte des améliorations précédentes et de :

- Remplacement total des menuiseries avec intégration d'entrées d'air hygroréglables et isolation des coffres de volets roulants
- Remplacement des grilles d'extraction par des bouches hygroréglables avec mise en place de nouveaux caissons de ventilation

- **Phase 3 « Gain de deux classes énergétiques »** : le bâtiment est aujourd'hui en classe « D», ce scénario proposera un bouquet d'améliorations pertinent, **permettant d'atteindre la classe « B »**

→ **Le bouquet d'améliorations 11** permet d'atteindre cet objectif, il tient compte des améliorations précédentes et de :

- Isolation de la toiture
- Isolation des planchers
- Isolation des pignons par l'intérieur

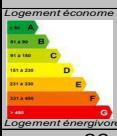
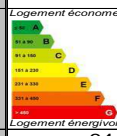
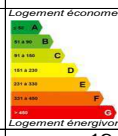
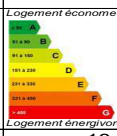
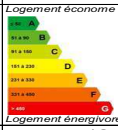
- **Phase 4 « PLAN CLIMAT PARIS »** : proposition d'un bouquet d'améliorations permettant d'atteindre si possible **80kWhep/m².an**.

→ **Le bouquet d'améliorations 11** permet d'atteindre cet objectif.

D'autres bouquets d'améliorations sont proposés, ils font l'objet de fiches descriptives en annexe 3.

Synthèse des bouquets d'améliorations

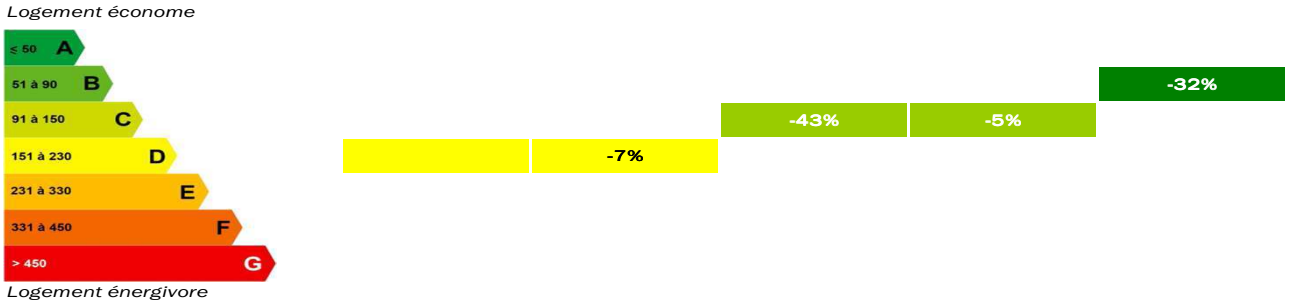
Les bouquets d'améliorations sont présentés dans un ordre précis permettant d'aboutir à une réhabilitation performante et pérenne. Ces bouquets ont été choisis en fonction des besoins de votre copropriété. Les améliorations élémentaires vues au paragraphe précédent ne peuvent donc se cumuler que dans un ordre précis. Par la suite, le programme de réhabilitation sera à étudier en concertation avec l'architecte choisi par la copropriété.

		8	9	10	11
Cible	**état existant**	**économies immédiates (blocs béton + isolation extérieure)**	**combinaison de solutions (+ menuiseries + ventilation)**	**combinaison de solutions (+toiture + plancher)**	**combinaison de solutions (+isolation intérieure)**
gain 2 classes énergétiques		✗	✗	✗	✓
BBC Existant		✗	✓	✓	✓
Plan Climat Paris Existant		✗	✗	✗	✓
Indicateur Valeur Actuelle Nette		☹	😐	😐	☺
Indice Temps de retour		😐	😐	😐	😐
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	**175**	**163**	**90**	**86**	**61**
Classe énergie (chauffage, ECS; kWhep/m²SHAB.an)	*Logement économe*  186 *Logement énergivore*	*Logement économe*  172 *Logement énergivore*	*Logement économe*  97 *Logement énergivore*	*Logement économe*  92 *Logement énergivore*	*Logement économe*  63 *Logement énergivore*
Classe climat (chauffage, ECS;	36	34	19	18	12
	E	D	C	C	C
Température Intérieure Conventionnelle	25	25	24	24	24
Economie énergétique (5 usages; kWhep/m²SHON.an)		12	84	89	114
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	280 507	270 611	195 012	190 653	166 284
Estimation coût d'exploitation (€TTC/log.an)	1 031	995	717	701	611
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)		9 895	85 495	89 854	114 222
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/log.an)		36	314	330	420
Estimation coût d'investissement (€TTC)		168 400	2 269 900	2 366 800	2 598 900
Estimation coût d'investissement (€TTC/log)		619	8 345	8 701	9 555
Temps de retour brut		*14 ans*	*19 ans*	*19 ans*	*17 ans*

Hypothèses de calcul :
Les tarifs de l'énergie utilisés sont ceux constatés par la direction de l'énergie et des matières premières et consultables sur www.industrie.gouv.fr/energie.
Les taux d'actualisation du tarif de l'énergie sont de 7% pour le fioul, 6% pour le gaz, 4% pour le réseau, 4% pour l'électricité (les taux d'actualisation des abonnements énergétiques sont pris à 4%).
La TVA prise en compte pour les travaux de réhabilitation est de 5,5%.
L'indicateur de valeur actuelle nette est un indicateur de rentabilité pour un projet d'investissement.

*Le temps de retour brut ne tient pas compte des différentes aides et subventions auxquelles peuvent prétendre les copropriétaires. Le calcul doit être réalisé individuellement à partir des revenus de chacun.

	état existant	économies immédiates (blocs béton + isolation extérieure)	combinaison de solutions (+ menuiseries + ventilation)	combinaison de solutions (+toiture + plancher)	combinaison de solutions (+isolation intérieure)
Classe énergie	186	172	97	92	63



3.3 Confort d'été

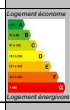
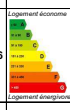
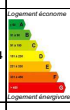
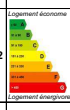
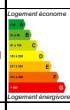
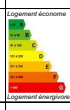
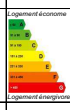
Comme il a été vu au paragraphe du confort d'été de l'état existant, il est nécessaire de mettre en œuvre des solutions ne dégradant pas le confort d'été, voire qui permettent de l'améliorer en cas de surchauffe estivale.

Aussi, pour chaque phase d'amélioration permettant d'aboutir au Plan Climat Paris, il sera donné les Températures Intérieures Conventionnelles.

Dans la mesure où ces températures seraient trop élevées, il sera proposé en priorité des solutions passives permettant de réduire ces températures sans dégrader la performance énergétique.

4 ANNEXES

4.1 Annexe 1 : Tableau de synthèse

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Cible	**état existant**	**isolation des blocs béton**	**isolation des façades sous dalle par l'extérieur**	**remplacement de toutes menuiseries par double vitrage performant**	**ventilation SF hygro B**	**isolation toiture**	**isolation plancher bas**	**isolation des pignons par l'intérieur**	**économies immédiates (blocs béton + isolation extérieure)**	**combinaison de solutions (+ menuiseries + ventilation)**	**combinaison de solutions (+toiture + plancher)**	**combinaison de solutions (+isolation intérieure)**
gain 2 classes énergétiques									✗	✗	✗	✓
BBC Existant									✗	✓	✓	✓
Plan Climat Paris Existant									✗	✗	✗	✓
Indicateur Valeur Actuelle Nette									☹	😐	😐	☺
Indice Temps de retour									😐	😐	😐	😐
Ubat (W/m².K)	3,71	3,35	3,65	2,52	3,71	3,67	3,62	2,89	3,29	2,10	1,96	1,17
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	**175**	**164**	**173**	**136**	**148**	**173**	**172**	**153**	**163**	**90**	**86**	**61**
Consommation chauffage	127	117	125	89	110	125	124	106	115	53	49	24
Consommation Eau Chaude Sanitaire	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Consommation éclairage	6	6	6	7	6	6	6	6	6	7	7	7
Consommation auxiliaires (circulateurs et ventilateurs)	13	13	13	12	4	13	13	13	13	3	2	2
Classe énergie (chauffage, ECS; kWhep/m²SHAB.an)	 186	174	184	140	166	 184	 182	 161	 172	97	 92	 63
Classe climat (chauffage, ECS; kgeqCO2/m²SHAB.an)	36	34	36	27	32	36	36	31	34	19	18	12
	E	D	E	D	D	E	E	D	D	C	C	C
Température Intérieure Conventionnelle	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	24	24
Economie énergétique (5 usages; kWhep/m²SHON.an)		10	2	39	26	1	3	21	12	84	89	114
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	280 507	271 924	279 218	247 873	259 730	279 451	278 005	262 701	270 611	195 012	190 653	166 284
Estimation coût d'exploitation (€TTC/log.an)	1 031	1 000	1 027	911	955	1 027	1 022	966	995	717	701	611
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)		8 582	1 288	32 634	20 776	1 056	2 501	17 805	9 895	85 495	89 854	114 222
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/log.an)		32	5	120	76	4	9	65	36	314	330	420
Estimation coût d'investissement (€TTC)		122 300	46 100	1 886 300	215 200	70 900	26 000	232 000	168 400	2 269 900	2 366 800	2 598 900
Estimation coût d'investissement (€TTC/log)		450	169	6 935	791	261	96	853	619	8 345	8 701	9 555
Temps de retour brut		*12 ans*	*23 ans*	*>30 ans*	*9 ans*	*>30 ans*	*9 ans*	*11 ans*	*14 ans*	*19 ans*	*19 ans*	*17 ans*

Hypothèses de calcul :
Les tarifs de l'énergie utilisés sont ceux constatés par la direction de l'énergie et des matières premières et consultables sur www.industrie.gouv.fr/energie.
Les taux d'actualisation du tarif de l'énergie sont de 7% pour le fioul, 6% pour le gaz, 4% pour le réseau, 4% pour l'électricité (les taux d'actualisation des abonnements énergétiques sont pris à 4%).
La TVA prise en compte pour les travaux de réhabilitation est de 5,5%.
L'indicateur de valeur actuelle nette est un indicateur de rentabilité pour un projet d'investissement.

*Le temps de retour brut ne tient pas compte des différentes aides et subventions auxquelles peuvent prétendre les copropriétaires. Le calcul doit être réalisé individuellement à partir des revenus de chacun.

