

Audit énergétique

DOSSIER ENERGETIQUE – AUDIT

Hôpital de Tenon – Bâtiment 002 - MORIN

EMETTEURS

Vincent PIGNON

Energy Manager – Advizeo

Florian WILLERVAL

Energy Manager – Advizeo

Bastien RINGES

Expert STD – Advizeo

Clarisse MANTEAU

Directrice de projet – Advizeo

DESTINATAIRE

Régis PATRAT

Ingénieur énergies et construction
durable

Direction des Investissements et des
Services Numériques

AP-HP Sorbonne Université

Production et vérification du document

Le présent document a été rédigé et validé par les personnes suivantes :

Prénom & Nom	Fonction	Rôle
Vincent PIGNON	Energy Manager	Rédaction
Florian WILLERVAL	Energy Manager	Rédaction
Bastien RINGES	Expert STD	Support
Clarisse MANTEAU	Directrice de projet	Validation

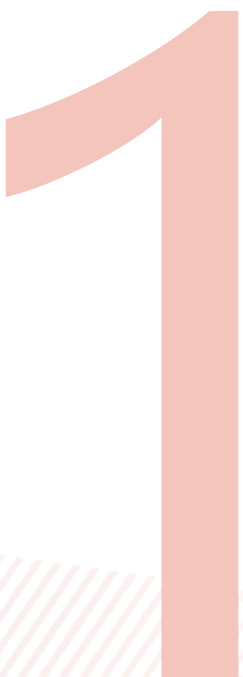
Historique des versions émises :

Nom	Date	Modifications principales
APHP_TENON_Audit énergétique_MORIN	25/07/2025	-

Sommaire

1.	Objet du document.....	5
2.	Rappel de la situation actuelle	5
2.1.	Consommations annuelles du bâtiment	5
2.1.1.	Consommation d'énergie thermique (réseau de chaleur).....	5
2.1.2.	Consommation d'énergie électrique.....	6
2.2.	Synthèse des résultats de la modélisation	7
2.2.1.	Détails des consommations issues de la STD	7
2.2.2.	Détails des déperditions thermiques.....	9
2.2.3.	Détails des besoins de puissance	11
3.	Actions Préconisées	12
3.1.	Synthèse des Préconisations	13
4.	Scénarisation	14
4.1.	Synthèse énergétique et économique des scénarios	15
4.2.	Impact sur la performance.....	16
5.	Etude du coût global	18
6.	décret tertiaire	23
7.	Conclusion generale	24
8.	Hypothèses de calcul	25
8.1.	Donnees economiques	25
8.2.	Facteurs de conversions	25
8.3.	Données météorologiques	25
9.	ANNEXES	26
9.1.	Fiches actions	26
10.	Subventions et aides.....	36

Objet du document



1. OBJET DU DOCUMENT

Le présent document complète l'étude initiale présentée dans le rapport APHP_TENON_Etat des lieux_Morin. Il a permis d'établir une description de l'état initial du bâtiment d'un point de vue des systèmes et du bâtiment.

Le rapport d'audit énergétique a pour objectifs d'identifier et de détailler les actions de sobriété et d'efficacité énergétique pertinentes sur le site, en fournissant une évaluation technico-économique incluant les coûts d'investissement, les gains (énergétiques et environnementaux) attendus et les temps de retour associés.

Il propose également plusieurs scénarios d'intervention, construits en fonction des délais et enveloppes budgétaires mobilisables et de différentes hypothèses d'inflation. L'ensemble vise à projeter les économies réalisables à long terme, afin de fournir des éléments d'aide à la décision.

2. RAPPEL DE LA SITUATION ACTUELLE

2.1. CONSOMMATIONS ANNUELLES DU BATIMENT

2.1.1. Consommation d'énergie thermique (réseau de chaleur)

A défaut de disponibilité de données de consommation de chaleur depuis le réseau de chaleur CPCU à l'échelle du bâtiment, une estimation de la consommation a été réalisée à partir des données de consommation à l'échelle du site.

La méthodologie choisie pour estimer la consommation de chaleur du bâtiment est celle de l'estimation par calcul au mètre chauffé via un système de chauffage utilisant le réseau de chaleur comme système de production.

La valeur de la consommation de chaleur par mètre carré chauffé est de **152 kWh/m².an**.

Dans cas de l'étude du bâtiment MORIN, la surface chauffée via le réseau hydraulique alimenté en chaleur par le réseau de chaleur est 5 553 m².

Le détail du calcul de la consommation de chaleur est donc le suivant :

- Consommation annuelle estimée : 844 056 kWh/m².an (DJU de 1 833)
- Consommation annuelle simulée : 953 319 kWh/m².an (DJU de 2 154)
- **Consommation annuelle simulée corrigée : 862 297 kWh/m².an (DJU de 1 833)**

Consommation annuelle corrigée de RCU du modèle SED [MWh]	Consommation annuelle de RCU estimée [MWh]	Ecart [%]
862,297 MWh	844,056 MWh	+ 2 %

2.1.2. Consommation d'énergie électrique

Une mesure électrique a été réalisée par l'entreprise Smart Impulse, sur une durée de 30 jours puis ramené sur un ratio mensuel puis annuel. Cette mesure nous a permis d'avoir une estimation globale de la consommation électrique du bâtiment.

Cependant les données de consommation issues de cette instrumentation montrant des résultats particulièrement faibles, il a été décidé de considérer des données de consommation estimées selon une autre méthodologie.

En effet, à défaut de disponibilité de données de consommation d'électricité à l'échelle du bâtiment, une estimation de la consommation a été réalisée à partir des données de consommation à l'échelle du poste électrique desservant le bâtiment.

La méthodologie choisie pour estimer la consommation d'électricité du bâtiment est celle de l'estimation par calcul au mètre, pondérée par l'usage du bâtiment.

La valeur de la consommation d'électricité (pondérée par l'usage du bâtiment) par mètre carré est de **111 kWh/m².an**.

Le détail du calcul de la consommation d'électricité est donc le suivant :

- Consommation annuelle estimée (953 m² chauffés, 2 453 m² refroidis) : 617 964 kWh/m².an (DJU de 1 833, DJF de 741)
- Consommation annuelle simulée (953 m² chauffés, 2 453 m² refroidis) : 595 229 kWh/m².an (DJU de 2 154, DJF de 454)
- **Consommation annuelle simulée corrigée (953 m² chauffés, 2 453 m² refroidis) : 615 064 kWh/m².an (DJU de 1 833, DJF de 741)**

Consommation annuelle d'électricité corrigée du modèle SED [MWh]	Consommation annuelle d'électricité estimée [MWh]	Ecart [%]
615,064 MWh	617,964 MWh	- 1 %

L'écart est donc inférieur à 5% sur l'année, ce qui permet de valider le modèle SED sur l'électricité.

2.2. SYNTHÈSE DES RESULTATS DE LA MODELISATION

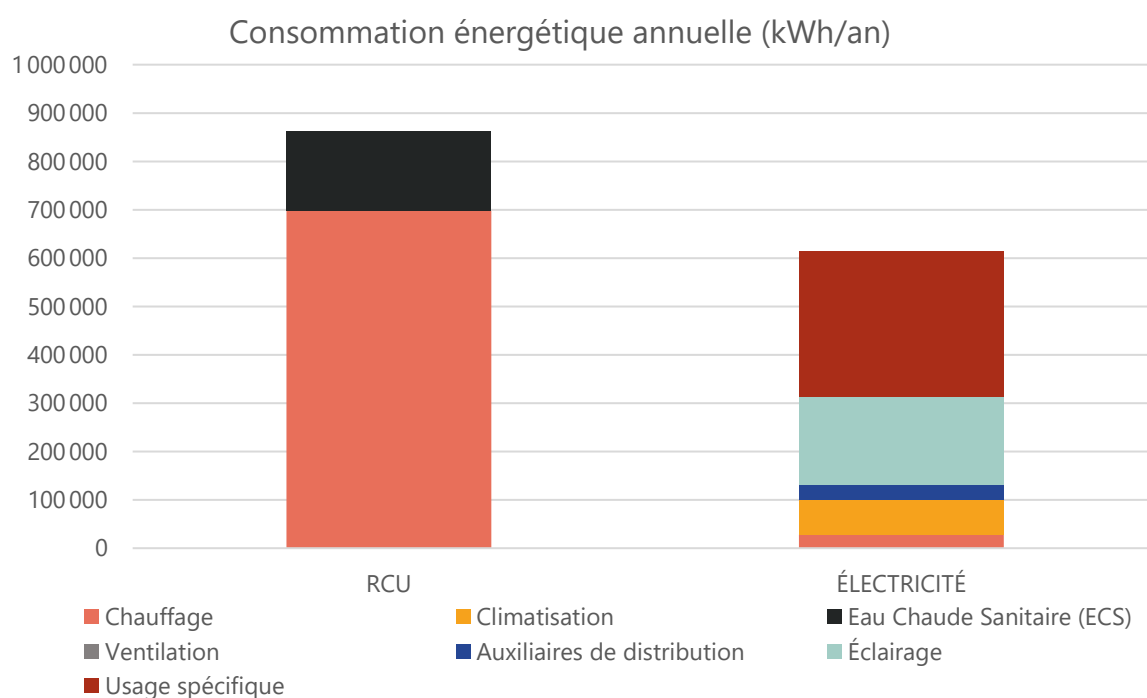
Comme présenté dans le rapport *État des lieux*, la Simulation Thermique Dynamique (STD) ainsi que la Simulation Énergétique Dynamique (SED) ont permis d'estimer les consommations énergétiques du bâtiment sur la base d'un modèle physique représentatif de son fonctionnement réel.

