

**LOISELET ET DAIGREMONT**

*A l'attention de*

Mme CHAILLOUX

Mme BUISSERETH

24-26 rue des Cordelières

75013 PARIS

Itteville, le 06 juillet 2017

Réf. : HGL/GAT/R/270417.189 V4bis

# SYNTHESE

# AUDIT ENERGETIQUE

**Affaire :**

Résidence Gallia  
7-21 rue Sarrette  
75014 PARIS



# 1 - INTRODUCTION

L'audit énergétique est un outil d'aide à la décision à destination des copropriétaires de la résidence Gallia située à Paris (75014). Il comporte une analyse approfondie du bâtiment ainsi que des propositions d'actions et de programmes basés sur une étude technico-économique comparative des différentes solutions techniques envisagées.

Notre étude s'est déroulée en différentes phases :

- **Collecte des données** : prise de connaissance du projet avant la visite du site sur la base des documents transmis (plans, consommations énergétiques, règlement de copropriété, contrats d'exploitation, études éventuellement déjà réalisées, etc.) ;
- **Visite du site** : relevés détaillés, mesures et « reportage photo » sur site afin de récolter toutes les données nécessaires à l'étude ;
- **Modélisation énergétique du bâtiment** : sur la base des plans, données d'entrée et des relevés effectués afin de disposer d'une situation énergétique de référence, caractérisée par diverses grandeurs traduisant la performance énergétique du bâtiment (consommation de chauffage et d'eau chaude sanitaire, ...)
- **Confrontation du modèle** : suite à une analyse détaillée des consommations réelles du bâtiment, analyse critique des résultats théoriques de la modélisation énergétique et validation du modèle de référence ;
- **Préconisations** : sur la base du travail précédent, propositions des solutions pour améliorer la performance énergétique du bâtiment (enveloppe, équipements, gestion, utilisation). Estimation de l'investissement nécessaire par préconisation et impact sur la consommation énergétique.
- **Programmes de rénovation** : Définition de chaque programme en fonction des attentes du maître d'ouvrage. Démarche orientée autour de la démarche Négawatt, priorisant la sobriété énergétique (réduction des besoins), avant l'efficacité des systèmes et enfin la substitution d'énergies fossiles par des énergies renouvelables.
- **Analyse financière** : Comparaison et études des différents programmes en coût global dans le temps afin de faciliter les prises de décision.

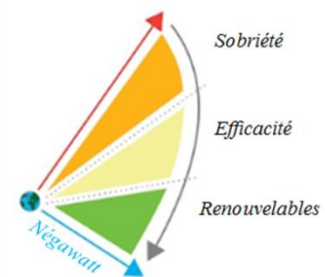


Illustration de la démarche Négawatt  
(Source : [www.negawatt.org](http://www.negawatt.org))

Ce rapport d'étude présente les résultats de nos travaux à deux niveaux de lecture. Le **premier niveau** (la synthèse) permet de prendre connaissance des points essentiels de notre étude de manière très rapide. Le **second niveau** (le corps du rapport) présente de manière détaillée les hypothèses et résultats de notre étude.

## 2 - SYNTHÈSE ET CONCLUSION

Ce chapitre donne en quelques pages un résumé des résultats et des informations essentielles détaillées dans la suite du rapport d'audit énergétique.

### 2.1 - Bilan énergétique

Soit une étiquette Energie et Climat pour les logements de la résidence, obtenue à partir d'un relevé des consommations d'énergie du réseau de chaleur CPCU de 2013 à 2016. Il s'agit de consommations énergétiques moyennes pour le chauffage collectif et la production collective d'eau chaude sanitaire.

Pour les années 2013 à 2016, nous considérons une moyenne de 2017 DJU (Paris-Montsouris)

