



30 Novembre 2021

Cité Administrative d'Evreux

Schéma directeur immobilier et énergétique



MG Group

Nom : Pascal Béral

Fonction : Ingénieur Généraliste Immobilier

E-mail : pascal.beral@mgroup.fr

Citron®

Nom : Vincent Constant

Fonction : Responsable d'agence conseil

E-mail : v.constant@citron.io



00 . SOMMAIRE

Schéma directeur immobilier et énergétique Cité Administrative - Evreux

0.1. PRÉAMBULE (P.5)

0.2. CONSISTANCE DE LA MISSION (P.6)

0.3. ORGANISATION DE LA MISSION (P.8)

1. SYNTHÈSE IMMOBILIÈRE ET ÉNERGETIQUE (P.9)

1.1. SYNTHÈSE IMMOBILIÈRE (P.9)

1.1.1 Etat des lieux - Tableaux récapitulatifs

1.1.2 Tableau récapitulatif des actions de rénovation & gros entretien (hors options)

1.1.3. Tableau récapitulatif des actions en option

1.2. SYNTHÈSE ÉNERGÉTIQUE (P.13)

1.2.1 Informations sur le site

1.2.2 Ratios de consommations énergétiques comparatifs

1.2.3 Actualité réglementaire

1.2.4. Détermination de l'année de référence

1.3. SYNTHÈSE DENSIFICATION (P.26)

2. VOLET IMMOBILIER (P.28)

2.1. DIAGNOSTIC IMMOBILIER DÉTAILLÉ (P.29)

2.1.1. Localisation & accès

2.1.2. Surfaces & volumes

2.1.3. Usages & organisation des locaux

2.1.4. Description architecturale & technique

2.1.5. Contrôles réglementaires

2.1.6. Etats techniques

2.2. ACTIONS D'AMÉLIORATION - IMMOBILIER (P.68)

2.2.1. Evaluation des coûts - Actions de mise en conformité

2.2.2. Evaluation des coûts - Actions de rénovation/gros entretien

00 . SOMMAIRE

Schéma directeur immobilier et énergétique Cité Administrative - Evreux

3. VOLET ÉNERGETIQUE (P.78)

3.1. ÉTAT DES LIEUX AU NIVEAU ÉNERGÉTIQUE (P.79)

- 3.1.1. Analyse contractuelle
- 3.1.2. Performance technique
- 3.1.3. Inventaire technique
- 3.1.4. Avis sur le matériel
- 3.1.5. Avis sur le contrat d'exploitation de maintenance
- 3.1.6. Simulation thermique dynamique
- 3.1.7. Courbe de charge pendant la période de mesure
- 3.1.8. Répartition des consommations pendant la période de mesure
- 3.1.9. Extrapolation des consommation sur l'année
- 3.1.10. Usages à potentiel d'optimisation
- 3.1.11. Etude des courbes de charges à potentiel d'optimisation

3.3. ACTIONS D'AMÉLIORATION ÉNERGÉTIQUE (P.100)

4 . ANNEXES (P.119)

Annexe 0 : Qualifications de MG Group & Citron (P.120)

Annexe 1 : Documents remis le 23/09/2021 par la DDFiP (support informatique)

Annexe 1B : Plans avec services remis le 23/09/2021 par la DDFiP (support informatique)

Annexe 2 : Documents sur clés USB remis par le gestionnaire du bâtiment (support informatique)

Annexe 3 : Simulation thermique dynamique (support informatique)

Annexe 4 : Méthodologie d'extrapolation des consommations (P.121)

Annexe 5 : Détermination de l'année de référence (P.122)

Annexe 6 : Données obtenues par mesure sur le site de la Cité Administrative d'Evreux (P.129)

LEXIQUE DÉCRET TERTIAIRE

Cabs :

C'est l'objectif en valeur absolue. Exprimé en kWh/m²/an, il est défini en fonction de l'activité du bâtiment et représente le seuil de consommation d'énergie finale à ne pas dépasser. Il est composé d'une composante « CVC » qui correspond à la consommation énergétique liée au confort thermique et d'une deuxième composante « USE » qui correspond à la consommation énergétique relative aux activités du site.

Cref :

Consommation de référence. Elle doit être choisie entre 2010 et 2019. Les objectifs en valeur relative sont déterminés en fonction de cette consommation de référence.

EF :

Energie finale. Le niveau de consommation d'énergie exprimé en valeur relative par rapport à la consommation énergétique de référence, est exprimé en kWh/an/m² d'énergie finale. Dans ce rapport, les valeurs pour le gaz ont donc été multipliées par 0,9 pour arriver à la valeur PCI conformément à la réglementation en vigueur. Les coefficients PCI concernant les réseaux de chaleur restant à définir, ils ont été figés à 0,9 dans le cadre de cette étude. Les données de consommation sont exprimées en kWh d'énergie finale.

Entité fonctionnelle (établissement) :

Une entité fonctionnelle regroupe habituellement les activités et le personnel ayant un rôle de support direct ou indirect à l'activité principale. Elle peut être constituée soit par un local d'activité, soit par un ensemble de locaux d'activités connexes, contenu dans un bâtiment, une partie de bâtiment ou un ensemble de bâtiments. La notion de connexité se rapporte au lien étroit qui s'établit entre différents locaux d'activité soit au sein même d'une entreprise ou d'un service public hébergés dans un même bâtiment ou établissement, soit de locaux relevant de la même catégorie d'activité sur un seul tenant (plateaux de bureaux, galerie commerciale, etc).

PCI :

Pouvoir calorifique inférieur. C'est une caractéristique de l'énergie libérée lors de la combustion d'une substance

Plateforme OPERAT (Observatoire de la Performance Energétique de la Rénovation et des Actions du Tertiaire):

Plateforme de recueil et de suivi des consommations d'énergie du secteur tertiaire

Unité foncière :

Dans un arrêt de principe, mais rendu en matière de préemption, le Conseil d'Etat a défini celle-ci comme « îlot d'un seul tenant composé d'une ou plusieurs parcelles appartenant à un même propriétaire ou à la même indivision »

Secteur tertiaire :

Selon l'article R. 174-22 « *Le secteur tertiaire est composé du :*

Tertiaire principalement marchand (commerce, transports, activités financières, services rendus aux entreprises, services rendus aux particuliers, hébergement-restauration, immobilier, information-communication) ;

Tertiaire principalement non-marchand (administration publique, enseignement, santé humaine, action sociale).

Le périmètre du secteur tertiaire est de fait défini par complémentarité avec les activités agricoles et industrielles (secteurs primaire et secondaire). »

Surface de plancher :

La surface de plancher correspond à la somme des surfaces de tous les niveaux construits, clos et couverts, dont la hauteur de plafond est supérieure à 1,80 m. Elle se mesure à l'intérieur de la construction, d'un mur de façade à un autre.

0.1. PRÉAMBULE

La préfecture de l'Eure (le Maître d'Ouvrage) a souhaité être accompagnée pour la réalisation d'un diagnostic immobilier en vue de la programmation d'une opération pluriannuelle de travaux permettant la réhabilitation de la cité administrative d'Evreux.

De par leur surface (environ 10.000 m²) et les activités qu'ils hébergent, les trois bâtiments abritant la cité administrative sont soumis aux obligations issues du Grenelle II et à celles de l'article 175 de la loi ELAN qui impose une réduction des consommations d'énergie aux bâtiments tertiaires de plus de 1.000 m², à l'échéance de 2030, puis celle de 2040 et enfin celle de 2050.

De fait, le diagnostic à réaliser devra permettre de répondre aux obligations du décret « tertiaire » n° 2019-771 du 23 juillet 2019 et des arrêtés des 10 avril 2020 et 24 novembre 2020.

Le diagnostic à réaliser porte donc à la fois sur les aspects immobiliers et énergétiques.

L'AGILE, Agence de Gestion de l'Immobilier de l'Etat, est une société anonyme à capitaux publics issue de la SOVAFIM, Société de Valorisation Foncière et Immobilière, que l'Etat a décidé de spécialiser en prestations de services, en appui de sa politique immobilière. Elle entre dans le champ de l'article 12 de la directive 2014/24 du 26 février 2014 relatif aux marchés publics passés entre entités appartenant au secteur public et relève des articles L.2511-1 à L.2511-5 du code de la commande publique.

0.2. CONSISTANCE DE LA MISSION

La Mission confiée à l'AGILE consiste à :

Objectifs immobiliers

- identifier les non-conformités réglementaires des bâtiments, les non-conformités mentionnées par les bureaux de contrôle et/ou la commission de sécurité et non levées ;
- connaître l'état du patrimoine, identifier les dégradations et le niveau d'urgence des réparations à effectuer ;
- évaluer (à 20% près) les investissements à prévoir ;
- établir des montants prévisionnels des plans de travaux pour permettre au Maître d'Ouvrage de prévoir les budgets annuels sur les dix prochaines années ;
- en corrélation avec la modulation des objectifs de performance énergétique, permettre au Maître d'Ouvrage de décider de l'opportunité d'une modification de l'agencement intérieur visant à améliorer la performance immobilière (en densifiant les espaces de travail), dans le respect de la politique immobilière de l'Etat.

Objectifs énergétiques

- avoir une vision globale et pertinente de la performance énergétique du patrimoine ;
- définir une année de référence optimale comprise entre les années 2010 et 2020 pour chaque établissement au sein des bâtiments concernés du patrimoine du Maître d'Ouvrage. En effet, la plateforme OPERAT impose que chaque établissement déclare sa propre consommation de référence ;
- identifier, calculer, justifier et appliquer les éventuelles possibilités de modulations des objectifs de gains énergétiques ;
- trouver des sources d'économies d'énergie qui permettront de diminuer les consommations d'énergie ;
- identifier les actions à mettre en œuvre pour atteindre de façon optimale les objectifs de réduction réglementaires (le cas échéant modulés) ;
- évaluer (à 20% près) les investissements à prévoir et les aides mobilisables, estimer les futurs gains énergétiques et les baisses des charges d'exploitation en résultant, associés à chaque action d'amélioration énergétique ;
- établir des montants prévisionnels des plans de travaux, en permettant ainsi au Maître d'Ouvrage de prévoir les budgets annuels sur les dix prochaines années ;
- le cas échéant, recommander des études complémentaires pour une modification structurelle importante de l'enveloppe ou d'équipements (étude de faisabilité visant à introduire des énergies renouvelables par exemple) ;
- établir le dossier technique réglementaire en vue de sa publication sur la plateforme OPERAT.

Et in fine,

permettre au Maître d'Ouvrage de :

- décider, en connaissance de cause, du programme d'interventions à mettre en œuvre sur son patrimoine,
- mettre en œuvre rapidement des actions :
 - de mise aux normes et de pérennisation de son patrimoine,
 - de maîtrise des consommations d'énergie, rentables économiquement tout en intégrant la dynamique potentielle d'évolution des prix des énergies sur le moyen terme,
- planifier des travaux de rénovation globale sur plusieurs années.
- éclairer le Maître d'Ouvrage sur ses responsabilités et l'aider dans sa prise de décision.

Options :

La Mission comporte deux options en matière énergétique :

Option 1 : Publication sur la plateforme OPERAT, consistant à :

compléter les informations techniques sur la plateforme OPERAT,

publier le dossier technique réglementaire sur la plateforme OPERAT.

Pour ce faire, le Maître d'Ouvrage transmettra à l'AGILE les identifiants de connexion.

Option 2 : Plateforme de collecte des informations, consistant à :

assurer, par un outil informatique, la collecte des informations sur les consommations énergétiques.

L'outil informatique permet de :

collecter automatiquement les consommations d'énergie (électricité, gaz, réseau de chaleur, etc.) ;

collecter et intégrer automatiquement dans un outil unique les données des fluides suivants :

les données de facturation et consommation, automatiquement et en temps réel, via les espaces clients des fournisseurs des différents fluides ;

les données de courbe de charge et de consommation de relève ENEDIS et de GRDF ;

les données de courbe de charge et de consommation issues du sous-comptage existant ou installé à l'avenir.

Le Maître d'Ouvrage indiquera à l'AGILE, au plus tard à la remise des livrables, s'il souhaite retenir l'une et/ou l'autre option.

0.3. ORGANISATION DE LA MISSION

Le Cabinet MARTIN & GUIHENEUF est un cabinet établi depuis plus de trente ans intervenant dans l'audit, le conseil, le montage d'opérations, l'assistance à maîtrise d'ouvrage, l'ingénierie et la maîtrise d'oeuvre. Les qualifications OPQIBI sont en annexe 0 (OPQIBI : 0102 / 0103 / 0109 - Programmation 2201 - Fluides 1308 / 1309 / 1310 - Génie climatique 1313 / 1314 / 1315).

Citron® est une société de services spécialisée en efficacité énergétique. L'expertise de Citron® porte sur toutes les énergies inhérentes au bâtiment et au transport. Citron® propose des prestations d'audit, d'assistance à maîtrise d'ouvrage, et d'Energy Management depuis plus de 10 ans. Citron® développe également des outils technologiques pour accompagner ses clients dans la définition d'une politique énergétique efficace.

L'AGILE, le cabinet MARTIN & GUIHENEUF et Citron® se sont rendus à plusieurs reprises sur le site (23/09, 24/09, 04/10 & 05/10) afin d'examiner les bâtiments, recueillir des informations et poser des instruments de mesure.

Dans le cadre de la réalisation de cette mission, les responsables du site et la DDFIP (Direction départementales des Finances publiques) ont mis à notre disposition :

- Un ensemble de rapports, de plans et des indications de surfaces tel que listé dans l'ANNEXE 01,
- Les factures d'énergie (gaz et électricité) pour la période de 2012 à 2021,

Lors de sa première visite le 23/09/2021, nous avons été accueillis sur place par la Préfecture de l'Eure et la Direction Départementale des Finances Publiques (DDFIP) :

- Mme Isabelle DORLIAT-POUZET, Préfecture, Secrétaire générale
- M. Yannick TESSIER, Préfecture, Directeur
- M. Jean-Christophe HUBERT, DDFIP, Directeur du Pôle Pilotage et Ressources
- M. BOIS, DDFIP, Responsable de la division du service Budget Logistique et Immobilier
- M. François GUINCETRE, DDFIP, Chef du service Budget/Gestion de la Cité Administrative d'Evreux
- Mme Martine COUTEY, DDFIP, Régisseuse

Les visites et diagnostics effectués à la Cité Administrative se sont déroulés :

- Les 23/09 & 24/09/2021 : Cette première phase de visite a permis de prendre connaissance du site et de poser des boîtiers de mesures électriques.
- Les 04/10 & 05/10/2021 : Cette seconde phase de visite a permis de compléter les investigations et de déposer les boîtiers de mesures électriques.

1.1. Synthèse immobilière



INFORMATIONS RÉCAPITULATIVES

1.1.1 État des lieux

Ensemble immobilier en bon état général et bien entretenu

1.1.2 Actions de rénovation & gros entretien

Actions nécessaires pour pérenniser l'ouvrage

1.1.3 Actions en option de rénovation & gros entretien

Actions à prévoir dans le cadre d'une réorganisation des services et de gains énergétiques

Nota : Toutes ces informations sont précisées au chapitre 2.1 Diagnostic immobilier détaillé

1.1.1. ÉTAT DES LIEUX - TABLEAUX RÉCAPITULATIFS

Domaine	Objet	Données	Observations
DONNEES GENERALES	Dénomination du bâtiment	Cité Administrative 3 Boulevard Georges Chauvin 27000 EVREUX	
	Année de construction	1956	
	Surface de plancher	9 307 m² sur 5 niveaux	Recalculée dans le cadre de la modélisation énergétique
	Classement du bâtiment	ERP 5ème catégorie type W	
ORGANISATION	Utilisateurs	Services de l'Etat (5 entités) DDFIP, DDETS, SDJES, ARS, ONACVG	
	Effectifs & SUB	292 personnes / 9 296 m2 de SUB	Informations données par les utilisateurs
	Ratio SUB/Effectif	31,8 m²	
	Ratio SUB/poste de travail	28,4 m²	Calculé selon les informations qui nous ont été transmises ainsi que l'estimation des postes de travail (327 postes)
CONTROLES REGLEMENTAIRES	DTA	Intégralité des locaux diagnostiqués Quelques éléments ponctuels repérés	Matériaux non dégradés
	Autres rapports	L'ensemble des rapports a été établi	Dossiers bien suivis, certaines actions restent encore à faire

Domaine	Objet	Données	Observations
CLOS COUVERT	Etat général : bon		
	Structure du bâtiment	Structure BA saine	
	Façade	Façades préfabriquées porteuses	Avec modénatures intéressantes
	Façade RdJ	Béton désactivé	
	Toitures	Toiture principale béton (PHR+3) inclinée	Etanchéité multicouche autoprotégée avec isolant
		Terrasses sans pente PH RdC	Etanchéité multicouche autoprotégée sans isolant
		Terrasse sans pente gravillonnée PH RdJ	Etanchéité multicouche gravillonnée, isolant mince, à revoir
	Verrières	4 Domes en pavés de verre	Travaux de réparation et de pérennisation à exécuter
	Fenêtres & occultations	Aluminium & stores intérieurs à enroulement	Etanchéité à l'air au pourtour des châssis à revoir
AMENAGEMENTS INTERIEURS	Etat général : état d'usage / correct : Espaces cloisonnés, matériaux d'anciennes générations		
	Doublages intérieurs (hors RdJ)	Carreaux de Vermiculite (4,5cm) + plâtre	Découverte suite au sondage effectué
	Cloisons séparatives	Briques enduites	
	Menuiseries intérieures	Traditionnelles en bois	Ne sont pas aux normes acoustiques actuelles
	Sols	Dalles 30 x30 en PVC rigide	
	Plafonds	Plafonds en bacula et enduit plâtre ou faux-plafonds fibre	
LOTS TECHNIQUES	Etat général : état d'usage / correct : Systèmes techniques simples		
	Chauffage	Chaudière gaz, radiateurs acier à eau chaude	Robinets thermostatiques (sauf DDETS)
	ECS	Par chaudière ou BEC (salle de sport)	
	VMC	Extraction dans sanitaires	Pas de VMC double flux
	Refroidissement	Non - sauf hall A par CTA	CTA alimentée par la chaudière et un groupe froid
	Electricité	Pas de transfo, TGBT et armoires d'étages	Alimentation électrique en tarif jaune (compteur de 132 kVA)
	Eclairage	Tubes fluorescents, ampoules fluocompactes ou Leds	Installation de Led progressive lors de réaménagements d'espaces
EXTERIEURS & VRD	Etat général : correct		
	Parvis d'entrées	Pierre (éléments cassés)	A revoir
	Enrobés	Noir ou rouge (cour intérieure)	A revoir à moyen terme
	Façades extérieures	Quelques fissures et éclats béton	A réparer

1.1.2. TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN (Hors options)

Domaine		Désignation	Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
				2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
(R) Réglementaire	Actions I.R1 à I.R3	- I.R1 : Accessibilité PMR - I.R2 : Sécurité incendie - I.R3 : Extraction VMC sanitaires - I.R4 : GTC pour décret BACS (chauffage & CTA)	180	60	120			IR2 (SSI) à traiter rapidement (2022) IR3 en 2022 également
(A) Ouvrages extérieurs	Actions I.A1 à I.A9	- I.A1 : Etanchéité trappe au sol dessus TGBT - I.A2 : Réfection des marches entrée A - I.A3 : Réfection des marches entrée B - I.A4 : Traitement du mur de clôture - I.A5 : Reprise des fissures sur les murs des façade en béton - I.A6 : Révision des poutres porteuses de la grande verrière du hall A - I.A7 à I.A9 : Réfection des enrobés (3 zones)	261	30	142	89		IA1 à IA3 à traiter en 2022
(B) Clos Couvert	Actions I.B1 à I.B12	- I.B1 : PH R+3 / Réfection des chéneaux - I.B2 : PH R+3 / Réfection & étanchéité coupole en pavés de verre - I.B3 : PH RdC / Réfection & étanchéité des 3 verrières en pavés de verre - I.B4 : PH RdJ / Réfection de l'étanchéité de la salle de sport - I.B5 : PH RdJ / Réfection de l'étanchéité de l'accès au hall B - I.B6 & I.B7 : PH RdC / Réfection de l'étanchéité Hall A coté grande & petite verrière - I.B8 : PH R+3 / Réfection de l'étanchéité de la toiture principale - I.B9 : Tous niveaux / Traitement des ponts thermiques autour menuiseries extérieures - I.B10 : Remplacement des murs rideaux des cages d'escaliers (2u) - I.B11 & IB 12 : Traitement des entrées d'air sous les verrières	818	95	308	98	317	IB1 & IB2 à traiter en 2022 Action I.B9 également retenue dans les actions énergétiques E.11.1
	Actions I.B13 à I.B19 (options)	Actions optionnelles : Non préconisées en l'état pour l'entretien et la pérenité de l'ouvrage mais envisageables pour des objectifs de gains énergétiques.						ITE & ITI sont chiffrés dans ces options
(C) Aménagements intérieurs	Actions I.C1 à I.C4 (options)	Les aménagements intérieurs sont en état correct d'usage. Sont chiffrés des actions optionnelles en cas d'une programmation de refonte des services ou de réaménagements de plateaux (ex : Open space, etc..)						
(D) Lots techniques	Actions I.D1 à I.D4 (options)	Les installations techniques sont en état correct d'usage. Sont chiffrés des actions optionnelles en cas d'une programmation de refonte des services ou de réaménagements de plateaux (ex : Open space, etc..)						
Total Travaux VOLET IMMOBILIER (hors options)			1 259	185	570	187	317	

1.1.3 TABLEAU RÉCAPITULATIF DES ACTIONS EN **OPTION** DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

Domaine		Désignation	Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
				2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
(B) Clos Couvert	Actions I.B13 à I.B19 (options)	<ul style="list-style-type: none"> - I.B13 : PH R+3 / Reconstruction de la coupole du hall B avec des pavés de verre isolants - I.B15 : PH RDC / Reconstruction des 3 verrières avec des pavés de verre isolants - I.B17 : PH RDC / Remplacement des étanchéités récentes par de l'étanchéité avec isolation - I.B18 : Traitement des façades par ITE (avec modénature) et ITI au RdJ 	1 643					Actions pour des objectifs de gains énergétiques
(C) Aménagements intérieurs	Actions I.C1 à I.C4 (options)	<ul style="list-style-type: none"> - I.C1 : Décloisonnement et curages de l'ensemble des bureaux (hors amiante éventuelle) - I.C2 : Recloisonnement de ces bureaux (50% modulaire & 50 % Open space) - I.C3 : Traitement des sols, parois & plafonds de ces bureaux - I.C4 : Réfectiun des sanitaires 	3 564					Actions en cas de refonte des services
(D) Lots techniques	Actions I.D1 à I.D4 (options)	<ul style="list-style-type: none"> - I.D1 : Redistribution du chauffage à neuf des bureaux - I.D2 : Redistribution électrique C.Fort/C.faibles des bureaux PM (non estimés) : - I.D3 : Installation d'une ventilation double flux - I.D4 : Installation d'un rafraichissement des locaux 	3 430					Actions en cas de refonte des services
Total Travaux en OPTION du VOLET IMMOBILIER			8 637	0	0	0	0	

1.2. Synthèse énergétique



QUESTIONS SOULEVÉES

- Quelle est la performance globale de la Cité administrative d'Evreux ?
- Quels sont les informations clefs ?