Ces simulations ont été utilisées à la fois pour établir une situation de référence et pour évaluer l'impact énergétique des différentes actions envisagées sur le site. Les scénarios d'intervention ont été modélisés afin de quantifier les réductions de consommation atteignables en fonction des caractéristiques thermiques du bâtiment et de ses usages.

2.2.1. Détails des consommations issues de la STD

RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS						
Usages	RCU		ÉLECTRICITÉ		TOTAL	
	kWh	%	kWh	%	kWh/m2.SDP	%
Chauffage	697 863	81%	27 587	4%	131	49%
Climatisation	-	-	72 129	12%	13	5%
Eau Chaude Sanitaire (ECS)	164 434	19%	-	-	30	11%
Ventilation	-	-	1 391	-	-	0%
Auxiliaires de distribution	-	-	31 357	5%	6	2%
Éclairage	-	-	180 517	29%	33	12%
Usage spécifique	-	-	302 083	49%	54	20%
Production d'énergie renouvelable	-	-	-	-	-	0%
TOTAL	862 297	100%	615 064	100%	267	100%

Energie primaire (kWEP)	862297	1414647	410
Emission CO2 annuelle (TeqCO2/an)	126	35	29



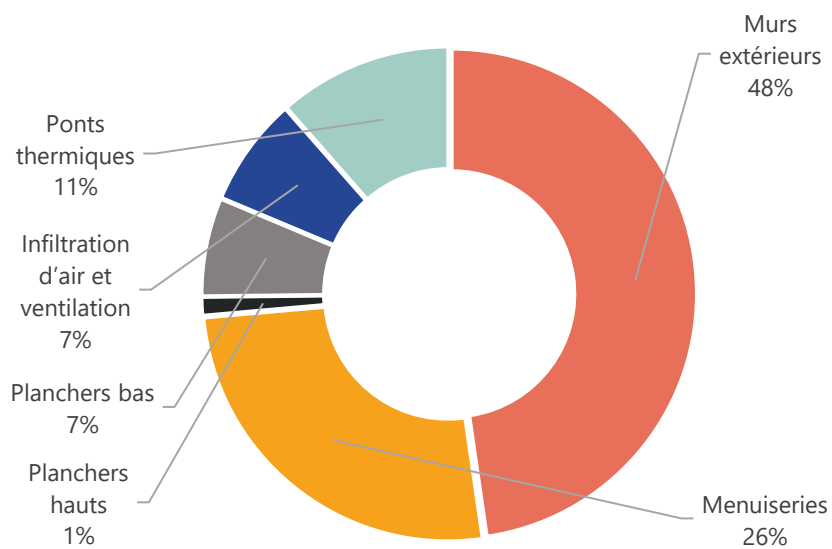
L'analyse des consommations d'énergies associées aux différents usages présente les résultats suivants :

- Chauffage (RCU et électricité) : Usage représentant 49 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, soit 725 450 kWh, la consommation énergétique associée à celui-ci est particulièrement élevée. En effet, les déperditions élevées induites par l'enveloppe du bâtiment faiblement performante, associées à l'utilisation de systèmes de chauffage dont les paramètres de régulation ne sont pas optimisés, induisent une consommation énergétique très importante.
- Eau Chaude Sanitaire (RCU) : Usage représentant 11 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, soit 164 434 kWh, la consommation énergétique associée à celui-ci est particulièrement élevée. En effet, la production d'un volume d'ECS important lié aux activités ayant lieu dans le bâtiment, associée à l'absence de systèmes de récupération de chaleur, induisent une consommation énergétique importante, mais justifiable relativement à l'activité du bâtiment.
- Usages Spécifiques (Electricité) : Usage représentant 20 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, soit 302 083 kWh, la consommation énergétique associée à celui-ci est particulièrement élevée. En effet, l'utilisation importante d'équipements de process lié aux activités ayant lieu dans le bâtiment, induisent une consommation d'électricité importante, et peu contrôlable.
- Eclairage (Electricité) : Usage représentant 12 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, soit 180 517 kWh, la consommation énergétique associée à celui-ci est particulièrement élevée. En effet, l'utilisation sur une large plage horaire quotidienne de systèmes d'éclairage peu performants, induit une consommation énergétique importante.
- Refroidissement (Electricité) : Usage représentant 5 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, soit 72 129 kWh, la consommation énergétique associée à celui-ci est faible. En effet, l'utilisation localisée de systèmes de refroidissement moyennement performants, induit une consommation énergétique faible.
- Auxiliaires de distribution (Electricité) : Usage représentant 2 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, soit 31 357 kWh, la consommation énergétique associée à celui-ci est élevée. En effet, l'utilisation importante du système hydraulique de chauffage et du système hydraulique de production d'ECS induit une consommation d'énergie électrique importante.
- Ventilation (Electricité) : Usage représentant moins de 1 % de la consommation énergétique totale du bâtiment, soit 1 391 kWh, la consommation énergétique associée à celui-ci est faible. En effet, l'absence générale d'utilisation de systèmes de ventilation performants induit une consommation énergétique faible.

2.2.2. Détails des déperditions thermiques

RÉPARTITIONS DES DÉPERDITIONS					
Murs extérieurs	Menuiseries	Planchers hauts	Planchers bas	Infiltration d'air et ventilation	Ponts thermiques
162 kW	89 kW	4 kW	22 kW	24 kW	39 kW
TOTAL DES DÉPERDITIONS				340 kW	
COEFFICIENT $U_{bât}$				1,94 W/m².K	

Détail des déperditions thermiques du site



L'analyse des déperditions de l'enveloppe associée aux différentes parois présente les résultats suivants :

- Murs extérieurs : Parois représentant 48 % des déperditions totales du bâtiment, soit 162 kW, la consommation énergétique associée à la compensation des déperditions par ces parois est particulièrement élevée. En effet, l'absence d'isolation dans la composition de cette paroi est associée à une faible résistance thermique, et donc une performance thermique très faible.
- Menuiseries : Parois représentant 26 % des déperditions totales du bâtiment, soit 89 kW, la consommation énergétique associée à la compensation des déperditions par ces parois est élevée. En effet, les performances thermiques très faibles (menuiseries simple vitrage) à moyennes (menuiseries double vitrage) des menuiseries composant l'enveloppe thermique sont associées à une résistance thermique moyenne faible, et donc une performance thermique faible.
- Ponts thermiques : Parties singulières de l'enveloppe représentant 11 % des déperditions totales du bâtiment, soit 39 kW, la consommation énergétique associée à la compensation des déperditions par ces parois est particulièrement élevée. En effet, l'absence d'isolation extérieure des parois, et la présence de menuiseries et de systèmes d'occultation aux cadres sans rupteurs thermiques dans la composition de l'enveloppe sont associées à d'importantes pertes thermiques.
- Infiltrations d'air et ventilation : Liées à l'étanchéité de l'enveloppe, et au fonctionnement des systèmes de renouvellement d'air utilisés, et représentant 7 % des déperditions totales du bâtiment, soit 24 kW, la consommation énergétique associée à la compensation des déperditions liées est faible. En effet, la faible étanchéité aéraulique de l'enveloppe et l'absence de fonctionnement de systèmes de ventilation motorisés équipés de systèmes de récupération d'énergie thermique induisent des déperditions élevées, mais les faibles débits de ventilation assurés par l'ouverture régulière des menuiserie permettent de limiter celles-ci.
- Planchers bas : Parois représentant 7 % des déperditions totales du bâtiment, soit 22 kW, la consommation énergétique associée à la compensation des déperditions par ces parois est assez élevée. En effet, l'absence d'isolation dans la composition de cette paroi est associée à une très faible résistance thermique. De plus, le renouvellement d'air important du sous-sol non chauffé contribue à induire des échanges thermiques importants entre le volume chauffé et l'extérieur de celui-ci, induisant des déperditions thermiques élevées.
- Plancher haut : Parois représentant 1 % des déperditions totales du bâtiment, soit 4 kW, la consommation énergétique associée à la compensation des déperditions par ces parois est particulièrement faible. En effet, la présence d'isolation dans la composition de cette paroi est associée à une très haute résistance thermique, et donc une performance thermique très élevée.

