IMT Nord Europe
École Mines-Télécom

IMT Nord-Europe

Bâtiment FENZY

Code REFX : 378233

Audit énergétique réglementaire



alterea
INGÉNIERIE

MAITRISE D'OUVRAGE :

IMT Nord Europe

Pierre -Sedillot
Pierre.Sedillot@imt.fr

ASSISTANT MOA :

ALTEREA AGENCE NORD
8 rue Anatole France
59800 LILLE
T 03 69 24 12 43

Arthur GAROFOLI
Chef de projet
07 48 14 36 23
agarofoli@alterea.fr

SUIVI DU DOCUMENT :

Indice	Date	Modifications	Rédaction	Vérification	Validation
V1	19/05/2025	Version initiale	SOUB	EDBO	AGAR

Document édité par la solution odete™ SmartDiag.

Sommaire

1 Fiche d'identité du site 4
2 Décret tertiaire 4
2.1 Détermination de l'année de référence (Décret Tertiaire) 5
2.2 Objectifs de consommations énergétiques aux échéances temporelles 2030, 2040 et 2050 5
3 Analyse énergétique 6
3.1 Plan de comptage 6
3.1.1 Liste des compteurs du site 6
4 Evolution des consommations et répartition par énergie 6
4.1 Répartition des consommations énergétiques par poste 7
5 Evolution des émissions de CO2 et répartition par énergie 8
6 Evolution des coûts énergétiques et répartition par énergie 8
7 Evolution des consommations et répartition par énergie 9
8 Bilan des déperditions thermiques 10
9 Synthèse énergétique 11
10 Description du bâtiment 13
10.1 Description de l'enveloppe du bâtiment 13
10.2 Description des systèmes du bâtiment 16
11 Potentiel EnR du bâtiment 24
12 Actions d'améliorations énergétiques envisagées 26
13 Réglementation F-gaz 27

1 Fiche d'identité du site

Identification		
	Nom du site	IMT Nord Europe – Bâtiment FENZY
	Adresse	764 Bd Lahure, 59500 Douai
	Date de construction	1987
	Surface plancher	304 m²
	Effectif du bâtiment	-
	Nombre de niveaux	2
	Type de bâtiment (Usage Principal)	Administration et Enseignement
	Type de chauffage	Gaz naturel

Travaux réalisés :	Année de réalisation
Relamping LED (Ensemble du bâtiment)	Eté 2024

2 Décret tertiaire

L'étude DEET à l'échelle de l'EFA est fournie dans une annexe en complément, dans un document à part.

Le tableau suivant restitue les constats propres à la thématique « Contrainte décret tertiaire »

Contrainte décret tertiaire	
Contraintes techniques	
Les façades sont compatibles avec la mise en place d'une ITE	Oui
Les façades sont perspirantes (isolants végétaux : ouate de cellulose, fibre de bois…)	Non
Des équipements peuvent être implantés en façade (conduit fumée, groupe ext., …)	Oui
Les planchers peuvent être isolés (absence de voute en pierre/moellon, plancher métallique…)	SO
Le retour d'isolant sur les fenêtres est simple à mettre en œuvre	Oui
La surface extérieure est suffisante pour la mise en place de technologies renouvelables (ex : forage géothermique, silos bois…)	Oui
La hauteur sous plafond est inférieure à 2,7 m	Oui
Contraintes architecturales	
Des échafaudages peuvent être installés sans empiéter sur la propriété voisine	Oui
Les façades sont ouvragées ou complexes	Non
Les menuiseries sont homogènes	Oui
Les descentes EP sont simples à modifier	Oui
Des entrées d'air sont présentes	Oui
Contraintes patrimoniales	
Le bâtiment est classé	Non
L'année de construction du bâtiment est antérieure à 1930 (bâtiment qualitatif) ou le bâtiment est constitués de matériaux nobles (pierre de taille/brique/ardoise/zinc)	Non

Contrainte décret tertiaire	
Le bâtiment dispose de surélévations ou d'extensions	Non
L'environnement du site présente une valeur patrimoniale importante	Non
Contrainte de rentabilité	
Les interventions sur le bâti ont un temps de retour sur investissement supérieur à 30 ans	Oui
Les interventions sur les équipements ont un temps de retour sur investissement supérieur à 15 ans	Oui
Les interventions sur les systèmes d'optimisation et d'exploitation ont un temps de retour sur investissement supérieur à 10 ans	Oui

2.1 Détermination de l'année de référence (Décret Tertiaire)

L'étude DEET à l'échelle de l'EFA est fournie dans une annexe en complément, dans un document à part.

2.2 Objectifs de consommations énergétiques aux échéances temporelles 2030, 2040 et 2050

L'étude DEET à l'échelle de l'EFA est fournie dans une annexe en complément, dans un document à part.

3 Analyse énergétique

3.1 Plan de comptage

Le plan de comptage permet d'observer la manière dont est structuré le site mais également chacun des bâtiments étudiés du point de vue de la répartition des consommations énergétiques.