Le bâtiment de la cité administrative date de la fin des années 50. Avec une **consommation en énergie finale** de **135,5 kWh/m²/an** lors de l'audit, les **performances thermiques** sont très honorables pour un bâtiment de cette époque (voir 1.2.2).

Au niveau des **équipements**, les performances sont inégales : **l'éclairage** est globalement d'ancienne génération. La **production de chaleur** est assurée par deux chaudières à condensation de technologie récente.

La **distribution de la chaleur** est assurée par des radiateurs à eau chaude. Tous ces radiateurs ne sont actuellement pas équipés de robinets thermostatiques.

1.2.1 INFORMATIONS SUR LE SITE

Volumes annuels de consommations énergétiques

Janvier - Décembre 2019



Nota : Concernant le décret tertiaire, il est stipulé à l'article 16 (mesures particulières) de l'arrêté du 24 novembre 2020 que " *en raison du contexte sanitaire rencontré au cours de l'année 2020, les données de consommations énergétiques de l'année 2020 ne peuvent être considérées comme représentatives.*" aussi, nous avons privilégié de réaliser l'étude des consommations sur l'année 2019.



ADRESSE

Le site est situé Boulevard
Georges Chauvin 27000 Evreux



BÂTIMENT

Année de construction : 1956



SURFACE

Bâtiment : 9307 m² SDP
5 niveaux



OCCUPATION

5 établissements au moment
de l'audit: DDFIP, DDETS,
SDJES, ARS, ONACVG



ACTIVITÉ

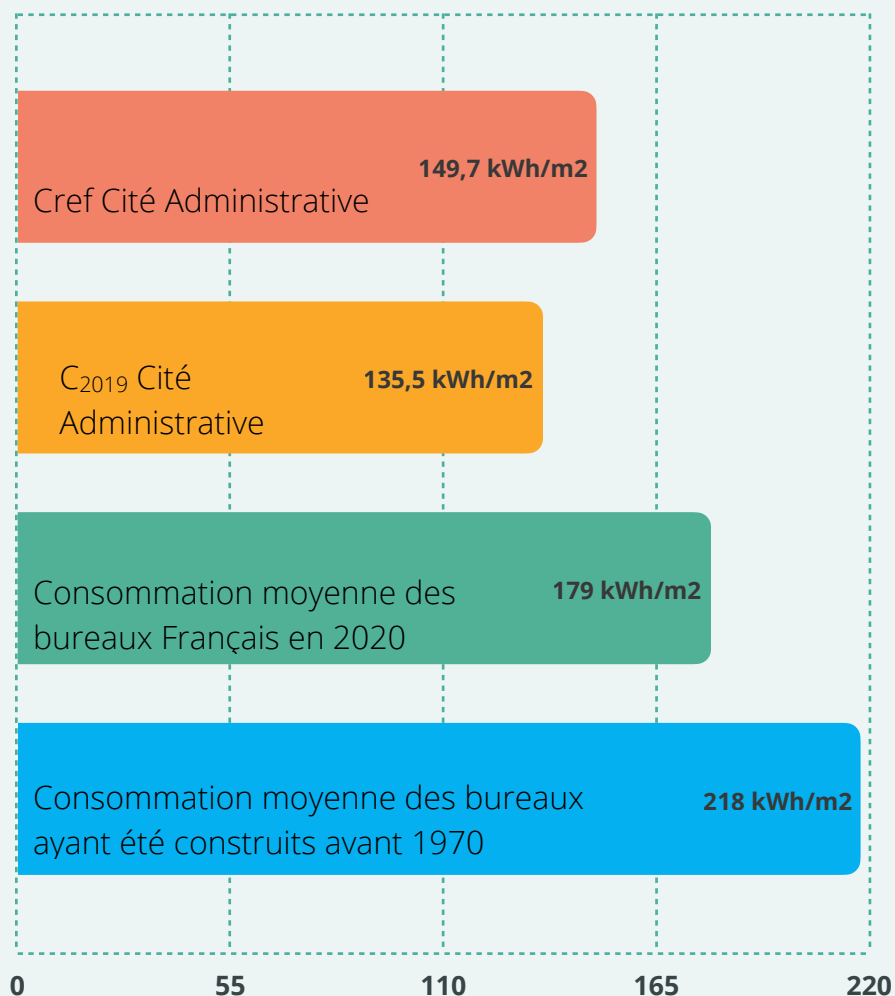
Bureaux ouverts du lundi
au vendredi de 8h à 20h



RÉGLEMENTATION

Le bâtiment est assujéti au
Décret tertiaire

1.2.2 RATIOS DE CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES COMPARATIFS

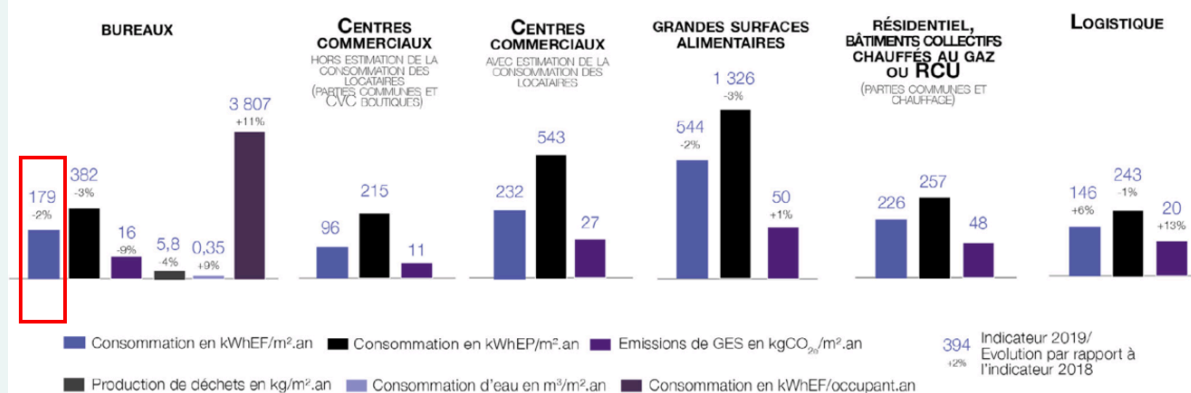


La **consommation annuelle 2019** d'énergie finale de la Cité Administrative d'Evreux rapportée à la surface (SDP) en m² est **C₂₀₁₉ = 135,5 kWh/m². an**

La **consommation de référence** (notion développée ultérieurement dans le rapport correspondant à la consommation la plus importante constatée sur la période étudiée 2013-2019) de la Cité Administrative d'Evreux est : **Cref = 149,7 kWh/m². an** (janv. 2013 – décembre 2013)

Les graphiques et indicateurs extraits de l'étude faite par l'**Observatoire de l'Immobilier Durable (OID)** en 2020 « Baromètre 2019 de la performance énergétique et environnementale des bâtiments (Analyse / normes / consommations) en France sont les suivants :

INDICATEURS CLÉS 2019



*Soit une consommation annuelle moyenne d'énergie finale en 2019 pour le parc de bureaux de **179 kWh/m². an***

1.2.2 RATIOS DE CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES COMPARATIFS

A titre comparatif, la Cité Administrative d'Evreux a donc :

Une **consommation moyenne d'énergie finale (2019) par m² inférieure de :**

-21,8 % à la **consommation moyenne** constatée sur les **immeubles de bureaux**

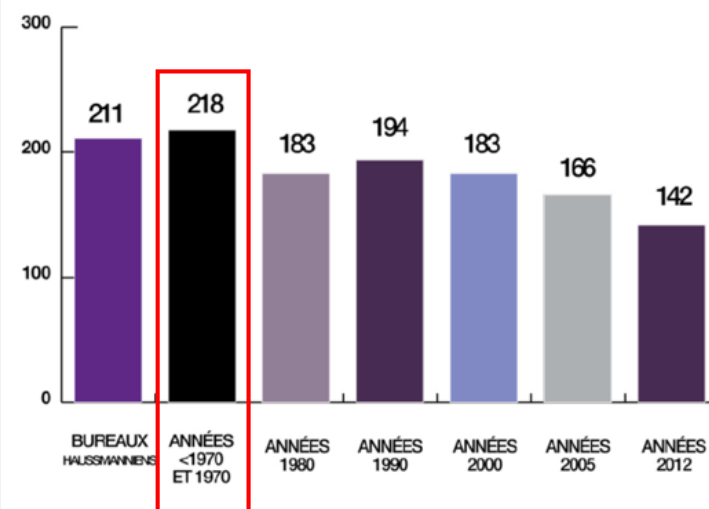
-37,8 % à la **consommation moyenne** constatée sur les **immeubles de bureaux construits avant 1970**

Une **consommation de référence Cref inférieure de :**

- 16,4 % à la **consommation moyenne** constatée sur les **immeubles de bureaux**

- 31,3 % à la **consommation moyenne** constatée sur les **immeubles de bureaux construits avant 1970**

**Consommation énergétique réelle en énergie finale
(en kWhEF/m².an) des bureaux**



1.2.3 ACTUALITÉ RÉGLEMENTAIRE - DÉCRET TERTIAIRE

10 ANS DE TRAVAIL !



OBJECTIFS EUROPÉENS

« les trois 20 » :

- 20 % de réduction des émissions de gaz à effet de serre,
- 20 % d'économie d'énergie
- 20 % d'énergie renouvelable dans la consommation totale d'énergie



LOI GRENELLE II

Obligation de faire des travaux d'amélioration dans un délai de 8 ans à compter de 2012. On annonce un décret pour les modalités d'application.



DECRET TERTIAIRE

Champ d'application, objectifs, modulations, suivi, contrôle et sanctions.



LOI GRENELLE I

Objectif de diminution des consommations énergétiques des bâtiments de 38%



LOI ELAN

Obligation du propriétaire et du locataire d'un site de diminuer ses consommations de 40% avant 2030, 50% avant 2040 et 60% avant 2050. On annonce un décret pour les modalités d'application.



ARRÊTÉ TERTIAIRE

Calcul des niveaux de consommation par catégorie d'activité, modalités d'ajustement, modalités de modulation des objectifs (volume d'activité, coûts disproportionnés, etc.) et plateforme numérique.

ACTUALITÉ RÉGLEMENTAIRE - DÉCRET TERTIAIRE

ASSUJETTISSEMENT ET OBJECTIFS



Surface de plancher à usage tertiaire supérieure à 1000 m²



Cette réglementation concerne le **propriétaire** et les **différents locataires** des surfaces assujetties.

L'assujettissement s'apprécie à l'échelle du site, ou **unité foncière** - ici, la Cité Administrative d'Evreux. L'objectif de consommation est calculé à **l'échelle globale**.

Chaque entité présente dans l'unité foncière - ici 5 établissements - est assujettie, et doit effectuer des travaux de mise en conformité pour atteindre les objectifs en termes de consommation d'énergie.

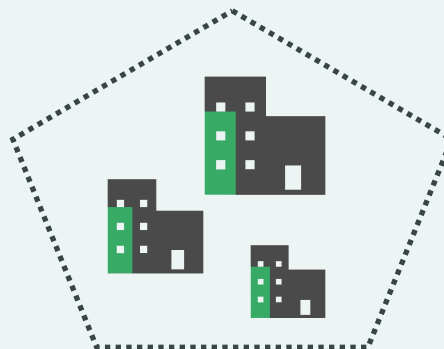


Bâtiment exclusivement tertiaire

Ou



Bâtiment à usage mixte



Ensemble de bâtiments sur une même unité foncière



Obligation de suivi annuel

Le 30 septembre de chaque année

vous devrez déclarer vos consommations énergétiques de l'année précédente via la plateforme web OPERAT.

1

Obligation de réduction de ses consommation

Selon un objectif en **valeur relative** depuis une **année de référence** (p.18)

 **- 40%** en 2030

 **- 50%** en 2040

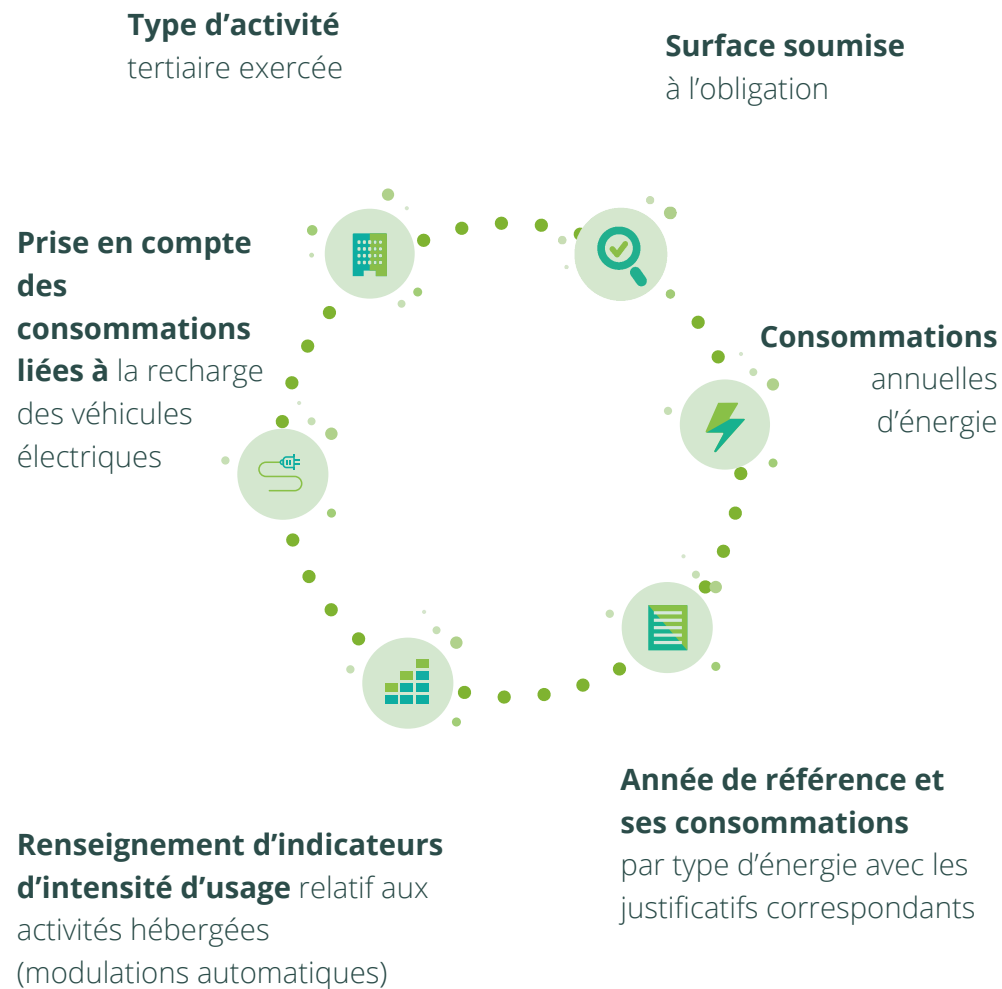
 **- 60%** en 2050

2

Selon un objectif en **valeur absolue** propre à **chaque activité** et relative à **l'intensité d'usage**

**Chaque personne morale
ou physique doit déclarer
les consommations énergétiques
d'un site chaque année avant le 30
septembre sur une
plateforme web de l'Etat.**

La plateforme calcule
elle-même la consommation
finale et délivre une attestation annuelle.

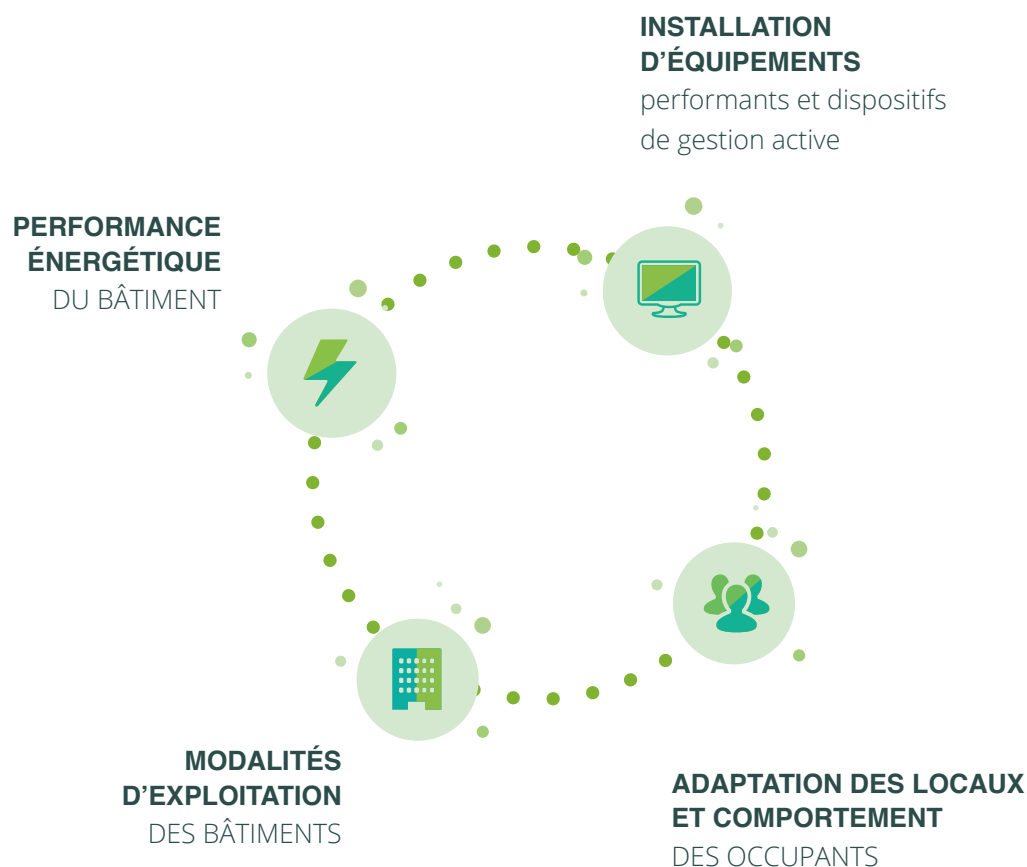


ACTUALITÉ RÉGLEMENTAIRE - DÉCRET TERTIAIRE

ACTIONS DE PERFORMANCE ET CALCUL DES OBJECTIFS



Pour réduire ses consommations, **4 types d'actions** sont prévues par le décret :



La consommation à atteindre en 2030 est modulée :

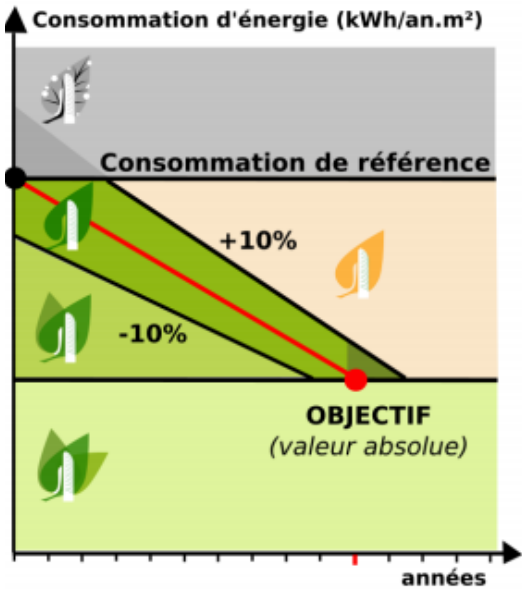
- En fonction des **données climatiques** : Ceci permet de prendre en compte les étés et hivers rigoureux entraînant une surconsommation d'énergie.
- En fonction des **données d'occupation** : Plus un bâtiment est dense, plus il consomme de l'énergie. La législation donne des valeurs étalons à 18 m²/poste de travail.
- Dans la Cité Administrative d'Evreux, la surface actuelle par poste est de **28,4 m²/poste**, modifiant l'objectif de **107 kWh/m²** à **89,6 kWh/m²**.
- **Densifier les effectifs** est donc une action de **performance énergétique** au sens du décret tertiaire, comme mentionné dans le schéma ci-contre.