4.2 Annexe 2 : Fiches descriptives des améliorations élémentaires

Fiche : état existant

DESCRIPTION DE L'EXISTANT

Bâti

Murs extérieurs pignons : 20 cm de béton non isolé, une lame d'air et un revêtement extérieur en béton de 20 cm

Murs extérieurs façade étages : 15 cm béton isolé par 2 cm de laine minérale

Murs extérieurs façade sous dalle : panneaux sandwich aluminium isolé par un isolant de 2 cm

Menuiseries : simple vitrage aluminium (sous dalle) et bois/aluminium (étage)

Plancher bas sur sous-sol : dalle de béton isolée par 6 cm de fibralith

Toiture : dalle de béton isolée par 6 cm de polyuréthane

Ponts Thermiques : non traités

Systèmes

Chauffage : sous-station sur réseau de chaleur

Distribution de chauffage : bitube calorifugeage en bon état

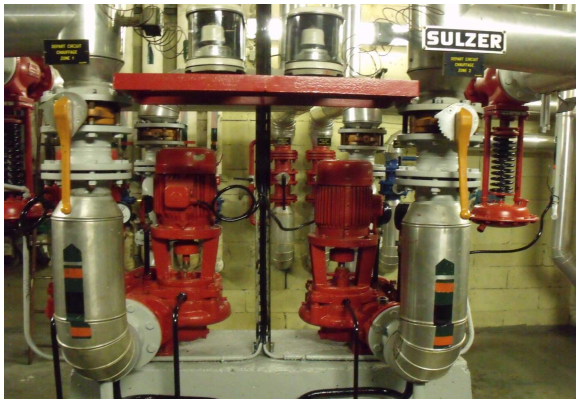
Emission de chauffage : radiateurs anciens - robinets thermostatiques anciens ou sans robinets th.

Eau Chaude Sanitaire : production instantanée

Ventilation : mécanique simple flux autoréglable

Eclairage : non performant

Usages spécifiques : moteurs d'ascenseurs récents



www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

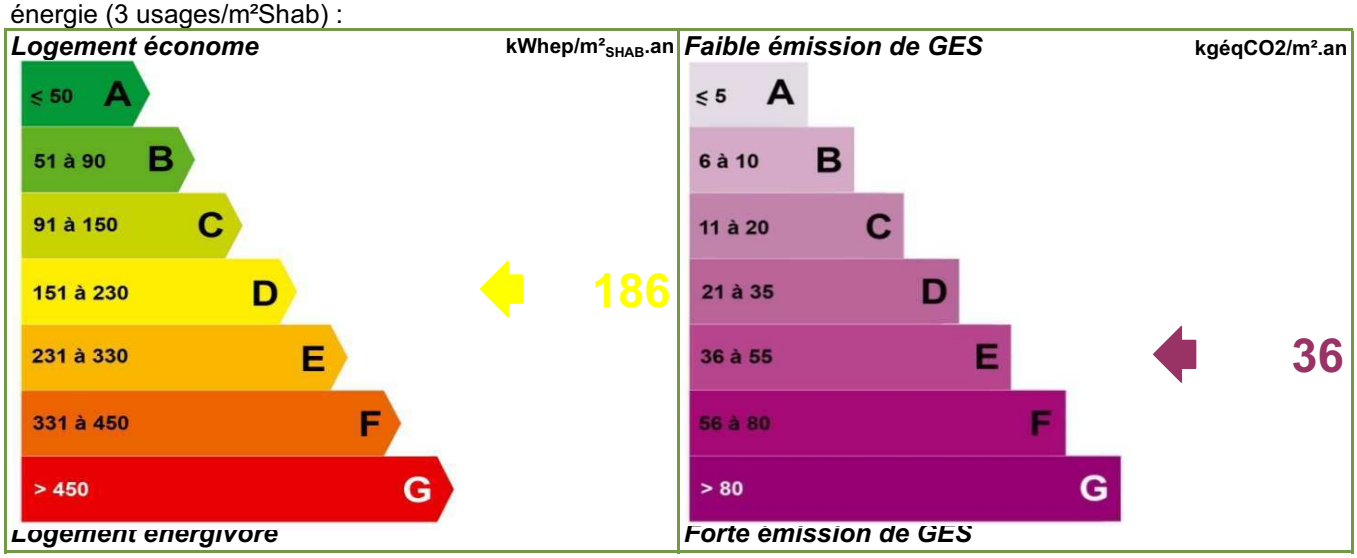
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175
Consommation de chauffage	127
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28
Consommation d'éclairage	6
Consommation des auxiliaires	13
Température Intérieure Conventionnelle	25 °C

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	280 507

Fiche : 1 isolation des blocs béton

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

L'isolation des murs est le passage obligé pour réduire très nettement les consommations de chauffage. L'**isolation** existante dans les blocs béton est **obsolète** et il a été recensé des **infiltrations d'air** au niveau des coffrières à proximité des radiateurs.

Du fait de la compléxité architecturale des blocs béton en façade et afin de limiter les coûts d'investissement il est envisageable de renforcer l'isolation des blocs béton par l'intérieur.

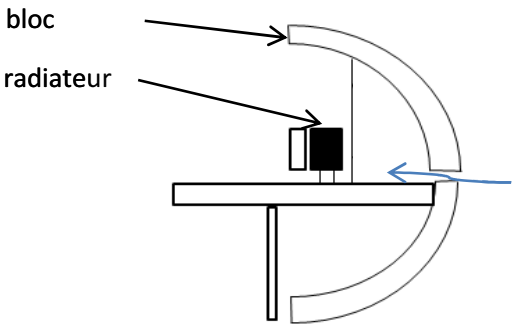
bloc béton vu de l'extérieur

isolant ancien vu de l'intérieur

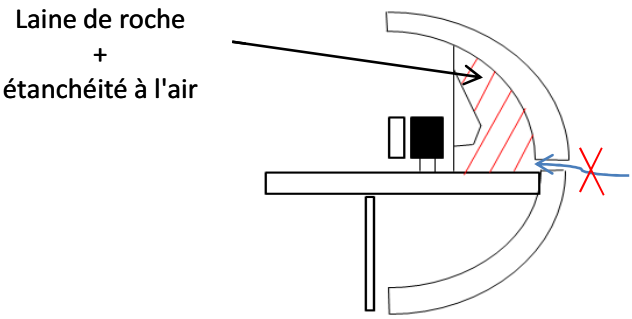
L'isolation à mettre en œuvre (en plus de l'isolation existante) est :

20 cm de laine de roche (λ=0,032 W/m.K)
Up= 0,14 W/m².K

Une attention particulière devra être portée sur l'étanchéité à l'air lors de la pose de l'isolant afin de traiter le problème d'infiltrations d'air :



Etat actuel avec infiltrations d'air



Etat projet sans infiltrations d'air

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

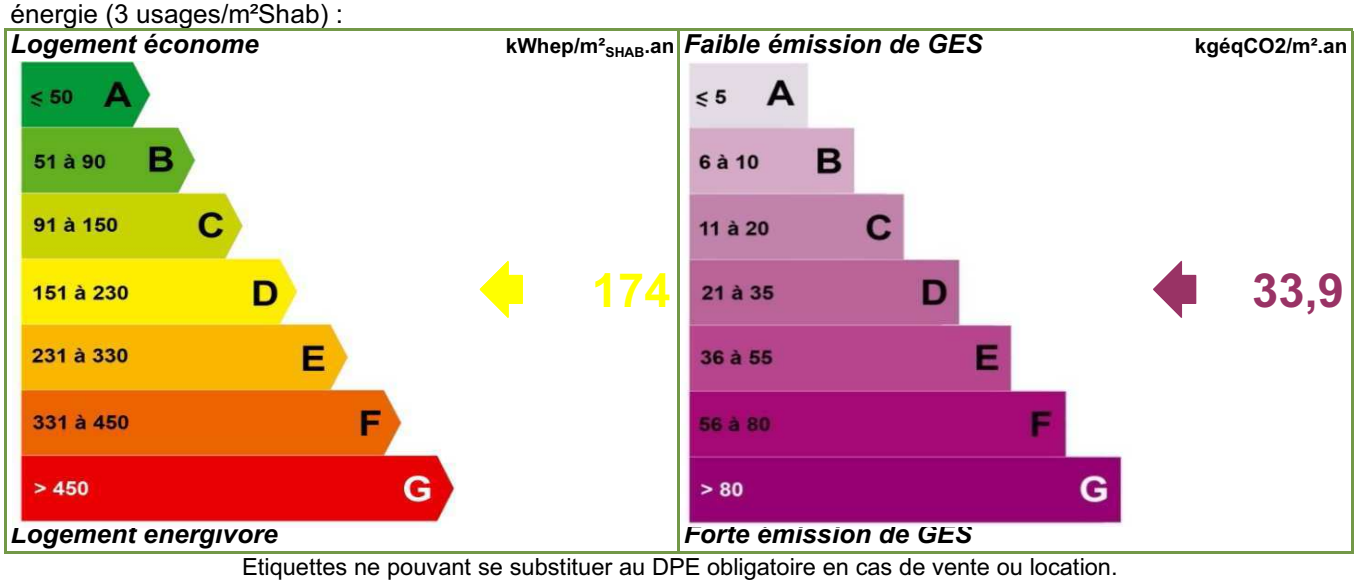
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	164
Consommation de chauffage	127	117
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	6
Consommation des auxiliaires	13	13
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

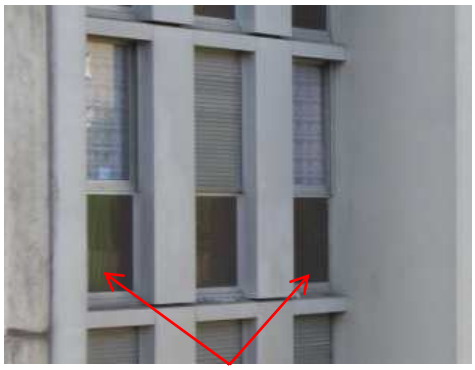
	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	271 924
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	8 582
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	32
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	122 300
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	450
Temps de retour brut	12 ans

Fiche : 2 isolation des façades sous dalle par l'extérieur

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

L'isolation des murs est le passage obligé pour réduire très nettement les consommations de chauffage. Les "**panneaux sandwich**" situés dans la zone basse du bâtiment (sous la dalle) sont **peu isolés**. Il est envisageable de recouvrir les panneaux en isolant par l'extérieur.

Dans notre cas, il est plus cohérent d'isoler les murs par l'extérieur, ce qui évite d'intervenir à l'intérieur des logements.