2.2.3. Détails des besoins de puissance

La simulation thermique dynamique permet de calculer les besoins climatiques en chaud et froid du site.

	PUISSANCE À INSTALLER (NF EN 12831)	PUISSANCE INSTALLÉE (sur site)	ÉCART
CHAUFFAGE	340 kW (avec ECS)	360 kW (avec ECS) 360 kW (secours)	+5,5 %
REFROIDISSEMENT	142 kW	225 kW	+ 37 %

La puissance de chauffage active installée est de 360 kW. Une partie de cette puissance installée est dédiée à la production d'ECS. Cette puissance correspond à +5,5 % près à la puissance à installer recommandée. La puissance de chauffage supplémentaire installée utilisable en situation de secours est de 360 kW. La puissance de chauffage installée est donc adaptée à l'utilisation actuelle du bâtiment.

3. ACTIONS PRECONISEES

À l'issue de l'étude énergétique du bâtiment, plusieurs leviers d'amélioration ont été identifiés.

Ces pistes concernent principalement trois postes de consommation :

- l'enveloppe thermique du bâtiment (parois opaques et menuiseries extérieures),
- les systèmes CVC et leurs régulations associées,
- les installations d'éclairage.

Par ailleurs, le bâtiment n'étant pas équipé de ventilation mécanique, mis à part deux extracteurs, une action d'amélioration de ce poste est proposée. Cette action induit des surconsommations énergétiques, néanmoins, elle permet la mise en conformité du renouvellement d'air dans les locaux suite à l'isolation des parois opaques et vitrées.

L'ensemble des actions retenues fait l'objet d'un chiffrage détaillé, intégrant le cas échéant les aides financières mobilisables, notamment les Certificats d'Économies d'Énergie (CEE).

Les actions sont décrites en détail sous forme de fiches individuelles, présentes en annexe, à la section [Fiches actions](#). Ces fiches contiennent notamment le descriptif des travaux et contraintes potentielles, les gains associés estimés, les coûts d'investissement et les temps de retour (TRI).

Les économies d'énergie indiquées dans les fiches actions, ainsi que dans le tableau récapitulatif ci-dessous, sont calculées indépendamment pour chaque action. Les interactions possibles, autrement dit, les effets de synergie ou de recouvrement, ne sont pas intégrés à ce niveau. Il est donc important de souligner que la somme des gains individuels ne reflète pas nécessairement le gain global en cas de mise en œuvre simultanée de plusieurs actions. De plus, les TRI indiqués pour chacune des actions sont calculés sur la base de l'hypothèse de coût de l'énergie correspondant au scénario d'inflation C2.

À l'inverse, les scénarios de travaux présentés en section [Scénarisation](#) et utilisés pour l'[Etude du coût global](#) reposent sur des bouquets d'actions. Ainsi, ces scénarios tiennent compte des interactions entre les actions mises en œuvre, afin de fournir une évaluation plus réaliste des gains énergétiques cumulés, intégrant ainsi l'ensemble des effets combinés, positifs ou négatifs.

3.1.SYNTHESE DES PRECONISATIONS

N°	Désignation	Usage	Coût sans CEE (€HT)	Reste à charge (€HT)	Gains annuels				ROI Actualisé avec subventions	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
					Gain énergétique	Gain économique moyen sur le TRI	Gain carbone					
1	Isolation murs sur extérieur	Chauffage	369 915 €HT	238 014 € HT	416 MWh	28 %	41 023 € HT	59,4 TeqCO2/an	5 ans		X	X
2	Remplacement fenêtres et portes-fenêtres	Chauffage	624 990 €HT	593 861 € HT	205 MWh	14 %	22 702€ HT	29,7 TeqCO2/an	25 ans			X
3	Désembouage et équilibrage des réseaux de chauffage	Chauffage	21 750 €HT	18 618 € HT	62 MWh	4 %	6 567 € HT	8 TeqCO2/an	2 ans	X	X	X
4	Installation de robinets thermostatiques blocables et équilibrage des réseaux de chauffage	Chauffage	59 055 €HT	52 917 € HT	113 MWh	8 %	11 293 € HT	15,8 TeqCO2/an	4 ans	X	X	X
5	Modification paramètres de régulation chauffage	Chauffage	0 €HT	0 € HT	281 MWh	19 %	27 360 € HT	39,5 TeqCO2/an	Immédiat	X	X	X
6	Modification paramètres de régulation refroidissement	Climatisation	10 000 €HT	10 000 € HT	9 MWh	1 %	1 461 € HT	0,7 TeqCO2/an	6 ans	X	X	X
7	Remplacement systèmes éclairage peu performants	Éclairage	120 000 €HT	110 352 € HT	47 MWh	3 %	12 561 € HT	-0,9 TeqCO2/an	8 ans		X	X
8	Récupération de chaleur sur eaux grises	Eau Chaude Sanitaire	18 000 €HT	14 112 € HT	28 MWh	2 %	2 641 € HT	4 TeqCO2/an	5 ans		X	X
9	Installation système ventilation double flux	Ventilation	150 000 €HT	134 920 € HT	-127 MWh	-9 %	-26 866 € HT	-12 TeqCO2/an	TRI>25ans		X	X
10	Isolation points singuliers chaufferie	Chauffage	0 €HT	0 € HT	10 MWh	1 %	939 € HT	1,5 TeqCO2/an	Immédiat	X	X	X

4. SCENARISATION

Afin de guider la prise de décision en fonction des contraintes budgétaires, des objectifs de performance énergétique et des stratégies d'investissement, trois scénarios d'actions sont proposés pour le présent bâtiment. Ces scénarios permettent d'apprécier l'impact énergétique et économique de différentes combinaisons de travaux. Ils sont issus de **simulations thermiques et énergétiques dédiées** intégrant l'ensemble des effets combinés.

Les trois scénarios proposés pour ce bâtiment sont :

- Le **scenario 1 « Gains rapides »** : privilégie des actions à faible temps de retour sur investissement ($TRI < 6$ ans). Il comprend l'optimisation des régulations existantes et l'amélioration du fonctionnement des équipements via des actions de maintenance corrective
- Le **scenario 2 « Gains moyen terme »** : reprend l'ensemble des actions du scénario 1 et y ajoute des travaux de rénovation thermique des parois opaques. Une préconisation d'ajout de ventilation mécanique est également chiffrée, celle-ci induit des surconsommations, néanmoins, elle permet de rendre conforme le bâtiment en termes de renouvellement d'air à la suite de l'isolation du bâti.
- Le **scénario 3 « Gains long terme »** : combine les actions des scénarios 1 et 2, ainsi que le remplacement des menuiseries.

