

## **Audit énergétique logement de la Résidence Thalys** située rue Dartois 45-50 à 4000 Liège

### **1. Introduction**

La Copropriété Thalys a confié à ArBuPeC, pour son immeuble situé rue Dartois 45-50 à 4000 Liège, la réalisation d'un « audit énergétique logement de type 3 », qui n'approche que l'enveloppe, sans tenir compte des systèmes. Mais la prise en compte des systèmes dans le bilan énergétique de l'immeuble reste importante pour bien comprendre les enjeux énergétiques des améliorations possibles de l'enveloppe et des systèmes. C'est la raison pour laquelle la mission réalisée ici s'est étendue à un « **audit logement de type 4** », conforme au décret de la Région wallonne, à savoir celui d'un immeuble à appartements dans son ensemble, tenant compte des installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire, .conforme au Décret de la Région wallonne.

### **2. Audit énergétique logement de type 4**

L'audit a comporté la visite des 3 appartements témoins (un directement sous la toiture, un situé sur la rampe d'accès au parking et un au centre de l'immeuble.

Le rapport d'audit décrit ainsi :

- les hypothèses de travail ;
- la description détaillée de l'enveloppe du bâtiment et des équipements ;
- le bilan énergétique du bâtiment ;
- le recours à des énergies alternatives ;
- les propositions d'améliorations, organisées par phases, en chiffrant le gain énergétique, le gain économique et les aides disponibles de la Région wallonne ;
- une simulation du label énergétique qui sera atteint après l'achèvement des travaux d'amélioration énergétique.

Le rapport d'audit logement, selon le modèle type de la Région wallonne, est repris en Annexe 2. Il a été introduit dans la base de données de la Région wallonne en date du 12/01/25 :

- sous le numéro A20250112001067/01 ;
- par l'auditeur agréé Jonas LAMBERT (agrégation n°PAE2-P1-00092).

### 3. Présentation de l'audit énergétique logement à l'A.G. de la Copropriété

L'audit a été présenté lors de l'Assemblée Générale du 14 janvier 2024 : l'Annexe 1 reprend les diapositives de cette présentation, qui proposait la réalisation des travaux d'amélioration énergétique en 4 étapes, à savoir :

- 1. L'amélioration des points les plus faibles de l'enveloppe ;
- 2. L'amélioration des systèmes de chauffage, d'eau chaude sanitaire et de ventilation ;
- 3. L'installation de panneaux photovoltaïques ;
- 4. L'isolation thermique du sol de l'enveloppe.

En conclusion :

- Après l'étape 1, l'immeuble passe du label PEB C ( $225 \text{ kWh/m}^2$ ) au label B ( $90 \text{ kWh/m}^2$ )
- Dès l'étape 2, il passe du label B ( $90 \text{ kWh/m}^2$ ) au label A+ ( $24 \text{ kWh/m}^2$ ) correspondant au label souhaité pour l'ensemble des logements wallons, par la stratégie de rénovation énergétique de la Région wallonne, à l'horizon 2050.

Ainsi fait à Andrimont, le 28 janvier 2025.

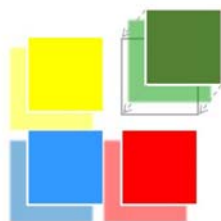


Prof. J.-M. HAUGLUSTAINE.

## **Annexe 1 : Présentation à l'A.G. du 14/01/25**



# Résidence Thalys : audit énergétique de l'immeuble



**ArBuPeC**

**Jonas LAMBERT, Jean-Marie HAUGLUSTAINE**

Assemblée générale – Liège – 14 janvier 2024 (version 1)

## Sommaire

---

- Pour info : échéances du PACE wallon  
+ bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble  
de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence  
Thalys (type 4)
- Conclusions



# Rénovation énergétique graduelle selon le PACE wallon 2030 : échéances à venir...



## Calendrier des obligations pour les propriétaires en WALLONIE

	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050
Bien mis en location la 1 <sup>ère</sup> fois par le propriétaire			Min. LABEL F			Min. LABEL E			Min. LABEL D			Min. LABEL C																
Bien déjà en location (en cas de changement de locataire)			G autorisé	Min. LABEL F		Min. LABEL E			Min. LABEL D			Min. LABEL C																
Immeuble résidentiel occupé par le propriétaire*					Minimum LABEL D				Minimum LABEL C			Minimum LABEL B			Minimum LABEL A													
Tout autre bien, même sans changement de propriété									Minimum LABEL F			Minimum LABEL E			Minimum LABEL D				Minimum LABEL C									

\*Label à atteindre dans les 5 ans à dater du changement de propriété

Dès 2028, tous les biens devront disposer d'un certificat PEB

Ce calendrier a été approuvé en première lecture par le Gouvernement wallon le 20 octobre 2023