Panneaux sandwich

L'isolation à mettre en œuvre est :

16 cm de laine de roche (λ=0,036 W/m.K)
Up= 0,25 W/m².K

Il est important de noter qu'il est préférable de changer les baies au même moment que la mise en place d'une isolation par l'extérieur. Il est possible de mettre en place des panneaux préfabriqués avec prise en compte de l'isolation et des baies, et ceci peut être effectué en enlevant les parois existantes, a priori amiantées.

Si le changement des baies n'est pas effectué au même moment, une étude spécifique devra être faite afin de déterminer si les baies peuvent être changées plus tard sans déteriorer les parois.

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

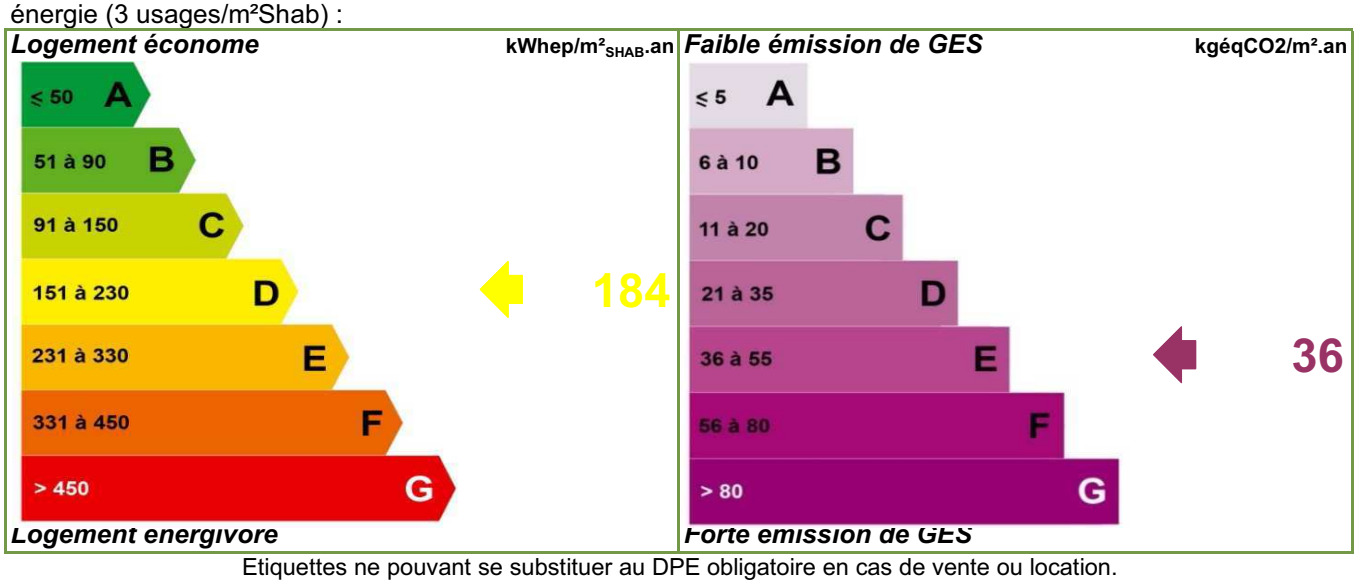
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	173
Consommation de chauffage	127	125
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	6
Consommation des auxiliaires	13	13
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	279 218
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	1 288
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	5
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	46 100
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	169
Temps de retour brut	23 ans

POUGET Consultants

Fiche : 3 remplacement de toutes menuiseries par double vitrage performant

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

Le changement de toutes les menuiseries permettra d'avoir des menuiseries identiques et performantes sur toute la copropriété.

Il est donc impératif de remplacer les menuiseries aluminium et bois/aluminium par des menuiseries **double vitrage 4/16/4 peu émissif avec lame d'argon.**

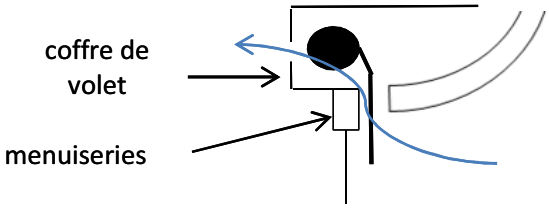
Uw= 1,60 W/m².K

Il est donc nécessaire de remplacer les menuiseries du hall d'entrée des menuiseries **double vitrage 4/16/4 peu émissif avec lame d'argon.**

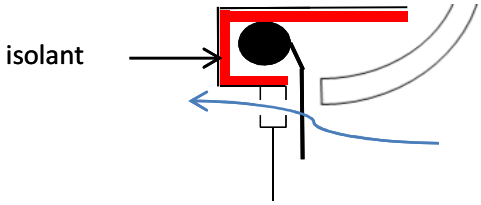
Uw= 2,10 W/m².K

Un isolant devra être ajouté contre le coffre intérieur existant et en sous-face du plancher intermédiare afin de traiter efficacement les déperditions thermiques.

Un autre point extrêmement important est la ventilation. En effet, en changeant les menuiseries, il sera possible d'intégrer dès la fabrication des menuiseries, des entrées d'air hygroréglables (voir la fiche ventilation performante).
Les entrées d'air actuelles devront être obstruées lors de l'isolation des coffres de volets roulants.



Avant: Entrées d'air dans les coffres de volets et coffre non isolé



Après: Entrées d'air dans les menuiseries et isolantion du coffre existant

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

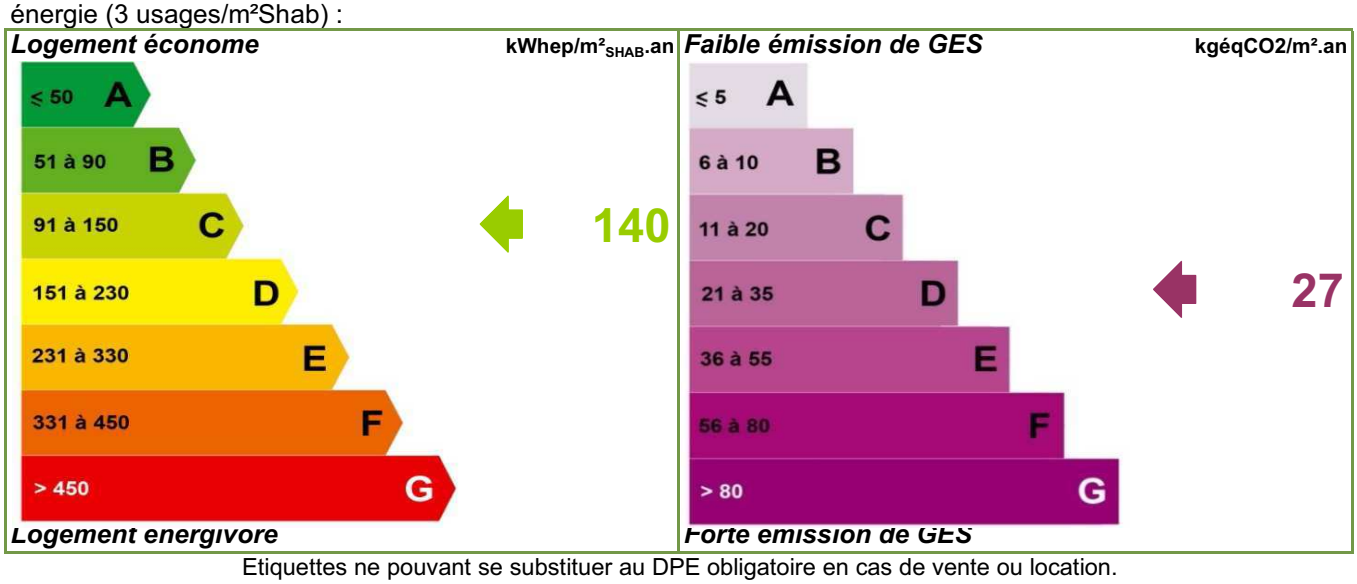
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	136
Consommation de chauffage	127	89
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	7
Consommation des auxiliaires	13	12
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

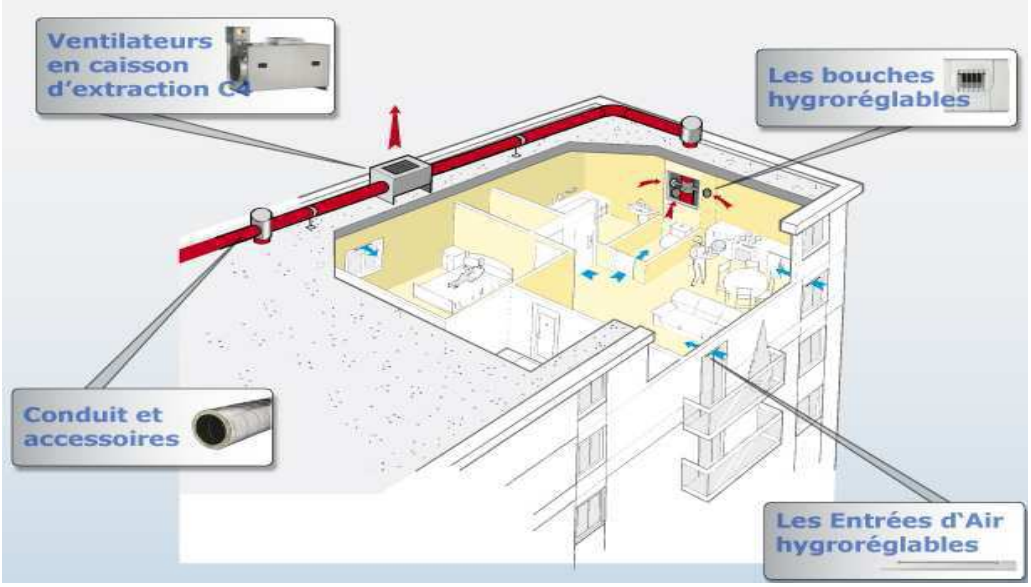
PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	247 873
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	32 634
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	120
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	1 886 300
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	6 935
Temps de retour brut	>30 ans

Fiche : 4 ventilation SF hygro B

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

La ventilation actuelle est simple flux autoréglable. Cela signifie que les débits sont fixés par type de logements et non régulés.
Etant donné que le réseau de ventilation simple flux existe, il est aisément réutilisable. La nouvelle ventilation pourra être simple flux mais hygroréglable de type B. L'hygroréglable permet de réguler les débits en fonction de l'humidité du local et donc en fonction de son occupation. L'ajustement des débits en fonction de l'occupation permet de réduire nettement les débits extraits.