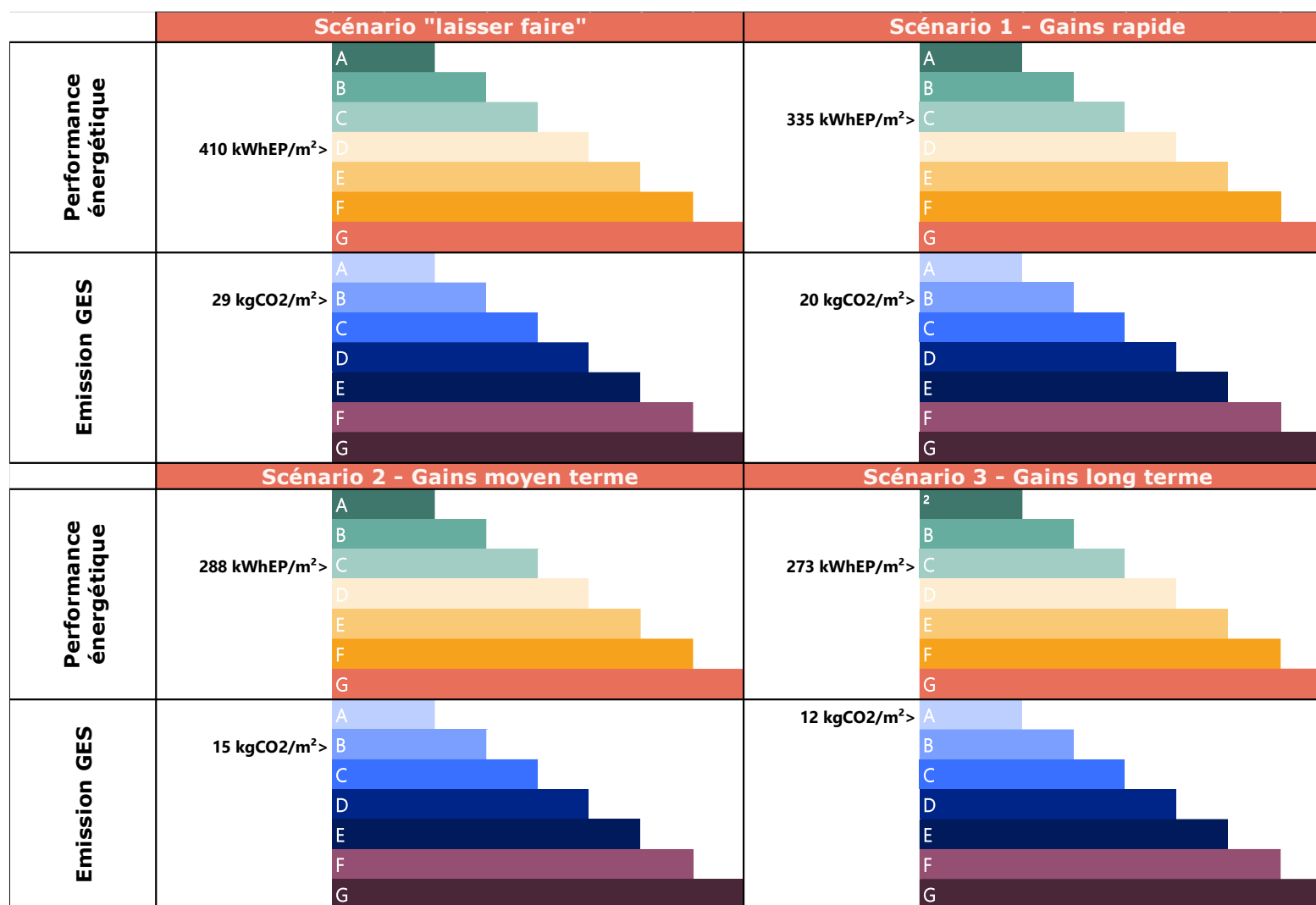
Le **scenario "laisser faire"** correspond à un scénario témoin qui représente le site sans actions mises en place.

Chacun des trois scénarios de travaux (1 à 3) a été décliné selon trois hypothèses de coût de l'énergie (C1, C2, C3), conformément aux consignes définies dans la section [Hypothèses de calcul](#). Cette approche permet de tester la robustesse économique des investissements face à différentes évolutions potentielles des prix de l'énergie.

4.1.SYNTHESE ENERGETIQUE ET ECONOMIQUE DES SCENARIOS

			Coût			Gain théorique				Gains annuels moyens sur ROI			ROI		
Bâtiment	Désignation	Usage	Hors CEE [€ HT]	Avec CEE [€ HT]	CEE [€ HT]	[kWhEF/an]	[%]	GES [%]	[kg CO2/an]	C1 (Actualisé avec CEE) [€/an]	C2 (Actualisé avec CEE) [€/an]	C3 (Actualisé avec CEE) [€/an]	C1 (Actualisé avec CEE) [an(s)]	C2 (Actualisé avec CEE) [an(s)]	C3 (Actualisé avec CEE) [an(s)]
002 - MORIN	Scénario 1	Multipostes	90 805	81 535	9 270	363 083	25%	31%	49 198	36 832	37 159	37 159	2 ans	2 ans	2 ans
	Scénario 2	Multipostes	748 720	578 932	169 788	589 741	40%	50%	80 258	59 549	65 146	69 229	12 ans	11 ans	10 ans
	Scénario 3	Multipostes	1 373 710	1 172 793	200 917	677 720	46%	58%	93 422	67 486	77 597	86 020	20 ans	17 ans	15 ans

4.2. IMPACT SUR LA PERFORMANCE



Le scénario « Gains rapides » permet d'atteindre 25 % d'économie d'énergie et 31% de réduction d'émissions de GES avec un budget de 81 535 € (9 270 € de subventions déduites)

Le scénario « Gains moyen terme » permet d'atteindre 40% d'économie d'énergie et 50% de réduction d'émissions de GES avec un budget de 578 932 € (169 788 € de subventions déduites)

Le scénario « Gains long terme » permet d'atteindre 46% d'économie d'énergie et 58% de réduction d'émissions de GES avec un budget de 1 172 793 € (200 917 € de subventions déduites)



5. ETUDE DU COUT GLOBAL

L'analyse en coût global permet de prendre en compte l'ensemble des coûts d'un projet de rénovation sur une période donnée (ici 20 ans). C'est un outil d'aide à la décision pour les maîtres d'ouvrage.

Le coût global prend en compte l'évolution des prix des énergies ainsi que les coûts de maintenance du site.

Par défaut, un crédit sur 15 ans avec un taux d'intérêt de 3% a été appliqué pour couvrir les investissements proposés.

Les gains énergétiques sont calculés par la simulation thermique et énergétique à partir de l'état initial, représentatif de l'état des consommations actuelles.

Les gains économiques sont calculés à partir des prix des énergies communiqués, en considérant les 3 scénarios d'inflation C1, C2 et C3 sur les 20 prochaines années.

Le coût annuel du P2 n'ayant pas été transmis, celui-ci est maintenu à 0€ dans l'exercice suivant.

Coûts prévisionnels par poste		Scénari o « laisser faire »	Scénari o 1	Scénari o 2	Scénari o 3
Investissement Isolation des parois opaques	€HT	-	-	369 915	369 915
Investissement Remplacement / amélioration des menuiseries	€HT	-	-	-	624 990
Investissement Remplacement / amélioration système chauffage	€HT	-	80 805	80 805	80 805
Investissement Remplacement / amélioration système ventilation	€HT	-	-	150 000	150 000
Investissement Remplacement / amélioration systèmes divers	€HT	-	-	138 000	138 000
Investissement Énergie renouvelable	€HT	-	-	-	-
Investissement Optimisation exploitation	€HT	-	10 000	10 000	10 000
Maîtrise d'œuvre	%	-	15%	15%	15%
	€HT	-	13 621	112 308	206 057
Aléas	%	-	5%	5%	5%
	€HT	-	4 540	37 436	68 686
Investissement total hors aides	€HT	-	108 966	898 464	1 648 452
Montant CEE	€HT	-	9 270	169 788	200 917
Investissement total aides déduites	€HT	-	99 696	728 676	1 447 535

Remarques concernant les aides financières

Les aides financières prises en compte dans l'étude sont celles valables **au moment de la rédaction de l'audit**. Ces aides sont **évolutives** et leur existence ou les montants d'aides renseignés ci-dessus ne sont pas garantis dans le temps.

Coût annuel moyen sur 20 ans	P1 - Coût année moyenne	P2 - Exploitation année moyenne	P3 - Provisions réparations année moyenne	P4 - Montant annuités remboursement année moyenne	TOTAL
Scénario "laisser faire"					
C1	181 089 €	0 €	0 €	0 €	181 089 €
C2	247 798 €	0 €	0 €	0 €	247 798 €
C3	287 905 €	0 €	0 €	0 €	287 905 €
Scénario 1					
C1	144 257 €	0 €	2 724 €	6 263 €	153 244 €
C2	202 879 €	0 €	2 724 €	6 263 €	211 866 €
C3	235 484 €	0 €	2 724 €	6 263 €	244 472 €
Scénario 2					
C1	121 540 €	0 €	11 364 €	45 779 €	178 683 €
C2	175 411 €	0 €	11 364 €	45 779 €	232 554 €
C3	203 418 €	0 €	11 364 €	45 779 €	260 561 €
Scénario 3					
C1	113 603 €	0 €	11 364 €	90 941 €	215 908 €
C2	166 584 €	0 €	11 364 €	90 941 €	268 889 €
C3	193 076 €	0 €	11 364 €	90 941 €	295 382 €

Analyse des Coûts Moyens Annuels

Scénario "laisser faire"

Ce scénario, basé uniquement sur les dépenses énergétiques (P1) et sans investissements ou provisions, reste le plus vulnérable à l'inflation. Le coût annuel moyen total passe de 181 089 € (C1) à 287 905 € (C3), soit une hausse de +59 %. Il constitue la stratégie la moins performante à long terme, en raison d'un manque d'anticipation sur les coûts futurs.