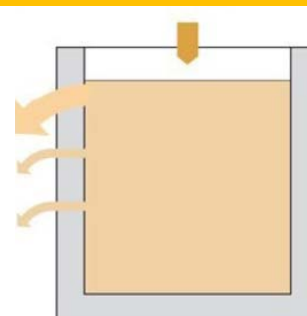
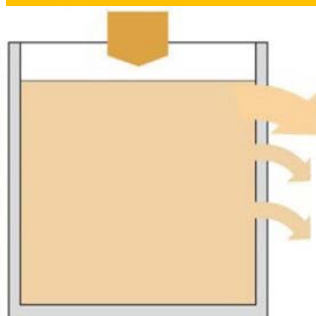


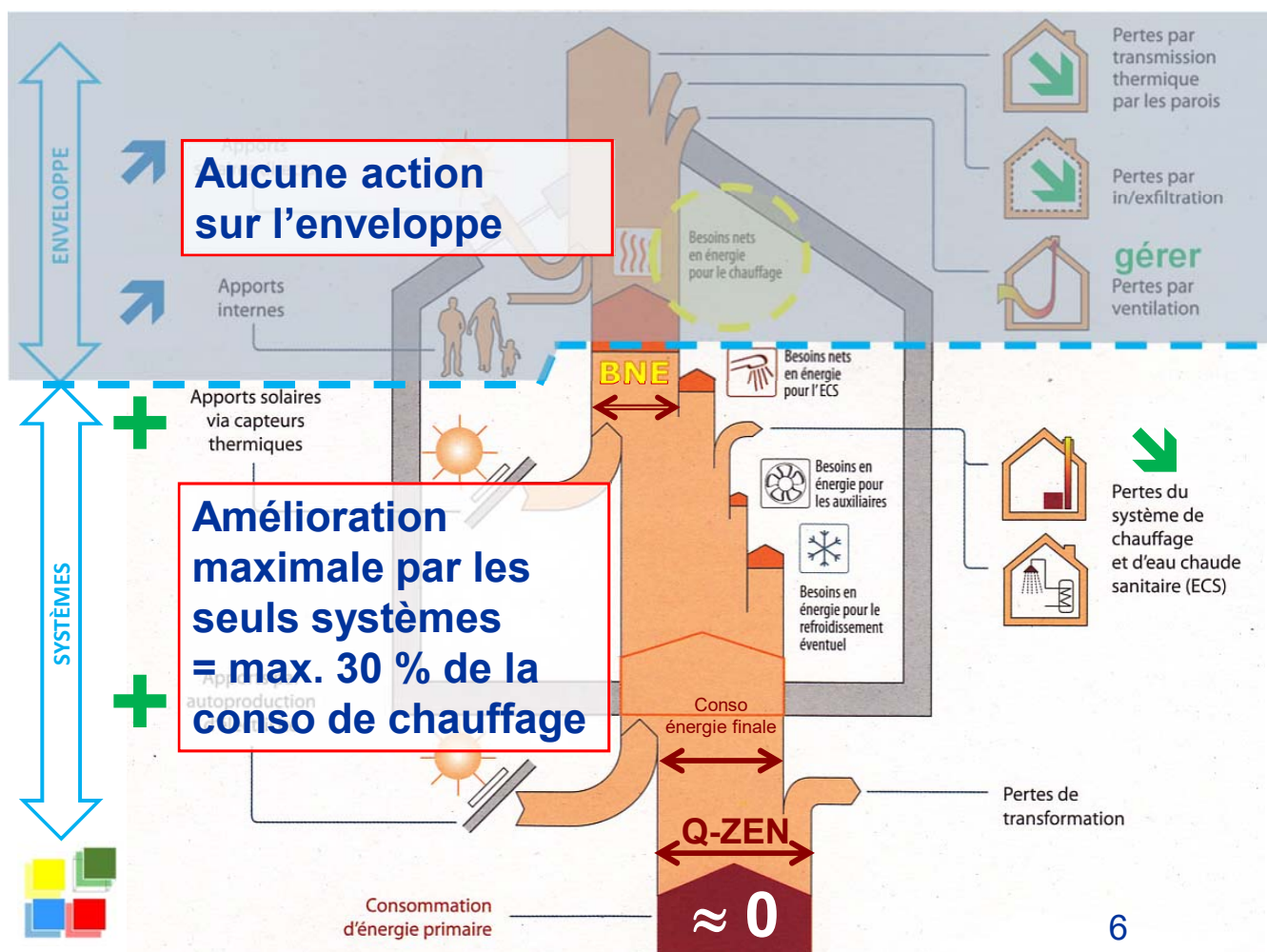