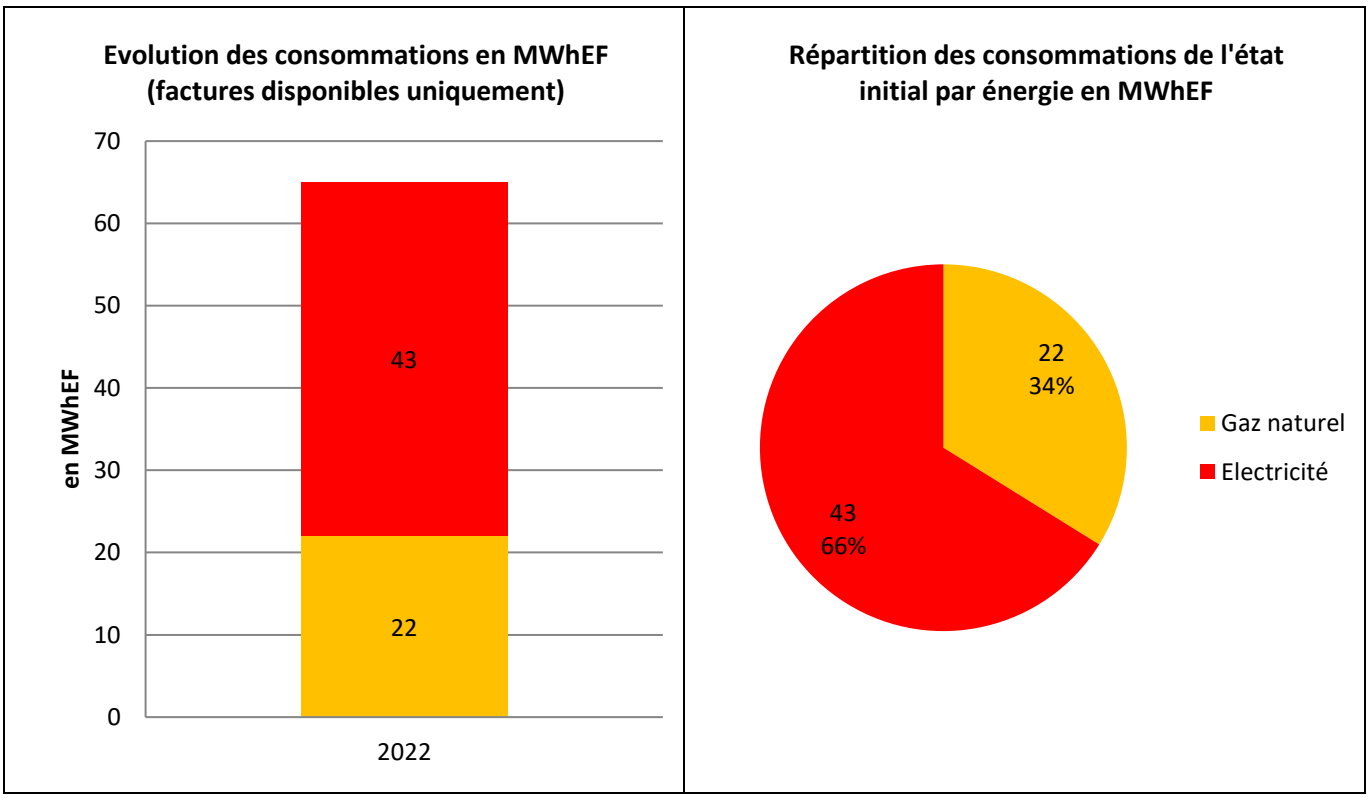
3.1.1 Liste des compteurs du site

Compteur	Energie	Période de référence	Consommation (en kWhEF)
Général	Gaz naturel	2022	22 246
Général	Electricité	2022	42 789

Les consommations des combustibles sont exprimées en kWh EF PCI.

4 Evolution des consommations et répartition par énergie

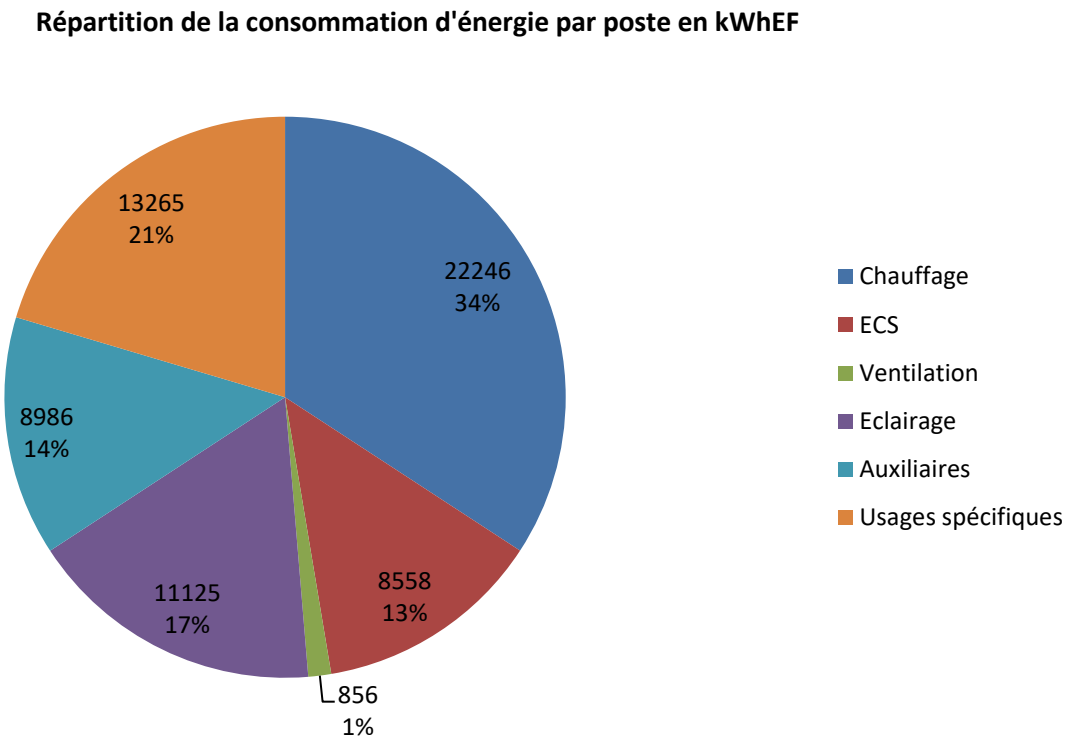
Les graphiques ci-dessous représentent les consommations énergétiques sur le périmètre étudié :



Pour la suite du rapport, les valeurs utilisées sont celles présentées dans le camembert de répartition : Consommation de l'année 2022, le prix de l'énergie pris en compte est celui de 2025 et correspond au coût unitaire (€/kWh) d'un bâtiment à proximité.