Pour mettre en place ce type de ventilation, il est nécessaire de remplacer les entrées d'air et les bouches d'extraction existantes par des entrées d'air et des bouches d'extraction hygroréglables. De même, en toiture, un nouveau caisson de ventilation vient en lieu et place d'un caisson d'extraction existant. Les nouveaux ventilateurs doivent être équipés de moteurs basse consommation.

Le prédimensionnement établi pour cette étude ne peut en aucune façon se substituer à une étude de dimensionnement plus approfondie lors des phases d'études avant travaux.

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

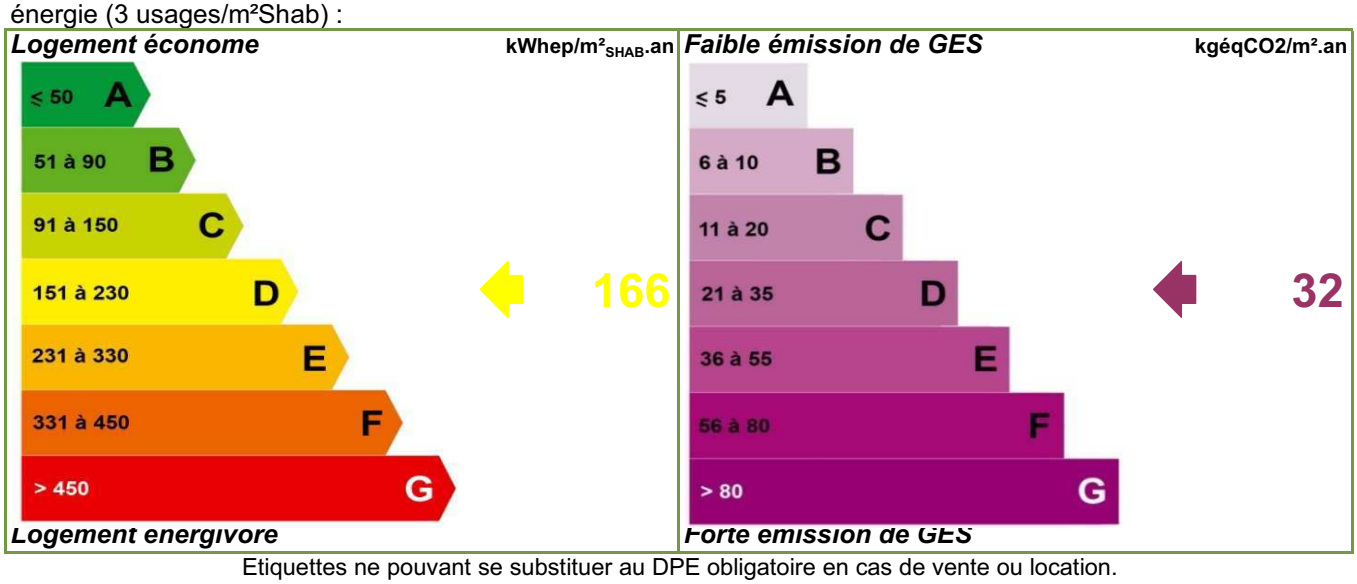
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	148
Consommation de chauffage	127	110
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	6
Consommation des auxiliaires	13	4
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	259 730
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	20 776
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	76
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	215 200
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	791
Temps de retour brut	9 ans

Fiche : 5 isolation toiture

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

L'isolation de la toiture actuelle n'offre pas de performances suffisantes permettant d'atteindre l'objectif de consommation. Aussi, il est nécessaire d'y ajouter une isolation performante.

L'isolation à mettre en œuvre, en plus de l'isolation existante, est :

8 cm de polyuréthane (λ=0,023 W/m.K) en plus de l'isolation déjà existante
Up= 0,16 W/m².K

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

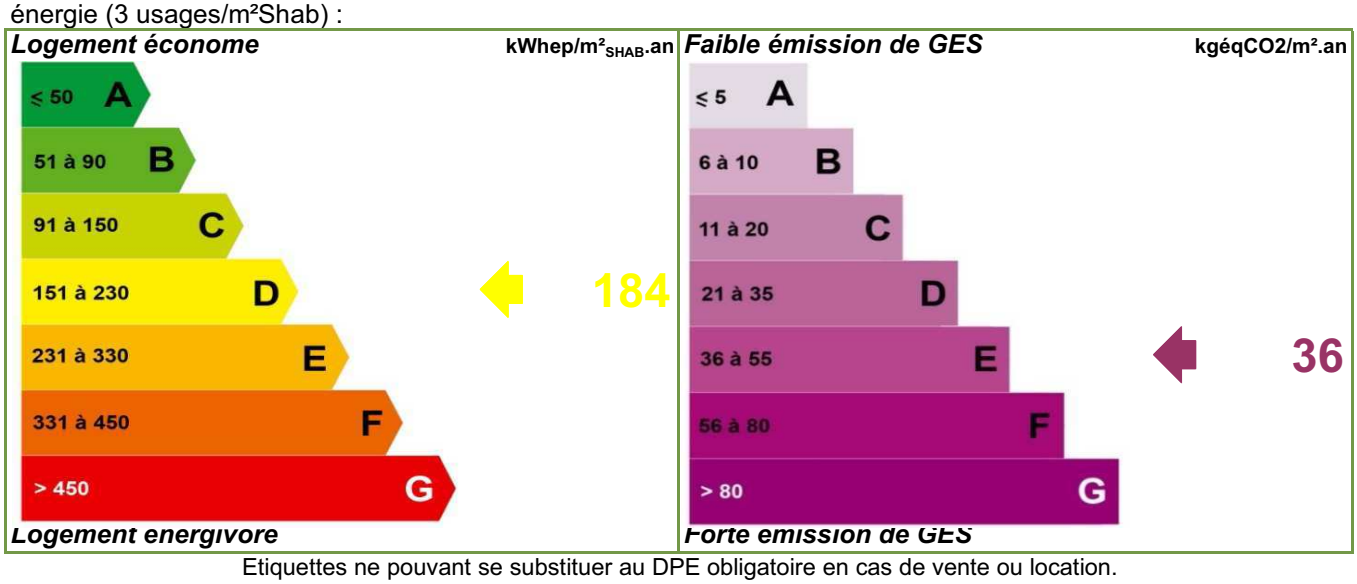
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	173
Consommation de chauffage	127	125
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	6
Consommation des auxiliaires	13	13
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	279 451
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	1 056
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	4
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	70 900
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	261
Temps de retour brut	>30 ans

Fiche : 6 isolation plancher bas

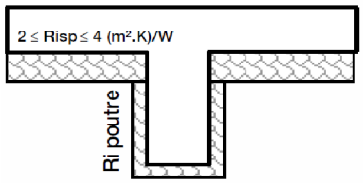
DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

Il y a actuellement un type de plancher bas à isoler, sur locaux non chauffés, en plus de l'isolation existante:

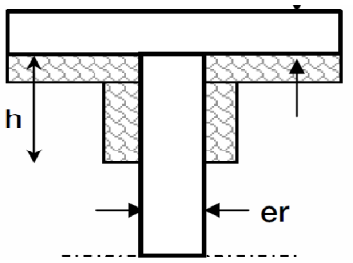
14 cm de flocage (λ=0,046 W/m.K)
Up= 0,29 W/m².K

L'isolation du plancher sur local non chauffé doit être couplée à un traitement des ponts thermiques :

- de poutre avec isolation sur les 3 faces



- de refends avec descente d'isolant sur 60 cm



www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

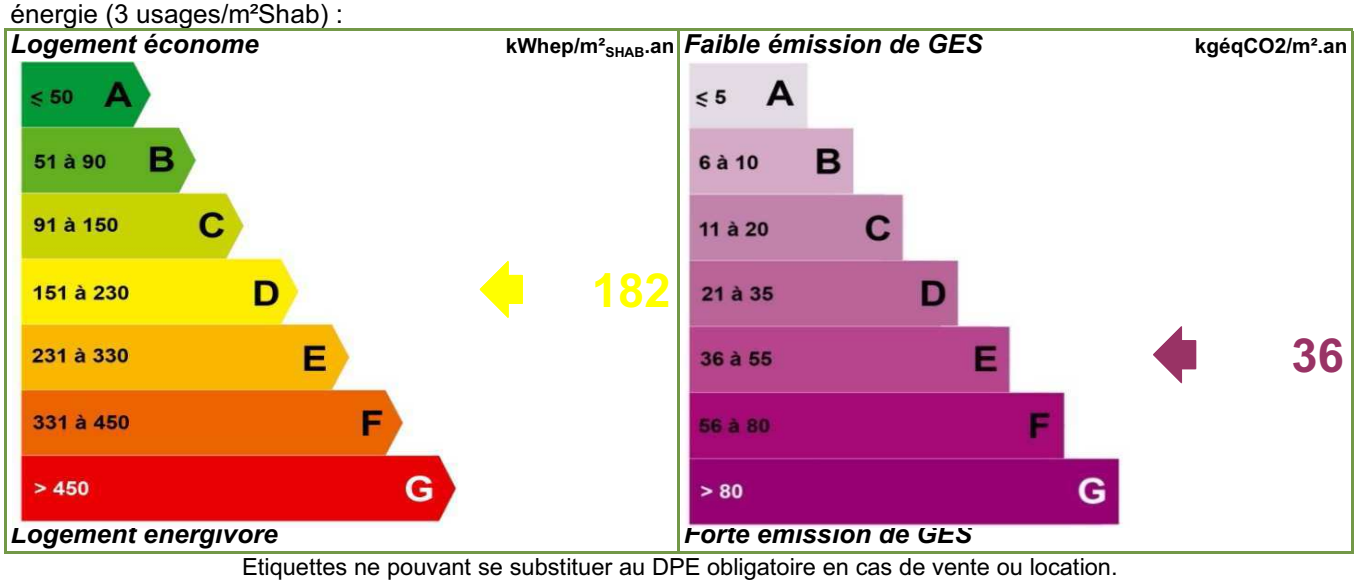
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	172
Consommation de chauffage	127	124
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	6
Consommation des auxiliaires	13	13
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	278 005
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	2 501
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	9
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	26 000
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	96
Temps de retour brut	9 ans

Fiche : 7 isolation des pignons par l'intérieur

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

L'isolation des murs est le passage obligé pour réduire très nettement les consommations de chauffage.