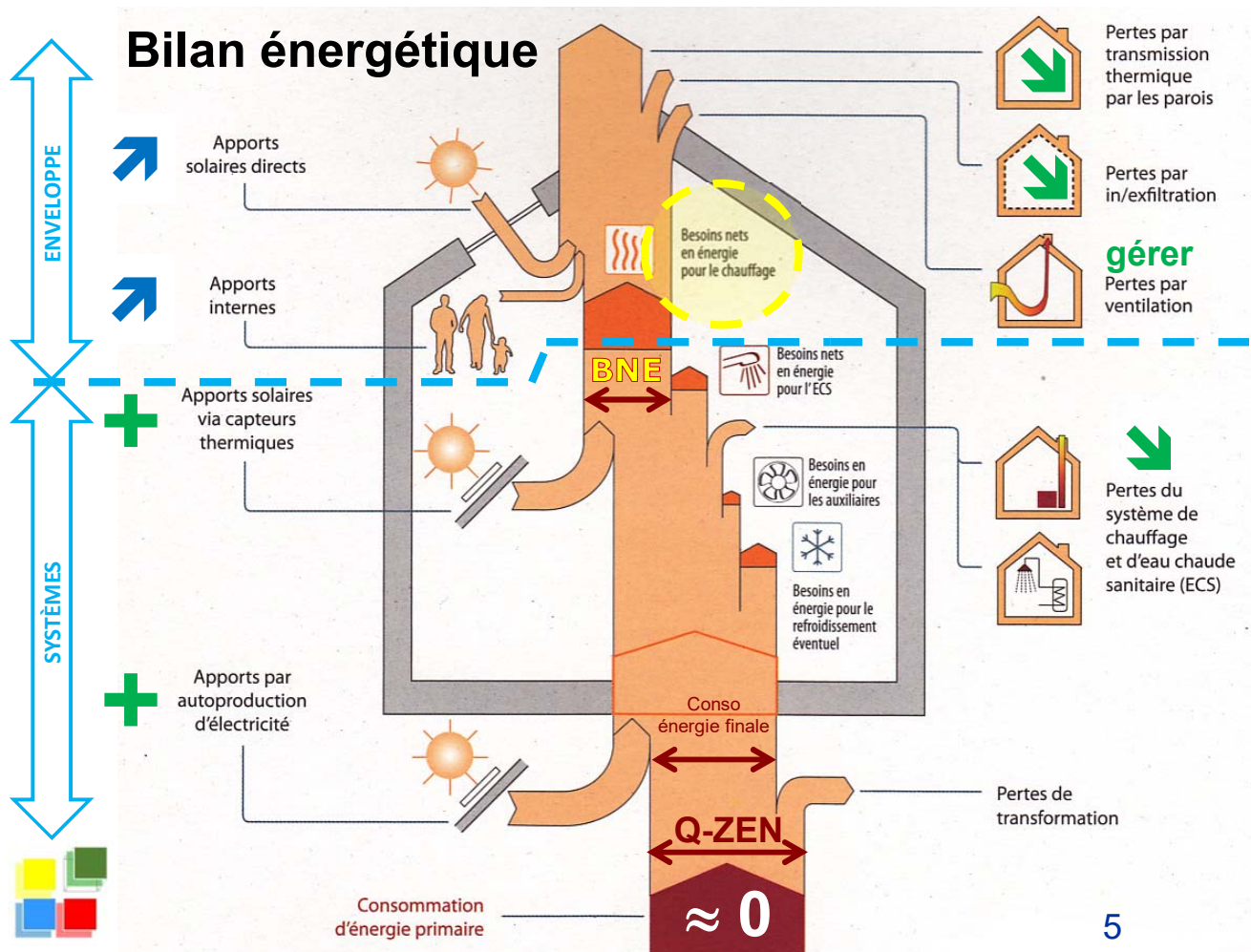
## Investir dans l'enveloppe ou dans les systèmes ?