4.1 Répartition des consommations énergétiques par poste

Le graphique suivant présente la répartition des consommations énergétiques (en kWhEF) par poste, sans distinction des énergies :



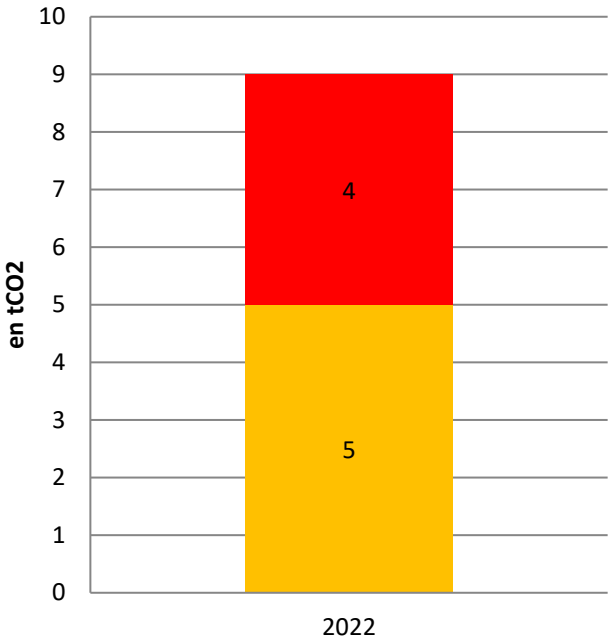
L'intitulé « Usages spécifiques » englobe principalement les équipements de bureautique et de cuisine.

La part la plus importante de consommations est représentée par le chauffage, ce qui s'explique par la performance moyenne du bâti.

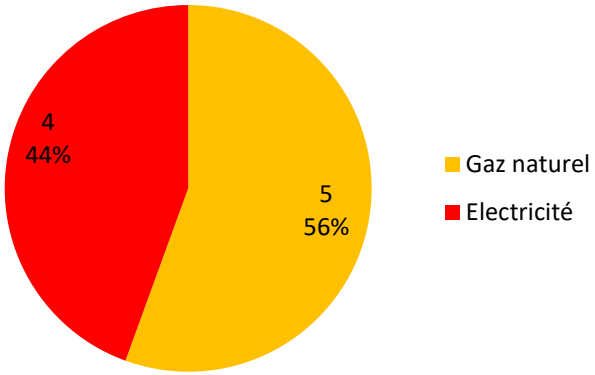
5 Evolution des émissions de CO2 et répartition par énergie

Les graphiques ci-dessous représentent les émissions de CO2 liées aux consommations énergétiques du site, sur le périmètre étudié :

Evolution des émissions de CO2 en tCO2 (factures disponibles uniquement)



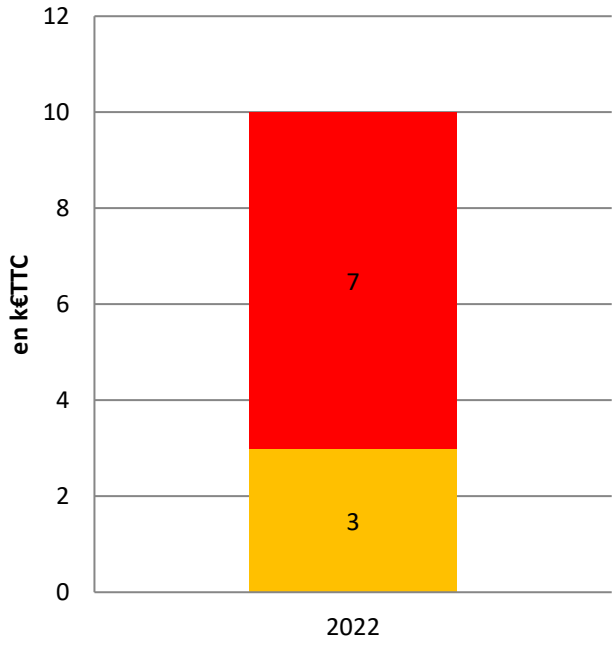
Répartition des émissions de CO2 de l'état initial par énergie en tCO2



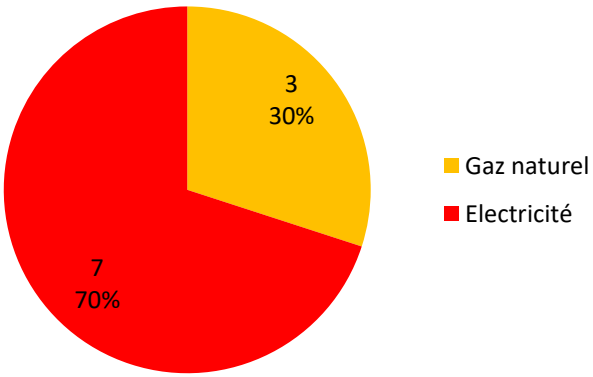
6 Evolution des coûts énergétiques et répartition par énergie

Les graphiques ci-dessous représentent les coûts énergétiques sur le périmètre étudié :

Evolution des coûts énergétiques en k€TTC (factures disponibles uniquement)