CONSOMMATIONS ENERGETIQUES (EN ENERGIE PRIMAIRE) POUR LE CHAUFFAGE, LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE ET LE REFROIDISSEMENT		ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE (GES) POUR LE CHAUFFAGE, LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE ET LE REFROIDISSEMENT	
Estimation du montant annuel des frais inhérents à la consommation : <b>€</b>		Estimation des émissions : <b>€</b>	
Consommation conventionnelle :	<b>kWh<sub>EP</sub>/m<sup>2</sup>.an</b>	Estimation des émissions :	<b>éqCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.an</b>
<b>Logement économe</b>	<b>Logement</b>	<b>Faible émission de GES</b>	<b>Logement</b>
≤ 50 kWh <b>A</b>		≤ 5 kg <b>A</b>	
51-90 kWh <b>B</b>		6-10 kg <b>B</b>	
91-150 kWh <b>C</b>		11-20 kg <b>C</b>	
151-230 kWh <b>D</b>	<b>← 151 (D)</b>	21-35 kg <b>D</b>	<b>← 33 (D)</b>
231-330 kWh <b>E</b>		36-55 kg <b>E</b>	
331-450 kWh <b>F</b>		56-80 kg <b>F</b>	
> 450 kWh <b>G</b>		> 80 kg <b>G</b>	
<b>Logement énergivore</b>		<b>Forte émission de GES</b>	

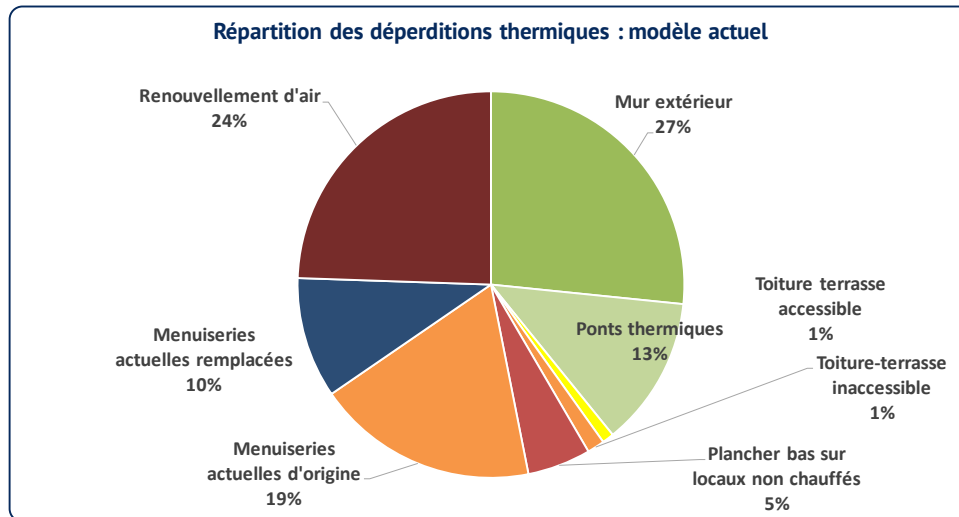
Sur les 3 dernières saisons de chauffe, la consommation moyenne de chauffage représente 103 kWh EF/an tandis que celle d'eau chaude sanitaire est de 48 kWh EF/an.

**Si l'on se ramène aux DJU trentenaires (2197 à Paris-Montsouris), cette étiquette énergétique est de 160 kWh<sub>EP</sub>/(m<sup>2</sup>.an) (étiquette D) (chauffage et eau chaude sanitaire).**

Cette étiquette moyenne pour la résidence est dans la moyenne des bâtiments peu ou pas isolés de cette époque, mais avec des écarts de confort importants d'un appartement à l'autre. Les chauffages d'appoint que certains utilisent individuellement d'après l'enquête ne sont pas pris en compte dans cette étiquette collective.

## 2.2 - Modélisation des déperditions thermiques des bâtiments

Le bilan actuel des déperditions thermiques est présenté ci-dessous. Il a été établi à partir des compositions de paroi, des ouvertures et des hypothèses sur la ventilation qui ont permis d'établir un modèle.



### Classement des déperditions thermiques de la résidence :

Importance du poste de déperdition	% du total des pertes énergétiques	Description
<b>1<sup>er</sup> poste</b>	~ 40%	Ensemble : Murs extérieurs + Ponts thermiques (Horizontaux et verticaux)
<b>2<sup>ème</sup> poste</b>	~ 29%	Ensemble des ouvertures privatives sur l'extérieur : fenêtres d'origine et fenêtres rénovées (~52% d'ouvertures déjà rénovées)
<b>3<sup>ème</sup> poste</b>	~ 24 %	Pertes thermiques par renouvellement d'air : VMC et défauts d'étanchéité à l'air du bâtiment (vent...)
<b>4<sup>ème</sup> poste</b>	~ 5%	Ensemble des planchers bas donnant sur locaux non chauffés
<b>5<sup>ème</sup> poste</b>	~ 2%	Ensemble des toitures-terrasses : celles privatives et celles non accessibles

## 2.3 - Résumé des scénarii de rénovation étudiés

Après la modélisation de l'état actuel de la résidence, 3 scénarii d'amélioration thermique, sous forme de bouquets de travaux, sont modélisés dans cette étude. Ils sont hiérarchisés selon les performances, les économies d'énergie et les améliorations du confort thermique qu'ils permettent, mais également selon les priorités et la faisabilité en fonction de l'état actuel du bâti et le niveau d'investissement nécessaire.