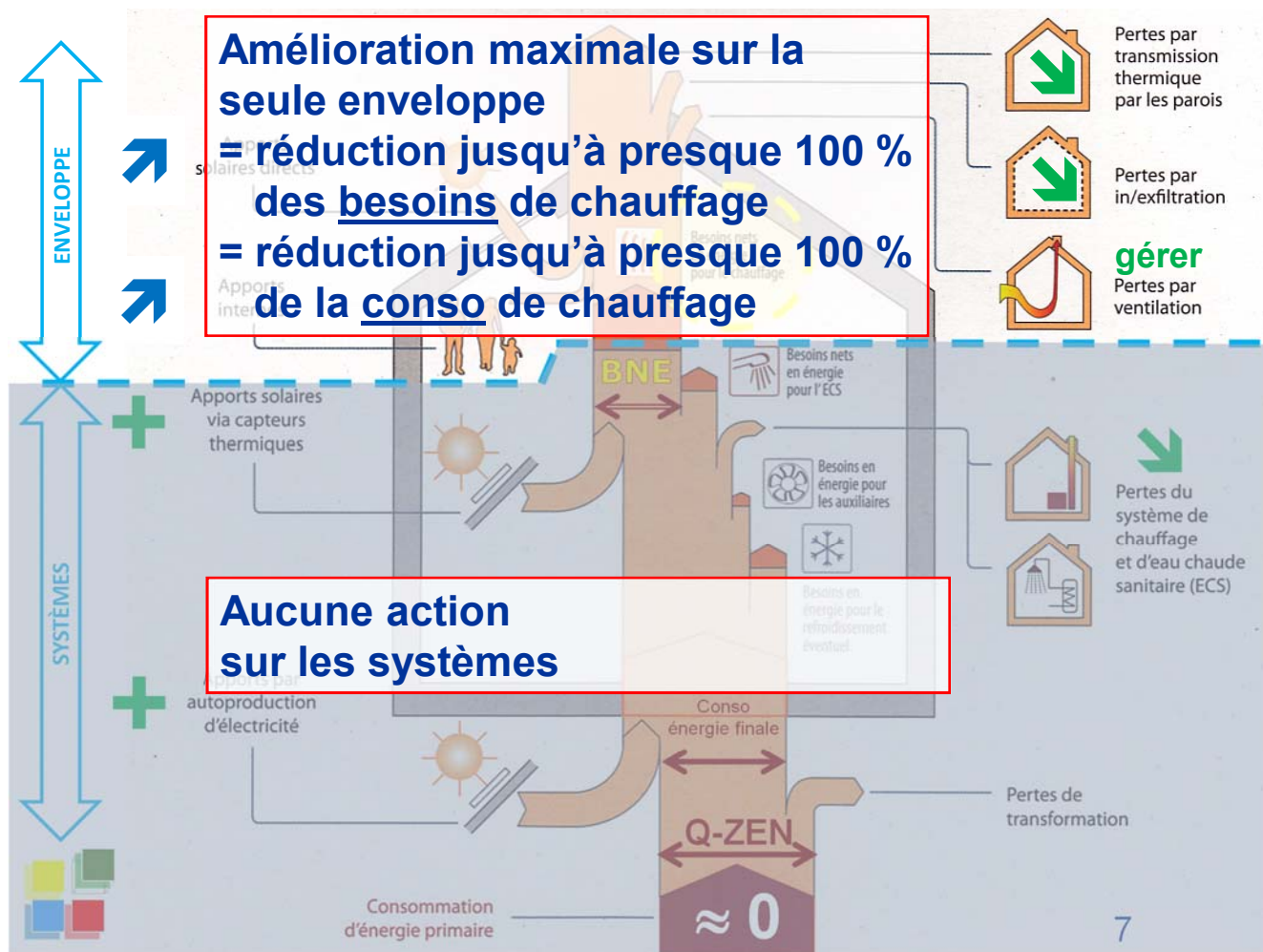
### Besoins nets de chauffage

Pour un confort thermique constant, il faut compenser les pertes de chaleur par des apports équivalents.









## Sommaire

- Pour info : échéances du PACE wallon + bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4)
- Conclusions

# Audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys : de 2 types

---

- De type 4 = **immeuble** dans sa globalité (enveloppe + systèmes) :
  - permet d'obtenir des primes de la Région wallonne, pour des travaux qui concernent la **partie commune**, par ex. isolation des façades, étanchéité des toitures...
  - prime versée à la **Copropriété** = demandeur
  - demande un bilan énergétique complet de l'**immeuble**
- De type 2 = chaque **appartement** :
  - permet d'obtenir des primes de la Région wallonne, pour des travaux qui concernent la **partie privative**, par ex. remplacement des châssis de fenêtres...
  - prime versée au **propriétaire** (total ou partiel, usufruitier, nu-propriétaire...)
  - demande un bilan énergétique complet de l'**appartement**



---

## Sommaire

- Pour info : échéances du PACE wallon + bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4)
- Conclusions





# Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4 = parties communes)



## ■ L'audit comprend :

- le bilan de l'**enveloppe** = dont visite de 3 appartements témoins :
  - 1. directement sous la toiture
  - 2. sur la rampe d'accès au parking
  - 3. « au milieu » de l'immeuble
















# Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4 = parties communes)