Scénario 1 (Gains rapides)

Ce scénario limite les engagements financiers avec des provisions faibles (2 724 €/an) et un remboursement modéré (6 263 €/an). Le coût global varie de 153 244 € (C1) à 244 472 € (C3). Cela représente une économie de 15 à 18 % par rapport au scénario de référence, tout en restant exposé à l'inflation (+60 %). Il s'agit d'une solution à gains limités et un risque de dérive du budget, le P1 représentant 94% du coût global.

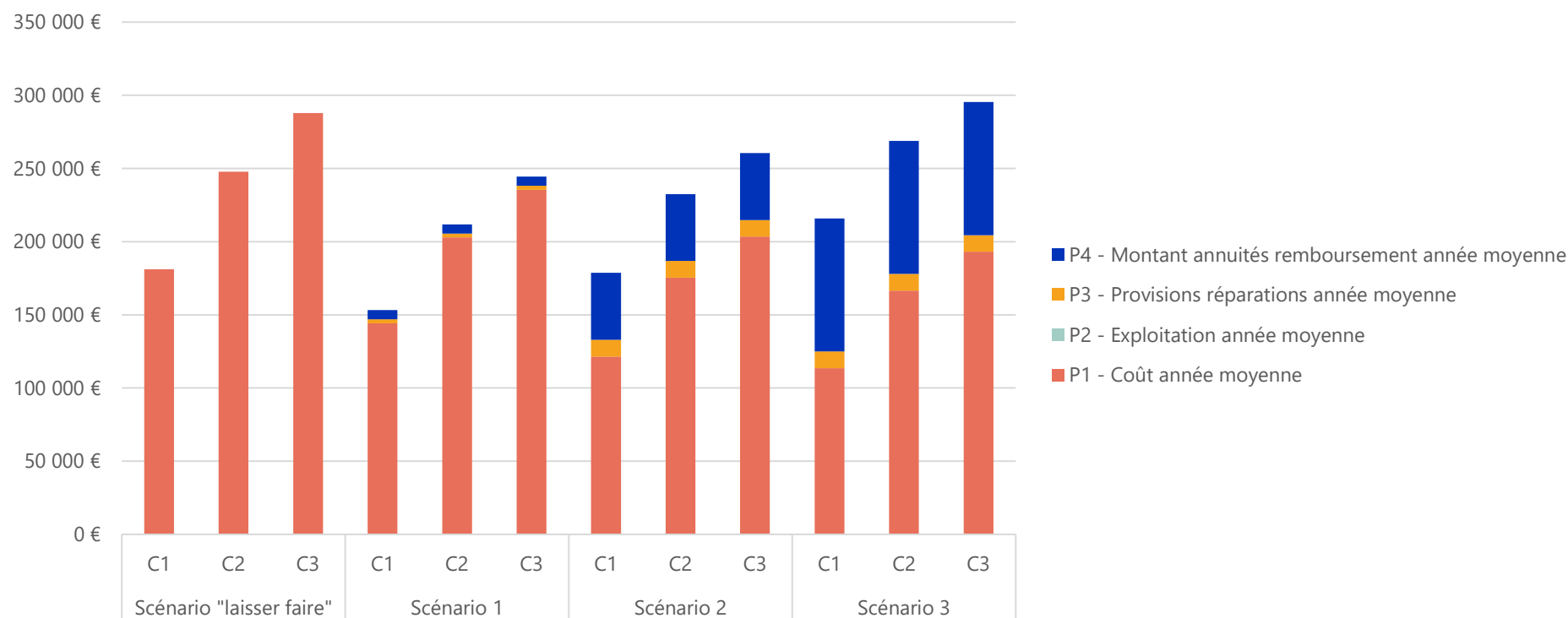
Scénario 2 (Gains moyen terme)

Ce scénario affiche un coût total allant de 178 683 € (C1) à 260 561 € (C3). Malgré une charge initiale plus importante que le scénario 1, il devient plus avantageux dès le C2 et permet une réduction de coûts de 6 à 9 % par rapport au scénario « laisser faire ».

Scénario 3 (Gains long terme)

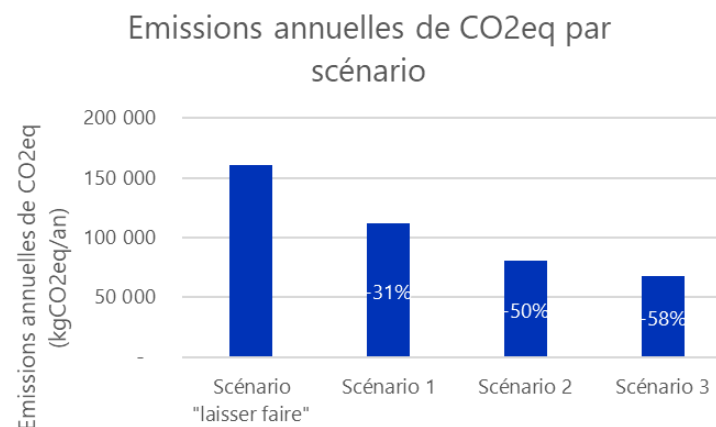
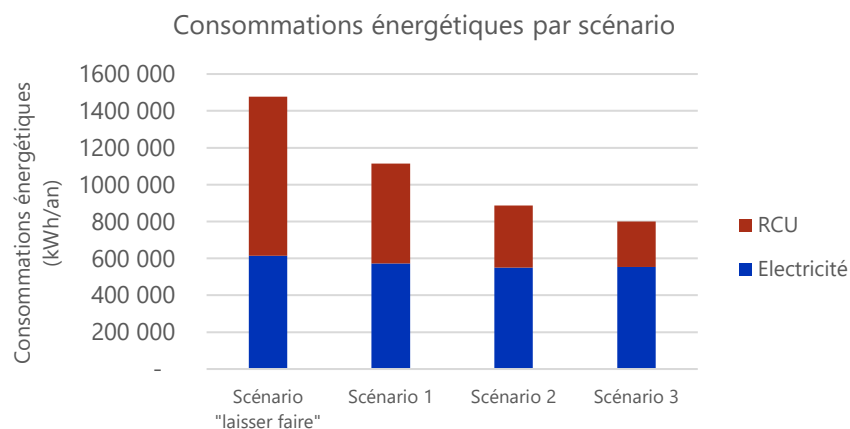
Ce scénario représente le plus gros investissement annuel (90 941 € en P4), mais avec le meilleur niveau de provision (11 364 €). Le coût total passe de 215 908 € (C1) à 295 382 € (C3). Malgré des coûts légèrement supérieurs au scénario 2, il améliore la résilience aux hausses de prix énergétiques et pourrait générer des bénéfices durables sur plus de 20 ans (notamment au-delà de la période d'amortissement).

Décomposition du coût global annuel moyen sur 20 ans selon les scénarios de travaux et d'inflation



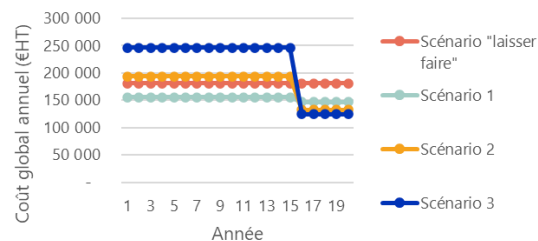
Impact de l'Inflation sur les Scénarios

- Le scénario "laisser faire" est le plus sensible à l'inflation, avec une augmentation de +59% entre C1 et C3.
- Les scénarios avec travaux amortissent mieux l'inflation, grâce aux annuités fixes de remboursement.
- Le scénario 3 est le plus résilient : bien que le coût total augmente, la part des coûts directs reste faible, ce qui limite l'impact de l'inflation sur les dépenses courantes.

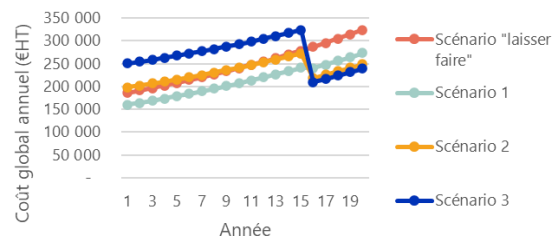


La mise en œuvre des scénarios permettrait d'améliorer le bilan énergétique et environnemental du site. En effet, les émissions annuelles liées à la consommation énergétique du site seraient diminuées de 31% pour le scénario 1, de 50% pour le scénario 2 et de 58% pour le scénario 3.