Scénario	Résumé
Scénario 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remplacement des ouvertures encore d'origine simple vitrage par des fenêtres en double-vitrage performant.</li> <li>• Remplacement et modernisation de l'ensemble des volets.</li> <li>• Modernisation de la VMC : VMC hygroréglable</li> <li>• Amélioration du réseau de chauffage : équilibrage des pieds de colonne et pose de robinets thermostatiques.</li> <li>• Mise en place d'aérateurs économes en eau sur les robinets et douchettes (appelés appareils de puisage hydroéconomes)</li> </ul>
Scénario 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Amélioration des systèmes d'éclairage des parties communes : <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Remplacement de l'ensemble des lampes à incandescence et halogènes par des lampes à LED.</li> <li>○ Mise en place d'un système de détection de présence dans le parking et dans les couloirs de caves. <b>(en cours)</b></li> <li>○ Modification du système actuel pour avoir l'allumage du pallier concerné uniquement.</li> </ul> </li> </ul>
Scénario 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Scénario 1</b></li> <li>• Isolation thermique par l'extérieur des murs de façades</li> <li>• Isolation des planchers bas sur locaux non chauffés</li> </ul>



- **Le Scénario 1 permet de diminuer de 22% les déperditions thermiques du bâtiment pour une baisse des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire de 32% par rapport au modèle initial.**

Dans ce premier scénario, le remplacement de l'ensemble des menuiseries d'origine simple-vitrage par des menuiseries en double-vitrage performant est envisagé. Les remplacements successifs des fenêtres ont réduit les infiltrations d'air ainsi que les pertes thermiques par les vitrages. Le confort thermique des occupants est également amélioré, avec la disparition de sensation de paroi froide au niveau des ouvertures. Les volets seront également remplacés par des volets plus performants.

**Remarque :** si la copropriété décide de remplacer les portes de ses halls, il faudra veiller à choisir des portes qui assurent un confort thermique optimal.

D'autres économies sont obtenues par l'amélioration du système de ventilation. On peut moderniser le système de VMC actuel pour mettre en place une ventilation simple flux hygroréglable de type B. Les bouches d'extraction hygroréglables permettent une modulation des

débites de renouvellement d'air en fonction de l'humidité de l'air ambiant (paramètre qui varie notamment en fonction de l'occupation). Ce type de ventilation assure une qualité hygiénique de l'air intérieur suffisante tout en limitant les pertes thermiques par renouvellement d'air. Il s'agit de maîtriser et optimiser les débits de renouvellement d'air.

Les économies supplémentaires sur le chauffage et surtout l'amélioration du confort dans les logements, sont obtenues en améliorant l'équilibrage des pieds de colonnes ainsi qu'en mettant en place des robinets thermostatiques. Au moment de la rénovation de la sous-station en 2011, un débouage a été réalisé et un pot à boue a été installé. Il n'est donc pas nécessaire d'envisager un nouveau débouage des réseaux avant la mise en œuvre des robinets thermostatiques.

- *L'équilibrage des réseaux de chauffage, consiste à répartir les débits et les pressions dans le réseau pour assurer un partage équitable de la chaleur entre les colonnes.*
- *Les robinets thermostatiques sont utilisés pour contrôler la température dans des pièces d'habitation. On rappelle que la diminution de 1°C dans l'ensemble des pièces d'un logement permet de réaliser une économie de chauffage d'environ 7%.*

En parallèle de la recherche de la baisse des pertes de chaleur, on propose de mieux maîtriser la consommation d'eau chaude sanitaire en mettant en place des robinets hydroéconomiques, qui permettraient de réduire la consommation d'eau chaude sanitaire d'environ 35%.

- **Le Scénario 2 ne présente pas d'impact sur les pertes thermiques du bâtiment, ni sur la baisse des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire. (Voir résultat §2.4)**

Ce scénario intègre l'amélioration des systèmes d'éclairage des paliers, du parking et des couloirs de caves. L'amélioration du système d'éclairage des parkings est en cours.