## ■ L'audit comprend (suite) :

- l'examen des **systèmes** :
  - = radiateurs électriques à accumulation ou directs
  - + boilers électriques à accumulation pour l'ECS
  - ventilation de type naturel partiel (salle de bains et wc)
- des **propositions chiffrées d'amélioration**
  - des systèmes
  - de l'enveloppe



# Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys : rapport version 1

  <b>Rapport d'audit logement</b> <small>Version du logiciel 4.0.5#3</small>	 Audit n° : A20250112001067/01 Date d'enregistrement : 12.01.2025 Date de modification : 12.01.2025 Certificat PEB d'origine n° : aucun	1																			
Type de bâtiment : IMMEUBLE À APPARTEMENTS Type d'audit : AUDIT COMPLET DE TYPE 4																					
<table border="1"><tr><td rowspan="4">Descriptif du bien</td><td>Rue : Rue Dartois</td><td>Année de construction : 1998</td></tr><tr><td>N° : 48 Boîte :</td><td>Volume protégé : 4 157 m³</td></tr><tr><td>CP : 4000 Localité : Liège</td><td>Surface de déperdition (AT) : 1 181 m²</td></tr><tr><td></td><td>Surface de plancher chauffé (Ach) : 1 388 m²</td></tr></table>			Descriptif du bien	Rue : Rue Dartois	Année de construction : 1998	N° : 48 Boîte :	Volume protégé : 4 157 m³	CP : 4000 Localité : Liège	Surface de déperdition (AT) : 1 181 m²		Surface de plancher chauffé (Ach) : 1 388 m²										
Descriptif du bien	Rue : Rue Dartois			Année de construction : 1998																	
	N° : 48 Boîte :	Volume protégé : 4 157 m³																			
	CP : 4000 Localité : Liège	Surface de déperdition (AT) : 1 181 m²																			
		Surface de plancher chauffé (Ach) : 1 388 m²																			
<table border="1"><tr><td rowspan="5">Évaluation du bien en date du 07.10.2024</td><td>Niveau d'isolation globale du volume protégé</td><td>Niveau K 68</td><td>selon audit</td></tr><tr><td>Besoins nets en énergie pour le chauffage</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Performance énergétique des systèmes de chauffage</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Performance énergétique des systèmes de production d'eau chaude sanitaire (ECS)</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Pourcentage de la consommation couverte par des énergies renouvelables</td><td>0 %</td><td>selon audit</td></tr><tr><td colspan="2">Émissions de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>)</td><td>80,6 t.CO<sub>2</sub>/an</td><td></td></tr></table>		Évaluation du bien en date du 07.10.2024	Niveau d'isolation globale du volume protégé	Niveau K 68	selon audit	Besoins nets en énergie pour le chauffage			Performance énergétique des systèmes de chauffage			Performance énergétique des systèmes de production d'eau chaude sanitaire (ECS)			Pourcentage de la consommation couverte par des énergies renouvelables	0 %	selon audit	Émissions de gaz carbonique (CO <sub>2</sub> )		80,6 t.CO <sub>2</sub> /an	
Évaluation du bien en date du 07.10.2024	Niveau d'isolation globale du volume protégé		Niveau K 68	selon audit																	
	Besoins nets en énergie pour le chauffage																				
	Performance énergétique des systèmes de chauffage																				
	Performance énergétique des systèmes de production d'eau chaude sanitaire (ECS)																				
	Pourcentage de la consommation couverte par des énergies renouvelables	0 %	selon audit																		
Émissions de gaz carbonique (CO <sub>2</sub> )		80,6 t.CO <sub>2</sub> /an																			
<table border="1"><tr><td><b>Demandeur</b> Nom / Prénom : THALYS, ACP Rue : Rue Dartois N° : 48 Boîte : CP : 4000 Localité : Liège</td><td><b>Auditeur agréé n° : PAE2-P1-00092</b> Nom / Prénom : LAMBERT, Jonas Rue : des Rivageois N° : 35 Boîte : CP : 4000 Localité : Liège</td><td><b>Date et signature de l'auditeur</b>  Digitally signed by Jonas Lambert (Signature) Date: 2025.01.12 13:06:04 CET Reason: PACE</td></tr></table>		<b>Demandeur</b> Nom / Prénom : THALYS, ACP Rue : Rue Dartois N° : 48 Boîte : CP : 4000 Localité : Liège	<b>Auditeur agréé n° : PAE2-P1-00092</b> Nom / Prénom : LAMBERT, Jonas Rue : des Rivageois N° : 35 Boîte : CP : 4000 Localité : Liège	<b>Date et signature de l'auditeur</b>  Digitally signed by Jonas Lambert (Signature) Date: 2025.01.12 13:06:04 CET Reason: PACE																	
<b>Demandeur</b> Nom / Prénom : THALYS, ACP Rue : Rue Dartois N° : 48 Boîte : CP : 4000 Localité : Liège	<b>Auditeur agréé n° : PAE2-P1-00092</b> Nom / Prénom : LAMBERT, Jonas Rue : des Rivageois N° : 35 Boîte : CP : 4000 Localité : Liège	<b>Date et signature de l'auditeur</b>  Digitally signed by Jonas Lambert (Signature) Date: 2025.01.12 13:06:04 CET Reason: PACE																			
Les informations reprises dans ce rapport (performance énergétique et critères de sécurité, étanchéité et stabilité) résultent de l'application de la procédure d'audit logement.																					