Du fait de la **particularité architecturale** des pignons (parement extérieur béton), il est plus cohérent de les isoler **par l'intérieur.**

L'isolation à mettre en œuvre est :

14 cm de laine de roche (λ=0,0295 W/m.K)
Up= 0,20 W/m².K

Cependant avec ce type d'isolation, il faut prévoir des travaux dans les logements et mettre en œuvre une **ventilation efficace** afin d'éviter les risques de condensation.

L'isolation par l'intérieur présente une perte de surface habitable qui peut être réduite selon le type de matériau d'isolation utilisé.

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

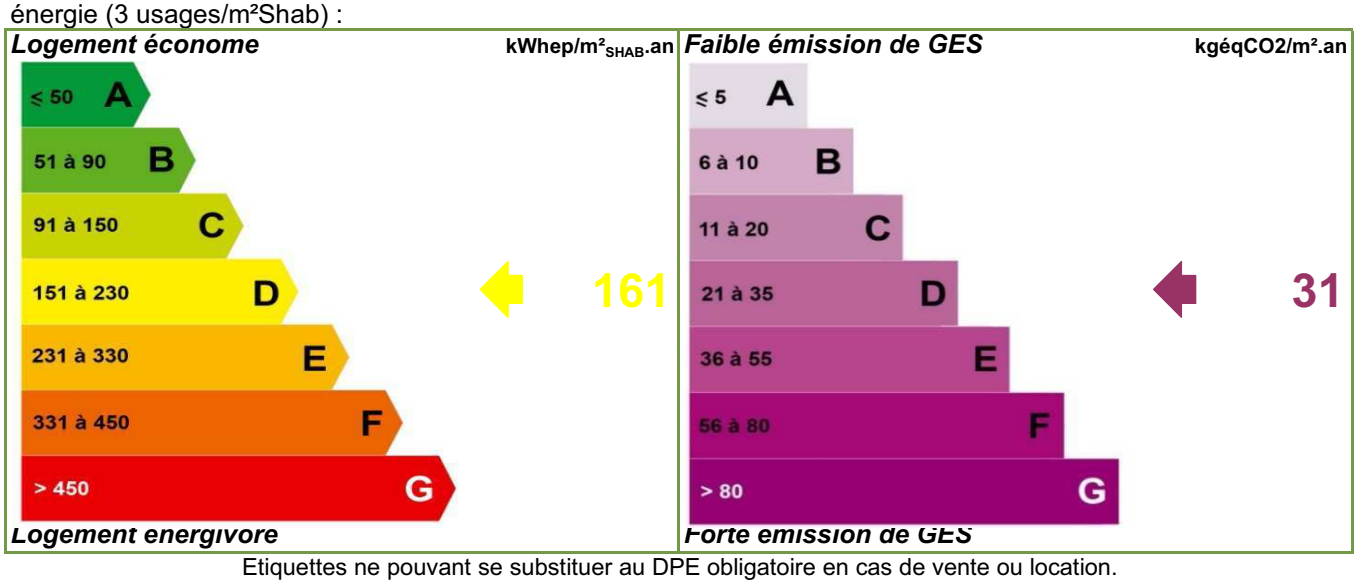
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	153
Consommation de chauffage	127	106
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	6
Consommation des auxiliaires	13	13
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	262 701
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	17 805
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	65
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	232 000
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	853
Temps de retour brut	11 ans

4.3 Annexe 3 : Fiches descriptives des combinaisons d'améliorations

Fiche : 8	économies immédiates (blocs béton + isolation extérieure)

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

Cette combinaison est présentée avant les autres car elle permet d'améliorer le bâti et/ou les équipements sans préjudice pour les travaux futurs.

En effet, les éléments du bâti ou des équipements doivent être mis en place en concordance avec les travaux à venir, sans avoir à y revenir.

Cette combinaison se compose donc de :

- l'isolation des blocs béton
- l'isolation par l'extérieur des façades sous dalle

VALIDATION DES CIBLES VISEES

Cible **gain 2 classes énergétiques**	✗
Cible **BBC Existant**	✗
Cible **Plan Climat Paris Existant**	✗

INDICATEURS ECONOMIQUES

Indicateur Valeur Actuelle Nette	☹
Indice de temps de retour	😐

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

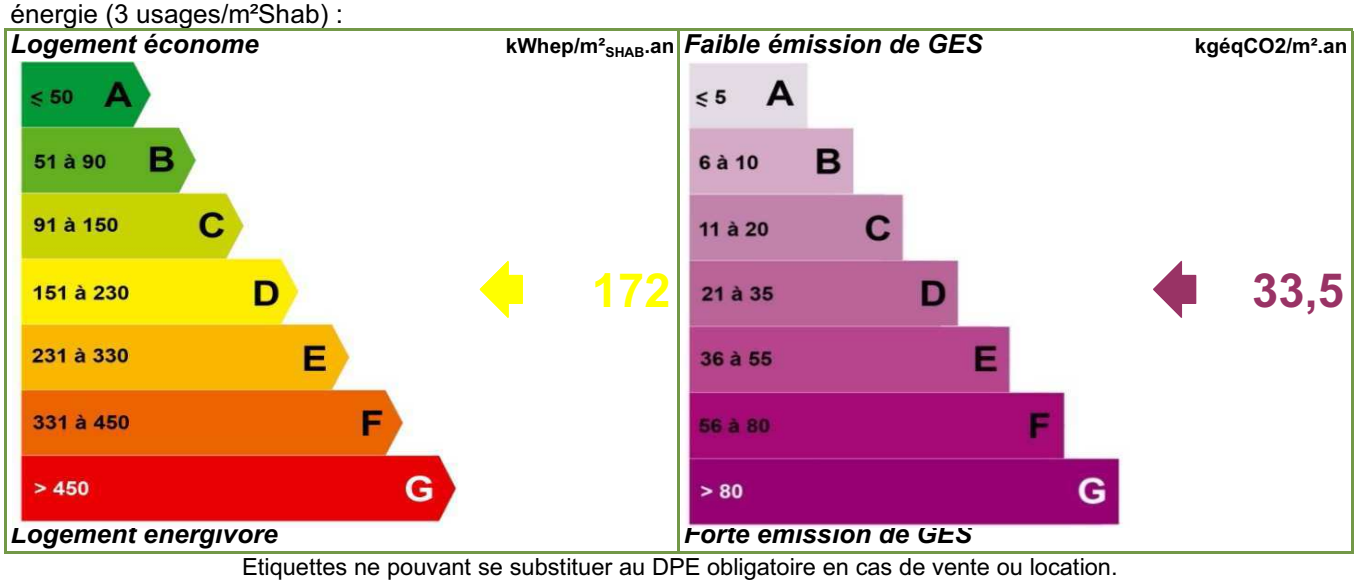
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	163
Consommation de chauffage	127	115
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	6
Consommation des auxiliaires	13	13
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	25 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	270 611
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	9 895
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	36
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	168 400
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	619
Temps de retour brut	14 ans

Fiche : 9 combinaison de solutions (+ menuiseries + ventilation)

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

L'objectif **BBC** est atteint par cette combinaison qui prend en compte le bouquet suivant :

Cette combinaison compose le bouquet indissociable de la mise en place d'une ventilation performante et du changement des menuiseries.
Le seul moyen d'avoir une ventilation performante est d'intégrer des entrées d'air hygroréglables dans les menuiseries. Les entrées d'air des coffres de volets roulants existants seront bouchées et les coffres isolés.

Aussi, cette amélioration tient compte de :

- l'isolation des blocs béton
- l'isolation par l'extérieur des façades sous dalle
- du remplacement total des menuiseries avec intégration d'entrées d'air hygroréglables dans les coffres de volets roulants
- du remplacement des grilles d'extraction par des bouches hygroréglables

VALIDATION DES CIBLES VISEES

Cible **gain 2 classes énergétiques**	✗
Cible **BBC Existant**	✓
Cible **Plan Climat Paris Existant**	✗

INDICATEURS ECONOMIQUES

Indicateur Valeur Actuelle Nette	😐
Indice de temps de retour	😐

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

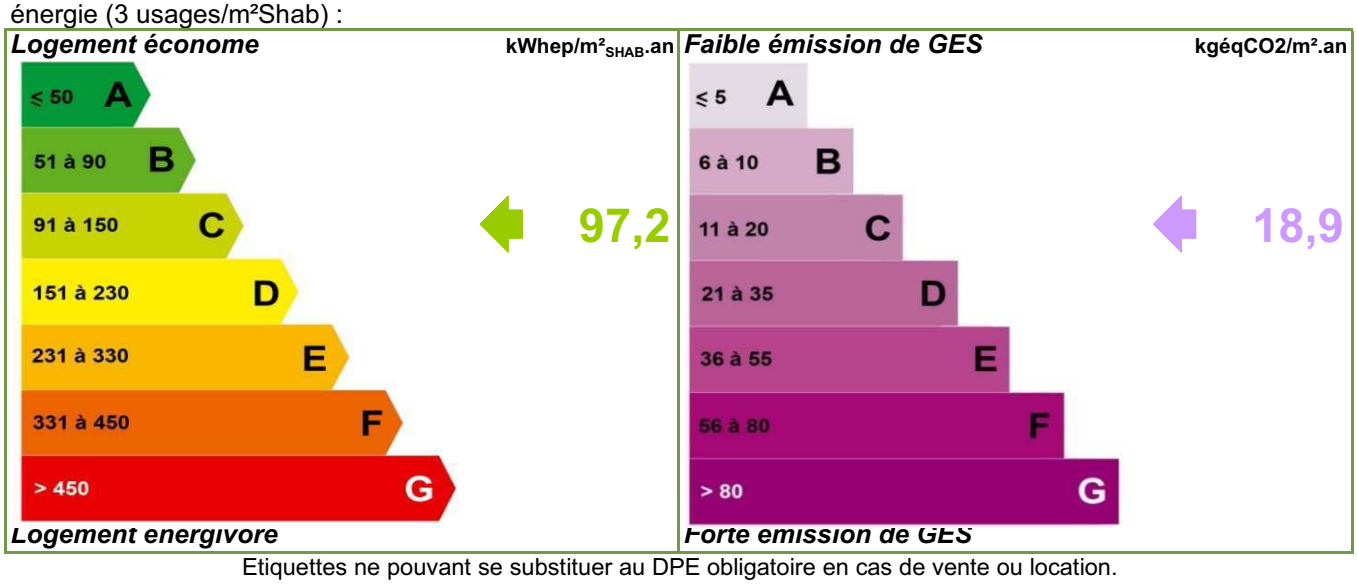
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	90
Consommation de chauffage	127	53
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	7
Consommation des auxiliaires	13	3
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	24 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	195 012
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	85 495
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	314
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	2 269 900
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	8 345
Temps de retour brut	19 ans