**Remarque :** dans un premier temps, ce scénario comprenait aussi l'intégration d'une production d'électricité solaire photovoltaïque, mais le potentiel s'est avéré trop faible dans l'état de l'installation et des technologies disponibles.

- **Le Scénario 3 permet de diminuer de 57% les déperditions de chaleur du bâtiment, pour une baisse des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire de 56% par rapport au modèle initial.**

Le principal levier d'économie d'énergie pour la résidence est l'isolation thermique par l'extérieur des murs, premier poste de pertes thermiques de l'enveloppe. Cette isolation apporte plus de confort thermique aux occupants en supprimant les sensations de parois froides, et permet de traiter la plus grande partie des ponts thermiques. De plus, selon la réglementation, le prochain ravalement comprendra nécessairement de l'isolation.

Enfin, la majorité des déperditions thermiques de l'enveloppe seront réduites si l'on réalise aussi l'isolation des planchers bas sur locaux non chauffés.

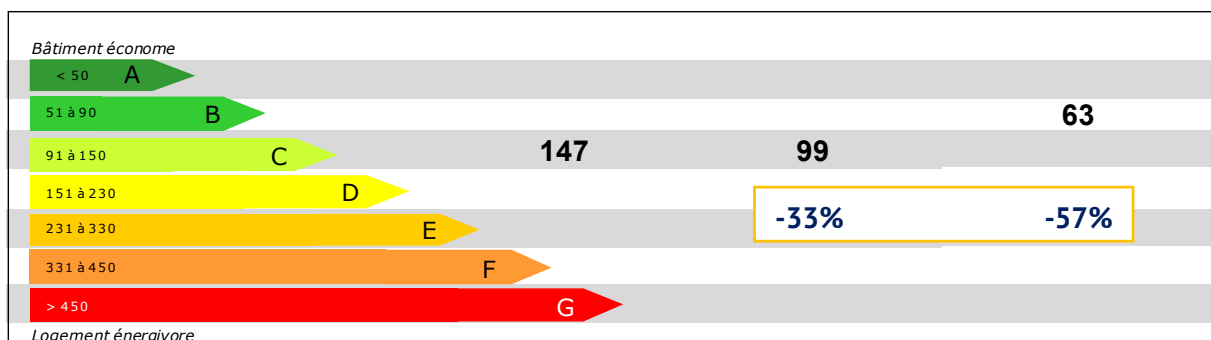
**Remarque sur les émissions de gaz à effet de serre :**

Les économies d'énergie obtenues grâce à l'amélioration de la performance énergétique du bâtiment représentent un levier pour la réduction de l'impact environnemental de la résidence (amélioration de l'étiquette Gaz à Effet de Serre).

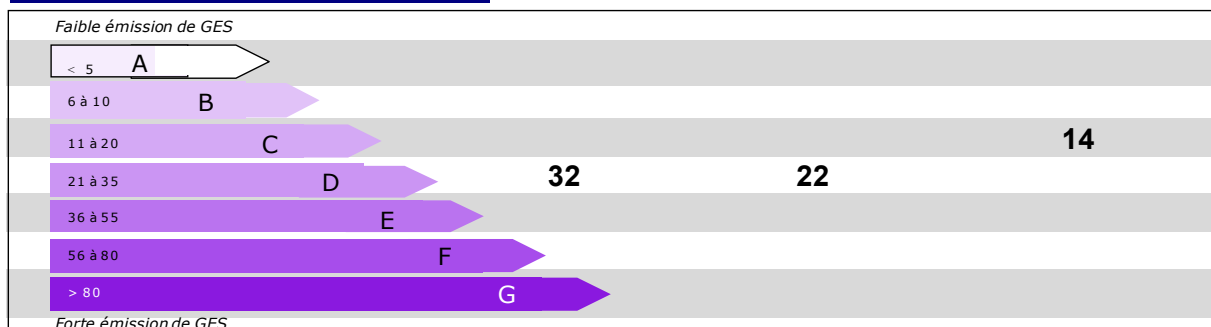
**Evolution de l'étiquette Energie et Climat en fonction du scénario (Chauffage et Eau Chaude Sanitaire) :**

Modèle :	Scénario 1 :	Scénario 3 :
-	amélioration du réseau de chaleur + remplacement des menuiseries d'origine + amélioration de la ventilation + appareils hydroéconomes	sc1 + ITE + isolation planchers bas sur LNC

**ETIQUETTE ENERGIE PRIMAIRE (kWh EP/m<sup>2</sup>/an)**



**ETIQUETTE GES (kg ég. CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an)**



## 2.4 - Scénario 2 : résultat de simulation (électricité parties communes)

Le Scénario 2 permet de diminuer les consommations électriques relatives à l'éclairage des différentes parties communes.