## Sommaire

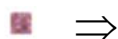
- Pour info : échéances du PACE wallon + bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4) :
  - Étape 1
  - Étape 2
  - Étape 3
  - Étape 4
- Conclusions



# Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys : amélioration 1 de l'enveloppe

■ **Étape 1 (enveloppe)** = amélioration des points les plus faibles de l'enveloppe :

- Plafond sous les combles, y compris la trappe d'accès
- Plancher sur la rampe d'accès au parking
- Murs mitoyens extérieurs (aveugles)



- On gagne 23 % en déperditions de chauffage
- On gagne 20 % en coût de conso de chauffage



## Étape 1 : isolation points faibles de l'enveloppe

Poste	Intitulé	Coût TVAC €	Prime habitation €	Solde à financer par la copro €	Economie €/an	Temps de retour an(s)
1.	Isolation du plancher des combles, y compris trappe	43 670				
	Prime sur isolation plancher combles		11 770	31 900	920	34,7
2.	Isolation du mur mitoyen non construit	50 000				
	Prime sur isolation mur mitoyen		3 670	46 330	4 470	10,4
3.	Isolation plancher sur rampe accès garage	5 800				
	Primes sur isolation plancher sur rampe		460	5 340	500	10,7
	<b>Etape 1</b>	<b>99 470</b>	<b>15 900</b>	<b>83 570</b>	<b>5 890</b>	<b>14,2</b>

- L'immeuble passe du **label C** (225 kWh/m<sup>2</sup>)  
au **label B** (90 kWh/m<sup>2</sup>)
- Appartements témoins :
  - App 1 (sous-toiture) : du **label E** au **label C**
  - App 2 (en partie sur garage) : du **label D** au **label C**
  - App 3 (milieu) : **label C** pas de changements



# Sommaire

---

- Pour info : échéances du PACE wallon + bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4) :
  - Étape 1
  - Étape 2
  - Étape 3
  - Étape 4
- Conclusions



## Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys : amélioration des systèmes

---

- **Réflexion sur l'existant**
  - Les installations de chauffage et d'ECS sont individuelles
  - Si elles restent individuelles, on peut imaginer une **pompe à chaleur air/air** dans chaque appartement, avec l'ECS couplée (solution la plus abordable économiquement)
  - MAIS solution non prévue en rénovation énergétique (ni dans le logiciel PAE, ni dans les primes logement...), même si elle peut être simulée en certification PEB
- **Réflexion sur les pompes à chaleur**
  - Air/air : bien meilleures que les radiateurs électriques existants
  - Air/eau :
    - énergétiquement plus recommandables
    - ont un coefficient de performance (COP) 30% meilleur que les PAC air/air



# Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys : amélioration des systèmes

---

## ■ Étape 2 : solution systèmes (chauffage, ECS, ventilation)

- Installation de chauffage commune avec une PAC air/eau et des ventilo-convecteurs dans les appartements
- Intervenant après la 1<sup>re</sup> amélioration de l'enveloppe, qui permet de travailler en basse température :
  - moindre puissance de chauffage nécessaire  
⇒ moindre coût de la PAC
  - meilleurs coefficients de performance de la PAC  
⇒ moindre conso d'électricité



# Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys : amélioration des systèmes

---

## ■ Ventilation

- Installations existantes : uniquement bouches d'évacuation dans les W.-C. et les salles de bains,
  - sans extracteur mécanique
  - sans amenée d'air neuf
- Proposition = au moins améliorer l'extraction d'air (par des extracteurs) pour s'assurer d'une bonne qualité de l'air intérieur

## ■ Ainsi :

- ⇒ on gagne 73 % en coût de conso de chauffage
- (Ce ne serait que 65 % dans le cas de PAC air/air indiv.)