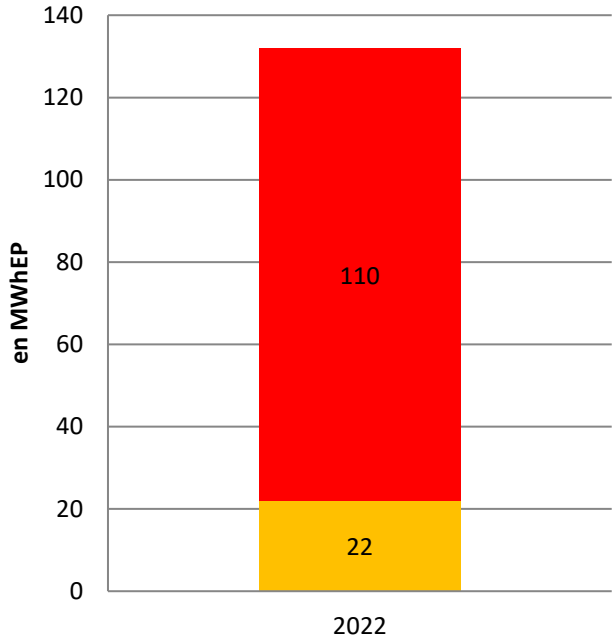
Répartition des coûts énergétiques de l'état initial par énergie en k€TTC



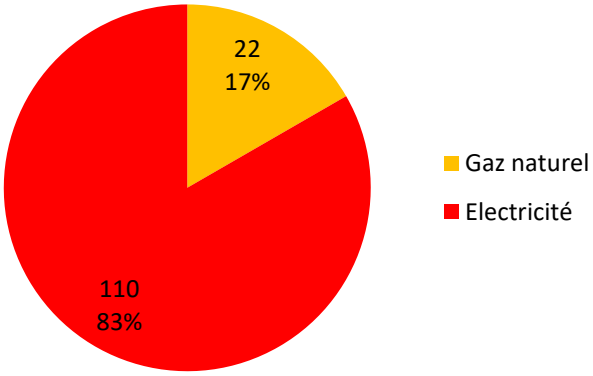
7 Evolution des consommations et répartition par énergie

Les graphiques ci-dessous représentent les consommations énergétiques sur le périmètre étudié :

Evolution des consommations en MWhEP (factures disponibles uniquement)



Répartition des consommations de l'état initial par énergie en MWhEP

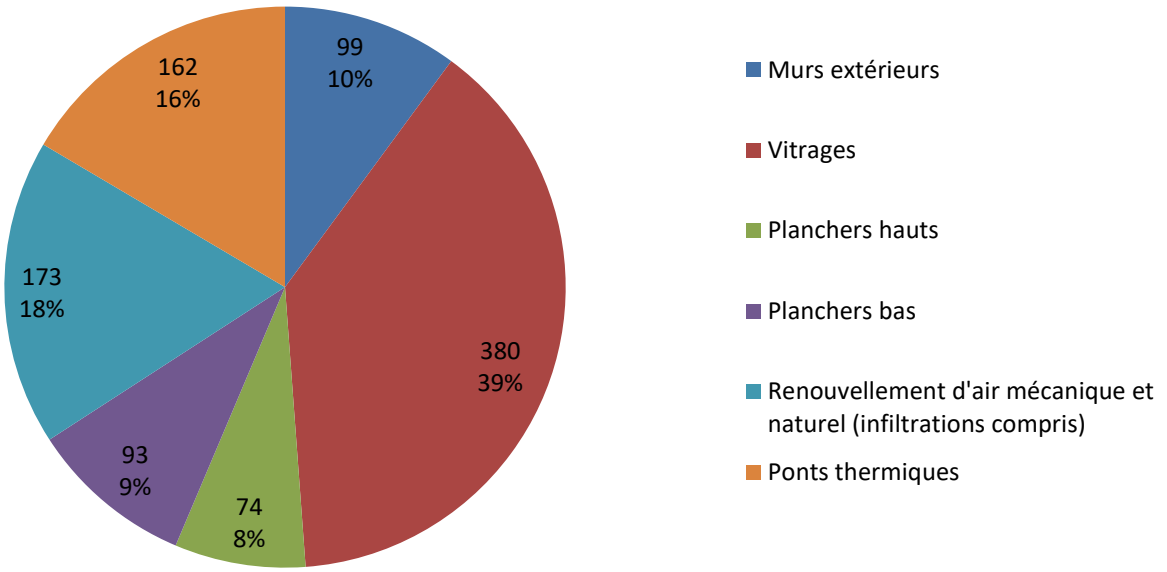


8 Bilan des déperditions thermiques

Le graphique ci-dessous représente la répartition des déperditions sur le bâtiment étudié. Les déperditions sont obtenues à l'aide d'un métré et d'une caractérisation des parois lors de la visite sur site. Les déperditions obtenues sont exprimées en W/K :

Déperditions totales : 981 W/K

Répartition des déperditions par nature (en W/K)



La répartition des déperditions représente le poids de chaque élément de bâti, ainsi que la ventilation dans la consommation de chauffage.

Ainsi, pour 1°C d'écart entre l'intérieur et l'extérieur, le bâtiment perd 981 W, dont 173 par ventilation. Ces pertes thermiques peuvent être compensées par apports internes (chaleur des appareils électriques, de l'éclairage, des occupants…) ; par apports externes (ensoleillement) ; ou par mise en marche du système de chauffage.

9 Synthèse énergétique

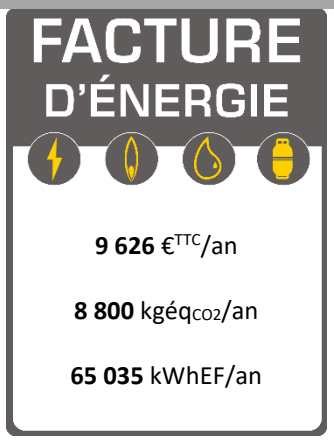
Les indicateurs présentés ci-dessous caractérisent le niveau de performance énergétique et carbone du bâtiment. Ils ont été définis en prenant en compte les plans de comptage et les clés de répartition d'utilisation des différentes énergies au niveau du site, puis au niveau du bâtiment. Le niveau d'émission de gaz à effet de serre a été défini à partir des consommations en énergie finale et selon les différents types d'énergie utilisées au niveau du bâtiment.