**Au plus tard les 31 décembre 2031, 2041 et 2051,
le gestionnaire de la plateforme numérique vérifie [...], que les
objectifs fixés ont été atteints**



La publication de l'attestation numérique annuelle est générée automatiquement par la plateforme. **Elle doit être publiée par voie d'affichage à un endroit visible et accessible**



SANCTIONS



Publication sur un site des services de l'état de la mise en demeure restée sans effet 3 mois suivant son envoi.



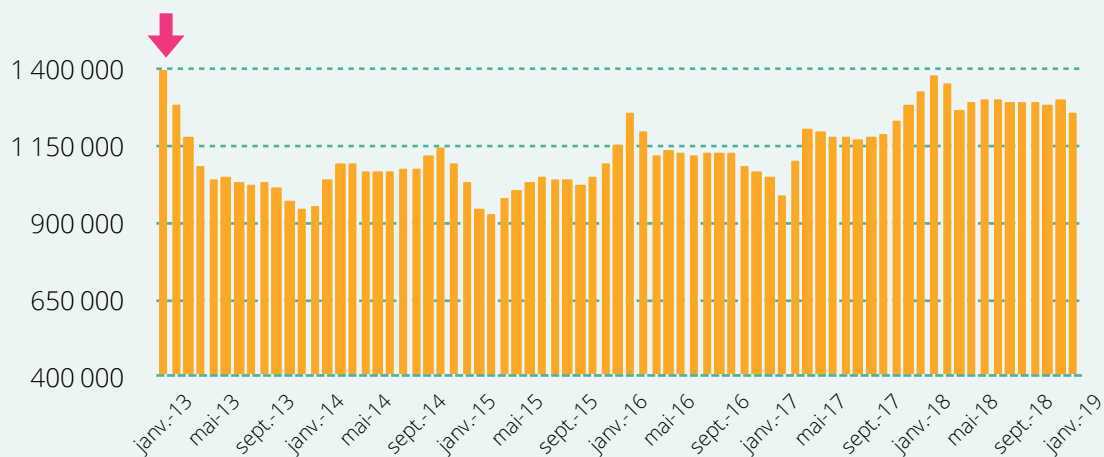
En cas de non atteinte des objectifs sur un site :
7 500 euros d'amende par personne morale et par site
1 500 euros d'amende par personne physique et par site.



Valeur Patrimoniale :
Fiche de notation éco-énergie annexée aux baux et aux documents de vente



1.2.4 DÉTERMINATION DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE



Le graphique ci-dessus présente l'évolution des consommations cumulées par année glissante. L'année de référence $C_{réf}$ calculée est : **Janvier 2013 - Décembre 2013**

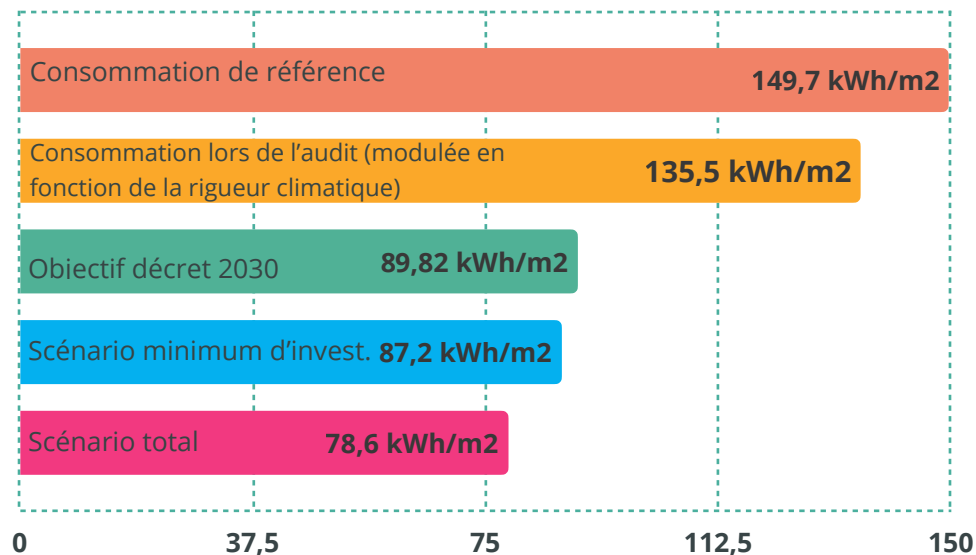
DÉTERMINATION DE LA VALEUR RELATIVE

$C_{réf}$	$C_{relat\ 2030}$ -40%	$C_{relat\ 2040}$ -50%	$C_{relat\ 2050}$ -60%
149,7	89,82	74,85	59,88

DÉTERMINATION DE LA VALEUR ABSOLUE

Densification	Catégorie	CVC H1a kWh/m²/an	USE modulé kWh/m²/an	$C_{abs2030}$
Actuelle (28,4 m²/postes)	Bureaux Standards	57	32,6	89,6
Recommandée (20 m²/postes)	Bureaux Standards	57	45,3	102,3

MARCHE RESTANTE



OBJECTIFS DÉCRET TERTIAIRE

L'année de référence fait état d'une consommation modulée en fonction de la rigueur climatique à hauteur de **149,7 kWh/m²/an**. Deux objectifs vous sont attribués à l'horizon 2030 :

- $C_{relat\ 2030}$ à **89,82 kWh/m²/an**,
- $C_{abs2030}$, à **89,6 kWh/m²/an**

Avec les données d'occupation actuelles, c'est vers **$C_{relat\ 2030}$** qu'il faut s'orienter. Il faut donc réduire la consommation de **45,7 kWh/m²/an** soit **33,7 %** d'économie par rapport à la consommation de 2019.

De plus, comme nous le montre le scénario total ci-dessous, en l'état actuel, des techniques du bâtiment la **diminution de consommation maximale** par rapport à l'année de référence est de **47,5%**. Ce qui ne permettrait pas d'atteindre les objectifs de 2040.

	Année de référence	Année d'étude 2019	Objectif décret tertiaire 2030	Scénario atteinte des objectifs décret tertiaire	Scénario < 30 ans (hors CEE)	Scénario total
Bilan énergétique						
Consommation d'énergie corrigée de la variation climatique (kWh_{ef}/m²/an)	149,7	135,5	89,8	87,2	81,7	78,6
% de réduction de consommation par rapport à l'année d'étude				35,6 %	39,7 %	42,0 %
% de réduction de consommation par rapport à l'année de référence				41,7 %	45,4 %	47,5 %
Equivalent carbone				68,6 tCO2	74,1 tCO2	83,4 tCO2
Bilan financier						
Investissement total (TTC)				345 980 €	472 980 €	1 572 980 €
Action E.1.1 : Raccordement au réseau de chaleur urbain				-		-
Action E.2.1 : Campagne de sensibilisation des usagers				-		-
Action E.3.1 : Ajustement température de consigne des salles serveurs				-		-
Action E.4.1 : Calorifugeage des points singuliers				1 200 €	1 200 €	1 200 €
Action E.5.1 : Pilotage de l'éclairage				4 780 €	4 780 €	4 780 €
Action E.6.1 : Système de régulation par programmation d'intermittence				22 100 €	22 100 €	22 100 €
Action E.7.1 : Relamping LED				72 000 €	72 000 €	72 000 €
Action E.8.1 : Mise en place de robinets thermostatiques				6 900 €	6 900 €	6 900 €
Action E.9.1 : Autoconsommation photovoltaïque				100 000 €	100 000 €	100 000 €
Action E.10.1 : Calorifugeage des réseaux de chauffage				42 000 €	42 000 €	42 000 €
Action E.11.1 : Traitement des infiltrations à l'air				97 000 €	97 000 €	97 000 €
Action E.12.1 : Isolation de la toiture du hall A&B				-	87 000 €	87 000 €
Action E.13.1 : Remplacement des menuiseries des escaliers				-	40 000 €	40 000 €
Action E.14.1 : Isolation par l'extérieur ITE				-	-	1 100 000 €
Temps de retour sur investissement (Hors CEE)				9 ans et 6 mois	12 ans et 9 mois	39 ans et 6 mois
Subventions mobilisables (CEE)				22 380 €	29 814 €	100 953 €
Economie financière annuelle totale				35 278 €	36 922 €	39 731 €
Temps de retour sur investissement avec CEE				9 ans et 2 mois	12 ans	37 ans

RÉCAPITULATIF DES ACTIONS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIES

Désignation	Usage	Type d'énergie	Gains annuels					Budget (€) TTC	TRI Hors CEE	CEE (€)	TRI Brut	Etablissement concernés
			Energie (kWh)	Euros (€)	% conso du fluide	% conso totale	Impact carbone					
Action E.1.1 : Raccordement au réseau de chaleur urbain	Production de chaleur	Gaz	43 267 kWh	14 890 € + maintenance	5,0 %	3,8 %	8,8 tCO2	0 €	Immédiat	-	Immédiat	Tous
Action E.2.1 : Campagne de sensibilisation des usagers	Prises de courant	Electricité	1 493 kWh	157 €	0,5 %	0,1 %	0,1 tCO2	0 €	Immédiat	0 €	Immédiat	Tous
Action E.3.1 : Ajustement température de consigne des salles serveurs	Production de froid	Electricité	363 kWh	37 €	0,1 %	0,0 %	0,0 tCO2	0 €	Immédiat	0 €	Immédiat	Tous
Action E.4.1 : Calorifugeage des points singuliers	Production de chaleur	Gaz	17 307 kWh	1 060 €	2 %	1,5 %	3,5 tCO2	1 200 €	1 an et 2 mois	910 €	3 mois	Tous
Action E.5.1 : Pilotage de l'éclairage	Eclairage	Electricité	28 079 kWh	3 023 €	9,0 %	2,2 %	2,0 tCO2	4 780 €	1 an et 7 mois	0 €	1 an et 7 mois	Tous
Action E.6.1 : Système de régulation par programmation d'intermittence	Production de chaleur	Gaz	86 533 kWh	5 301 €	10 %	7,6 %	17,6 tCO2	22 100 €	4 ans et 2 mois	4 540 €	3 ans et 4 mois	Tous
Action E.7.1 : Relamping LED	Eclairage	Electricité	75 504 kWh	8098€ + 3450€	23,7 %	6,0 %	5,4 tCO2	71 398 €	6 ans et 2 mois	6 003 €	5 ans et 8 mois	Tous
Action E.8.1 : Mise en place de robinets thermostatiques	Production de chaleur	Gaz	10 384 kWh	636 €	1,2 %	0,9 %	2,1 tCO2	6 900 €	1 10 mois	1 150 €	9 ans et 0 mois	DDETS
Action E.9.1 : Autoconsommation photovoltaïque	Tous	Electricité	79 760 kWh	8 424 €	25 %	6,3 %	5,4 tCO2	100 000 €	11 ans et 10 mois	0 €	1 10 mois	Tous
Action E.10.1 : Calorifugeage des réseaux de chauffage extérieurs	Production de chaleur	Gaz	43 267 kWh	2 651 €	5 %	3,8 %	8,8 tCO2	42 000 €	15 ans et 10 mois	9 780 €	12 ans et 2 mois	Tous
Action E.11.1 : Traitement de l'étanchéité à l'air	Production de chaleur	Gaz	121 147 kWh	7 422 €	14 %	10,6 %	134,6 tCO2	97 000 €	13 ans et 1 mois	0 €	13 ans et 1 mois	Tous
Action E.12.1 : Isolation de la toiture du hall A&B	Production de chaleur	Gaz	34 613 kWh	2 121 €	4 %	3,0 %	7,0 tCO2	87 000 €	41 ans et 0 mois	6 154 €	38 ans et 2 mois	Tous
Action E.13.1.1 Remplacement des menuiseries des escaliers	Production de chaleur	Gaz	6 404 kWh	392 €	0,7 %	0,6 %	1,3 tCO2	40 000 €	101 ans et 12 mois	1 280 €	98 ans et 8 mois	Tous
Action E.14.1.1 : Isolation par l'extérieur ITE	Production de chaleur	Gaz	60 574 kWh	3 711 €	7 %	5,3 %	12,3 tCO2	1 110 000 €	299 ans et 1 mois	71 136 €	279 ans et 11 mois	Tous
Action E.15.1 : GTB	CVC	Toutes	A déterminer	-	-	-	-	70 000 €	-	-	-	Tous

A noter que la combinaison des actions impactant le même usage ne peut s'obtenir en sommant les actions individuellement

RÉCAPITULATIF DES ACTIONS D'ECONOMIE D'ÉNERGIE

Action de régulation (TRI réglementaire < 6 ans)

Action E.3.1 : Ajustement de la température de consignes des salles serveurs.

Action E.5.1 : Pilotage de l'éclairage

Action E.6.1 : Système de régulation par programmation d'intermittence

Action 15.1.1 : GTB

Renouvellement des équipements énergétiques (TRI réglementaire < 15 ans)

Action E.1.1 : Raccordement au réseau de chaleur urbain

Action E.4.1 : Calorifugeage des points singuliers

Action E.8.1 : Mise en place de robinets thermostatiques

Action E.7.1 : Relamping LED

Action E.9.1 : Autoconsommation photovoltaïque

Action E.10.1 : Calorifugeage des réseaux de chauffage extérieurs

MODULATION DES OBJECTIFS

L'ensemble des actions qui composent le scénario « atteinte des objectifs du décret tertiaire » respectent leurs TRI réglementaires respectifs. Aucune modulation des objectifs liée à des temps de retours sur investissements disproportionnés n'est donc envisageable.

Performance du bâtiment (TRI réglementaire < 30 ans)

Action E.11.1 : Traitement de l'étanchéité à l'air

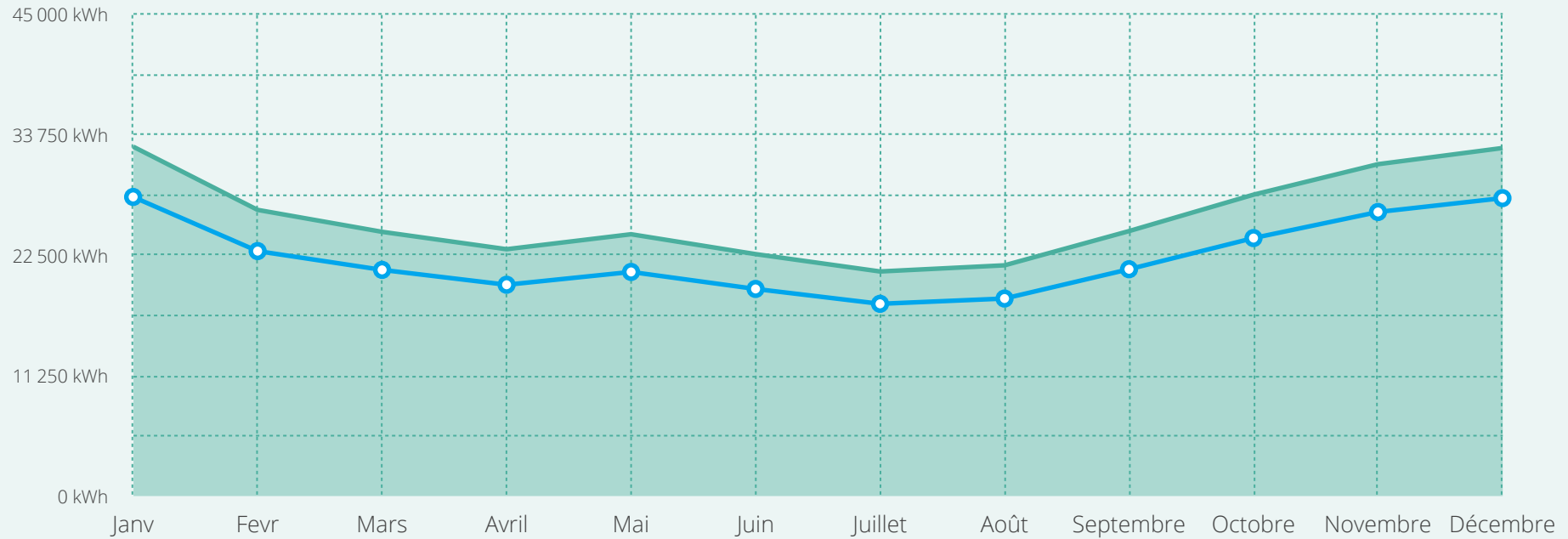
Action E.12.1 : Isolation de la toiture du hall A&B

Action E.13.1.1 Remplacement des menuiseries des escaliers

Action E.14.1.1 : Isolation par l'extérieur ITE

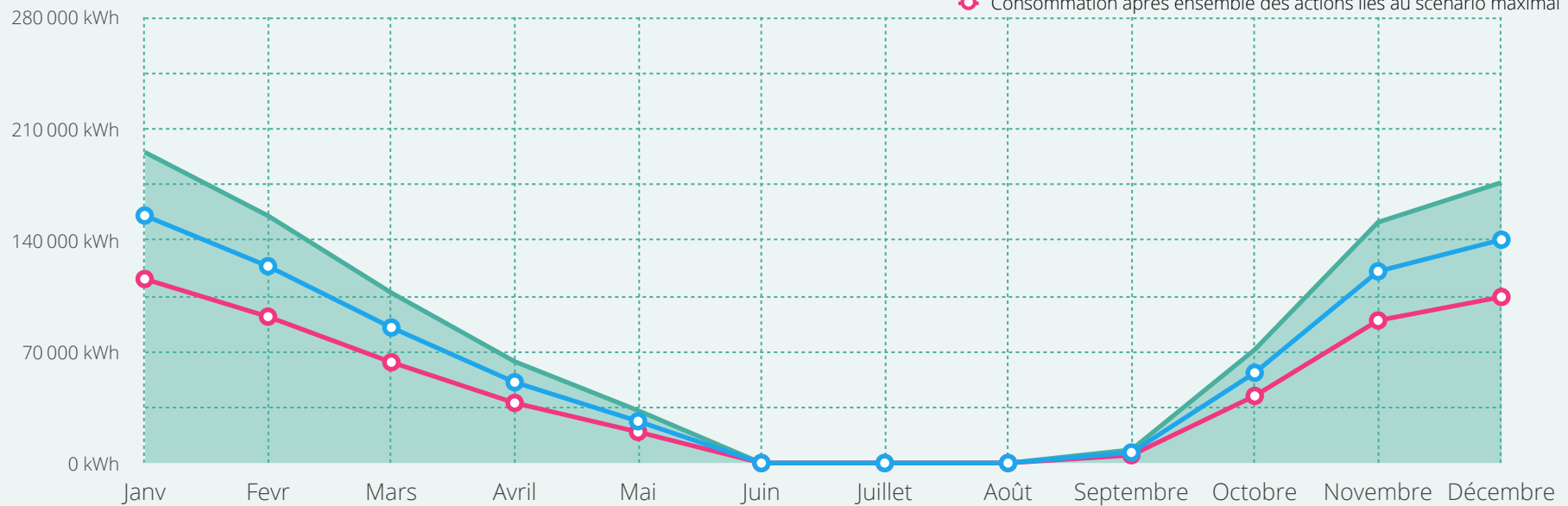
SCENARIO ELECTRICITÉ

Consommation actuelle
Consommation après scénarios minimal et maximal



SCENARIO GAZ

Consommation actuelle
Consommation après ensemble des actions liés au scénario minimal
Consommation après ensemble des actions liés au scénario maximal



1.3. Synthèse densification



Données actuelles :

SUB : 9 296 m²

Postes de travail : 327 PDT

SUB / poste de travail : 28,4 m² / PDT

Consommation de référence **Cref** : 149,7 kWh_{EF}/m²/an

Consommation actuelle : 135,5 kWh_{EF}/m²/an

Objectif 2030 :

C_{abs2030} : 57 (CVC) + 32,6 (USE_{modulé}) = **89,6 kWh_{EF}/m²/an**

Economies énergétiques à faire pour 2030 :

- **40 %** par rapport à Cref
- **33,8 %** par rapport aux consommations actuelles

Données si densification :

SUB : 9 296 m²

Postes de travail : 465 PDT

SUB / poste de travail : 20 m² / PDT (densification recherchée)

Objectif 2030 :

C_{abs2030} : 57 (CVC) + 45,3 (USE_{modulé}) = **102,3 kWh_{EF} / m²/an**

Economies énergétiques à faire pour 2030 :

- **31,7 %** par rapport à Cref (soit **8,3% de moins** que les données d'occupations actuelles)
- **24,5 %** (soit **9,3 % de moins** que les données d'occupations actuelles)

Remarque :

Pour une densification de 18 m²/PDT (surface étalon dans le décret tertiaire)

USE = 50

C_{abs2030} : 107

Economies à faire pour 2030 : - 21 % (soit 12,8 % de moins que le scénario initial)