Fiche : 10 combinaison de solutions (+toiture + plancher)

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

Cette combinaison qui prend en compte le bouquet suivant :

- l'isolation des blocs béton
- l'isolation par l'extérieur des façades sous dalle
- du remplacement total des menuiseries avec intégration d'entrées d'air hygroréglables dans les coffres de volets roulants
- du remplacement des grilles d'extraction par des bouches hygroréglables
- l'isolation de la toiture
- l'isolation des planchers

VALIDATION DES CIBLES VISEES

Cible **gain 2 classes énergétiques**	✗
Cible **BBC Existant**	✓
Cible **Plan Climat Paris Existant**	✗

INDICATEURS ECONOMIQUES

Indicateur Valeur Actuelle Nette	😐
Indice de temps de retour	😐

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

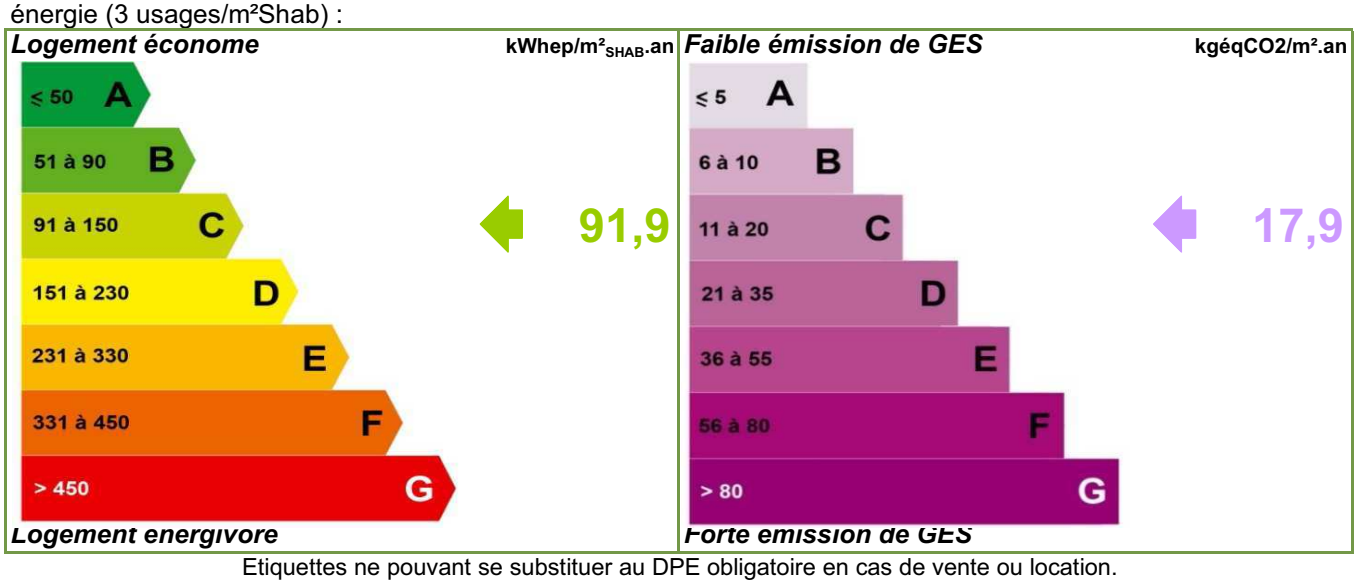
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	86
Consommation de chauffage	127	49
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	7
Consommation des auxiliaires	13	2
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	24 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	190 653
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	89 854
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	330
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	2 366 800
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	8 701
Temps de retour brut	19 ans

Fiche : 11 combinaison de solutions (+isolation intérieure)

DESCRIPTION DE L'AMELIORATION

L'objectif **Plan Climat Paris** est atteint par cette combinaison qui prend en compte le bouquet suivant :

- l'isolation des blocs béton
- l'isolation par l'extérieur des façades sous dalle
- du remplacement total des menuiseries avec intégration d'entrées d'air hygroréglables dans les coffres de volets roulants
- du remplacement des grilles d'extraction par des bouches hygroréglables
- l'isolation de la toiture
- l'isolation des planchers
- l'isolation par l'intérieur des pignons

VALIDATION DES CIBLES VISEES

Cible **gain 2 classes énergétiques**	✓
Cible **BBC Existant**	✓
Cible **Plan Climat Paris Existant**	✓

INDICATEURS ECONOMIQUES

Indicateur Valeur Actuelle Nette	☺
Indice de temps de retour	😐

www.pouget-consultants.fr

contact@pouget-consultants.fr

SIÈGE SOCIAL : 81, rue Marcadet | 75018 PARIS FRANCE
Tél : +33 (0)1 42 59 53 64 | Fax : +33 (0)1 42 52 83 47

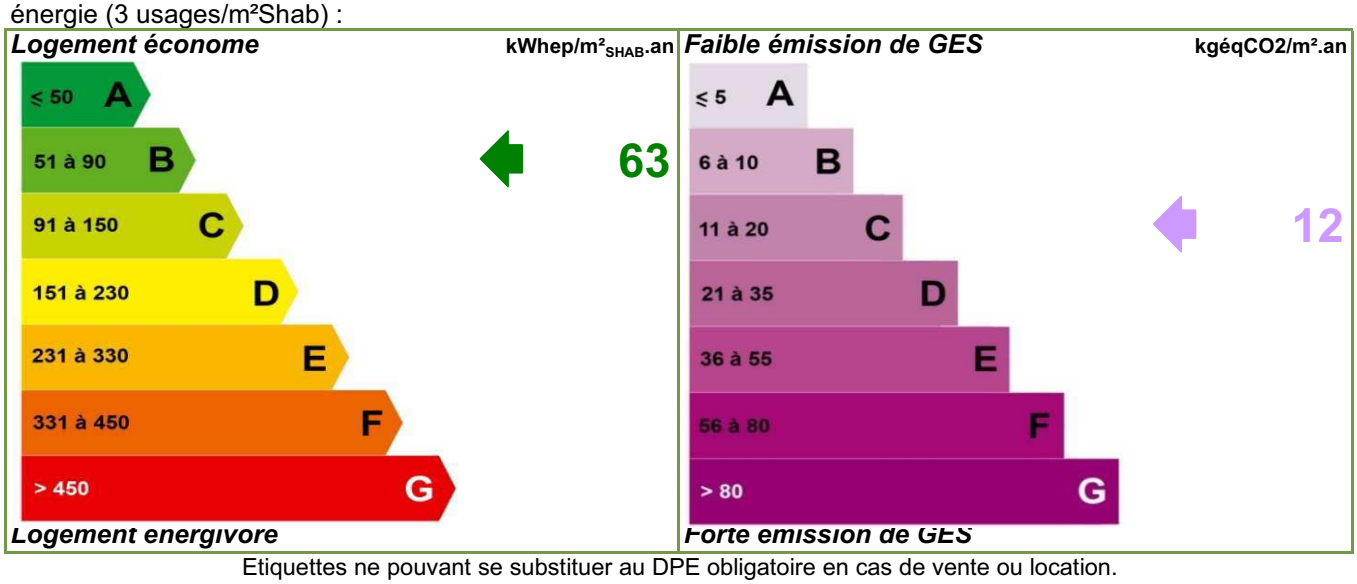
AGENCE NANTES : 4bis, rue du Mal Leclerc de Hautecloque | 44000 NANTES FRANCE
Tél : +33 (0)2 40 12 21 22 | Fax : +33 (0)2 40 12 21 26

SARL au capital de 100 000 € - RCS : Paris B 438 181 869 (2001B10016) - Numéro SIRET PARIS : 438 181 869 000 35 - Code A.P.E. : 7112B - Numéro SIRET NANTES : 438 181 869 000 50

CONSOMMATIONS

	Etat Existant	Amélioration
Consommation totale (kWhep/m²SHON.an)	175	61
Consommation de chauffage	127	24
Consommation d'Eau Chaude Sanitaire	28	28
Consommation d'éclairage	6	7
Consommation des auxiliaires	13	2
Température Intérieure Conventionnelle	25 ℃	24 ℃

La consommation calculée à partir du moteur de calcul ThCEx (avec les 5 usages/ m²Shon), donne une étiquette énergie (3 usages/m²Shab) :



Etiquettes ne pouvant se substituer au DPE obligatoire en cas de vente ou location.

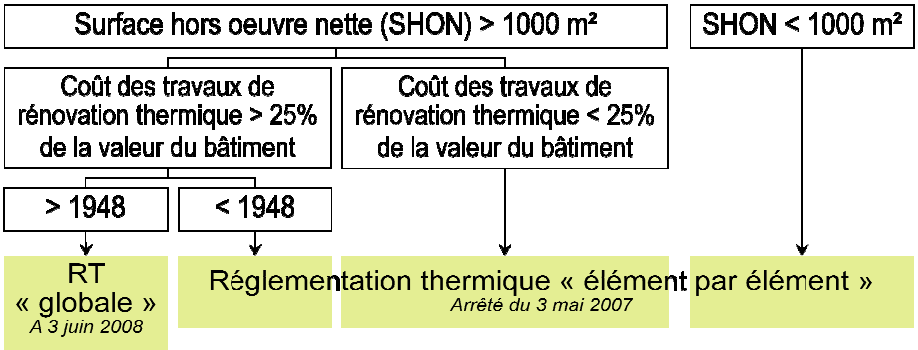
PARAMETRES ECONOMIQUES

	Amélioration
Estimation coût d'exploitation (€TTC/an)	166 284
Estimation économie annuelle tous usages (€TTC/an)	114 222
Estimation économie annuelle tous usages par logement (€TTC/Log.an)	420
Estimation coût d'investissement (€TTC/an)	2 598 900
Estimation coût d'investissement par logement (€TTC/Log)	9 555
Temps de retour brut	17 ans