Consommation énergétique (en Énergie Primaire/m².an)	Bilan des consommations de l'état initial	**Emission de CO2** (en kgéq$_{CO2}$/m².an)

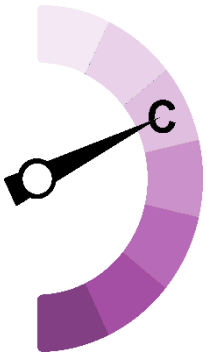


422,4 kWh$_{EP}$/m²$_{SU}$.an

213,9 kWh$_{EF}$/m²$_{SP}$.an



28,0 kgéq$_{CO2}$/m²$_{SU}$.an



SU : Surface Utile

SP : surface de plancher

Bien qu'utilisant la même échelle de notation, ce graphique ne représente pas un DPE au sens réglementaire.

Inspection des comportements	
Comportement des usagers	
Le public est-il sensibilisé aux problématiques énergétiques ?	Oui pour la plupart
Hiver : Comportement des usagers vis-à-vis de l'ouverture des menuiseries extérieures	Ouverture lors des pathologies d'odeurs
Hiver : Les portes d'accès aux bâtiments (halls, portes d'entrée, accès techniques, etc) sont	Fermées systématiquement
Comportement vis à vis de la bureautique	Mise en veille individualisée
Comportement vis à vis de l'éclairage	L'éclairage des circulations est régulé par une minuterie, et celui des sanitaires fonctionne avec une détection de présence. Dans les bureaux et les salles, il est contrôlé manuellement par interrupteur, dépendant du comportement des employés.
Comportement vis à vis des douches	Absence de douches
Ressenti des usagers	
Les usagers ont-ils des sensations de froid en hiver ?	Oui
Les usagers ont-ils des sensations de chaud en été ?	Oui
Les usagers ressentent-ils des courants d'air ?	Non
Les usagers mentionnent-ils des problématiques liées à la qualité de l'air (odeurs, air sec, air humide, ...) ?	Non
Si autre, préciser	-
Appréciation générale du confort des usagers	
Performance	1
Commentaires	De manière générale, le confort du bâtiment est moyen. Ceci est dû à la faible performance du bâti qui engendre des sensations de froid l'hiver et de chaud l'été.

Légende :			
3	**2**	**1**	**0**
Confort très bon	Confort bon	Confort moyen	Confort faible

10 Description du bâtiment

10.1 Description de l'enveloppe du bâtiment

Les surfaces présentées et prises en compte dans les calculs sont les surfaces thermiques. Ces surfaces correspondent aux surfaces déperditives des locaux chauffés donnant sur l'extérieur ou sur des locaux non chauffés. Les surfaces des murs sont calculées au nu intérieur et ne prennent pas en compte les menuiseries. Les performances thermiques des parois et la vétusté des éléments constitutifs sont évaluées selon l'échelle de notation suivante :

Performance	0	Très peu performant	1	Peu performant	2	Performant	3	Très performant
Vétusté	0	A remplacer	1	Etat d'usage	2	Bon état	3	Etat neuf

Paroi opaque					
Mur sur extérieur		**Surface**	**U**	**P**	**V**
	Type : Brique standard Epaisseur : 22 cm Présence d'une isolation : Oui Mise en œuvre de l'isolation : Isolation par l'intérieur Isolant : Indéterminé Epaisseur d'isolation : 5 cm (Hypothèse d'après l'année de construction)	**161m²**	**0,51**	**1**	**2**
	Localisation : Ensemble du bâtiment				
Mur sur local non chauffé		**Surface**	**U**	**P**	**V**
Absence de photo	Type : Béton plein Epaisseur : 20 cm Nature du local non chauffé : Chaufferie Présence d'une isolation : Non	**8m²**	**2,04**	**0**	**2**

Commentaire par paroi	
Mur sur extérieur	Le mur extérieur est en brique avec une isolation intérieure de 5 cm, selon l'année de construction. Une reprise de l'isolation par l'extérieur sera proposée pour ces murs pour obtenir un R = 5 m².K/W.
Mur sur local non chauffé	Le mur donnant sur la chaufferie est non isolé. Une isolation par l'intérieur sera proposée pour obtenir un R = 5 m².K/W.

Menuiserie					
Fenêtre sur extérieur 1		**Surface**	**Uw**	**P**	**V**
	Matériau et vitrage : Métal / Double vitrage lame d'air 8 mm Etanchéité : Moyenne	**70m²**	**3.36**	**1**	**1**
Fenêtre sur extérieur 2		**Surface**	**Uw**	**P**	**V**
	Matériau et vitrage : Métal / Double vitrage lame d'air 6 mm Etanchéité : Mauvaise	**32m²**	**3.85**	**1**	**1**
Menuiserie de plancher haut sur extérieur		**Surface**	**Uw**	**P**	**V**
	Matériau et vitrage : Métal / Polycarbonate simple-peau Etanchéité : Moyenne Type : Lanterneau Localisation : Escalier	**5m²**	**3.60**	**1**	**2**

Commentaire par menuiserie	
Lanterneau	La performance de ce type de lanterneau simple-peau est mauvaise. Son remplacement sera préconisé.
Fenêtre sur extérieur	Ces menuiseries présentent une performance moyenne et couvre une grande surface du bâtiment. Il est préconisé leur remplacement par des menuiseries métalliques double-vitrage 4/16/4 de performance U = 1.30 W/m².K.