Coût densification à 20 m²/PDT:

Loyer & charges théoriques (zone Évreux) : **300 € TTC / m² / an**

Surface économisée pour 138 PDT supplémentaires : 2 760 m²

Loyer équivalent : 828 000 € TTC

Coût de rénovation (TDC) dans le cas de cette densification

(hypothèse haute de rénovation de l'ensemble des plateaux de bureaux) :

- I.C1 à I.C4 + I.D1 & I.D2 + honoraires soit **8 322 000 € TTC (1)**
- Et avec Isolation ITE : **9 644 000 € TTC (2)**

TRI densification à 20 m²/PDT:

(1) Densification à 20 m² / PDT : TRI = 8 322 000 / 828 000 = **10 ans**

(2) Densification à 20 m² / PDT & isolation ITE : TRI = 9 644 000 / 828 000 = **11,6 ans**

Nota :

Hors objectifs énergétiques 2030 qui devraient être plus faciles à satisfaire car moins élevés (-9,3% de moins)

Volet Immobilier

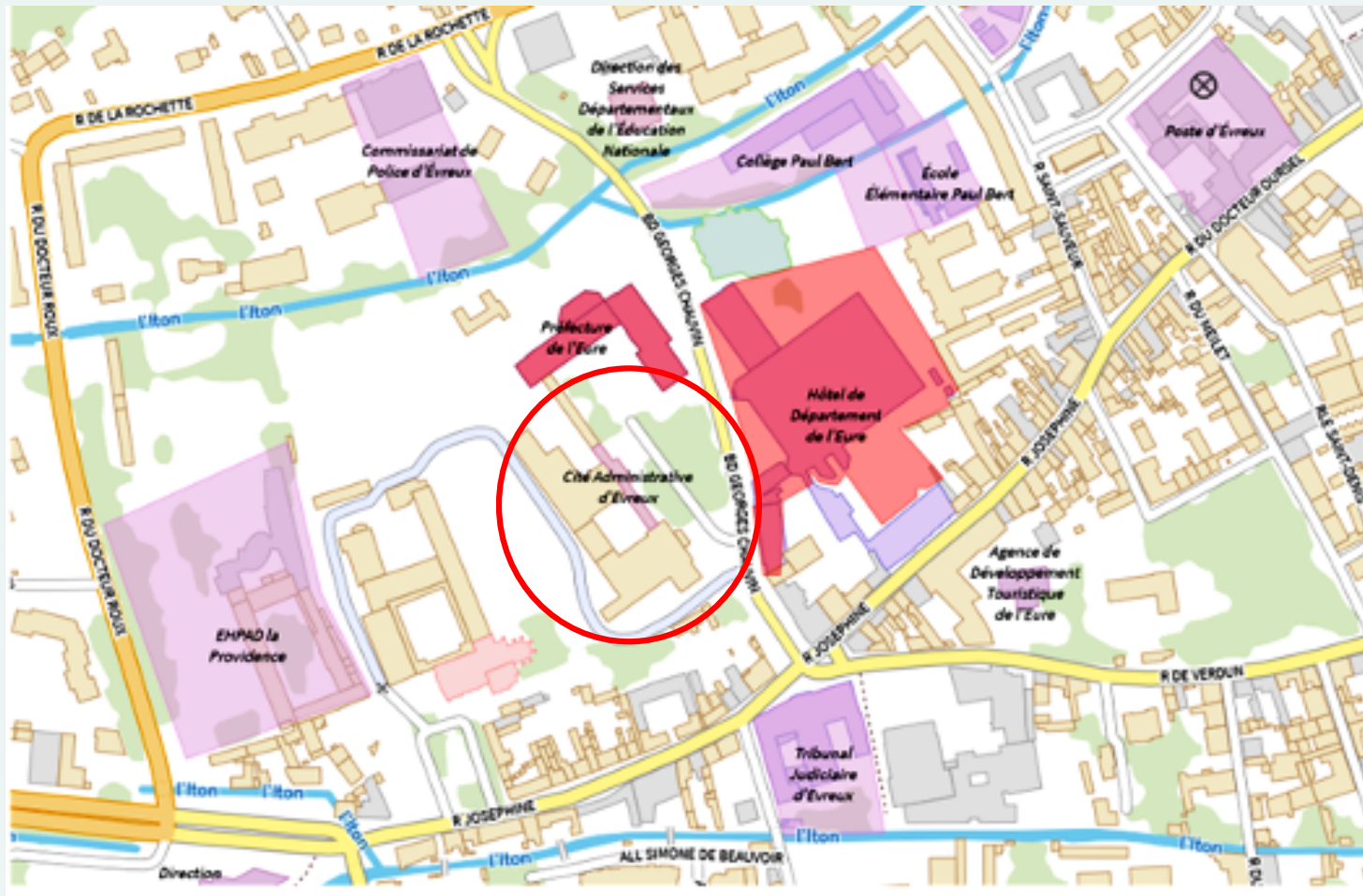
2.1 Diagnostic immobilier détaillé



2.1.1. FICHE SIGNALÉTIQUE - LOCALISATION

Domaine	Objet	Données	Observations
Localisation	Dénomination du bâtiment	Cité Administrative d'EVREUX	
	Adresse	3 Boulevard Georges Chauvin 27000 EVREUX	Evreux compte 46 700 habitants
	Année de construction	1956	
	Classement du bâtiment	ERP 5ème catégorie type W	
	Zone PLU	UCa (urbaine dense)	
	N° de parcelle	000/BT/0066	Rq : La parcelle mitoyenne 0067 est louée à la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM) pour des besoins supplémentaires en places de parking
	Altitude	63,04 m	
	Latitude	49.024506°	
	Longitude	1.142606°	
	Zone climatique	H1a	
	Station météo	Evreux-Huest (138m)	
	Périmètre ABF	Eglise Saint-Taurin (site classé)	A moins de 100 m de distance moyenne

LOCALISATION & ACCÈS



- La Cité Administrative d'Evreux est située à proximité immédiate de la **préfecture** au **cœur du centre-ville**, à moins d'un kilomètre de l'Hôtel de Ville, ce qui en fait un lieu très bien desservi par les transports urbains, notamment la gare ferroviaire.
- L'immeuble est situé sur la **parcelle cadastrée 0066** d'une contenance de **7 110 m2**.

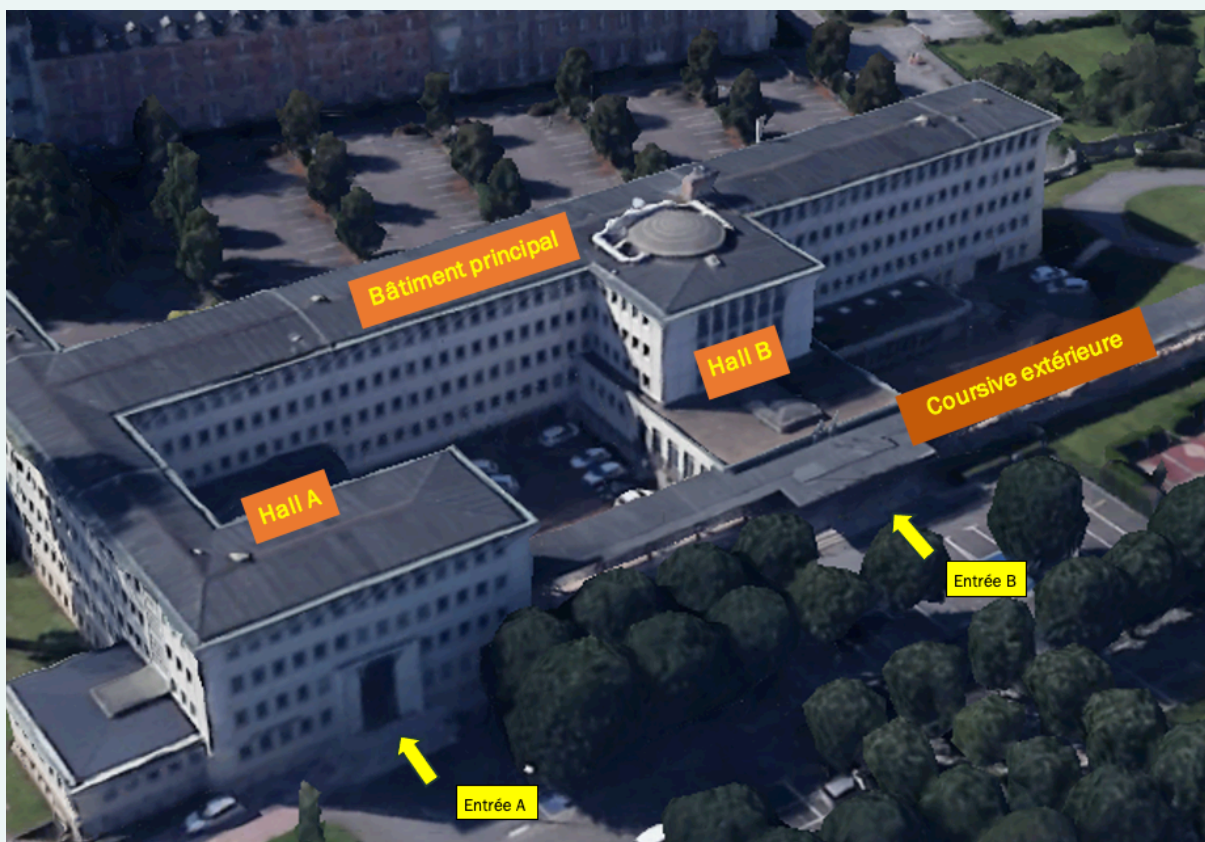
LOCALISATION & ACCÈS



- Cette parcelle est mitoyenne aux parcelles :
 - **0064** : Préfecture
 - **0067** : Parking pour la Cité administrative loué à la Caisse Primaire d'Assurance Maladie (CPAM)
 - **0071** & **0072** : Parking de la CPAM & église Saint-Taurin
- Le bâtiment ne se situe **pas en zone classée**, néanmoins les travaux envisagés dans le cadre d'interventions extérieures, devront être **soumis à l'avis des ABF**, compte tenu de sa proximité avec **l'église Saint-Taurin**.

2.1.2. FICHE SIGNALÉTIQUE - SURFACES

Domaine	Objet	Données	Observations
Surfaces	Surface de la parcelle	7 110 m ²	
	Nombre d'étages	5 Rez de Jardin Rez de Chaussée R+1, R+2, R+3	
	Surface hors œuvre nette (SHON)	10 200 m ²	- Surface recalculée par CITRON après saisie et modélisation du bâtiment (maquette numérique pour STD, logiciel Pleiades) - Pour info, 10 579 m ² suivant rapport H3C-énergie du 13/12/2010
	Surface de plancher (SDP)	9 307 m ²	- Valeur donnée par Pleiades à partir de la maquette saisie <u>Rq</u> : le calcul approximatif suivant la "fiche de définition et typologie des surfaces de l'Etat (version actualisée de décembre 2018)" indique : SDP = plus ou moins 90% de la SHON - ce qui est vérifié ici
	Surface Utile Brute (SUB)	9 296 m ²	- Suivant rapport ARCALIA du 08/10/2018 <u>Rq</u> : il devrait y avoir plus de différence entre la SDP et la SUB , les surfaces sont à confirmer par un géomètre
	Surface Utile Nette (SUN)	5 080 m ²	- Suivant rapport ARCALIA du 08/10/2018
	Surface SHON indicative par étage (m ²):		
	- RdJ	2 371	- Surfaces recalculées suivant maquette numérique
	- RdC	2 438	
	- R+1	1 797	
	- R+2	1 797	
	- R+3	1 797	
	Total	10 200	



ACCES DU BÂTIMENT

VUE 3D - EST

VUE 3D - SUD OUEST

ARRIÈRE DE L'ENSEMBLE IMMOBILIER



2.1.3. USAGE & ORGANISATION DES LOCAUX

Domaine	Objet	Effectifs	Etages occupés					Surfaces SUB (Surfaces Utiles Brutes)			Surfaces SUB avec répartition proportionnelle des parties communes aux services		
			Rdj	RdC	R+1	R+2	R+3	m²	%	Ratio m²/ effectif	m²	%	Ratio m²/ effectif
DDFIP	Direction Départementale des Finances Publiques	178	X	X	X	X	X	4 163	44,8 %	23,4	5 996	64,5 %	33,7
DDETS	Direction Départementale de l'Emploi du Travail et des Solidarités	73	X	X		X	X	1 488	16,0 %	20,4	2 143	23,1 %	29,4
SDJES	Service Départemental Jeunesse Engagement Sport	11		X		X		133	1,4 %	12,1	192	2,1 %	17,4
ARS	Agence Régionale de Santé	26			X			580	6,2 %	22,3	835	9,0 %	32,1
ONACVG	Office national des Anciens Combattants et Victimes de Guerre	4			X			90	1,0 %	22,5	130	1,4 %	32,4
Parties communes			X	X				2 842	30,6 %	-	-	-	-
TOTAL		292						9 296					

2.1.3.1 ORGANISATION DES LOCAUX & EFFECTIFS

Les **effectifs** nous ont été transmis lors de notre premier rendez-vous par la Préfecture et la DDFIP. Ces effectifs (**292**) sont inférieurs de -10% à ceux recensés en novembre 2018 dans le rapport ALTEREA qui indiquait 325 personnes.

Le nombre de postes de travail (PDT) ne nous a pas été communiqué. Après avoir échangé avec la DDFIP, nous avons pu dénombrer certains postes de travail existants et supplémentaires (/ effectifs) comme les 17 postes de formation au RdC (hall A), les 4 guichets de l'espace trésorerie/amendes (hall A), les bureaux syndicaux et mutuelle (4 postes), etc. Le rapport ATEREA mentionnait 366 PDT (soit +12% par rapport aux effectifs recensés à cette date) aussi, en l'absence d'information précise, nous avons pris le même ratio pour estimer le nombre de postes de travail à 327 PDT.

Les **ratios retenus** dans la « fiche de définition des surfaces de l'Etat – version actualisée de décembre 2020 » pour rendre homogène et optimiser l'utilisation des espaces de travail, sont de :

- - SUB / poste de travail (ou à défaut ETPT / Equivalent Temps Plein Travaillé) $\leq 20 \text{ m}^2$ (pour les immeubles existants) et $\leq 18 \text{ m}^2$ (pour les immeubles neufs ou les marchés immobiliers tendus)
- - SUN / poste de travail $\leq 12 \text{ m}^2$

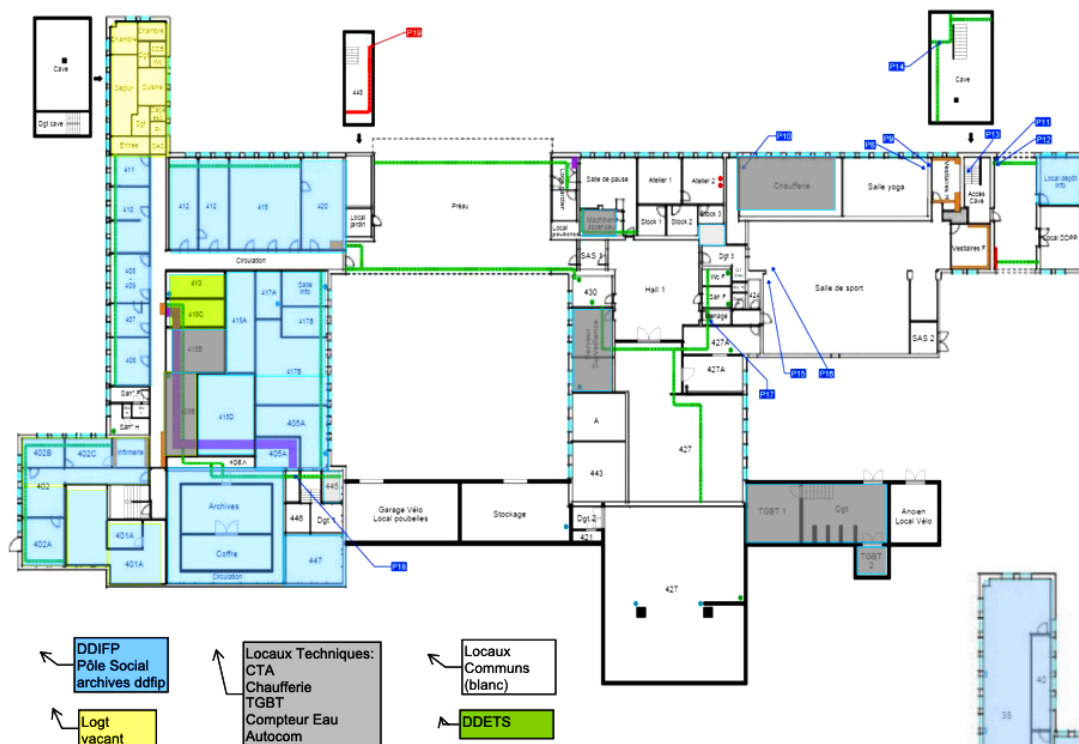
Concernant la **Cité Administrative**, au regard des effectifs actuels et des surfaces qui nous ont été communiqués, les ratios d'utilisation des espaces sont supérieurs à ceux cités précédemment car on obtient les ratios généraux suivants :

- - SUB totale / poste de travail : $28,4 \text{ m}^2$
- - SUB totale / effectif : $31,8 \text{ m}^2$
- - SUB des services (hors parties communes) / effectif : $22,1 \text{ m}^2$

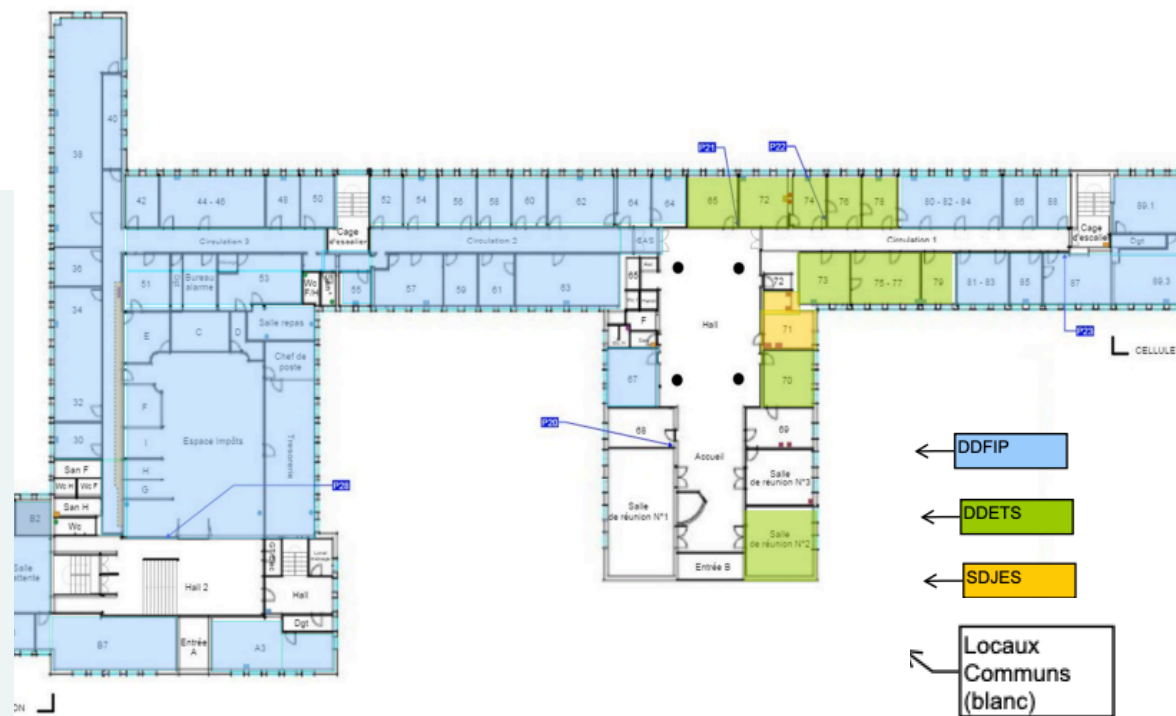
La densification des espaces est donc possible, elle a d'ailleurs été décrite dans le pré-programme établi par ALTEREA en novembre 2018. On notera néanmoins qu'il y a un besoin en surfaces d'archives assez important et qu'une salle de sport existe dans l'ensemble immobilier. Nous pouvons également indiquer qu'une partie de l'aile A (aux étages) n'est pas aménageable en open space car le bâtiment y est moins large que dans l'aile principale.