4.4 Annexe 4 : Explication des textes réglementaires

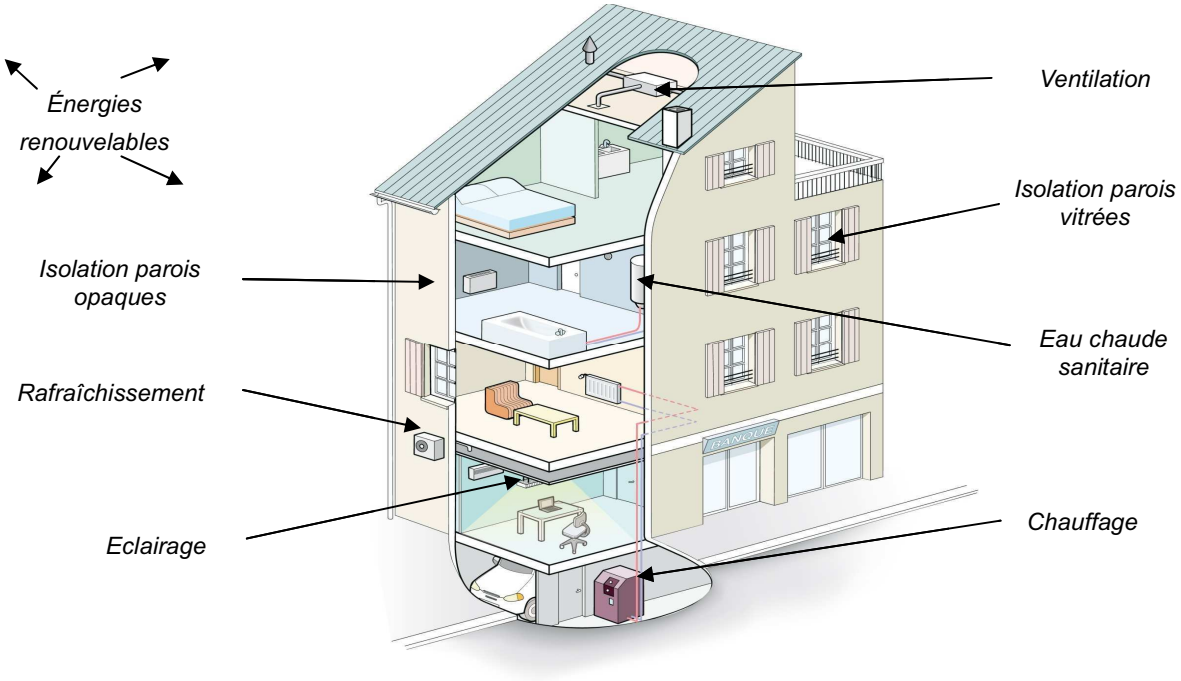
La Réglementation Thermique Existante (RT Ex)

Le but d'une Réglementation Thermique est d'assurer le **confort** des utilisateurs d'un bâtiment en légiférant les bonnes habitudes constructives actuelles. Elle rend obligatoire un certain niveau d'amélioration des **performances énergétiques** du bâtiment étudié, permettant indirectement de diminuer les dépenses énergétiques des occupants.
La RT Ex est applicable à **tous les bâtiments existants**, résidentiels et tertiaires, considérés chauffés à plus de 12°C si des **travaux de rénovation, de remplacement ou d'installation** sont programmés. La RT Ex à appliquer dépend de la surface du bâtiment ainsi que du coût des travaux de rénovation :



Le montant des travaux correspond à ceux **décidés ou financés au cours des deux dernières années**. Par Arrêté, la valeur d'un bâtiment résidentiel est actuellement définie à **1 287 €HT/m²SHON**.

Les **postes de consommation** pris en compte dans la RT Ex et dans le coût associé des travaux sont les suivants :



Des **performances thermiques minimales** sont également imposées sur une série de composants (isolation, ventilation, système de chauffage…).
La **consommation globale d'énergie primaire** du bâtiment pour les **postes de chauffage, d'eau chaude sanitaire, de refroidissement, d'éclairage et d'auxiliaires** est calculée : c'est le Cep, exprimé en $kWh_{EP}/m^2SHON.an$. Cette consommation calculée est une consommation conventionnelle, et **peut donc ne pas correspondre à la consommation réellement observée**.

Le DPE

Le **Diagnostic de Performance Énergétique** (DPE) doit figurer **obligatoirement** dans les contrats immobiliers de vente ou location d'un bâtiment depuis 2007. Un DPE a une **durée de validité de 10 ans**.
L'objectif de ce document est de fournir aux acteurs non-professionnels une information sur la consommation énergétique d'un bâtiment, ainsi que l'impact de sa consommation en termes d'émissions de gaz à effet de serre.
Le DPE indique une consommation d'énergie estimée pour une utilisation standardisée. Cela signifie que la **consommation affichée sur le DPE peut ne pas correspondre à celle effectivement observée**.

A partir de ces calculs effectués, **deux étiquettes** classent le bâtiment en fonction de sa performance énergétique et de la quantité de gaz à effet de serre émise :

- l'étiquette énergie est obtenue en ajoutant les consommations de **chauffage, eau chaude et rafraichissement** et en les divisant par la **surface habitable**. Les consommations sont exprimées en **énergie primaire**.

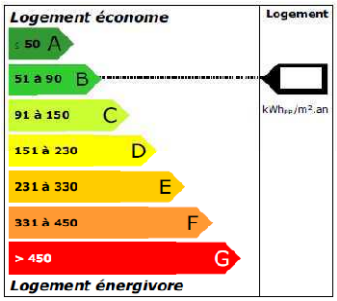


Figure 4 : Etiquette énergie

L'échelle est cotée de A, pour les logements les plus sobres, à G, pour les plus énergivores. La moyenne du parc immobilier français se situe autour de 240 kWh/m^{2}SHAB.an (classe E).

- En utilisant les mêmes postes de consommation que pour l'étiquette énergie (**chauffage, eau chaude et rafraichissement**), les émissions de CO_2 générées par la consommation énergétique du bâtiment sont représentées sur l'étiquette climat. Les émissions sont exprimées en **kg équivalent CO_2 par m² et par an**, et calculées à partir de la consommation d'**énergie finale**.

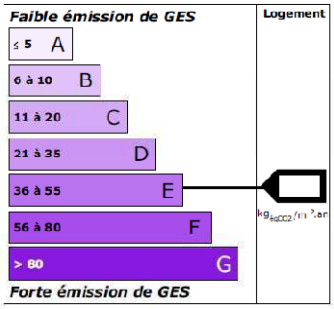


Figure 5 : Etiquette climat

A consommation énergétique égale, c'est le charbon qui produit le plus de gaz à effet de serre, et l'énergie électrique qui en produit le moins puisqu'elle est en grande partie d'origine nucléaire.

L'échelle est également cotée de A, pour les logements faiblement émetteurs, à G, pour les logements fortement émetteurs. **GES** est l'abréviation de **Gaz à Effet de Serre**.

Les organismes habilités à effectuer des DPE doivent être certifiés auprès du COFRAC (Comité français d'Accréditation). Les DPE sont réalisés à la fin des travaux pour vérifier la cohérence entre étude thermique et mise en œuvre, et réactualiser les niveaux énergétiques si nécessaire. **Les étiquettes énergétiques contenues dans ce rapport ne peuvent donc pas être utilisées comme diagnostic de Performance Energétique.**

Le label BBC Rénovation

Le label Bâtiment Basse Consommation Rénovation (BBC-Effinergie Rénovation) est une norme officielle française qui a été créée par l'arrêté du 29 Septembre 2009. Le label BBC-Effinergie en rénovation est calculé selon les méthodes de la RT Ex. Les conditions pour un bâtiment à usage résidentiel sont les suivantes :

- une **consommation maximale en énergie primaire** de 80 kWh/m²SHON.an. Cette consommation comprend le chauffage, le refroidissement, la ventilation, les auxiliaires, la production d'eau chaude et l'éclairage. Elle est pondérée selon les régions : 80 x (a+b). Dans le cas d'un logement situé à Paris, cette consommation maximale est donc égale à **104 kWh/m²SHON.an**.

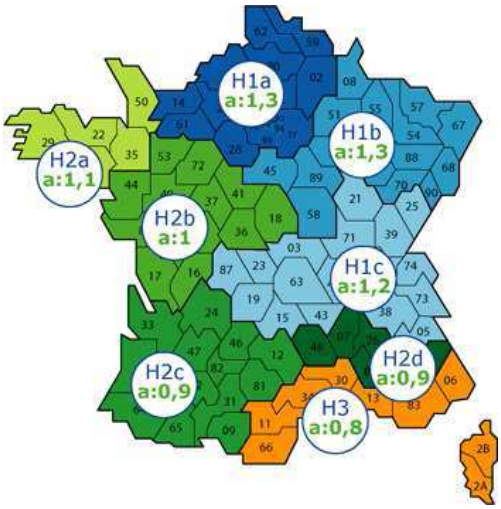


Figure 6: Coefficient "a" selon la zone climatique

Altitude (m)	Coefficient b
≤ 400	0
> 400 et ≤ 800	0,1
> 800	0,2

Tableau 1: Coefficient **"b"** selon l'altitude du terrain d'assiette de la construction

- la **Température Intérieure Conventionnelle** (Tic) doit être inférieure ou égale à la Température Intérieure Conventionnelle de référence (TicRef).

- **un test de perméabilité à l'air sous une dépression de 4 Pascals doit être effectué sur le bâtiment rénové. La perméabilité à l'air** mesurée doit être inférieure ou égale à la valeur utilisée dans le calcul de la consommation.

Le Plan Climat de Paris

Dans le cadre du protocole de Kyoto, la France s'est engagée à maintenir, en 2010, ses émissions de gaz à effet de serre, à leur niveau de 1990, soit 565 millions de tonnes équivalent CO_2. Pour faire face à ses engagements, l'Etat a publié en 2004 un **Plan Climat National** qui regroupe des mesures dans tous les secteurs de l'économie et de la vie quotidienne des Français, en vue d'économiser 54 millions de tonnes de CO_2 par an.

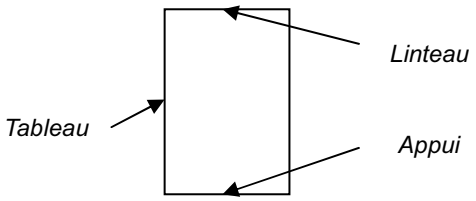
Ce Plan Climat National préconise la réalisation de Plans Climat Territoriaux. La ville de Paris a donc adopté le 1er octobre 2007 le **Plan Climat de Paris**. C'est un engagement sur une démarche de « facteur 4 » qui va permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre issues du territoire parisien de 75% en 2050 par rapport à 2004. Les domaines d'application de ce plan vont des **bâtiments, à l'énergie, en passant par l'urbanisme, les déplacements, les déchets…**
Les bâtiments parisiens émettent chaque année 6,4 millions teqCO_2, soit **27% des émissions de gaz à effet de serre à Paris**. Ce bilan médiocre est en partie dû à une consommation énergétique élevée dans un bâti souvent ancien et mal isolé, prépondérant à Paris. La Ville entend ainsi promouvoir la réhabilitation des 100 000 immeubles parisiens d'ici 2050.