## Étape 2 : Systèmes chauffage, ECS, ventilation

Poste	Intitulé	Coût TVAC €	Prime habitation €	Solde à financer par la copro €	Economie €/an	Temps de retour an(s)
4.	Chauffage commun (PAC air/eau)	82 000				
	Prime sur PAC air/eau		1 500	80 500	17 090	4,7
5.	Boilers électriques	60 000				
	Prime sur boilers électriques		3 500	56 500	4 900	11,5
6.	Ventilation	36 000				
	Prime sur ventilation		0	36 000	-1 260	sans objet
	<b>Etape 2</b>	<b>178 000</b>	<b>5 000</b>	<b>173 000</b>	<b>20 730</b>	<b>8,3</b>
	<b>Etapes 1 et 2</b>	<b>277 470</b>	<b>20 900</b>	<b>256 570</b>	<b>26 620</b>	<b>9,6</b>

- L'immeuble passe du **label B** (90 kWh/m<sup>2</sup>) au **label A+** (24 kWh/m<sup>2</sup>)
- Appartements témoins :
  - App 1 (sous-toiture) : du **label C** au **label B**
  - App 2 (en partie sur garage) : du **label C** au **label B**
  - App 3 (milieu) : du **label C** au **label B**



## Sommaire

- Pour info : échéances du PACE wallon + bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4) :
  - Étape 1
  - Étape 2
  - Étape 3
  - Étape 4
- Conclusions





# Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys : énergies renouvelables

## ■ Étape 3 : Panneaux photovoltaïques

- Dans une logique de **partage de l'énergie au sein d'un même immeuble**
  - = cas administrativement et juridiquement le plus facile à mettre en œuvre
- L'électricité produite par les panneaux PV couvre  $\pm 50\%$  des consos de **chauffage** des parties communes et privées
  - avec un temps de retour de 7 ans (autoconsommation = 70% de l'électricité produite)
  - la PAC air/eau commune permet de maximiser l'autoconsommation



## Étape 3 : installation de panneaux PV

	Poste		Coût TVAC €	Prime habitation €	Solde à financer par la copro €	Economie €/an	Temps de retour an(s)
	7. Panneaux photovoltaïques		25 660				
	Prime sur panneaux PV			0	25 660	6 400	4,0
		Étape 3	25 660	0	25 660	6 400	4,0
		Étapes 1 à 3	303 130	20 900	282 230	33 020	8,5

- L'ensemble des mesures des étapes 1 à 3 s'amortit en moins de 10 ans.
- Appartements témoins :
  - App 1 (sous-toiture) : du **label B** au **label A**
  - App 2 (en partie sur garage) : du **label B** au **label A**
  - App 3 (milieu) : du **label B** au **label A**



# Sommaire

---

- Pour info : échéances du PACE wallon + bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4) :
  - Étape 1
  - Étape 2
  - Étape 3
  - Étape 4
- Conclusions



## Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys : solde de l'enveloppe

---

- **Étape 4 : isolation du solde de l'enveloppe**
  - = amélioration du reste de l'**enveloppe** (parties communes)
    - isoler les parties communes en contact avec les caves et garages
    - isoler les façades :
      - avec les parements en briques et en pierres, en insufflant de l'isolant dans la coulisse d'air
      - avec bardage en zinc : dépose du bardage, pose d'un isolant, nouveau bardage
    - mieux isoler les toitures en zinc
    - remplacer les menuiseries extérieures
  - en prenant la **solution économiquement optimale** pour chaque intervention
  - ⇒ on gagne 64% en déperditions de chauffage
  - MAIS économiquement très cher, et peu pertinent par rapport au gain énergétique



## Étape 4 : isolation du solde de l'enveloppe (parties communes)

Poste	Coût TVAC €	Prime habitation €	Solde à financer par la copro €	Economie €/an	Temps de retour an(s)
8. Solde isolation de l'enveloppe sauf châssis privatifs	77 800				
Prime sur solde isolation enveloppe		6 240	71 560	2 060	34,7
<b>Etape 4</b>	<b>77 800</b>	<b>6 240</b>	<b>71 560</b>	<b>2 060</b>	<b>34,7</b>
<b>Etapes 1 à 4</b>	<b>380 930</b>	<b>27 140</b>	<b>353 790</b>	<b>35 080</b>	<b>10,1</b>

- Vue elle seule, l'isolation du solde de l'enveloppe s'amortit en une très longue période (plus de 30 ans).
- Toutefois, si on englobe cette dernière intervention avec toutes les autres, l'ensemble de la rénovation énergétique de l'immeuble (parties communes) s'amortit en une dizaine d'années.
- Le remplacement des châssis **privatifs** n'est pas repris ici.