Plancher haut					
Toiture-terrasse		**Surface**	**U**	**P**	**V**
	Type : Dalle béton Epaisseur : 20 cm Présence d'une isolation : Oui Mise en œuvre de l'isolation : Isolation par-dessus Isolant : Indéterminé Epaisseur d'isolation : 7 cm Etanchéité : Finition lourde (gravillons)	**153m²**	**0,49**	**1**	**2**
	Localisation : Ensemble du bâtiment				

Commentaire par paroi	
Toiture-terrasse	Une isolation de 7 cm est supposée en fonction de l'année de construction, il est préconisé de renforcer l'isolation de la toiture terrasse pour obtenir un R = 7 m².K/W.

Plancher bas					
Plancher bas sur terre-plein		**Surface**	**U**	**P**	**V**
	Type : Dalle béton Epaisseur : 20 cm Présence d'une isolation : Non	**144m²**	**0,65**	**1**	**2**
	Localisation : Ensemble du bâtiment				

Commentaire par paroi	
Plancher bas sur terre-plein	En considérant l'année de construction (hypothèse), le plancher bas sur terre-plein n'est pas isolé. Pour cause d'impossibilité technique, il ne sera proposé aucune intervention sur ce plancher.

10.2 Description des systèmes du bâtiment

La performance énergétique et la vétusté des équipements sont évaluées selon l'échelle de notation suivante :

Performance	0	Très déperditif	1	Déperditif	2	Performant	3	Très performant
Vétusté	0	A remplacer	1	Etat d'usage	2	Bon état	3	Etat neuf

Production de chaleur				
Chaudière			**P**	**V**
	Locaux desservis :	Ensemble du bâtiment	1	1
	Energie :	Gaz naturel		
	Technologie :	Standard		
	Nombre :	1		
	Brûleur intégré :	Oui		
	Localisation :	Chaufferie		

Commentaire par équipement	
Chaudière	La production de chauffage pour l'ensemble du bâtiment est assurée par une ancienne chaudière à gaz standard. Afin d'optimiser l'efficacité énergétique et réduire l'empreinte carbone du bâtiment, la mise en place d'une PAC air/eau sera proposée.

Auxiliaire de chauffage				
Pompe chauffage			**P**	**V**
	Puissance électrique totale :	90 W	1	1
	Technologie :	Pompe à débit constant		
	Fonction pompe :	Primaire		
	Marque :	Grundfos		
	Modèle :	CC2 - 180		
	Nombre :	2		
	Localisation :	Chaufferie		

Commentaire par équipement	
Auxiliaire de chauffage	La circulation est assurée par deux pompes à débit constant. Il sera recommandé de les remplacer par des pompes à débit variable.

Distribution de chaleur				
Réseaux de chauffage			**P**	**V**
	Technologie :	Présence ponctuelle de calorifuge	1	1
	Mise en œuvre de l'isolation :	Laine de verre revêtue d'un film PVC, Isolant en caoutchouc synthétique		
	Localisation :	En locaux technique		
	Longueur :	10 ml		
	Localisation :	Chaufferie		

Commentaire par équipement	
Distribution de chaleur	Le réseau de distribution n'est pas correctement isolé. Une isolation des réseaux de chauffage sera préconisée.

Emission de chaleur				
Radiateur			**P**	**V**
	Locaux desservis :	Ensemble du bâtiment	2	1
	Energie :	Hydraulique		
	Technologie :	Radiateur		
	Matériau :	Acier		
	Localisation :	Ensemble du bâtiment		

Commentaire par équipement	
Radiateurs	Les radiateurs actuels sont en bon état. Toutefois, leur remplacement par des radiateurs basse température sera proposé afin d'optimiser l'efficacité du nouveau système de chauffage aérothermique.

Régulation terminale chauffage				
Robinet thermostatique			**P**	**V**
	Technologie :	Robinets thermostatiques anciens	2	1
	Locaux desservis :	Salles - Bureaux - Sanitaires		
Robinet manuel			**P**	**V**
	Technologie :	Robinets manuels	1	1
	Locaux desservis :	Salles - Bureaux		

Commentaire par équipement de régulation	
Robinet thermostatique / Robinets manuels	La régulation terminale des radiateurs est assurée par des robinets thermostatiques anciens et des robinets manuels. Leur remplacement par de nouveaux robinets thermostatiques est préconisé.

Régulation centrale chauffage				
Régulation centrale			**P**	**V**
	Technologie :	Loi d'eau avec horloge	2	2
	Marque :	Landis et Gyr		
	Modèle :	SIGMAGYR RVP 21 51		
	Locaux desservis :	Ensemble du bâtiment		
	Localisation :	Chaufferie		

Commentaire par équipement	
Régulation centrale du chauffage	La température est régulée par une loi d'eau avec horloge.

	L'installation d'un thermostat d'ambiance programmable sera proposée.

Production ECS				
Ballon électrique			**P**	**V**
	Nombre :	1	3	2
	Type de production :	Production décentralisée		
	Puissance électrique unitaire :	1.2 kW		
	Volume :	50 L		
	Technologie :	Adaptée à l'usage		
	Locaux desservis :	Sanitaires		
	Localisation :	Sanitaires hommes		

Commentaire par équipement de production ECS	
Ballons électriques	La production d'ECS est réalisée par un ballon électrique de 50 L adapté à l'usage. Aucune intervention ne sera préconisée pour ce poste.

Equipement de ventilation				
Aucun (ventilation naturelle)			**P**	**V**
	Technologie :	Entrée d'air	0	2
	Localisation :	Salles - Bureaux		
Extracteurs simple flux			**P**	**V**
	Technologie :	Autoréglable	1	2
	Locaux desservis :	Sanitaires		
	Nombre :	1		
	Localisation :	Toiture terrasse		

Commentaire par équipement	
Extracteurs simple flux	Le caisson se trouve dans la toiture terrasse. Il dessert les sanitaires. Il sera préconisé son remplacement par un caisson basse consommation.
Ventilation naturelle	La ventilation du reste du bâtiment se fait de manière naturelle grâce aux entrées d'air sur les fenêtres. Pour améliorer la qualité de l'air intérieur, une CTA double flux avec récupération de chaleur sera préconisée.