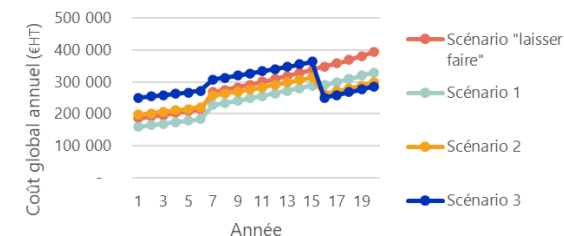
Evolution du coût global annuel sur
chaque scénario travaux - Contexte
inflation C1



Evolution du coût global annuel sur
chaque scénario travaux - Contexte
inflation C2



Evolution du coût global annuel sur
chaque scénario travaux - Contexte
inflation C3



La diminution importante de l'évolution du coût global entre la 15ème et 16ème année correspond à la fin du remboursement de l'emprunt pour financer les travaux.

Après ces 15 années de remboursement, le coût global annuel des scénarios 2 et 3 est plus faible.

Synthèse :

- Le scénario "laisser faire" est le moins optimal, générant les coûts les plus élevés à long terme et étant fortement exposé à l'inflation.
- Le scénario 1 permet une réduction limitée des coûts, mais reste exposé à l'inflation.
- Le scénario 2 est un bon compromis, avec une baisse significative des coûts et une meilleure résilience.
- Le scénario 3 est l'option la plus rentable sur 20 ans, malgré un investissement initial élevé.

6. DECRET TERTIAIRE

Pour rappel, l'objectif absolu calculé à titre indicatif dans le rapport état des lieux est le suivant :

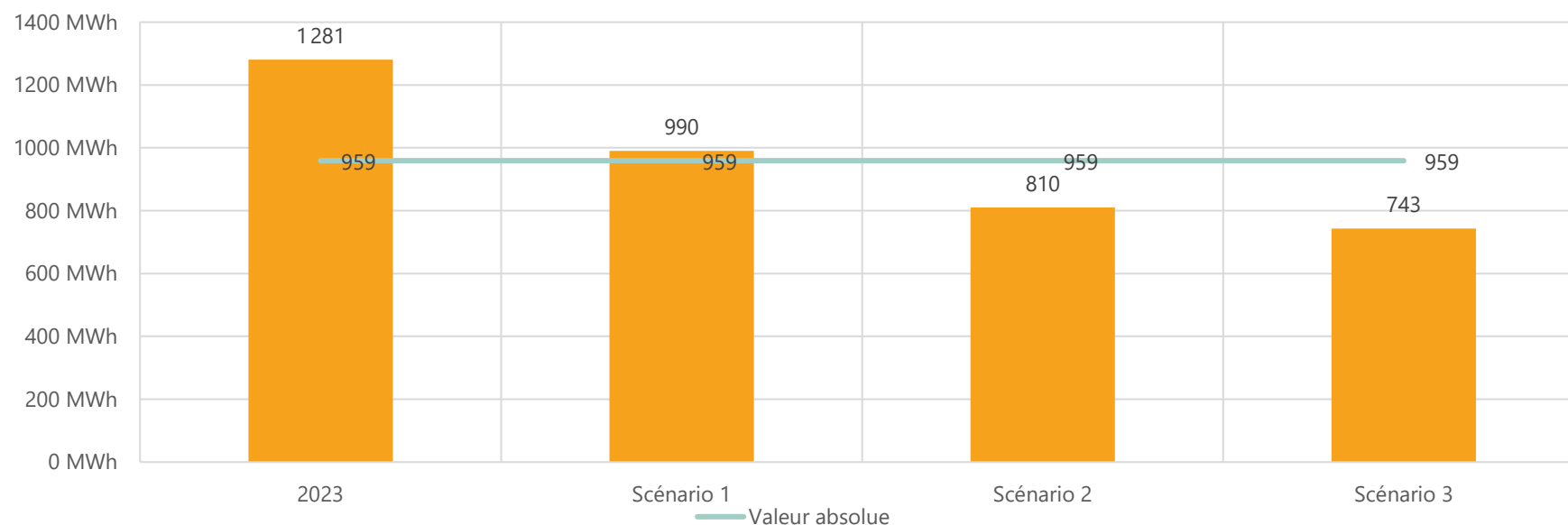
Consommation modélisée sur 2023, corrigée du climat (MWh)	Consommation corrigée OPERAT (MWhDT)	Cabs estimée (MWhDT/an)	Effort à fournir
1 477	1 281	959	25%

En comparant la consommation de 2023 modélisée avec l'objectif estimé, il reste 25% d'effort à fournir à l'échelle du bâtiment d'ici 2030.

En projetant les trois scénarios proposés précédemment, nous obtenons les résultats suivants :

Scénarios	Consommation projetée (MWhDT/an)	Objectif 2030 atteint	Effort restant
Scénario 1	990	NON	3%
Scénario 2	810	OUI	-
Scénario 3	743	OUI	-

Projection des consommations ajustées selon la méthode du DEET



Afin d'atteindre l'objectif absolu à l'échelle du bâtiment d'ici 2030, il est préconisé de mettre en place le scénario 2.

7. CONCLUSION GENERALE

L'étude du coût global a permis d'identifier le scénario 2 comme étant le plus rentable peu importe le scénario d'inflation sur les 20 prochaines années.

Le scénario 2 est également celui recommandé afin d'atteindre l'objectif absolu à l'échelle du bâtiment (calcul à titre indicatif).

8. HYPOTHESES DE CALCUL

8.1. DONNEES ECONOMIQUES

Les **prix de l'énergie** retenus pour cette étude sont présentés ci-dessous. Trois hypothèses tarifaires, nommées C1, C2 et C3, ont été définies afin d'anticiper différents niveaux d'inflation et d'évaluer la sensibilité économique des scénarios de travaux face à ces évolutions.

Vecteur énergétique	Coût du MWh (€HT)	Inflation annuelle C1	Inflation annuelle C2	Inflation annuelle C3
Electricité	164.9 € HTVA / MWh	0%	4%	4% par an et 25% en 2030
RCU	93.9 € HTVA / MWh	0%	1,25%	1,25% par an et 25% en 2030

Le **prix des CEE** pris en compte est de **6€/MWh_{cumac}**, aucune inflation n'est appliquée à ce dernier.

8.2. FACTEURS DE CONVERSIONS

Les facteurs de conversions suivants sont appliqués :

Vecteur énergétique	Facteur d'émissions GES (kgCO ₂ /kWh _{EF})	Coefficient conversion Energie Primaire / Energie Finale*
Electricité	0,0569 kgCO ₂ /kWh _{EF}	2,3
RCU	0,146 kgCO ₂ /kWh _{EF}	1

*valeurs appliquées dans le cadre du DEET.

8.3. DONNEES METEOROLOGIQUES

La simulation énergétique dynamique est basée sur les données météorologiques (températures, hygrométrie, rayonnements solaires) fournies par le jeu de données Meteororm V2. La station de mesure météorologique utilisée pour la simulation est donc celle de Paris – Montsouris (moyennes des températures mensuelles de 2010 à 2019).

L'étude étant basée sur les données de consommation énergétique de l'année 2023, il convient d'étudier celles-ci en considérant le contexte météorologique associé. Les données météorologiques utilisées pour l'étude des consommations énergétiques sont donc celles fournies par la station de mesure météorologique Paris – Montsouris pour l'année 2023.

En effet, la différence de contexte météorologique entre les données utilisées pour la simulation numérique énergétique et les données utilisées pour l'étude des consommations énergétiques obligent à effectuer une correction des consommations énergétiques calculées pour les exprimer dans le cadre du contexte météorologique de l'étude, soit celui des données correspondantes à Paris – Montsouris en 2023.