## Sommaire

- Pour info : échéances du PACE wallon + bilan énergétique d'un bâtiment
- Types d'audits énergétiques applicables à l'immeuble de la Résidence Thalys
- Audit énergétique de l'immeuble de la Résidence Thalys (type 4)
- Conclusions



# Conclusions

- Etape 1 : améliorer l'enveloppe
- Etape 2 : remplacer les systèmes, améliorer la ventilation
- Etape 3 : Installation PV en partage d'énergie
- Etape 4 : travaux pour mémoire

Poste	Coût TVAC €	Prime habitation €	Solde à financer par la copro €	Economie €/an	Temps de retour an(s)
Etapes 1 à 3	303 130	20 900	282 230	33 020	8,5



## Possibilités de financement

- **Fonds de réserve : ?**
- **« Rénoprêt » à taux zéro de la Région wallonne**  
réservé aux copropriétés = 60.000 € (max.) par appartement, plafonné à 500.000 € par Copropriété

### QUELS SONT LES AVANTAGES DU RÉNOPRÊT ?

- ✓ Un prêt à taux 0 % pour la réalisation de nombreux travaux de rénovation ;
- ✓ Un taux fixe pendant toute la durée du crédit, laquelle est de 30 ans maximum ;
- ✓ La possibilité d'emprunter 60.000 EUR par unité de logement avec un maximum de 500.000 EUR pour l'ensemble de la copropriété ;
- ✓ Un accompagnement technique assuré par le Fonds ;
- ✓ L'absence de tracasseries administratives, la demande est introduite au nom de l'ACP par le syndic ou tout autre mandataire désigné en assemblée générale ;
- ✓ Tous les copropriétaires ne doivent pas participer au prêt ;
- ✓ Des frais réduits (pas de frais d'inscription hypothécaire) et limités aux seuls frais de dossiers ;
- ✓ Pas d'obligation systématique de souscrire une assurance-crédit, le Fonds se réserve le droit de l'imposer en fonction du type de dossier ;
- ✓ Pas d'obligation de réaliser un audit logement même si ce dernier est conseillé.

### QUELLES SONT LES CONDITIONS ?

- ✓ La copropriété est située en Région wallonne ;
- ✓ Les revenus imposables globalement <sup>1</sup> de la moitié des ménages composant l'Association sont inférieurs à 97.700 EUR <sup>2</sup> ;
- ✓ Le bâtiment est composé majoritairement de logements (en cas de surfaces commerciales, la superficie occupée par celles-ci doit être inférieure à 50%) ;
- ✓ Le bâtiment est âgé d'au moins 15 ans.



# Possibilités de financement

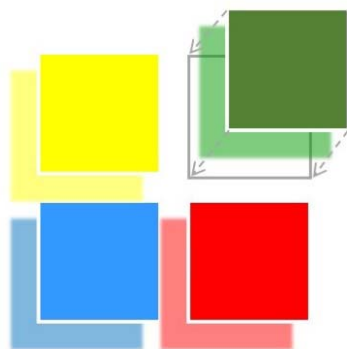
## ● Travaux concernés par le Rénoprêt :

Le Rénoprêt est destiné à financer des travaux de rénovation, en matière d'économies d'énergie, de salubrité, de sécurité ou d'adaptation au handicap, portant sur les parties communes de l'ensemble immobilier, comme par exemple

- la réalisation d'un audit ;
- les interventions d'un architecte, d'un responsable PEB, d'un expert en stabilité ou en techniques spéciales, d'un coordinateur sécurité-santé, en relation avec les travaux envisagés ;
- l'appropriation des installations électrique et de gaz ;
- les travaux de toiture ;
- les travaux remédiant à l'humidité ;
- les travaux de stabilité d'éléments instables ;
- l'élimination de la mérule et autres champignons aux effets analogues ;
- les travaux de désamiantage ;
- la réfection d'éléments structurels ;
- le placement de garde-corps conformes aux normes en vigueur ;
- les travaux de mise en conformité en matière d'incendie ;
- les travaux de mise aux normes et de modernisation des ascenseurs ;
- les travaux d'isolation ;
- ~~le remplacement des menuiseries extérieures/vitrages ;~~
- les travaux de ventilation ;
- les travaux d'amélioration de l'efficacité des systèmes de chauffage et d'eau chaude sanitaire collectifs ;
- les travaux pour le placement d'énergies renouvelables : chauffe-eau solaire, installation solaire photovoltaïque, placement d'unités de cogénération, d'éoliennes ;
- les travaux d'adaptation au handicap.



## Merci de votre bonne attention



**Architecture &  
Building  
Performance  
Consultancy srl**



**Prof. Dr ir. J.-M. HAUGLUSTAINÉ**  
Administrateur statuaire  
Rue Pire Pierre 14  
B-4821 Andrimont (Belgique)  
GSM : +32 (0) 486 24 86 28  
Courriel : jmhauglustaine@uliege.be



**Annexe 2 : Rapport d'audit logement de la**  
**Résidence « Thalys »**  
située rue Dartois 45-50 à 4000 Liège  
(envoyé séparément)