Régulation centrale ventilation				
Sans régulation (ventilation naturelle)			**P**	**V**
Absence de photo	Technologie :	Sans régulation centrale	**0**	**NC**
	Locaux desservis :	Salles - Bureaux		
Fonctionnement permanent			**P**	**V**
	Technologie :	Fonctionnement permanent	**0**	**NC**
	Locaux desservis :	Sanitaires		

Commentaire par équipement	
Régulation centrale	Une horloge sera recommandée pour la régulation d'une CTA double flux avec récupération de chaleur. En revanche, aucune préconisation ne sera faite pour la régulation de l'extracteur simple flux.

Source d'éclairage				
Luminaire LED			**P**	**V**
	Technologie :	Luminaires LED	**3**	**3**

Source d'éclairage	
	Localisation : Ensemble du bâtiment

Commentaire par équipement	
Source d'éclairage intérieur	L'ensemble du bâtiment est éclairé par des luminaires LED remplacés récemment (Eté dernier). Aucune intervention ne sera préconisée.

Pilotage terminal éclairage			
Interrupteur manuel		**P**	**V**
	Technologie : Interrupteur manuel Locaux desservis : Bureaux - Salles	1	2
Interrupteur avec minuterie		**P**	**V**
	Technologie : Interrupteur avec minuterie Locaux desservis : Circulations Localisation : Circulations	2	2
Détection de présence		**P**	**V**

Pilotage terminal éclairage				
	Technologie :	Détection de présence	3	2
	Locaux desservis :	Sanitaires		

Commentaire par équipement	
Interrupteurs manuels	Le pilotage de l'éclairage au niveau des locaux à occupation prolongée est réalisé par des interrupteurs manuels. Ce type de pilotage est adapté à l'usage de ces locaux. Aucune intervention ne sera préconisée.
Détection de présence	La détection de présence est installée dans les sanitaires et est adaptée pour le contrôle de l'éclairage dans les locaux à occupation intermittente. Aucune intervention ne sera préconisée.
Interrupteur avec minuterie	L'éclairage des couloirs et escaliers de secours est piloté par des interrupteurs manuels avec minuterie. Ceci est adapté à l'usage. Aucune intervention ne sera préconisée.

Autres usages				
Equipements de bureautique			**P**	**V**
	Type :	Baie de brassage, PC portable, Vidéoprojecteur, Télévision, Imprimante, Photocopieur	2	2
	Extinction hors utilisation :	Fréquente		
	Localisation :	Salles - Bureaux		
Equipements de cuisine			**P**	**V**
	Energie :	Electricité	2	2
	Type d'équipement :	Micro-onde, Réfrigérateur		

Autres usages	
	Localisation : Coin pause

Autres usages	Les équipements de bureautique et de cuisine présents sur le site sont en bon état. Aucune recommandation particulière ne sera faite concernant ces équipements.

11 Potentiel EnR du bâtiment

Le tableau suivant restitue les constats propres à la thématique « Evaluation du potentiel EnR »

Evaluation du potentiel EnR	
Réseau de chaleur urbain (RCU)	
Proximité d'un réseau existant	Non
Site situé dans une zone de développement prioritaire (ZDP)	Non
Compatibilité avec le système de chauffage existant	Oui
Surface disponible en chaufferie/pour la création de la sous-station	350 m²
Adéquation au besoin	Oui
Opportunité pour le site	Inexistante
Commentaires	Aucun réseau de chaleur ne passe à proximité du site.
Récupération de chaleur sur eaux grises	
Présence d'une production d'ECS au sein du bâtiment	Oui
Présence d'un stockage ECS	Oui
Type de système de captage envisagé	Indéterminé
Etat des appareils sanitaires (douches/baignoires)	Absence d'appareil
Opportunité pour le site	Inexistante
Commentaires	L'installation d'un système de récupération de chaleur sur les eaux grises n'est pas adaptée en raison de l'absence de douches.
Récupération de chaleur sur machine thermodynamique	
Présence de chambre(s) froide(s) au sein du bâtiment	Non
Zone d'implantation de la production de froid accessible	Non
Surface disponible à proximité de la production de froid	-
Etat de la production de froid	Absence d'installation
Adéquation au besoin	Non
Opportunité pour le site	Inexistante
Commentaires	Le site ne dispose pas de production de froid.
Géothermie (PAC)	
Compatibilité avec le système de chauffage existant	Oui
Surface disponible en chaufferie/pour la création de la chaufferie	350 m²
Surface disponible au sol	350 m²
Adéquation du régime basse température	Bâti partiellement isolé
Ressource géothermale d'après geothermies.fr	Forte
Opportunité pour le site	Faible
Commentaires	Le potentiel géothermique de la zone est élevé selon les données du site www.geothermie-perspectives.fr. Un forage géothermique est déjà en place sur la zone, desservant d'autres bâtiments voisins. La mise en place de cette solution nécessitera l'adaptation de la nouvelle chaufferie et le remplacement des émetteurs actuels par des émetteurs basse température. Cette option sera envisagée après une réhabilitation complète du bâtiment, mais elle ne sera pas prioritaire en raison de la taille du bâtiment et de ses faibles besoins énergétiques.
Aérothermie (PAC)	
Compatibilité avec le système de chauffage existant	Oui
Surface disponible en chaufferie/pour la création de la chaufferie	350 m²
Surface extérieure disponible (sol, toiture)	350 m²
Zone climatique favorable	Zone peu favorable
Adéquation du régime basse température	Bâti partiellement isolé