Nota : Pour confirmer l'exactitude des ratios obtenus, il faudrait faire établir un dossier géomètre complet et exhaustif avec la répartition des surfaces (plans de repérages des surfaces SDP/SUB/SUN et tableaux des mesures)

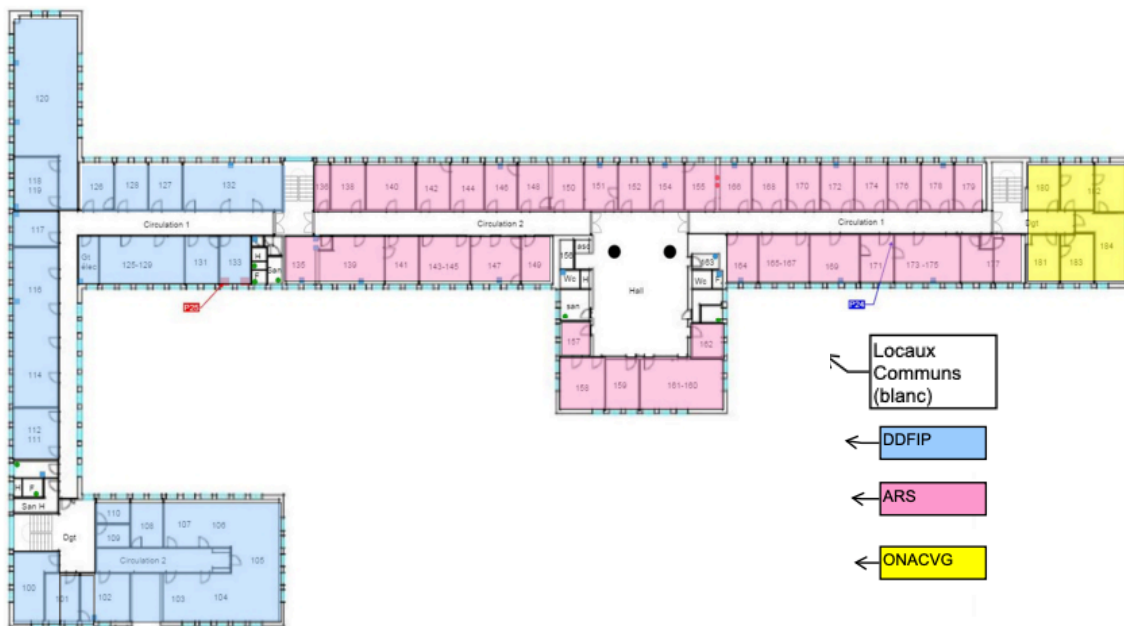
Rez de jardin

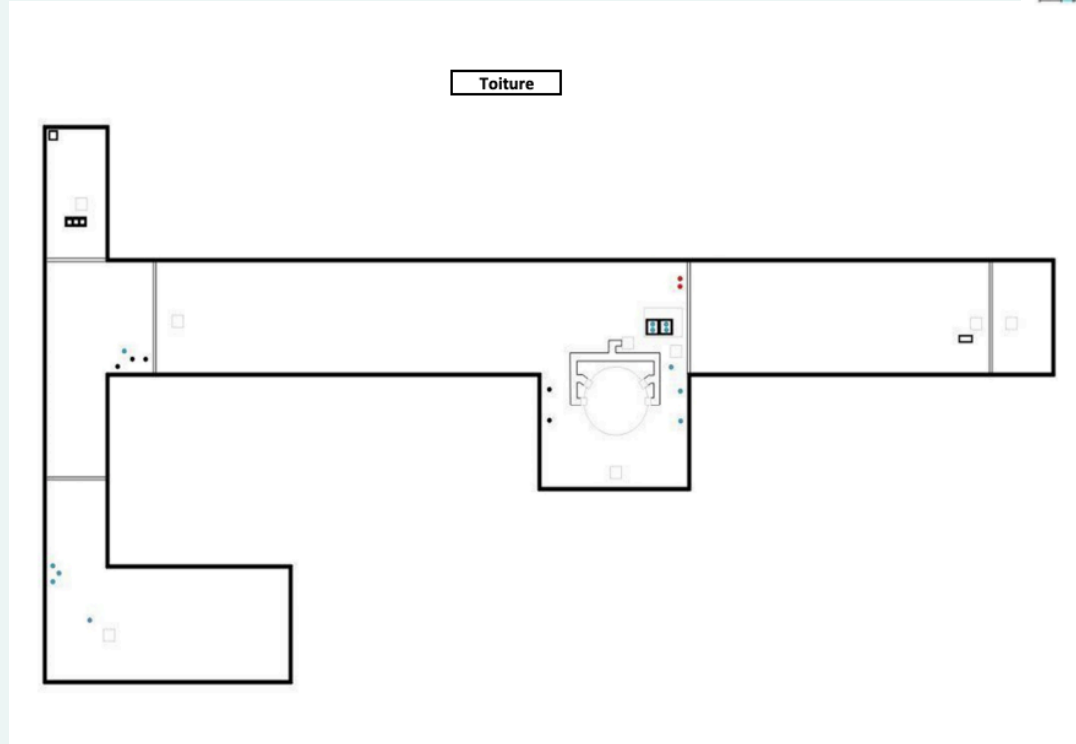
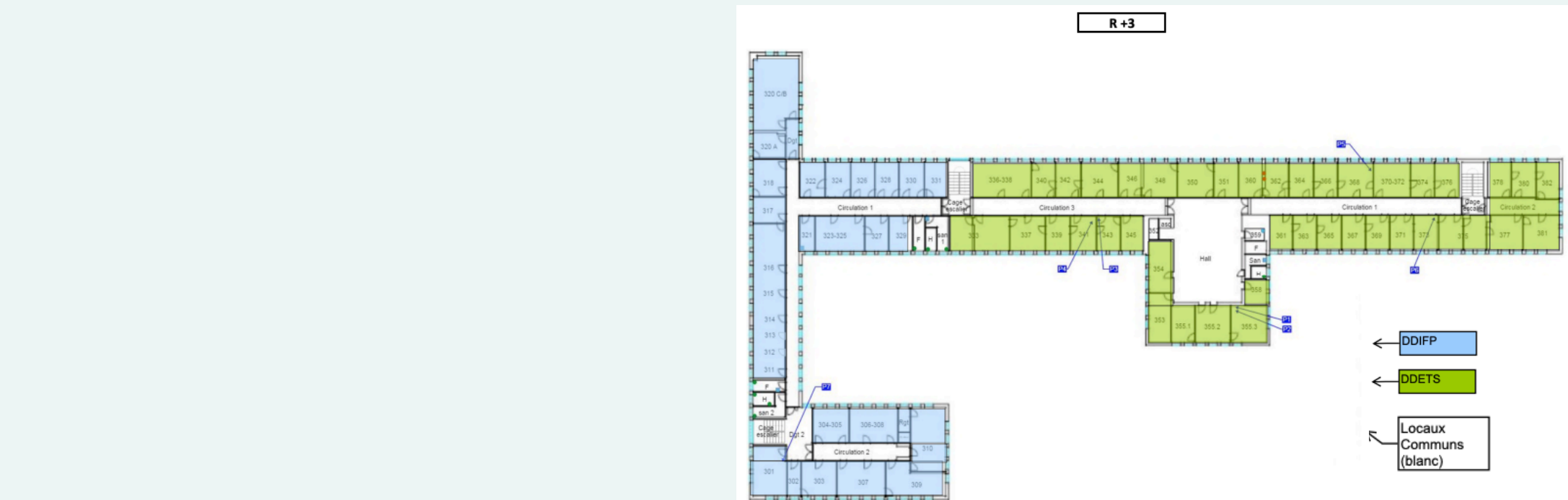


R +0



R +1





2.1.3.2 APPROCHE ÉCONOMIQUE ESTIMATIVE POUR UNE DENSIFICATION DES ESPACES DE TRAVAIL

1/ Hypothèses :

- Loyer théorique estimatif pour l'Eure : 100 € HT / m² / an,
- Assurances : 2€ HT / m² / an,
- Taxes divers : 49€ HT / m² / an,
- Charges estimatives (dont énergie et eau) : 99€ HT / m² / an,

Total **loyer et charges** : 250 € HT / m² / an soit 250 x 1,2 = **300 € TTC / m² / an**

- SUB : **9 296 m²**
- PDT actuels : **327**
- Aménagements intérieurs
Actions de rénovations des plateaux des bureaux (hors archives, salle de sport, salles de réunions communes, etc..)

Actions (options) I.C1 à I.C4 : **3 564 000 € TTC**

- Lots techniques (Chauffage + Elec)
- Actions liées à la rénovation des plateaux de bureaux
- Actions (options) I.D1 & I.D2 : **3 430 000 € TTC**
- Clos couvert (isolation de la façade ITE)
Action (options) I.B18 : **1 110 000 € TTC**
- Honoraires sur travaux
Diag / MOE / SPS / CT / AMO / Ass. : 19 % des travaux soit coef sur travaux = **1,19**

2 / Calculs :

Densification actuelle (327 PDT) : 9296/327 = 28,4 m² / poste

Densification recherchée : 20 m² / poste soit pour 9 296 m² : 9296/20 = 465 PDT

- Gain de 138 PDT représentant 138 x 20 = 2 760 m²
- Loyer équivalent : 300 x 2760 = **828 000 € TTC**

Coût des travaux & honoraires (hors isolation de façade ITE) :

- 3 564 000 + 3 430 000 = 6 994 000 x 1,19 = **8 322 000 € TTC**

Coût des travaux & honoraires (avec isolation de façade ITE) :

- 6 994 000 + 1 110 000 = 8 104 000 x 1,19 = **9 644 000 € TTC**

3 / TRI :

- Densification à 20 m² / PDT : TRI = 8 322 000 / 828 000 = **10 ans**
- Densification à 20 m² / PDT & isolation ITE : TRI = 9 644 000 / 828 000 = **11,6 ans**

Nota :

Les coûts des travaux d'aménagement ne concerne que la surface des plateaux de bureaux. Si pour obtenir 20 m² / PDT, il faut prendre des surfaces sur d'autres espaces et les aménager (exemple salle de sport, hall A, etc..) le coût estimatif des travaux sera plus important.

Le coût global est plus important que dans le rapport ALTEREA car l'ensemble des espaces de bureaux est aménagé.

2.1.4. FICHE SIGNALÉTIQUE - ARCHITECTURE & TECHNIQUE

Domaine	Objet	Données	Observations
EXTERIEURS & VRD	Murs de clôtures	Moellons enduits	
	Circulations et parkings	Enrobés, bordures et pavés auto-bloquants	Enrobés noirs circulations/rouges PK cour intérieure
	Parvis d'entrée (A & B)	Pierre naturelle scellée	Présence de nombreuses détériorations
	Galerie extérieure couverte	Béton armé, étanchéité multicouche (réfection en 2017)	Galerie parallèle au boulevard qui relie ce bâtiment à la Préfecture
CLOS COUVERT	Structure du bâtiment	<ul style="list-style-type: none"> - Structure planchers BA, poteaux & poutres axés sur la circulation et quelques refends de contreventement - Sens de portée perpendiculaire aux façades - Entraxe poteaux des couloirs : 3,20 m 	<ul style="list-style-type: none"> - Planchers dalles pleines coulés en place. Files poteaux et poutres parallèles aux façades - Trame indicative du bâtiment principal (étages) : façade / 4,35 m / poutre / couloir 2 m / poutre / 4,35 m / façade
	Façades	Façades préfabriquées porteuses	<ul style="list-style-type: none"> - Eléments répétitifs clavetés de 1,60 m de largeur - Remplissage des panneaux avec des hourdis de Fibraglo ou du béton cellulaire ou du machefer
	Revêtements de façade	RPE : Peinture de façade par revêtement semi-épais "plastifié"	Bon état général
	Toitures	<ul style="list-style-type: none"> - Toiture principale béton (PHR+3) inclinée - Terrasses sans pente PH RdC - Terrasse sans pente gravillonnée PH RdJ 	<ul style="list-style-type: none"> - Dalle mince pentée formant toiture inclinée (+ isolant 6 cm) - Pas d'isolant - Isolant très mince
	Verrières	Domes pavés de verre (4u)	Pavés de verre simple coquille (pas double paroi) , U= 5 W/m²K environ

Domaine	Objet	Données	Observations
CORPS D'ETATS SECONDAIRES	Cloisons de distribution	Carreaux de brique & enduits plâtre	Par spéculation, mode constructif de l'époque
	Isolation en façade	Contre cloison carreaux de Vermiculite (hors RdJ)	Constaté sur sondage réalisé (épaisseur 4,5 cm + plâtre)
	Enduits	Enduits plâtre traditionnels sur cloisons et plafonds	Au plafond, présence d'un bacula pour adhérence des enduits constaté au plancher haut 3ème
	Menuiseries intérieures	Bloc-portes alvéolaires vitrés	Pour les bureaux
		Alvéolaires et âmes pleines	Les sanitaires
		Ames pleines avec asservissement	Le recoupement des circulations
		Ames pleines PF	Les salles de réunion et locaux techniques
	Peinture	Sur enduit ou sur toile de verre	Cloisons et plafonds
	Plafonds	Enduits plâtre ou faux-plafonds fibre	Suivant localisation et réaménagements successifs
	Sols souples	Dalles PVC 30 x 30	Circulations, bureaux et locaux communs
	Revêtements scellés	Carrelages et faïences	Sols des locaux humides et crédences des appareils sanitaires
LOTS TECHNIQUES	Chauffage Central	- 2 Chaudières à gaz GUILLOT	- Modèles OPTIMAGAZ G145 (2008)
		- Corps de chauffe acier	
		- Distribution acier apparente	
	CVC	Refroidissement	Hall A (CTA et groupe froid TRANE CGA150SDAA) et local info du RdJ (mono-split)
		Ventilation mécanique contrôlée	Extractions individuelles en colonne des sanitaires
	Ascenseurs	2 unités	SCHINDLER (320 kg) & THYSSEN (675 kg)
	Electricité CF	- Luminaires apparents, alimentation incorporée dans planchers	- Zone majoritaire sans faux plafond
		- Luminaires encastrés	- Quelques parties équipées d'un faux plafond
		- Distribution des postes de travail sous goulottes PVC	
	Electricité Cfa	- Armoires Divisionnaires d'étage	Distribuées depuis le TGBT (abonnement 132 kVA) situé au RdJ
		- Local informatique principal	
		- Locaux divisionnaires d'étage	
		- Distribution des postes de travail sous goulottes PVC	



- Sa conception avait été confiée à l'architecte **Pierre Henri BAILLEAU**, par ailleurs architecte conseil de la reconstruction, agréé M.R.U. pour le département de l'EURE. Il a réalisé à cette occasion d'autres ouvrages de même caractère à EVREUX tels que la Cité Scolaire et un collège technique.
- La Cité Administrative, inaugurée en **1958** est un **ensemble architectural classique de l'époque**, il met en avant l'utilisation du Béton et des formes sobres et répétitives de la préfabrication, qui en fait un ensemble architectural qui mérite sa préservation.
- Les différentes visites nous ont permis un constat visuel et corroborent la consultation de quelques plans originaux, datant des années 1950 à 1952, qui nous ont été confiés

Le Bâtiment se définit sur 5 niveaux. On dénote sur sa vue aérienne des niveaux de terrasses différents, dont une cour intérieure.

- Un **Rez-de-Jardin** Monolithique en béton Architectonique, technique du béton désactivé ou bouchardé permettant la visibilité des agrégats. L'épaisseur de ces voiles de façade est de 45 cm. Ce Rez-de-jardin est partiellement enterré sur sa façade principale. Ce Niveau est occupé pour partie par les locaux techniques nécessaires au bon fonctionnement de l'édifice et pour partie par des bureaux cloisonnés.





Entrée A

- **Les 1er, 2ème, 3ème étages** sont des étages courants occupés par des bureaux cloisonnés. La structure de façade reprend le principe du RDC avec un couronnement à l'égout marqué par un chéneau en bas de pente.

- **Un Rez-de-Chaussée** abrite les entrées identifiées « A et B », leurs halls d'accès et des salles communes. Ainsi que des locaux de bureaux cloisonnés. Sa structure de façade se différencie du RDJ, par sa constitution en modules préfabriqués clavetés les uns aux autres, conférant aux façades un caractère porteur. L'aspect de ces éléments est lisse, marqué par des modénatures répétitives encadrant les ouvertures et soulignant les nez de dalle entre le RDJ et RDC.

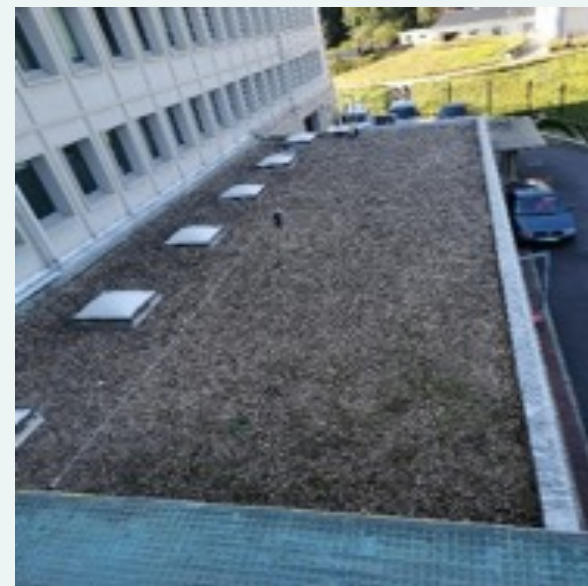


Vue sur cour intérieur & façades



- La couverture en pente est formée par une dalle béton mince portant sur une ossature béton de trame rapprochée. L'ensemble formant sur la dalle de plancher haut du 3^{ème} étage, un comble perdu vide de toute isolation.

- Le bâtiment est couvert par une toiture terrasse dalle béton en pente douce (5 à 8%), traitée par une membrane d'étanchéité autoprotégée sur un isolant mince (PANOTOIT 293 – 6cm), pour le plancher haut 3^{ème} et des terrasses plates étanchées autoprotégées et protection cailloux, sur isolant très mince (ou sans isolation haut RDC), pour les niveaux intermédiaires situés en plancher haut RDJ et RDC.





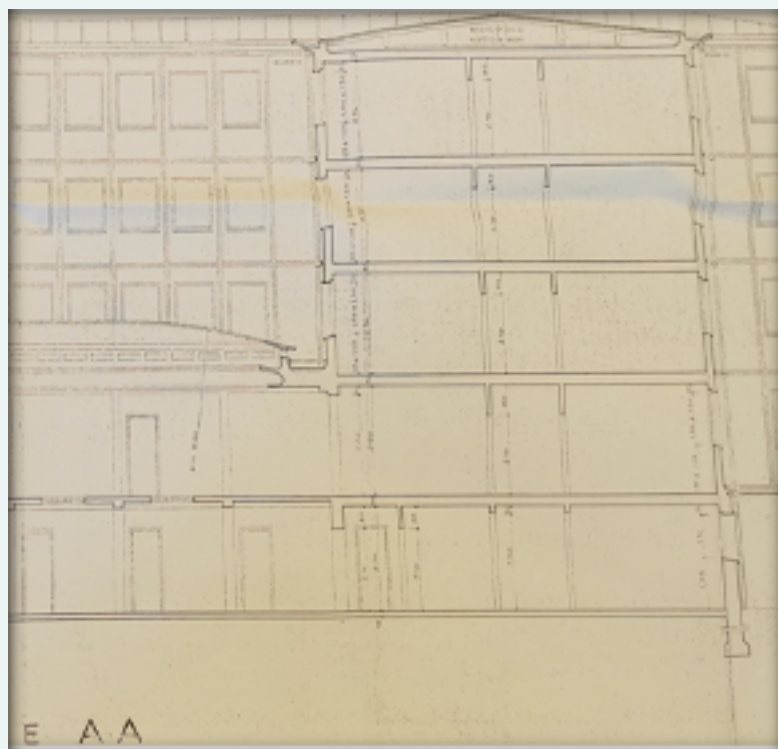
- On notera également la présence de verrières autoportantes en pavés de verre, caractéristiques de l'époque et d'un escalier monumental exemplaire desservant les 5 niveaux depuis le hall B

CONCLUSION SUR L'ANALYSE DU MODE CONSTRUCTIF

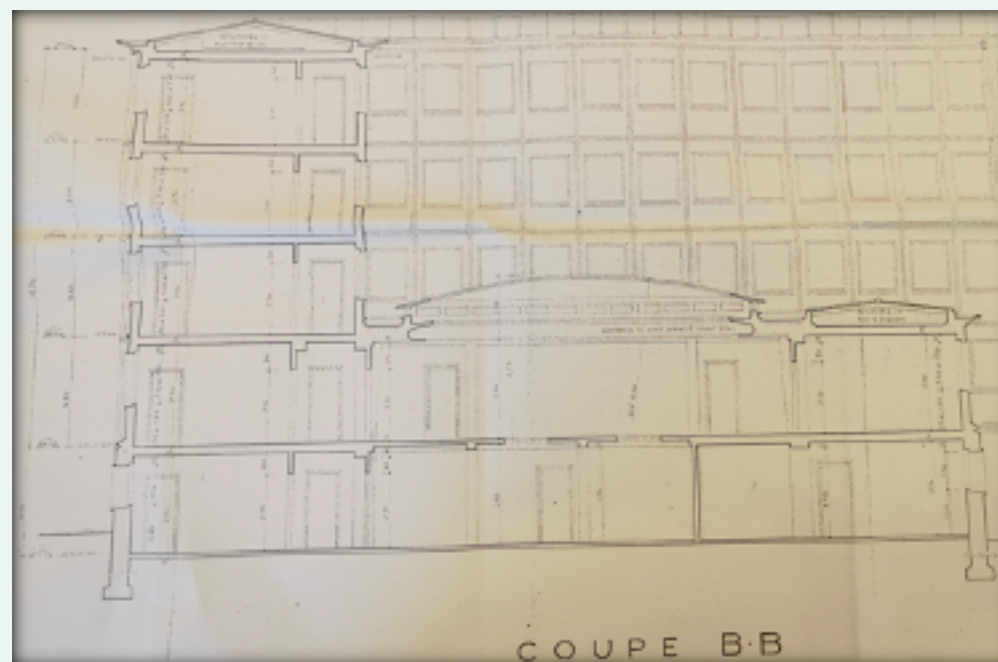
Après consultation de pièces graphiques rédigées par le a P.H. BAILLEAU, datant de 1952, nous avons interprété le mode constructif de l'édifice.