Les données météorologiques correspondantes sont donc :

- Données météorologiques SED :
 - o DJU : 2 154
 - o DJF : 454
- Données météorologiques étude consommations énergétiques :
 - o DJU : 1 833
 - o DJF : 741

9. ANNEXES

9.1. FICHES ACTIONS

advizeo	Isolation murs sur extérieur	Action N°1
----------------	-------------------------------------	-------------------

Investissement	Estimations
Coût	369 915 €
Financements (CEE uniquement)	131 901 €
Investissement total	238 014 €

Scénario	
Scénario 1	NON
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	416,36 MWh
	28%
GES	59,40 Teq.CO2
	37%
économies annuelles moyennes sur P	41 023 €
TRI	5 an(s)
Catégorie de TRI	3
Type d'action	Isolation des parois opaques
Usage concerné	Chauffage

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, les murs sur extérieur du bâtiment ne présentent pas d'épaisseur d'isolant, induisant des déperditions thermiques particulièrement élevées.	L'aspect architectural ancien des murs sur extérieur du bâtiment peut induire une contrainte architecturale. L'usage de certains locaux d'occupation du bâtiment (locaux d'hospitalisation, locaux d'opération,...) peut induire une contrainte technique.
Amélioration proposée	
Il est préconisé de réaliser une isolation par l'intérieur de ceux-ci, induisant des gains énergétiques très importants. La résistance thermique supplémentaire induite par la pose d'une épaisseur d'isolant est définie à une valeur légèrement supérieure 3,7 K.m²/W, permettant ainsi de prétendre aux aides CEE (BAT-EN-102). Le coût de cette préconisation inclut l'installation d'une épaisseur d'isolation, l'installation d'un doublage et la prestation de peinture de la paroi rénovée.	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	400783 kWh	15574 kWh
Gain financier [€ HT/an]	37 313 €	2 553 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	58514 kgCO2	886 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Investissement	Estimations
Coût	624 990 €
Financements (CEE uniquement)	31 129 €
Investissement total	593 861 €

Scénario	
Scénario 1	NON
Scénario 2	NON
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	205,16 MWh
	14%
GES	29,71 Tq.CO2
	18%
Economies annuelles moyennes sur TRI	22 702 €
TRI	25 an(s)
Catégorie de TRI	4
Type d'action	Remplacement / amélioration des menuiseries
Usage concerné	Chauffage

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, les fenêtres et portes-fenêtres du bâtiment sont très faiblement à faiblement performantes, induisant des déperditions thermiques élevées à particulièrement élevées.	L'aspect architectural ancien des façades du bâtiment induit des contraintes architecturales telles que l'utilisation de menuiseries et de volets roulants de couleur claire. L'usage de certains locaux d'occupation du bâtiment (locaux d'hospitalisation, locaux d'opération,...) peut induire une contrainte technique.
Amélioration proposée	
Il est préconisé de remplacer celles-ci, induisant des gains énergétiques très importants. Le coefficient de performance thermique des fenêtres et des portes-fenêtres à installer est défini à une valeur légèrement inférieure 1,5 W/K.m², permettant ainsi de prétendre aux aides CEE (BAT-EN-104).	
Le coût de cette préconisation inclut la dépose des menuiseries existantes, la pose des menuiseries de remplacement, ainsi que la pose de volets roulants extérieurs.	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	202481 kWh	2683 kWh
Gain financier [€ HT/an]	18 851 €	440 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	29562 kgCO2	153 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Investissement	Estimations
Coût	21 750 €
Financements (CEE uniquement)	3 132 €
Investissement total	18 618 €

Scénario	
Scénario 1	OUI
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	61,51 MWh
	4%
GES	8,00 Tqeq.CO2
	5%
Economies annuelles moyennes sur TRI	6 567 €
TRI	2 an(s)
Catégorie de TRI	2
Type d'action	Remplacement / amélioration système chauffage
Usage concerné	Chauffage

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, les réseaux de chauffage et de climatisation sont fortement obstrués et déséquilibrés, induisant des besoins de puissance hydraulique, de chauffage et de climatisation particulièrement élevés.	L'aspect architectural intérieur du bâtiment n'induit pas de contrainte architecturale. L'usage de certains locaux d'occupation du bâtiment (locaux d'hospitalisation, locaux d'opération,...) peut induire une contrainte technique.
Amélioration proposée	
Il est préconisé d'effectuer un nettoyage et un équilibrage ceux-ci, induisant des gains énergétiques très importants. La technicité de cette opération nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée, permettant ainsi de prétendre aux aides CEE (BAT-SE-103). Le coût de cette préconisation inclut les prestations de désembouage et d'équilibrage des réseaux de chauffage et de refroidissement.	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	50560 kWh	10951 kWh
Gain financier [€ HT/an]	4 707 €	1 795 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	7382 kgCO2	623 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

advizeo

Installation de robinets thermostatiques blocables et équilibrage des réseaux de chauffage

Action N°4

Investissement	Estimations
Coût	59 055 €
Financements (CEE uniquement)	6 138 €
Investissement total	52 917 €

Scénario	
Scénario 1	OUI
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	112,94 MWh
	8%
GES	15,84 Teq.CO2
	10%
Economies annuelles moyennes sur ROI	11 293 €
TRI	4 an(s)
Catégorie de TRI	3
Type d'action	Remplacement / amélioration système chauffage
Usage concerné	Chauffage

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, les réseaux de chauffage sont fortement déséquilibrés, et les radiateurs hydrauliques ne sont pas équipés de robinets thermostatiques blocables, induisant des besoins de puissance hydraulique et de chauffage particulièrement élevés.	L'aspect architectural intérieur du bâtiment n'induit pas de contrainte architecturale. L'usage de certains locaux d'occupation du bâtiment (locaux d'hospitalisation, locaux d'opération,...) peut induire une contrainte technique.
Amélioration proposée	
Il est préconisé d'installer des robinets thermostatiques sur ceux-ci et de réaliser un équilibrage ceux-ci, induisant des gains énergétiques très importants. La technicité de cette opération nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée, permettant ainsi de prétendre aux aides CEE (BAT-SE-103 et BAT-TH-104). Le coût de cette intervention inclut la pose de robinets thermostatiques blocables et la prestation d'équilibrage du réseau de chauffage.	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	105620 kWh	7320 kWh
Gain financier [€ HT/an]	9 833 €	1 200 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	15421 kgCO2	416 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Investissement	Estimations
Coût	
Financements (CEE uniquement)	
Investissement total	0 €

Scénario	
Scénario 1	OUI
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	280,76 MWh
	19%
GES	39,45 Tq.CO2
	25%
économies annuelles moyennes sur P	27 360 €
TRI	0 an(s)
Catégorie de TRI	1
Type d'action	Optimisation exploitation
Usage concerné	Chauffage

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, la régulation du système de chauffage hydraulique est assurée par un régulateur dont les paramètres de consignes de régulation ne sont pas optimisés : - Planning horaire de fonctionnement : Fonctionnement permanent, absence de réduit - Consignes de température intérieure : Absence (23°C constatés) - Consignes loi d'eau : -7°C : 80°, 0°C : 60°C, 10°C : 40°C, 20°C : 20°C - Température de non chauffe : Réglage non consultable	La mise en place de cette action peut se faire directement depuis le régulateur présent en chaufferie.
Amélioration proposée	
Il est préconisé de modifier les paramètres de régulation du système de chauffage selon les consignes de régulation suivantes : - Planning horaire de fonctionnement : Occupation pleine (Lundi - vendredi : 7h00 - 19h00), occupation réduite (autre) - Consignes de température intérieure : Occupation pleine : 21°C, occupation réduite : 19°C - Consignes loi d'eau : -7°C : 67°, 0° : 60°C, 10°C : 40°C, 20°C : 20°C - Température de non chauffe : 18°C	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	263501 kWh	17256 kWh
Gain financier [€ HT/an]	24 532 €	2 828 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	38471 kgCO2	982 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Investissement	Estimations
Coût	10 000 €
Financements (CEE uniquement)	
Investissement total	10 000 €

Scénario	
Scénario 1	OUI
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	8,97 MWh
	1%
GES	0,68 Teq.CO2
	0%
Economies annuelles moyennes sur R	1 461 €
TRI	6 an(s)
Catégorie de TRI	4
Type d'action	Optimisation exploitation
Usage concerné	Climatisation

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, la régulation des systèmes de climatisation à détente directe est assurée par un régulateur dont les paramètres de consignes de régulation ne sont pas optimisés : - Planning horaire de fonctionnement : Fonctionnement permanent (récurrent) ou manuel via télécommande utilisateur - Consignes de température intérieure : 22°C - Température de non froid : Absence	La mise en place de cette action nécessite l'installation d'un système de régulation centralisé.
Amélioration proposée	
Il est préconisé d'installer un système de régulation centralisé, et d'implémenter les paramètres de régulation suivants : - Planning horaire de fonctionnement : Occupation pleine (lundi - vendredi : 7h00 - 19h00), occupation réduite (autre) - Consignes de température intérieure : Occupation pleine : 24°C, occupation réduite : 28°C - Limite de décalage de température autorisée : +/- 1°C - Température de non froid : 22°C Le chiffrage prend également en compte la mise en place d'une régulation centralisée des systèmes.	