Evaluation du potentiel EnR	
Opportunité pour le site	Modérée
Commentaires	Une installation en aérothermie peut être envisagée bien que la zone climatique soit peu favorable. Cette installation nécessitera de remplacer les émetteurs actuels par des émetteurs basse température et une réhabilitation complète du bâti.
Biomasse	
Capacité de livraison	A confirmer
Compatibilité avec le système de chauffage existant	Oui
Surface disponible en chaufferie/pour la création de la chaufferie	350 m²
Surface disponible pour le silo	350 m²
Adéquation au besoin	Oui
Opportunité pour le site	Faible
Commentaires	L'installation d'une chaufferie bois présente une certaine complexité. Pour envisager cette solution, il serait nécessaire d'aménager les locaux à proximité afin d'agrandir la chaufferie et d'y installer un silo. Une réfection de la voirie pour faciliter les livraisons serait également indispensable. En raison de la complexité d'exécution de cette intervention, la mise en place de cette solution ne sera pas prioritaire.
Solaire thermique	
Présence d'une production d'ECS au sein du bâtiment	Oui
Besoin ECS en période estivale	Faible
Type de toiture/de pan envisagé	Terrasse accessible
Orientation de la toiture/du pan envisagé	Sud
Inclinaison de la toiture/du pan envisagé	Entre 30° et 45°
Masques solaires	Importants
Surface de captage nécessaire	1 m²
Surface disponible en chaufferie/pour la création d'un local	350 m²
Opportunité pour le site	Faible
Commentaires	Étant donné que les besoins en eau chaude sanitaire du site sont faibles pendant la période estivale et que les arbres créent des masques solaires importants, l'installation d'un système de production solaire thermique ne sera pas envisagée.
Solaire photovoltaïque	
Type de toiture/de pan envisagé	Terrasse accessible
Orientation de la toiture/du pan envisagé	Sud
Inclinaison de la toiture/du pan envisagé	Entre 30° et 45°
Masques solaires	Importants
Surface de captage disponible	-
Puissance disponible	-
Opportunité pour le site	Faible
Commentaires	Les masques solaires créés par les arbres réduisent l'ensoleillement, rendant l'installation d'un système photovoltaïque peu rentable et l'investissement non pertinent.

12 Actions d'améliorations énergétiques envisagées

Le tableau ci-dessous synthétise les actions énergétiques à mener sur le bâtiment.

N°	Interventions	Bâtiments concernés	Quantitatif	Investissement (€HT)	Gain (kWhEF)	Gain (%EF)	Gain carbone (téqCO2 évité)	Gain financier (€TTC)	CEE (kWhCUMAC)	TRI
	Temps de retour supérieur à 30 ans									
1	Isolation par l'extérieur sous bardage des murs extérieurs	Fenzy	161 m²	54 600 €	1 120	2	0	136 €	463 680	> 30
2	Isolation par l'intérieur des murs sur locaux non chauffés	Fenzy	8 m²	2 000 €	352	1	0	43 €	23 040	> 30
3	Mise en place de polycarbonate double-peau	Fenzy	5 m²	2 400 €	282	0	0	34 €	Non éligible	> 30
4	Remplacement des ouvrants par des menuiseries métalliques en double vitrage	Fenzy	103 m²	73 900 €	5 161	8	1	625 €	Non éligible	> 30
5	Reprise de l'isolation des toitures-terrasses	Fenzy	153 m²	23 000 €	1 189	2	0	144 €	257 040	> 30
10	Mise en place de radiateurs basse température	Fenzy		12 200 €	459	1	0	56 €	20 429	> 30
13	Mise en place d'une CTA double-flux avec récupération de chaleur	Fenzy		32 800 €	1 518	2	0	184 €	100 776	> 30
15	Remplacement d'une VMC simple flux existante par une ventilation simple flux basse consommation	Fenzy		1 700 €	26	0	0	4 €	3 520	> 30
	Temps de retour compris entre 10 et 30 ans									
9	Mise en place de circulateurs à débit variable	Fenzy		6 000 €	1 797	3	0	291 €	1 233	24,7
11	Mise en place de robinets thermostatiques	Fenzy		1 000 €	937	1	0	113 €	14 640	10,3
12	Remplacement des robinets thermostatiques	Fenzy		1 500 €	703	1	0	85 €	21 840	20,6
	Temps de retour inférieur à 10 ans									
6	Isolation des réseaux de distribution de chauffage	Fenzy		400 €	1 135	2	0	137 €	43 000	3,5
7	Mise en place d'un thermostat d'ambiance programmable	Fenzy		300 €	1 171	2	0	142 €	22 070	2,1
8	Mise en place d'une pompe à chaleur air/eau	Fenzy		12 000 €	14 965	23	5	1 515 €	142 272	9,5
14	Mise en place d'une horloge	Fenzy		100 €	371	1	0	45 €	Non éligible	1,3

* : Les aides et subventions type CEE ne sont pas prises en compte dans le calcul des TRI. Les gains sont calculés annuellement. Le prix de valorisation des CEE qui a été pris est 7€/MWh.

NB :

Intervention 8 :

La pompe à chaleur (PAC) Air/Eau a pour vocation de remplacer la chaudière gaz actuelle du bâtiment Fenzy. Elle permet de réduire les émissions de CO_2 tout en assurant un chauffage performant.

Intervention 14 :

Une horloge programmable sera installée pour la régulation de la CTA double flux avec récupération de chaleur. Elle permettra d'adapter les horaires de ventilation à l'occupation réelle des zones, optimisant ainsi les consommations d'énergie tout en assurant le confort des usagers.

13 Réglementation F-gaz

Cette réglementation a été votée au parlement européen le 29 janvier 2024 et est parue au Journal Officiel de l'Union Européenne le 20 février.

Elle concerne les installations neuves et existantes, utilisant des fluides frigorigènes. Le texte complet est disponible ici :

https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202400573&qid=1708437689409

Sur le bâtiment Fenzy de l'IMT Nord Europe, aucune installation n'est concernée.