Les descentes de charges respectent une verticalité parfaite avec des façades porteuses constituée de deux éléments préfabriqués de 1,60 m clavetés à leur trumeaux et donnant corps à une travée répétitive de 3,20 m, ainsi qu'une double file de poteaux et poutres parallèles aux façades et disposées de part et d'autre de l'axe longitudinal de la construction pour le corps de bâtiment principal.

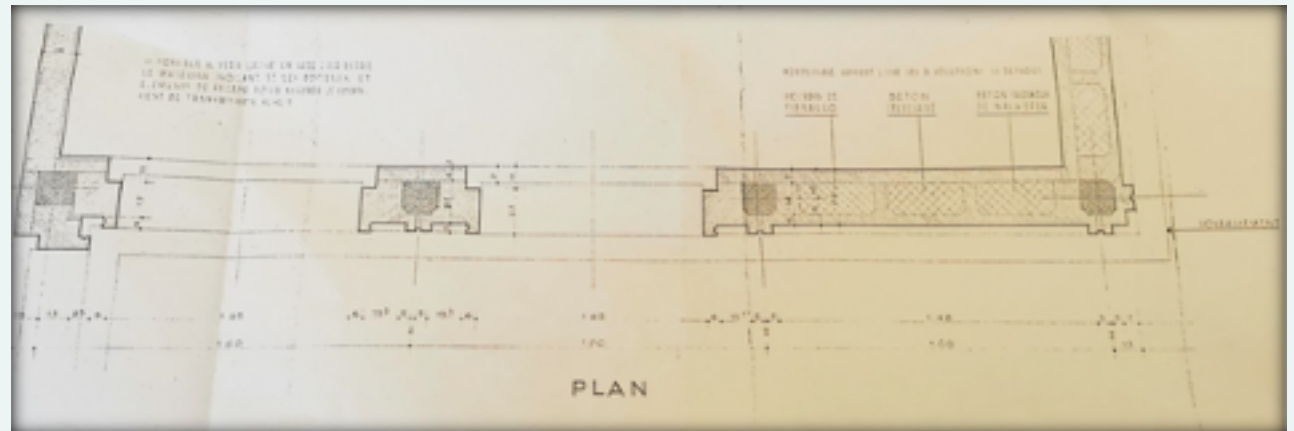
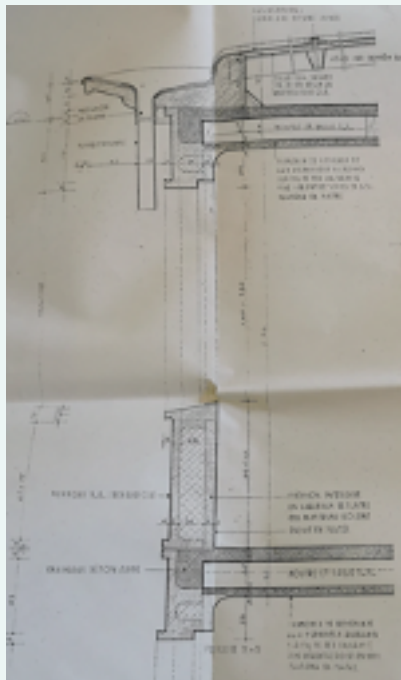
Dans les corps de bâtiments en retours, la trame de poteaux n'est pas doublée et dessine le couloir longitudinalement en façade. Nous retrouvons pour ces files de poteaux, l'entraxe de 3,20 m des trumeaux de façade qui fait correspondre l'alignement des poteaux intérieurs avec les poteaux des façades. Ces files de poteaux marquent l'empreinte de la circulation majoritairement cloisonnée. « Il faut noter que si la présence de la double trame de poteaux du bâtiment principal favorise un bon équilibre structurel, en revanche, elle rendra plus complexe l'étude vers une évolution plus moderne des plateaux, (exemple de l'Open Space). »



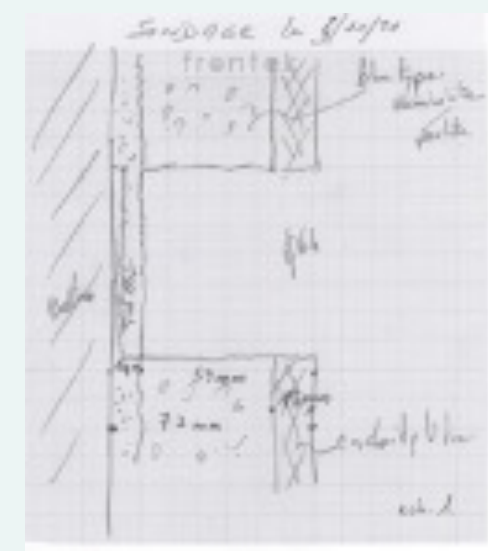
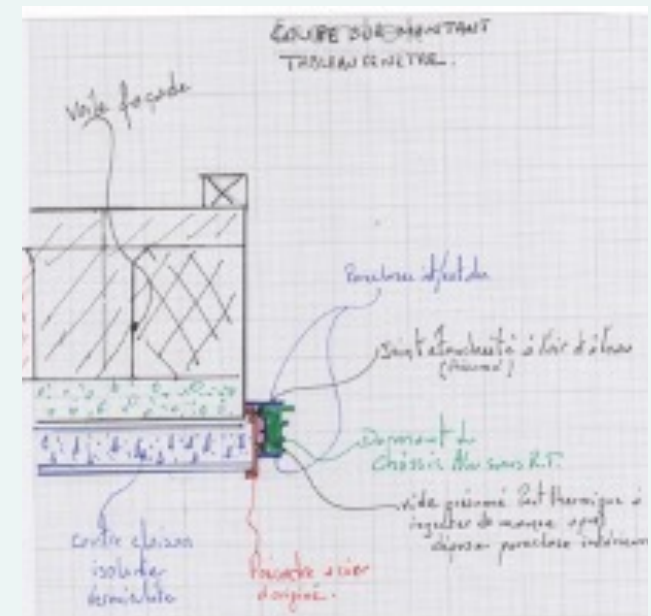
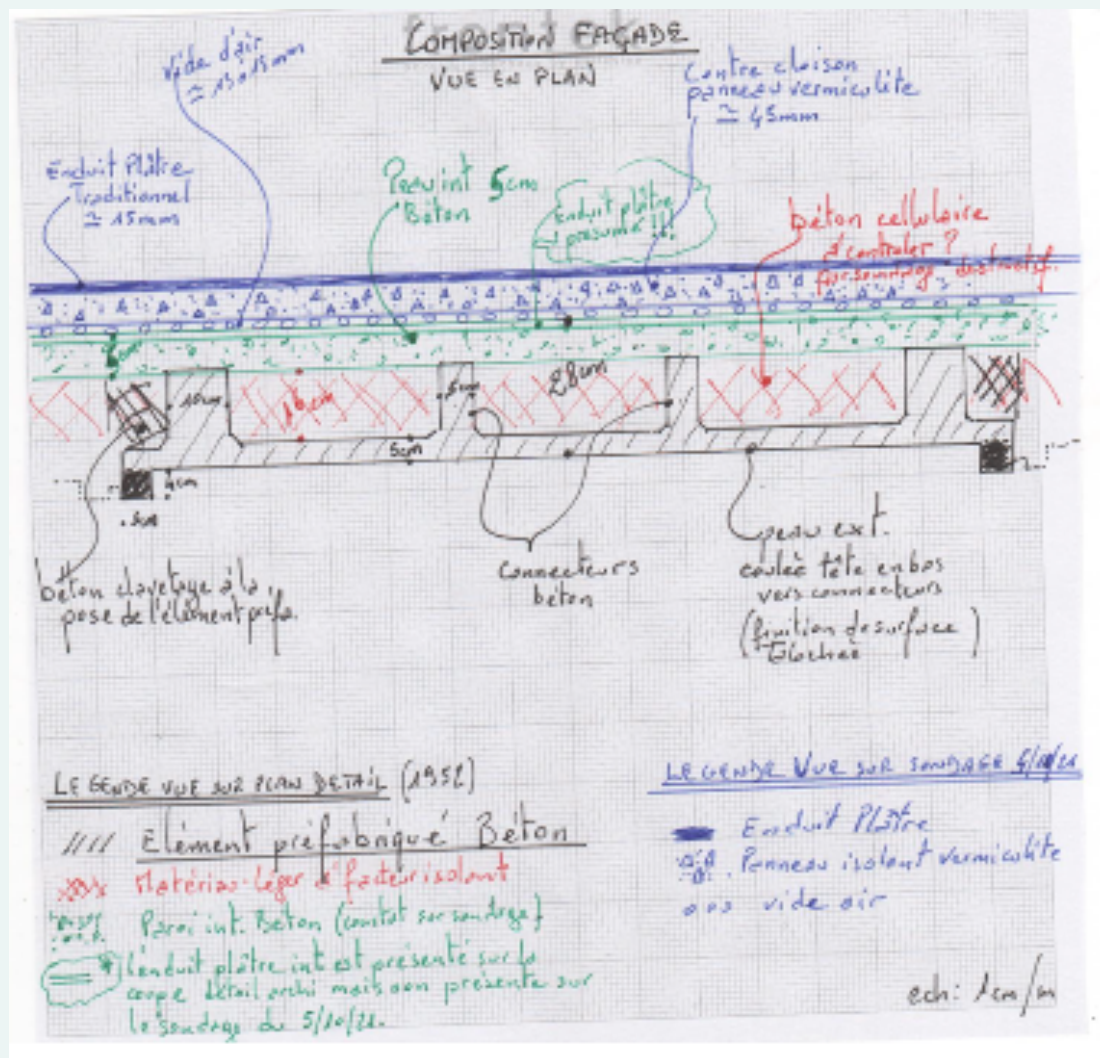
EXTRAIT DES PLANS STRUCTURE DE 1952



Par ailleurs, nous avons jugé nécessaire de procéder à une investigation ponctuelle afin de valider la composition et la correspondance réelle des façades avec les plans analysés.



Ceci nous a permis de valider le caractère monolithique des voiles du RDJ avec une épaisseur de 45 cm de béton sans isolation aucune. Tandis que contrairement à des considérations visuelles, l'investigation nous a permis d'identifier, pour toutes les façades du RDC au 3ème étage, la présence de deux qualités d'isolant. L'une intégrée dans les modules préfabriqués et constituée d'un béton cellulaire ayant une qualité thermique, la seconde posée en applique à l'intérieur du voile de façade et constituée de plaques ou de carreaux de VERMICULITE de 4,5 cm d'épaisseur, ayant également un caractère isolant.



Un échantillon de matériau a été prélevé en vue d'une analyse de constitution plus précise et aucune trace d'amiante n'a été détectée.

Ce mode constructif confère à la façade existante une correction des ponts thermiques surfaciques qui n'est pas neutre. (les ponts thermiques linéaires en nez de dalle, tête de cloisonnement et tableau voûssure des chassis subsistent). Ci-dessus les schémas de principe qui découlent de nos relevés.

Les **accès au bâtiment** sont rendus possibles depuis deux **entrées A et B** de la façade principale donnant sur le parking public, mais également par des entrées réservées au personnel accessibles par une voie circulaire intérieure desservant des places de parking privatives.



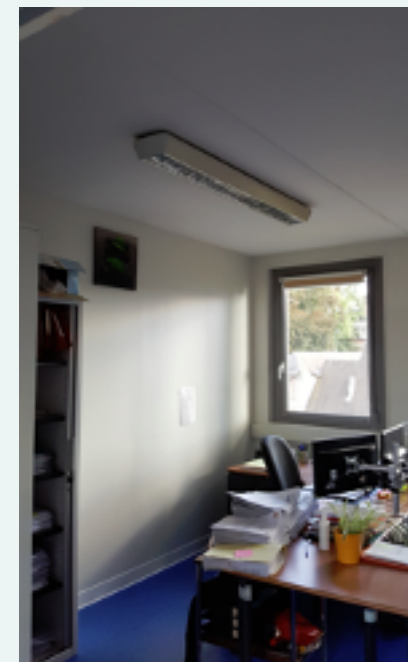
Circulation & parking arrière



Accès parking & Entrée A



Entrée B



Sur les plateaux, les bureaux sont départagés par des **cloisons rigides** perpendiculaires à la façade (probablement réalisées en brique plâtrière de terre cuite enduite aux deux faces).

La trame commune correspond à 2 fenêtres pour chaque bureau. L'accès au bureau se fait depuis le couloir par une porte bois avec un grand oculus vitré simple vitrage structuré, l'ensemble ne correspondant à aucune correction acoustique aux normes actuelles.



Les **sols** sont majoritairement revêtus de dalles PVC

Les **murs des bureaux** et des circulations sont peints sur enduits ou bien sur toile de verre rapportée.



Les **blocs sanitaires** sont un peu « datés » et mériteraient d'être rénovés.



Les **menuiseries extérieures** sont en profilés d'aluminium sans rupture de pont thermique. L'état des profilés et des quincailleries est satisfaisant et ne nécessite que des révisions ponctuelles.

2.1.5. DESCRIPTION TECHNIQUES ET ÉTATS RELEVÉS

La **distribution de chauffage** est disposée en façade, radiateurs aciers alimentés en eau chaude par des canalisations apparentes depuis des colonnes montantes.

A préciser que seule une partie des radiateurs est équipée de robinets thermostatiques (pas de robinets thermostatiques pour la DDETS)



Les postes de travail, **courants forts et des courants faibles** sont disposés en façade, distribution en goulottes PVC. Les luminaires des circulations et des bureaux sont majoritairement apparents.

2.1.5. RÉCOLEMENT DES RAPPORTS & VERIFICATION RÉGLEMENTAIRES PERIODIQUES

Domaine	Objet	Organisme vérificateur	Date	Observations	Actions à mener
Amiante	Dossier Technique Amiante	QUALICONSULT Immobilier	06/12/2019	L'intégralité des locaux a été diagnostiquée Amiante repérée : - Rdj / local 448 - calorifuge - Rdj / porche - plaque amiante	Retrait 11/20
				- R+1 / bureau 133 (DDFIP) - coffre vertical cache tuyaux en fibres-ciment - Rdj à Toiture PH R+3 - 2 conduits de ventilation/aération en fibres-ciment (conduits encoffrés) Matériaux non dégradés	Évaluations périodiques à faire
Plomb	Diagnostic plomb (CERP)	-	-	Sans objet (bâtiment construit après le 1er janvier 1949)	RAS
Accessibilité PMR	Rapport de diagnostic accessibilité du patrimoine immobilier de l'Etat	GINGER	17/06/2010	Points de non-conformité : - Rampe extérieure accès à l'entrée B - Rampe intérieure hall A accès à la trésorerie	Fait 2017/18
				Autres points de non-conformité : - Rampe extérieure accès à l'entrée A (pente trop importante) - Divers escaliers : à revoir contraste des marches, contre-marches, nez de marches.. - Escalier principal monumental hall B (divers non conformités, certaines difficiles à reprendre (hauteur des marches) - Eclairage insuffisant dans certaines circulations (inf. à 100 lux) - diverses remarques concernant les sanitaires - diverses remarques pour l'accessibilité aux guichets (tablettes)	Reste des travaux de mise en conformité à réaliser
Sécurité Incendie	Vérification des BAES	SICLI	06/10/2020	- 3 appareils HS (autonomie < 1h) - 2 non alimentés - 28 non renseignés	Fait 10/20
	Vérification des extincteurs	SICLI	04/11/2020	- Révision décennale non effectuée (remplacement proposé) : 4 u - Recharge de maintenance : 7 u	Fait 11/20
	Rapport de visite SSI	FINSECUR	21/09/2020	- Manque dossier SSI et plans (nécessite la désignation d'un coordinateur SSI) - Quelques anomalies constatées sur le SDI (Système de Détection Incendie - détecteurs non fonctionnels) - Essais de désenfumage non réalisés dans l'escalier principal (car points d'ancrages trop haut) et dans les escaliers secondaires avec les ouvrants bois en façade fragilisés - Centrale de détection incendie ALTAIR (2001), plus de pièces de rechange de la part du fournisseur	Priorité

Légende	
	RAS
	Observations à lever
	Observations de non conformités à lever rapidement

Domaine	Objet	Organisme vérificateur	Date	Observations	Actions à mener
Électricité	Rapport d'examen d'installations électriques par thermographie infrarouge	VERITAS	12/04/2021	RAS - Aucune anomalie constatée	RAS
	Rapport de vérification électricité visite périodique	VERITAS	12/04/2021	Quelques observations à lever	Fait 2021
	Rapport de vérification électricité visite périodique logement gardien	VERITAS	12/04/2021	RAS	RAS
	Compte rendu de vérification périodique Q18	VERITAS	12/04/2021	Armoire TGBT, remplacer le dispositif différentiel défectueux afin d'assurer la protection des personnes contre les risques d'électrocution	Travaux prévus pour 12/21
CVC	Rapport de contrôle des installations d'aération / assainissement sur la centrale de traitement d'air du hall A d'accueil	VERITAS	02/04/2021	Dispositif de filtration : mauvais état général	Fait 2021
	Rapport de contrôle des installations d'aération / assainissement dans les locaux à pollutions non spécifiques et spécifiques	VERITAS	15/04/2021	- Hall A (CTA) : RAS - 20 171 m3/h soit 1120 personnes simultanément - Bureaux & salles de réunion : ventilation naturelle - capacité d'occupation suivant volume à raison de 15 m3/ occupant	RAS
				- Sanitaires : 14 non conformités / 32 blocs (43%)	Extraction sanitaires à revoir
	Rapport de vérifications de l'état d'entretien et de bon fonctionnement des installations - Production chauffage	VERITAS	12/04/2021	Avis général satisfaisant Remarque : prendre en compte le décret BACS dans les actions à mener (Automatisation & contrôle des système de chaud et froid du bâtiment)	RAS
Gaz	Rapport de vérifications de l'état d'entretien et de bon fonctionnement des installations - Gaz combustibles	VERITAS	12/04/2021	Coffret à bris de glace : revoir serrure et mettre en place la consigne	Fait

Légende	
	RAS
	Observations à lever
	Observations de non conformités à lever rapidement

Domaine	Objet	Organisme vérificateur	Date	Observations	Actions à mener
Eau	Prélèvements d'eau de distribution - Analyses bactériologiques et/ou physico-chimiques	VERITAS	26/04/2021	RAS	RAS
Ascenseurs	Rapport de vérification des équipements mécaniques - Ascenseurs	APAVE	21/03/2018	Rapport quinquennal 2 appareils : - THYSSEN (2008 - 675 kg) : quelques observations - SCHINDLER (1981 - 320 kg) : RAS	Fait 12/18
	Rapport de vérification des équipements mécaniques - Elévateur pour personnes	APAVE	21/03/2018	1 appareil : - OTIS (1997 - 250 kg) : RAS	RAS
Dispositifs d'ancrage toitures	Rapport de vérification périodique des dispositifs d'ancrage destinés à recevoir des équipements de protection contre les chutes de hauteur - Lignes de vie des toitures et terrasses	VERITAS	30/04/2021	Pas d'observations bloquantes	Ok
Portes autom. & portails	Rapport de vérification général périodique des portes et portails	VERITAS	02/09/2020	Remarques : notices de fonctionnement à laisser à disposition	Notices à collecter

Légende	
	RAS
	Observations à lever
	Observations de non conformités à lever rapidement

CONCLUSION SUR LES VERIFICATIONS RÉGLEMENTAIRES

Le bâtiment est bien entretenu et les rapports réglementaires nécessaires sont établis et généralement suivis d’effets.

Les points restant à lever sont indiqués dans les tableaux précédents avec en particulier les éléments suivant :

- L’accessibilité PMR
- La rénovation du SSI
- L’extraction VMC des sanitaires
- Le décret BACS

L’évaluation des coûts correspondant est développée au chapitre 2 .2.