Critères	ELECTRICITÉ	RCU
Economies d'énergie finale [kWh/an]	7038 kWh	1934 kWh
Gain financier [€ HT/an]	1 154 €	180 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	400 kgCO2	282 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Investissement	Estimations
Coût	120 000 €
Financements (CEE uniquement)	9 648 €
Investissement total	110 352 €

Scénario	
Scénario 1	NON
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	47,16 MWh 3%
GES	-0,88 Teq.CO2 -1%
Economies annuelles moyennes sur TRI	12 561 €
TRI	8 an(s)
Catégorie de TRI	4
Type d'action	Remplacement / amélioration systèmes divers
Usage concerné	Éclairage

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, l'éclairage du bâtiment est assuré quasi-exclusivement par des systèmes peu performants, induisant des besoins de puissance électrique élevés.	L'aspect architectural intérieur du bâtiment n'induit pas de contrainte architecturale. L'usage de certains locaux d'occupation du bâtiment (locaux d'hospitalisation, locaux d'opération,...) peut induire une contrainte technique.
Amélioration proposée	
Afin de diminuer le besoin de puissance électrique lié à l'utilisation de systèmes d'éclairage faiblement efficaces, il est préconisé de remplacer ceux-ci, induisant des gains énergétiques très importants. L'efficacité des systèmes d'éclairage à installer est défini à une valeur légèrement supérieure à 185 lm/W, permettant ainsi de prétendre aux aides CEE (BAT-EQ-107). Le coût de cette préconisation inclut la dépose des systèmes d'éclairage existants, et la pose des systèmes d'éclairage de remplacement.	

Critères	ELECTRICITÉ	RCU
Economies d'énergie finale [kWh/an]	87138 kWh	-39978 kWh
Gain financier [€ HT/an]	14 282 €	-3 722 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	4958 kgCO2	-5837 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]	-	-
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Investissement	Estimations
Coût	18 000 €
Financements (CEE uniquement)	3 888 €
Investissement total	14 112 €

Scénario	
Scénario 1	NON
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	27,67 MWh 2%
GES	4,04 Tq.CO2 3%
Economies annuelles moyennes sur TRI	2 641 €
TRI	5 an(s)
Catégorie de TRI	3
Type d'action	Remplacement / amélioration systèmes divers
Usage concerné	Eau Chaude Sanitaire

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, aucun système de récupération de chaleur sur eaux grises n'est installé. Cependant, la laverie ainsi que les douches des chambres d'hospitalisation produisent une quantité d'eau chaude grise avec un pouvoir calorifique intéressant à récupérer.	L'aspect architectural intérieur du bâtiment peut induire une contrainte (passage de réseaux,...). L'usage de certains locaux d'occupation du bâtiment (locaux d'hospitalisation, locaux d'opération,...) peut induire des contraintes techniques liées aux travaux.
Amélioration proposée	
Afin de diminuer le besoin de chaleur issue du RCU lié à la production d'ECS, il est préconisé d'installer un système de récupération de chaleur sur eaux grises, induisant des gains énergétiques importants. La technicité de cette opération nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée, permettant ainsi de prétendre aux aides CEE (BAT-TH-154).	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	27667 kWh	0 kWh
Gain financier [€ HT/an]	2 576 €	0 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	4039 kgCO2	0 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Investissement	Estimations
Coût	150 000 €
Financements (CEE uniquement)	15 080 €
Investissement total	134 920 €

Scénario	
Scénario 1	NON
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	-127,02 MWh -9%
GES	-12,01 Teq.CO2 -7%
Economies annuelles moyennes sur TRI	-26 866 €
TRI	TRI>25ans
Catégorie de TRI	4
Type d'action	Remplacement / amélioration système ventilation
Usage concerné	Ventilation

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Actuellement, aucun système de ventilation générale n'est installé, induisant une limitation du renouvellement d'air, poussant les occupants à aérer les locaux d'occupation. La réalisation d'actions augmentant l'étanchéité aéraulique du bâtiment induit un besoin de recourir à un système de ventilation mécanique afin de satisfaire le besoin d'apport en air neuf du	L'aspect architectural intérieur du bâtiment n'induit pas de contrainte architecturale en lien avec cette intervention. L'usage de certains locaux d'occupation du bâtiment (locaux d'hospitalisation, locaux d'opération,...) peut induire contrainte technique.
Amélioration proposée	
Afin d'assurer le besoin de renouvellement d'air des locaux, il est préconisé d'installer un système de ventilation général de type double flux, permettant de limiter les déperditions thermiques (récupération d'énergie). Cette opération nécessite l'intervention d'une entreprise spécialisée, permettant ainsi de prétendre aux aides CEE (BAT-TH-154).	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	-53670 kWh	-73355 kWh
Gain financier [€ HT/an]	-4 997 €	-12 023 €
Economies de GES [kgeq.CO2/an]	-7836 kgCO2	-4174 kgCO2
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [kgeq.CO2/an]	-	-

Isolation points singuliers en chaufferie

Action N°10

Investissement	Estimations
Coût	0 €
Financements (CEE uniquement)	0 €
Investissement total	0 €

Scénario	
Scénario 1	OUI
Scénario 2	OUI
Scénario 3	OUI

Gains	Estimations
Energétiques	10,00 MWh
	1%
GES	1,46 T _{eq} .CO ₂
	1%
Economies annuelles moyennes sur TRI	931 €
TRI	0 an(s)
Catégorie de TRI	1
Type d'action	Isolation circuit chauffage
Usage concerné	Chauffage

Descriptif de l'action	
Observations	Contraintes techniques et architecturales
Le réseau de chauffage présente des points singuliers aux niveau des vannes, coudes et circulateurs. Les matelas isolants ont été déposés pour résoudre des fuites présentes sur les réseaux mais n'ont pas été remplacés.	Sans objet
Amélioration proposée	
Afin d'assurer la réduction des déperditions associées aux pertes thermiques singulières du réseau, il convient de réinstaller les divers calorifuges présents dans le local de chaufferie, sur les équipements prévus.	

Critères	RCU	ELECTRICITÉ
Economies d'énergie finale [kWh/an]	10000 kWh	0 kWh
Gain financier [€ HT/an]	931 €	0 €
Economies de GES [k _{eq} .CO ₂ /an]	1460 kgCO ₂	0 kgCO ₂
Consommations supplémentaires [kWh/an]		
Emissions supplémentaires [k _{eq} .CO ₂ /an]	-	-

10. SUBVENTIONS ET AIDES

Pour financer les travaux de rénovation énergétique, des subventions existent. Dans le cadre de l'audit énergétique réalisé, nous avons constaté que le site pouvait être éligible à un type d'aide : les CEE.

Les Certificats d'Économie d'Énergie (CEE ou C2E) sont des dispositifs visant à promouvoir les actions d'économies d'énergie. Ils sont lancés en 2006 et sont encadrés par la loi POPE (2005) en réponse à l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto.

Pour une action donnée, les CEE vont permettre aux acteurs éligibles de réduire l'investissement nécessaire à la mise en place de cette action et donc son temps de retour sur investissement. Les industriels, les entreprises du secteur tertiaire, les copropriétaires ainsi que les ménages peuvent tous prétendre aux CEE. Ils ne peuvent en revanche pas obtenir des CEE seuls mais doivent nécessairement passer par un tiers obligé ou éligible. Nous avons pris l'hypothèse d'un cours moyen du CEE à 6€/MWhcumac.

Action	Fiche CEE	Volume de kWhcumac généré	Valorisation CEE finale (€)
Isolation des murs par l'extérieur	BAT-EN-102	18 189 600	131 901
Remplacement des menuiseries	BAT-TH-155	8 047 520	31 129
Remplacement des équipements d'éclairage	BAT-EQ-127	670 308	9 648
Equilibrage et désembouage du système de chauffage	BAT-SE-103	942 769	6 138
Installation d'un système de récupération de chaleur sur eaux grises	BAT-TH-154	157 846	3 888

CONTACTS

Vincent PIGNON

Auditeur énergétique

Tél

Vincent.pignon@advizeo.io

Clarisse MANTEAU

Directrice de projet

Tél

Clarisse.manteau@advizeo.io

Florian WILLERVAL

Auditeur énergétique

Tél

Florian.willerval@advizeo.io

Bastien RINGES

Expert STD

Tél

Bastien.ringes@advizeo.io

advizeo

La Félicité Paris Sully-Morland

2 Cour de l'Ile Louviers

75004 Paris

www.advizeo.io

advizeo