Pour les rénovations lourdes, le Plan Climat Paris retient une consommation maximale en énergie primaire de **80 kWh/m²SHON.an**. Comme pour le label BBC, cette consommation comprend le chauffage, le refroidissement, la ventilation, les auxiliaires, la production d'eau chaude et l'éclairage.

4.5 Annexe 5 : Glossaire

3CL Calcul des Consommations Conventionnelles des Logements. Méthode de calcul développée par la Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction qui permet de calculer une consommation standardisée de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de climatisation pour un immeuble collectif.

Appui Elément constituant l'encadrement d'une porte, d'une fenêtre ou d'une porte fenêtre. L'appui constitue la partie inférieure de cet encadrement.



Auto Entrée d'air autoréglable (généralement située au-dessus des fenêtres des pièces principales) permettant d'assurer un débit de ventilation constant, indépendant de l'occupation des locaux.

Aux. Désigne les auxiliaires, c'est-à-dire les équipements liés à la génération et à la ventilation.

BR (1,2,3) Zone de bruit du point de vue de la réglementation.

Cep Coefficient de consommation conventionnelle d'énergie primaire pour le chauffage, la ventilation, le refroidissement, la production d'eau chaude sanitaire et l'éclairage des locaux (unité : kWh.ep/m^{2}SHON).

Conduit Shunt Ce sont des conduits collectifs à raccordements individuels permettant d'assurer la ventilation de chaque logement. Ils comportent une alvéole collective, ainsi que différentes alvéoles individuelles venant se raccorder à l'alvéole collective à chaque étage. Ce type de ventilation se retrouve sur les bâtiments construits entre 1958 et 1970.

CPCU Compagnie Parisienne de Chauffage Urbain.

CSTB Centre Scientifique et Technique du Bâtiment. Les activités de cet établissement public sont axées sur la recherche, l'expertise et la formation dans le domaine de la construction et du logement.

DGEMP Direction Générale de l'Énergie et du Climat. Cette entité a pour mission d'élaborer et de mettre en œuvre la politique relative à l'énergie, aux matières premières énergétiques, ainsi qu'à la lutte contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique.

DJU Degrés jour unifiés. Ce paramètre permet de caractériser la sévérité du climat : plus les DJU sont élevés, plus les températures durant la période étudiée ont été basses.

Dormant Le dormant d'une fenêtre correspond à la partie fixe de la fenêtre, scellée à la maçonnerie.

DV Le Double Vitrage est composé de deux vitrages séparés par une lame de gaz. On retrouve souvent la notion accolée "XX/XX/XX" représentant les épaisseurs respectives en mm des 2 vitrages et de la lame de gaz au milieu (ex : 4/16/4).

ECS Eau Chaude Sanitaire

Energie primaire Une source d'énergie primaire est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation : par exemple le charbon, l'uranium utilisé dans les centrales nucléaires, ou encore le vent sont considérés comme des sources d'énergie primaire.
L'énergie primaire (ep) n'est pas toujours directement utilisable et fait donc souvent l'objet de transformations (stockage, transport) avant de pouvoir être utilisable sous forme d'énergie finale (ef).
Un coefficient de transformation (ep/ef) est donc utilisé :

Electricité	Bois	Autre (gaz, fioul…)
2,58	0,6	1

Energie finale Ce terme désigne l'ensemble des énergies se situant en fin de chaîne de transformation (cf. énergie primaire).

GES Gaz à effet de serre.

H1, H2, H3 Il correspond aux trois zones climatiques de la France métropolitaine.

Hygro A Une bouche Hygroréglable de type A permet de réguler l'extraction d'air vicié en fonction du taux d'humidité d'une pièce.

Hygro B Une bouche Hygroréglable de type B permet de réguler les entrées d'air et l'extraction d'air vicié en fonction du taux d'humidité d'une pièce

ITE Dans le cas d'une Isolation Thermique par l'Extérieure, l'isolant est situé côté extérieur par rapport au mur porteur.

ITI Dans le cas d'une Isolation Thermique par l'Intérieure, l'isolant est situé côté intérieur par rapport au mur porteur.

K Kelvin. Unité de mesure de la température (0℃ = 273,15 K).

kWhep Kilowatt-heure d'énergie primaire. Unité de mesure de la consommation d'énergie primaire.

kgeqCO_2 teqCO_2 Kilogramme (ou tonne) équivalent CO_2. Cette unité permet de calculer l'impact du bâtiment sur le réchauffement climatique. L'influence des différents gaz est exprimée en termes de masse de CO_2 engendrant un effet de serre équivalent.

λ (lambda) La conductivité thermique mesure de la quantité de chaleur qui traverse en une heure 1 m^2 d'une paroi d'un mètre d'épaisseur constituée d'un matériau homogène (unité : W/m.K).

LDV Laine De Verre (matériau isolant).

LDR Laine De Roche (matériau isolant).

Linteau Le linteau constitue la partie supérieure de l'encadrement d'une porte, d'une fenêtre ou d'une porte fenêtre (cf. appui).

m²SHAB Surface HABitable en m². Surface de plancher calculée après déduction de l'emprise des murs, des cloisons, des caves, des sous-sols, des balcons et locaux dont la hauteur sous plafond est inférieure à 1,80 m.

m²SHON Surface Hors Œuvre Nette en m². Ensemble des surfaces construites y compris l'emprise des murs et cloisons et déduction faite des surfaces extérieures et des surfaces non aménageables.
La SHON administrative correspond à la SHON réelle réduite de 5% afin de minorer l'impact de l'isolation dans l'occupation des sols du bâtiment.

OPATB Opération Programmée d'Amélioration Thermique des Bâtiments. Ce programme de rénovation mené par la Ville de Paris a pour but la réhabilitation et l'amélioration du parc de logements privés existants.

Ouvrant L'ouvrant d'une fenêtre correspond à la partie mobile de la fenêtre.

PACT Protection Amélioration Conservation Transformation de l'habitat. Réseau associatif national au service des personnes et de leur logement.

PCP Plan Climat Paris.

Pont thermique Un pont thermique est une partie de l'enveloppe du bâtiment où la résistance thermique présente un défaut ou une diminution. Ils se situent généralement aux points de raccord des différentes parties de la construction.

PSE Polystyrène expansé (matériau isolant).

PUR Polyuréthane (matériau isolant)

PV Composés de cellules à base de silicium, les panneaux photovoltaïques permettent de produire de l'électricité.

R La résistance thermique représente la capacité d'une épaisseur de matériau à résister à la transmission de chaleur (unité : m².K/W). Les résistances thermiques peuvent s'additionner en fonction des différentes couches de matériau qui composent une même paroi.

RCU Le Réseau de Chauffage Urbain est composé d'une unité de production centrale et d'un réseau de canalisations, permettant l'alimentation en chauffage de plusieurs bâtiments.

RT Ex Réglementation Thermique Existante (cf. chapitre « Explication des textes réglementaires).

RT 2012 Réglementation Thermique 2012. Réglementation Thermique à venir, qui s'appliquera à toutes constructions neuves. Pour les bâtiments neufs, la Réglementation actuellement en vigueur est la RT 2005.

Sg Facteur solaire d'un vitrage avec ou sans protection rapportée. Le facteur solaire d'une paroi correspond à la proportion du flux énergétique que le vitrage laisse passer : celui-ci s'exprime en pourcentage du rayonnement reçu

Sw Facteur solaire d'une baie. La différence avec le facteur solaire du vitrage (Sg) est la prise en compte du facteur solaire de la menuiserie.

SV Simple Vitrage

Tableau Le tableau constitue les côtés de l'encadrement d'une porte ou d'une fenêtre (cf. appui).

Tantième La part de partie commune détenue par chaque propriétaire exprimée en millième. Un immeuble dans son entier correspond donc à 1000 millièmes.

Th Suivi d'un chiffre, ce paramètre représente la conductivité thermique multipliée par 1000 (ex : Th32 correspond à λ=0.032 W/m.K).

Tic Température intérieure conventionnelle. Valeur maximale des températures opératives, c'est-à-dire ressenties par l'occupant. Ce paramètre se compare à une référence pour être réglementaire.

TV Triple Vitrage.

U Le coefficient de transmission surfacique d'une paroi représente la capacité ramenée à une unité de surface à laisser passer la chaleur (unité : W/m².K). Plus celui-ci est élevé, plus la paroi est déperditive.

- **Ubat** Coefficient de transmission surfacique moyen du bâtiment.
- **Ubat max** Coefficient de transmission surfacique moyen maximale du bâtiment. Pour être réglementaire, le Ubat doit être inférieur au Ubat max.
- **Ug (global)** Coefficient de transmission surfacique global sur une cellule de mur (1m de large sur 2,5m de haut). Ce coefficient prend en compte les ponts thermiques.
- **Uw** Coefficient de transmission surfacique de la fenêtre.
- **Ujn** Coefficient de transmission surfacique de la fenêtre. La différence avec Uw correspond à la prise en compte dans Ujn de la présence d'une fermeture (volets par exemple).
- **Ug** Coefficient de transmission surfacique du vitrage.
- **Up** Coefficient de transmission surfacique d'une paroi.

VB/VH Grille de ventilation située en partie basse (VB) ou haute (VH) de la paroi.

VIP Vacuum Isolation Panel (isolant sous vide).

VMC La Ventilation Mécanique Contrôlée permet le renouvellement de l'air dans une zone. L'air neuf entre par des entrées d'air situées en pièces sèches (chambres et séjour) et un ventilateur extrait l'air vicié par les pièces humides (cuisine, salle de bains, wc).

VMR La Ventilation Mécanique Répartie adopte le même principe que la VMC, à la seule différence que la VMR est constituée d'aérateurs individuels installés dans les pièces humides (et non d'un réseau de tuyaux comme pour la VMC).

VNA La Ventilation Naturelle Assistée assure un renouvellement d'air des logements par simple tirage naturel (tirage thermique et effets du vent), à l'aide des conduits existants. Un aspirateur stato-mécanique pourvu d'une motorisation est situé en toiture et vient en assistance au tirage naturel.

W Watt. Unité de flux thermique. Plus cette valeur est élevée, plus les pertes énergétiques sont élevées.