2.1.6. ÉTAT TECHNIQUE

MÉMO DES TRAVAUX DÉJÀ RÉALISÉS (RÉCOLEMENT PARTIEL SUIVANT INFORMATIONS REÇUES) 2021-2018

Date	Nature	Montants indicatifs k€ TTC	Total k€ TTC	Source
2021	Réfection chéneaux petite terrasse (dessus bureaux syndicat) + terrasse haute	9,4	12	Note de synthèse DDFIP du 23/09/21
	Mises aux normes électriques suite au rapport Véritas	2,6		
2020	Remplacement moteurs VMC des sanitaires	2,9	70,6	Note de synthèse DDFIP du 23/09/21
	Parking salle de sport : pose de garde-corps	12		
	RDJ : Dépose plaque d'amiante sous porche et calorifuge du local 448	13,3		
	RDJ - local 430 : isolation conduits de chauffage	4,9		
	Remplacement lecteurs contrôle accès & badges & logiciel	18,6		
	Allée TGBT : pose de dalles à gazon	15,1		
	Escalier 7 : remplacement de l'exutoire de fumées	3,8		
2019	Extérieur entrée B : réfection du portail	18,3	127,7	Note de synthèse DDFIP du 23/09/21
	Tous niveaux (bureaux DDFIP,ARS,SDJES,ONACVG) pose de 147 robinets thermostatiques (non posé à la DDETS 69 unités)	11,6		
	Chaufferie : remplacement du circulateur de chauffage par modèle à débit variable	8,5		
	Extérieur galerie : réfection des grilles de la galerie	6,9		
	Tous niveaux : remplacement des serrures pour mise sur organigramme	18,4		
	Extérieur parking salle de sport : mise en œuvre enrobé	18,9		
	Toitures et toitures terrasses : pose lignes de vie	45,1		
2018	PH RdC - entrée B : reprise des étanchéité de la toiture terrasse	11,4	298,5	Note de synthèse DDFIP du 23/09/21
	Galerie extérieure : génie civil remise en état (suivi par DDTM)	122,7		
	RDJ : Remplacement de l'autocommutateur téléphonique	93,5		
	Extérieur accès B : mise aux normes rampe d'accès PMR	28,5		
	Tous niveaux : Travaux de mise aux normes électriques	37,9		
	RDC entrée B : réparation porte automatique	4,5		

MÉMO DES TRAVAUX DÉJÀ RÉALISÉS

(RÉCOLEMENT PARTIEL SUIVANT INFORMATIONS REÇUES)

2017-2010

Date	Nature	Montants indicatifs k€ TTC	Total k€ TTC	Source
2017	Hall A : réalisation d'une rampe bois pour accessibilité des personnes à mobilité réduite	5,8	45,8	Pré-programme travaux ALTEREA
	Galerie extérieure : réfection étanchéité galerie	40		Note de synthèse DDFIP du 23/09/21 & Rapport Préfecture de l'Eure V9 de 2018
	+ autres travaux (absence d'informations)?			
2016	PH RdC - entrée A : reprise des étanchéité de la toiture terrasse	?	?	Rapport ARCALIA du 08/10/2018
	+ autres travaux (absence d'informations)?			
2015	R d Jardin : Travaux de déshumidification salle des archives	60	210	Rapport ARCALIA du 08/10/2018
	Extérieur : Travaux de réfection des portails	150		
	BEC 300 l (2u) pour salle de sport	?		
	+ autres travaux (absence d'informations)?			
2014	Rénovation des grilles des entrées A et B	145	145	Rapport ARCALIA du 08/10/2018
	+ autres travaux (absence d'informations)?	?		
2013	Travaux non connus?		?	
2012	Suppression ancien ascenseur et réhabilitation du second (Schindler de 1981)	?	?	Rapport ARCALIA du 08/10/2018
	+ autres travaux (absence d'informations)?			
2011 - 2010	Travaux non connus?		?	

MÉMO DES TRAVAUX DÉJÀ RÉALISÉS

(RÉCOLEMENT PARTIEL SUIVANT INFORMATIONS REÇUES)

2009-1956

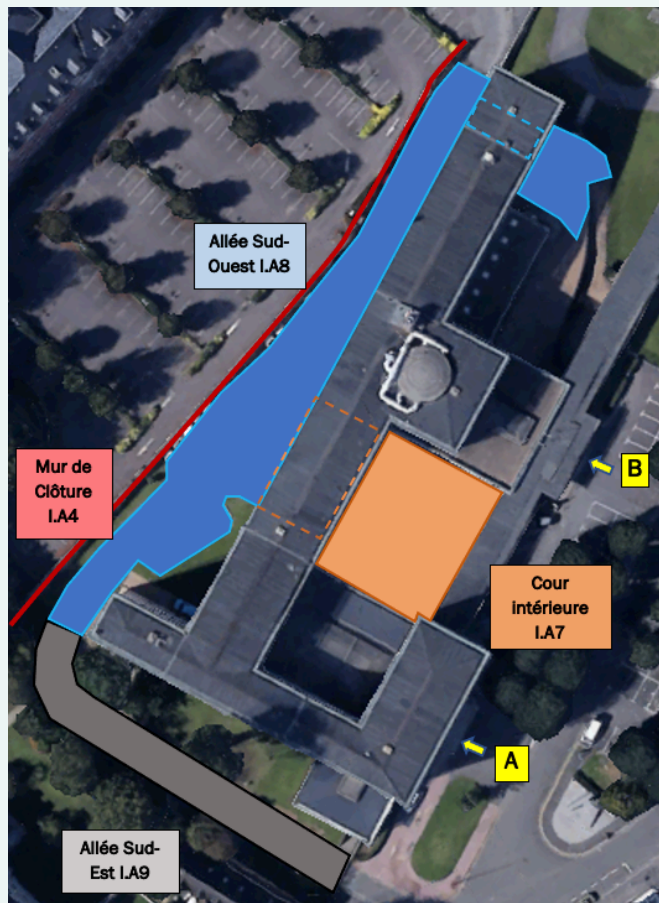
Date	Nature	Montants indicatifs k€ TTC	Total k€ TTC	Source
2009	Réfection de la chaufferie, changement des chaudières	?	?	Rapport ARCALIA du 08/10/2018
	+ autres travaux (absence d'informations)?			
2008 - 2006	Travaux non connus?		?	
2005	Remplacement des menuiseries extérieures sur l'ensemble des bureaux, mise en place de menuiseries aluminium sans rupture thermique avec double vitrage	?	?	Rapport ARCALIA du 08/10/2018
	+ autres travaux (absence d'informations)?			
2004 - 2003	Travaux non connus?		?	
2002	Installation du Système de Sécurité Incendie (SSI) avec une centrale de détection incendie (ECS) et un centralisateur de mise en sécurité incendie (CMSI) : matériel DEF avec ECS : ALTAIR (2001) et CMSI : ANTARES 3 (2001)	?	?	Rapport ARCALIA du 08/10/2018
2001 - 1993	Travaux non connus?		?	
1992	PH R+3 toiture : refection étanchéité + isolation avec PANOTOIT de 60 mm	?	?	CCTP étanchéité du 29-04-1991 Rapport ARCALIA du 08/10/2018 indique 1996 ?
	+ autres travaux (absence d'informations)?			
Avant	Travaux non connus?		?	
1956	Ouverture du bâtiment			Plans béton de 1950/1952

2.1.6. ÉTAT TECHNIQUE

A. OUVRAGES EXTÉRIEURS

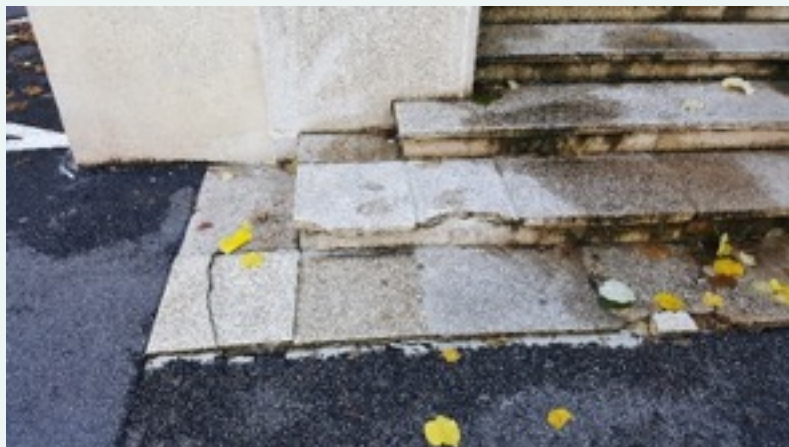
L'état des **voiries** nécessite de planifier des reprises progressives dans le temps. Si la forme structurelle semble satisfaisante, le manteau bitumineux est par endroits très faïencé, voire fortement fissuré. En d'autres endroits l'usure de roulement présente un niveau d'abrasion qu'il convient de traiter avant que la forme ne s'en trouve atteinte

Actions I.A7, I.A8, I.A9



La structure actuelle du **mur de clôture** mitoyen est bonne à ce stade, toutefois les remontées d'humidité ont fortement détérioré les enduits de soubassement, ce qui à terme ne manquera pas de se traduire par un affaiblissement structurel qu'il convient d'anticiper.

Action I.A4



Certains **emmarchements** des perrons d'entrée A et B présentent des ruptures qui sont autant de risques pour les piétons. Nous préconisons une remise en état de ces accès.

Actions I.A2 (entrée A) et I.A3 (entrée B) structurel qu'il convient d'anticiper.

La structure actuelle du **mur de clôture** mitoyen est bonne à ce stade, toutefois les remontées d'humidité ont fortement détérioré les enduits de soubassement, ce qui a terme ne manquera pas de se traduire par un affaiblissement structurel qu'il convient d'anticiper.

Action I.A4



Traitement des **façades en béton** brut désactivé qui présente dans la hauteur du RDJ de nombreuses fissures en allèges et en linteau des fenêtres et dont certaines seront à terme traversantes pouvant occasionner des dégâts intérieurs. Il faut donc procéder à une campagne de mise à nu des aciers pour passivation, des reprises à l'aides de mortiers de résines spéciaux. Cette intervention ne manquera pas de marquer et d'altérer de façon durable l'esthétisme de la façade. Aussi, il faudra envisager une recherche de calepin structurel de ces reprises afin de les reproduire de manière répétitive et les rendre moins intrusives.

Action I.A5



De la même manière, avant toute considération d'avoir recours à une isolation des façades ITE ou ITI, certains panneaux préfabriqués des étages supérieurs ont subi des éclatements qu'il convient de traiter avec le même procédé de passivation et reprise au mortier de résine.

Action I.A5

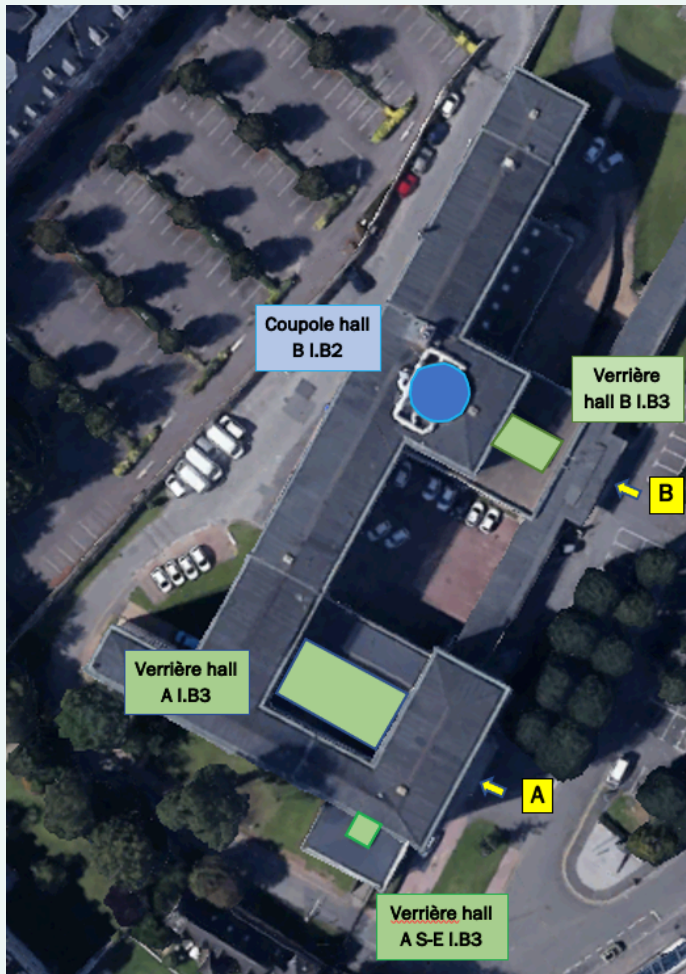


2.1.6. ÉTAT TECHNIQUE

B. CLOS COUVERT / ENVELOPPE EXTÉRIEURE

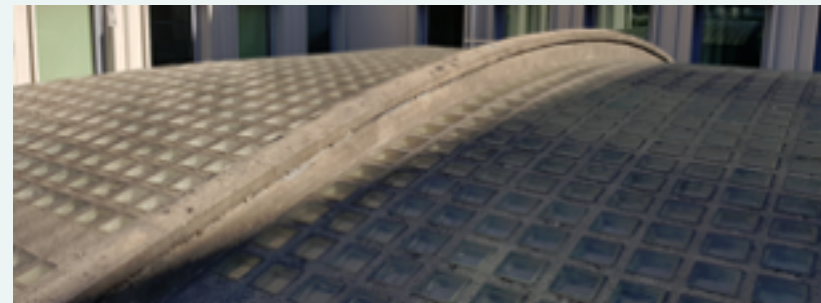
Lors des visites nous avons pu constater que le bâtiment est entretenu de manière appropriée, donnant pour les pathologies les plus sévères ou les mesures conservatoires, priorité au bon usage et fonctionnement des locaux ainsi que leur sécurité et celle des usagers.

Toutefois, nous rappelons ci-après certaines mesures qu'il serait nécessaire à prendre en compte afin de pérenniser le bâti :

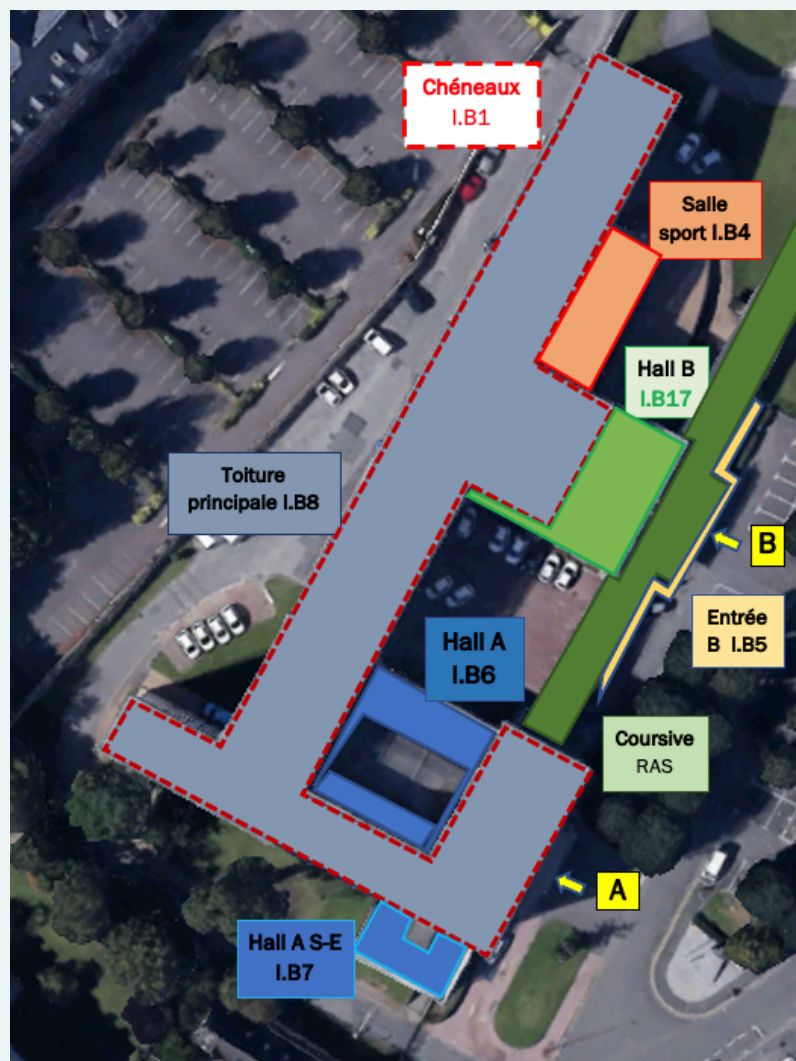


Révision et remise en état des **verrières en pavés de verre**, notamment la verrière en coupole qui couvre l'escalier monumental et qui présente des fuites.

Action I.A6 puis Actions I.B2 & I.B3



Les étanchéités



Planification d'une campagne de rénovation des étanchéités (selon tableau des interventions détaillé ci-après).

Nous considérons que les étanchéités existantes présentent des degrés d'usure différents, ainsi, par ordre de priorité nous proposons la chronologie suivante :

En premier lieu il convient de traiter l'intégralité des chéneaux de la toiture du 3ème étage, (**Action I.B1**),

La terrasse présentant le plus d'urgence serait ensuite celle de la salle de sport située en PH RDJ (**Action I.B4**)

Viennent ensuite par ordre d'urgence, la terrasse du PH RDJ sur l'entrée B (**Action I.B5**), la terrasse PH RDC de l'entrée A (**Action I.B6**) et la terrasse située en façade Sud Est (**Action I.B7**)

Nous considérons que la toiture au 3ème étage a été préservée dans le temps par sa situation en pente, elle peut être envisagée en dernier lieu (**Action I.B8**).

Les menuiseries extérieures



Les **Blocs baies** et leurs quincailleries sont en bon état. Les révisions et entretiens de la maintenance permettent de les conserver dans le temps. Nous avons constaté qu'il est fait usage ponctuellement de bouchements aléatoires dans certains bureaux, ce qui indique que quelques joints sont défaillants et nécessitent un remplacement.

Toutefois les profilés ne sont pas à rupture de pont thermique et les champs plats d'habillage intérieur couvrent les dormants d'une première génération, délaissant le traitement du pont thermique de l'encadrement.

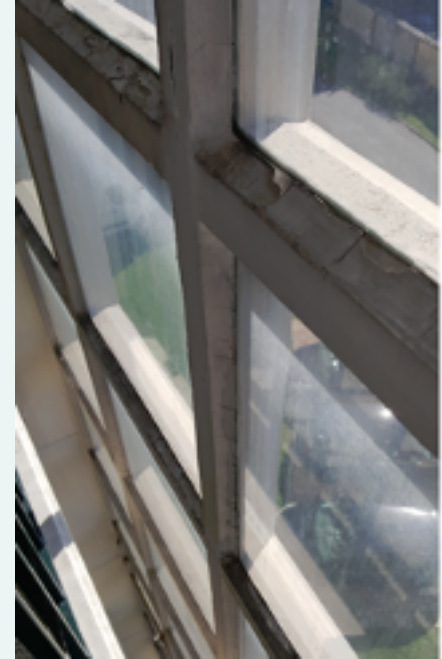
Nous préconisons une intervention pour traiter ces ponts thermiques (**Action I.B9**) .

Les baies sont équipées de stores intérieurs en toile SCREEN à enroulement en bon état de fonctionnement.

Par ailleurs, le bouchement des entrées d'air sur les relevés des coupoles est indiqué dans les actions **I.B11 & I.B12**



Les murs rideaux



Deux des trois cages escaliers sont éclairées en façade par des « **murs rideaux** » composés d'une ossature métallique servant de vertèbre à du mortier béton. Le remplissage de la maille ainsi créée a un remplissage en verre simple vitrage de 4 mm.

Ce mode constructif ne procure aucune correction thermique et ne correspond pas aux normes et DTU actuels.

En l'état, les ouvrages ne souffrent pas de pathologie structurelle et pourraient rester ainsi, toutefois nous pensons que leur remplacement futur devrait être envisagé (inconfort thermique).

2.1.6. ÉTAT TECHNIQUE

C. AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS / CES

A l'exception d'un plan de réaménagement intérieur qui occasionnerai d'avoir recours à de nouveaux matériaux, le niveau actuel d'entretien des locaux rend ces derniers exploitables sans perturber l'activité des établissements qui occupent les lieux. A noter toutefois que certains ouvrages en place ne correspondent pas aux normes actuelles. (Exemple : la qualité phonique des portes de distribution en général)

Seuls des rafraichissements seront nécessaires au gré des demandes dans le cadre de l'exploitation.

2.1.6. ÉTAT TECHNIQUE

D. LOTS TECHNIQUES

Comme pour les aménagements intérieurs ci avant, pour une majorité de points, les installations techniques telles que le chauffage central, la distribution en courants forts et en courants faibles répondant à l'implantation actuelle des postes de travail ne nécessiteront que des interventions ponctuelles faisant suite à des évolutions techniques ou des changements de postes. Les installations actuelles répondent convenablement à l'utilisation qui est requise pour des bureaux cloisonnés.

Il est à noter que seuls les locaux sanitaires bénéficient d'une ventilation mécanique contrôlée. Les bureaux et salles de réunions sont quant à eux traités en ventilation naturelle.

2.2 Actions d'amélioration au niveau immobilier



Cette partie récapitule l'ensemble des actions à mener sur le volet immobilier.