Ainsi, par la mise en place de détecteurs de présence et le remplacement des lampes halogènes et incandescentes par des lampes à LED, on engendre :

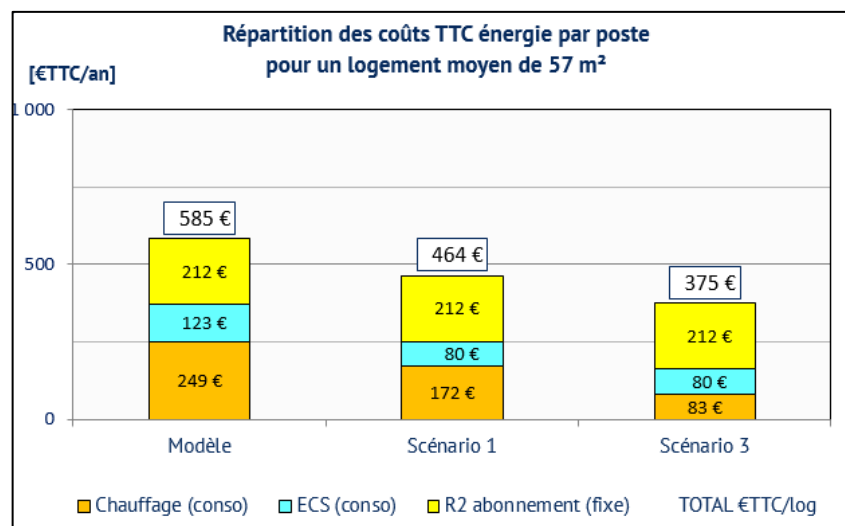
- un gain annuel dans les consommations d'électricité d'environ 34 000 kWh sur un total de 238 000 kWh, ce qui représente 14% de gain énergétique pour la copropriété
- soit une économie annuelle de 6 230 euros TTC pour la copropriété.

## 2.5 - Analyse technico-financière

Ce tableau récapitule les scénarii en termes d'investissements, d'économies d'énergie, et de temps de retour, en considérant une augmentation des prix des énergies de 6% par an en moyenne.

	Modèle actuel	SCENARIO 1	SCENARIO 3
Coût annuel chauffage+ECS (€TTC/AN)	145 627 €	115 673 €	92 853 €
Total investissement travaux €TTC	-	1 678 000 €	3 172 000 €
Temps de retour sur investissement en année, 6% d'hypothèse d'actualisation	-	25	26

Soit le montant moyen des charges d'énergie par logement selon les scénarii pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire :





**Remarque :**

La répartition des coûts de l'énergie par poste du Scénario 2 n'est pas indiquée puisque les travaux envisagés ne modifient pas les consommations de chauffage et d'ECS. Pour cette raison, seuls les Scénarios 1 et 3 sont représentés dans le graphe ci-dessus (voir paragraphe 2.4).

## 2.6 - Quelques arguments en faveur des travaux préconisés

**Tous les travaux proposés dans cette étude :**

- **Permettent des économies d'énergie individuelles et collectives (baisse des factures),**
- **Permettent une amélioration de la qualité du confort thermique dans les logements,**
- **Sont rentables financièrement à plus ou moins long terme,**
- **Sont éligibles aux incitations fiscales, aux CEE et autres aides en vigueur à la date de rédaction du rapport,**
- **Entraînent une valorisation du bien immobilier,**
- **Sont prévus pour minimiser les travaux dans les parties privatives à l'intérieur des logements,**
- **Peuvent permettre de prétendre à des certifications de qualité ou des labels permettant de justifier la valorisation du bien immobilier.**

*Les retours d'expérience récents montrent que la décote pour les biens non rénovés est de l'ordre, en Ile-de-France, de -4% par rapport aux prix de vente moyens du marché, ou au sein d'un même quartier ou d'une même résidence (étude DINAMIC, (chambres des notaires) publié le 15 octobre 2015).*