2.2.1. ACTIONS DE MISE EN NIVEAU RÉGLEMENTAIRES (R)

Domaine	Désignation	Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
			2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
Accessibilité PMR	Action I.R1 Travaux de mises en conformité d'après les éléments chiffrés du rapport GINGER du 17/06/2010 (rampes d'accès, escaliers, éclairages, sanitaires, etc..)	50		50			Vérifier le fonctionnement de l'ERP pour éventuellement limiter dans l'avenir l'accès du public aux seuls espaces communs du RdC
Sécurité Incendie	Action I.R2 Rénovation du SSI avec coordinateur SSI	40	40				Priorité, un coordinateur SSI vient d'être retenu (octobre 2021)
CVC	Action I.R3 Extraction VMC des sanitaires à revoir	20	20				
Décret BACS	Action I.R4 Mise en place d'une GTB pour la chaufferie et la CTA du hall A	70		70			BACS : Bulding Automation & Control Systems (échéance : 01/01/2025)
Total Travaux RÉGLEMENTAIRES		180	60	120	0	0	-

2.2.2. ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN
A - OUVRAGES EXTÉRIEURS

Domaine	Désignation			Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
					2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
OUVRAGES EXTÉRIEURS	Action I.A1	Traitement étanchéité trappe au sol sous galerie couverte et dessus TGBT (infiltrations)	Surface 16 m²	7	7				Traitement surface du TGBT et bouchement trappe d'accès
	Action I.A2	Entrée A : Réfections des marches, contre- marches et accès	Surface 35 m2 Marches & CM	11	11				Entrée A plus détériorée que l'entrée B Risques de chutes
	Action I.A3	Entrée B : Réfections des marches contre-marches et accès	Surface 40 m2 Marches & CM	12	12				
	Action I.A4	Traitement du mur de clôture (enduit à la chaux) sur les parties détériorées entre les parcelles 0066 et 0071	Surface 110 m2 (110ml x 1m)	14		14			Mur endommagé en partie inférieure
	Action I.A5	Reprises des fissures et éclats de béton : - au Rdj : soubassement en béton désactivé - en élévation : sur le béton lisse enduit	Béton désact. 880 m2 Béton lisse enduit 200 m2	65		65			Travaux déjà indiqués dans les rapports précédents, à faire pour éviter l'aggravation des fissures et éclats
	Action I.A6	Révision et restructuration des poutres retroussées sur les cintres porteurs de la Verrière du Hall A. A réaliser en même temps que l'Action 2 B3 afin de fédérer la sécurisation de l'ouvrage.	2 ensembles soit 24 ml	18		18			Constat de visite: Ces 2 poutres présentent une fissuration importantes avec des décollements infiltrants vers les aciers, elles nécessitent un piochement du chapeau, passivation des aciers, reconstitution avec un mortier structurel à base de résines.
	Action I.A7	Réfection des enrobés (cour intérieure & préau) : Parking cour intérieure et préau (enrobé rouge)	Surface 670 m2	47			47		
	Action I.A8	Réfection des enrobés (allée Sud- Ouest) : Circulation arrière & places de parking compris porche et accès vers salle de sports	Surface 630 m2 & 500 m2	68		38	30		Quelques réparations sur le cheminement seront nécessaires avant 2025
	Action I.A9	Réfection des enrobés (allée Sud-Est) : Circulation latérale depuis la barrière d'accès jusqu'au mur séparatif parcelle 070	Surface 110 m2 & 200 m2	19		7	12		
Total Travaux OUVRAGES EXTÉRIEURS				261	30	142	89	0	

ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

B-CLOS COUVERT

Domaine	Désignation			Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations	CEE k€
					2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040		
CLOS COUVERT - ENVELOPPE EXTERIEURE	Action I.B1	PH R+3 : Réfection étanchéité des chéneaux (fuites ponctuelles)	Quantité globale 366 ml	48	48				Cette intervention dissociée de la réfection générale de l'étanchéité du PH R+3 implique de compter 2 fois la sécurisation de la toiture	non
	Action I.B2	PH R+3 : Réfection et étanchéité coupole pavés de verre Hall B	Surface 60 m2	47	47				Fuites actuellement, accès difficile nécessite un platelage général, remplacement pavés cassés + résine	non
	Action I.B3	PH RDC : Réfection et étanchéité des 3 verrières pavés de verre Hall A et Hall B	Surface 227 m2	95		95			Changement des pavés de verre cassés + application de résine pour pérenniser les ouvrages, accès simplifié au RdC	non
	Action I.B4	PH RDJ : Remplacement des étanchéités et isolants terrasses PH RDJ compris skydômes (salle de sport)	Surface 186 m2	44		44			Toiture la plus ancienne Action de rénovation également bénéfique en économies d'énergie	1,9
	Action I.B5	PH RDJ : Remplacement des étanchéités et isolants terrasses pierre RDJ (vers entrée B)	Surface 304 m2	81		81			Correspond au sol coursive du Rdc couvrant les locaux techniques garage / vélo / stockage archives / TGBT (hors les 16 m² au dessus TGBT comptés en I.A1 et les 40 m² comptés en I.A3) - économies d'énergie	2,9
	Action I.B6	PH RDC : Remplacement des étanchéités et isolants terrasses PH RDC (coté grande verrière Hall A) compris chéneaux	Surface 170 m2	30			30		Surface au dessus espace trésorerie/amendes du hall A autour du dôme - économies d'énergie	1,7
	Action I.B7	PH RDC : Remplacement des étanchéités et isolants terrasses PH RDC (coté terrasse Sud Est Hall A) compris chéneaux	Surface 110 m2	19			19		Terrasse autour petite verrière économies d'énergie	1,2
	Action I.B8	PH R+3 : Remplacement des étanchéités et isolants de la toiture en pente du bâtiment principal - hors chéneaux	Surface 1980 m2	317				317	Etanchéité refaite en 1992, état relativement préservé grâce aux pentes de la toiture Action de rénovation également bénéfique en économies d'énergie	20
	Action I.B9	Fenêtres aluminium (tous niveaux) : Amélioration et traitement du pont thermique et des fuites d'air en tableau des fenêtres par mousse polyuréthane	Quantité 792 châssis	88		88			Action énergétique E.11.1	-
	Action I.B10	Cages d'escaliers (S/E & S/O): Remplacement des murs rideaux simples vitrages des cages escaliers (2u) (par doubles vitrages isolants)	Surface 60 m2	40			40		Action de rénovation également bénéfique en économies d'énergie	1,3

ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

B-CLOS COUVERT

Domaine	Désignation			Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations	CEE k€
					2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040		
CLOS COUVERT - ENVELOPPE EXTERIEURE	Action I.B11	Traitement des entrées d'air sur les relevés longitudinaux de la Grande Verrière du Hall A. Obturation définitive	40 unités	4			4		Le Hall A étant climatisé, ces entrées d'air n'ont plus lieu d'être et représentent des points faibles d'entrée d'eau et des déperditions, économies d'énergie	non
	Action I.B12	Traitement des entrées d'air sur les relevés des verrières. Pose de grilles à ventelles aluminium naturel avec protection anti-insectes : - PH Rdc : Petite Verrière terrasse Sud Est du Hall A - PH Rdc : Verrière du Hall B	A : 8 unités B : 20 unités	5			5		Les entrées d'air d'origine ont pour objectif d'amener de l'air naturel en partie haute pour modérer la température en été et éviter la condensation en hiver. Cette prestation est à améliorer en cas de traitement mécanique de l'air. Les grilles pouvant le cas échéant être obturantes et isolantes, économies d'énergie	non
Total Travaux CLOS COUVERT				818	95	308	98	317		non

ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

B-CLOS COUVERT (OPTIONS)

Domaine	Désignation			Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations	CEE k€
					2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040		
CLOS COUVERT - ENVELOPPE EXTERIEURE	Action I.B13	PH R+3 : Démolition et reconstruction à l'identique avec des pavés de verre isolants de la coupole du Hall B	Surface 60 m2	135	-	-	-	-	U coupole passerait de U = 5 W/m²K à U = 2,5 W/ m²K Economies d'énergie	-
	ou Action I.B14	PH R+3 : Démolition et reconstruction d'une verrière double vitrages isolants en remplacement des pavés de verre (Hall B)	Surface 60 m2	115	-	-	-	-	U coupole passerait de U = 5 à U = 2 Economies d'énergie	-
	Action I.B15	PH RDC : Démolition et reconstruction à l'identique avec des pavés de verre isolants des 3 verrières pavés de verre Hall A et Hall B	Surface 227 m2	360	-	-	-	-	U coupole passerait de U = 5 à U = 2,5 Economies d'énergie	-
	ou Action I.B16	PH RDC : Démolition et reconstruction à l'identique avec des doubles vitrages isolants des 3 verrières pavés de verre Hall A et Hall B	Surface 227 m2	250	-	-	-	-	U coupole passerait de U = 5 à U = 2 Economies d'énergie	-
	Action I.B17	PH RDC : Remplacement des étanchéités récentes mais sans isolation par une étanchéité avec isolation compris chéneaux	Surface 215 m²	38	-	-	-	-	Terrasse hall B (autour verrière) Économies d'énergie	-
	Action I.B18	Traitement des façades par ITE (hors recloisonnement) modénatures à l'identique et ITI au RdJ (car béton désactivé)	ITE 2920 m2 Modénature 3030 ml ITI 880m2	1 110	-	-	-	-	Le prix de l'ITE avec modénature est plus élevé qu'un ITE classique. Le prix de l'ITI, comprend les travaux induits sur la modification des réseaux cheminant en façade (chauffage & électricité)	71,1
	ou Action I.B19	Traitement des façades par ITI (hors recloisonnement) compris travaux de reconditionnement liés au chauffage et électricité CF/Cf présents sur la façade	ITI 3800 m2	1 597	-	-	-	-	Le prix de l'ITI est plus cher que l'ITE à cause des modifications des réseaux existants cheminant en façade	71,1
Pour info: - part chauffage poste ci avant : 432 k€										
- part électricité CF/Cf poste ci avant : 270 k€										
Total Travaux CLOS COUVERT (Options B13, B15, B17, B18)				1 643	-	-	-	-		-

ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

C- AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS & CORPS D'ÉTAT SECONDAIRES (OPTIONS)

Domaine AMENAG. INTERIEURS & CES	Désignation		Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
				2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
AMENAG. INTERIEURS & CES	Nota : Bien que les bureaux en l'état ne soient certainement pas aménagés avec les matériaux de dernières générations, ils ne nécessitent pas de travaux particuliers pour le fonctionnement actuel hormis ceux qui répondraient à des demandes de changement de postes ou autres demandes dans le cadre de l'exploitation. Aussi, nous avons estimés les travaux dans les actions ci-après en cas de refonte des services ou d'aménagemet de travail en Open Space total ou partiel.							
	Action I.C1	Décloisonnements et curages (Murs Sols Plafonds) / hors présence de matériaux amiantés en vue d'une redistribution nouvelle trame cloisonnée ou d'un aménagement Open Space.	54 € / m²	Les travaux peuvent s'envisager par niveau afin de rendre possible une intervention en site occupé dite "opération tiroir", permettant une rotation des postes de travail. Remarque : Avant tous travaux de démolition, il faudrait réaliser un 3diagnostic amiante avant démolition » plus poussé que le DTA qui peut révéler de la présence d'amiante non indiquée dans le DTA				
			SDO (m²)					
		RdJ	781	42				<u>Nota</u> : au RdJ les surfaces ne concernent que les locaux nobles
		RdC	2227	120				
		R+1	1599	86				
		R+2	1593	86				
		R+3	1596	86				

ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

C- AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS & CORPS D'ÉTAT SECONDAIRES (OPTIONS)

Domaine	Désignation			Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
					2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
AMENAG. INTERIEURS & CES	Action I.C2	Recloisonnement à 50% en cloisons modulaires allèges pleines+impostes double vitrage avec occultations stores intégrés, 50% surface restante en Open Space.	120 € / m²						Compris menus ouvrages de menuiseries intérieures
			SDO (m²)						
		RdJ	781	94					
		RdC	2227	267					
		R+1	1599	192					
		R+2	1593	191					
		R+3	1596	192					
	Action I.C3	Traitement des sols, parois et plafonds compris menus ouvrages de menuiserie intérieure (HORS SANITAIRES)	264 € / m²						Réparation des sols et plafonds après impacts cloisons.Revêtement de sol souple en lés sur ragréage fibré général. Murs et poteaux peints après raccords impacts cloisons. Faux plafonds dalles 600 x 600 sur ossature T24 apparent, marquage des circulations avec jouées BA 13 et dalles 300 x 1200 autoportantes sur cornières latérales.
			SDO (m²)						
		RdJ	781	206					
		RdC	2227	588					
		R+1	1599	422					
		R+2	1593	421					
		R+3	1596	421					

ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

C- AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS & CORPS D'ÉTAT SECONDAIRES (OPTIONS)

Domaine	Désignation			Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
					2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
AMENAG. INTERIEURS & CES	Action I.C.4	Réfection des sanitaires	460 € / m²					Après curage, réalisation de sols scellés R10 dim 30 x 30, faïence murale 20 x 20 monochrome. Remplacement de tous les appareils sanitaire WC PMR, vasques encastrées sur plans de travail stratifiés, miroirs. Ajustement de la VMC et de l'éclairage.	
			SDO (m²)						
		RdJ	45	21					
		RdC	70	32					
		R+1	70	32					
		R+2	70	32					
		R+3	70	32					
Total Travaux AMENAGEMENTS INTERIEURS (Toutes options I.C1 à I.C6)				3 564					

ACTIONS DE RÉNOVATION & GROS ENTRETIEN

D-LOTS TECHNIQUES (OPTIONS)

Désignation			Budgets indicatifs k€ TTC	Échéance				Observations
				2022	2023 2025	2025 2030	2030 2040	
Action I.D1	Redistribution chauffage à neuf	140 € / m²	-	-	-	-	-	-
		SDO (m²)	-	-	-	-	-	Corps de chauffe et tuyauteries neuves
	RdJ	781	109	-	-	-	-	-
	RdC	2227	312	-	-	-	-	-
	R+1	1599	224	-	-	-	-	-
	R+2	1593	223	-	-	-	-	-
	R+3	1596	223	-	-	-	-	-
Action I.D2	Redistribution électrique ^{CF/} Cf, blocs lumière et appareillages.	300 € / m²		-	-	-	-	Câblage neuf depuis TGBT, réaménagement des armoires et cablages jusqu'au terminaux
		SDO (m²)		-	-	-	-	-
	RdJ	781	234	-	-	-	-	-
	RdC	2227	668	-	-	-	-	-
	R+1	1599	480	-	-	-	-	-
	R+2	1593	478	-	-	-	-	-
	R+3	1596	479	-	-	-	-	-
Action I.D3	Installation d'une ventilation double flux	-	Non estimé	-	-	-	-	-
Action I.D4	Installation d'un rafraichissement des locaux (actuellement seul le Hall A du Rdc est rafraichi)	-	Non estimé	-	-	-	-	-
Total Travaux LOTS TECHNIQUES				3 430				-

Nota :

Installations techniques existantes sont en état satisfaisant.

Les tuyauteries de chauffage ont dû être modifiées dans les années 80 car à l'origine de la construction c'était un système à air pulsé?..

Il faut néanmoins évoquer avec l'exploitant en charge du chauffage la nécessité de périodicité d'un désembouage des circuits et corps de chauffe.

Aussi nous avons estimés les travaux suivant en cas de refonte des services ou d'aménagement de travail en Open Space etc .

Volet Énergétique

3.1. État des lieux énergétique

CARACTÉRISTIQUES DU SITE :

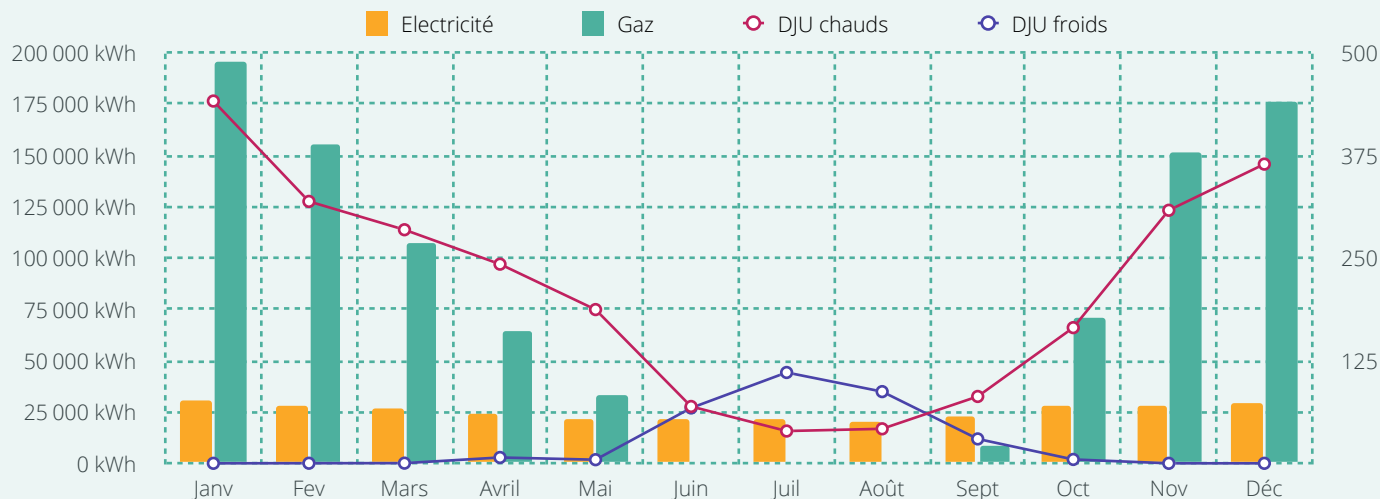
Site situé : Boulevard Georges Chauvin 27000 Evreux

- Impact environnemental en 2019 : **191,4 tCO₂**
- Surface de plancher : **9 307 m²**



3.1.1 ANALYSE DE FACTURES

PÉRIODE D'ÉTUDE 2019



ELECTRICITE

- Consommation : **304 123 kWh**
- Coût annuel : **35 312 €HTVA**
- IPE : **32,7 kWh/m²/an**

GAZ NATUREL

- Consommation : **961 483 kWh**
- Coût : **53 013 €HTVA**
- IPE : **103,3 kWh/m²/an**

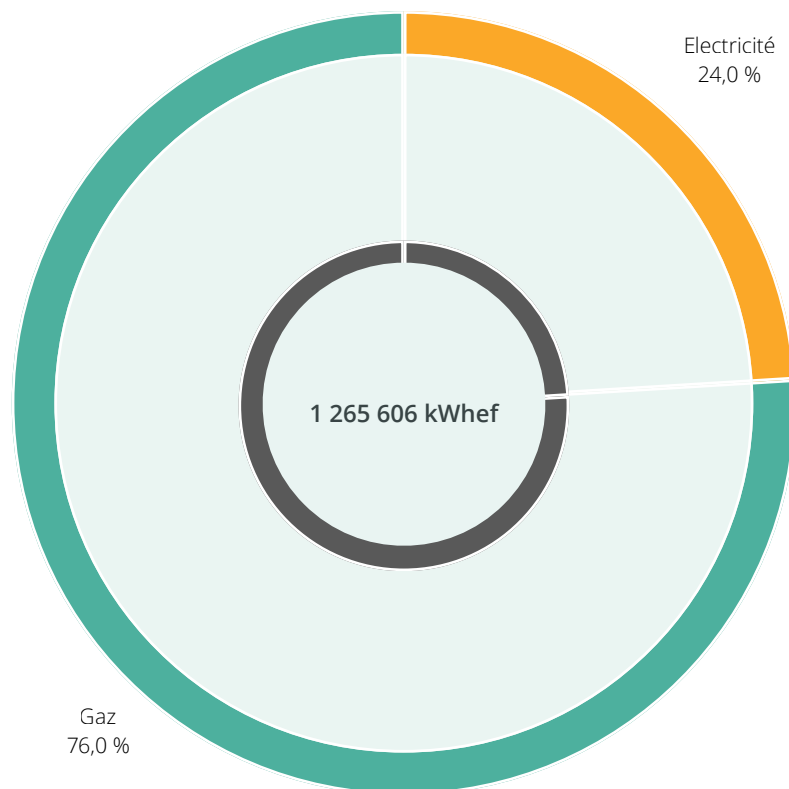
- Un point de livraison électrique chez le fournisseur HYDROPTION en BT > 36 LU
- Un point de livraison gaz chez Gaz de Bordeaux
- Les factures énergétiques varient en fonction des paramètres extérieurs et de l'occupation

1 265 606
kWh

88 325
€ HTVA

136
kWh/m²/an

RÉPARTITION DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE TOTALE EN ÉNERGIE FINALE



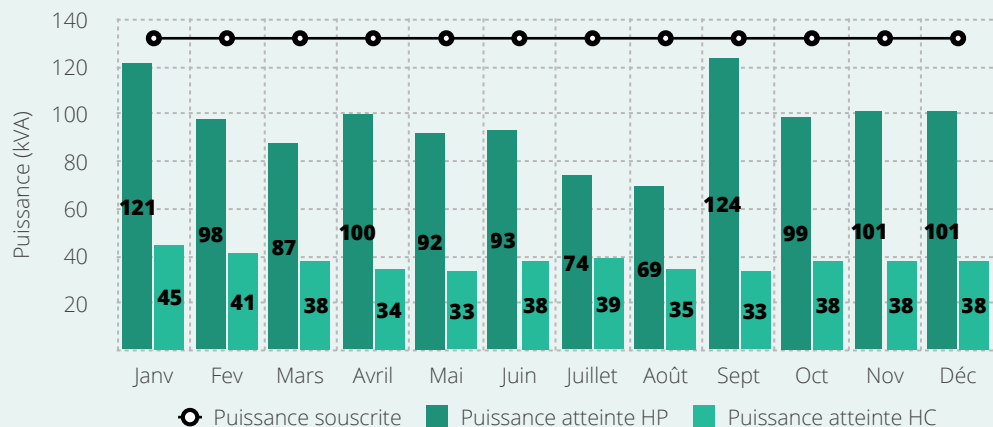
AVIS SUR LA DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

Le point de livraison électrique est situé dans le TGBT. L'alimentation de la chaufferie, des ascenseurs, des climatiseurs des salles serveurs ainsi que de l'éclairage extérieur sont repris depuis le TGBT. L'installation ne présente pas de non-conformités hormis le **remplacement d'un disjoncteur différentiel**. En revanche, certains départs ne sont pas correctement étiquetés ni dans le TGBT ni sur les différents schémas électriques : D16, D29, D30, D31, D32.

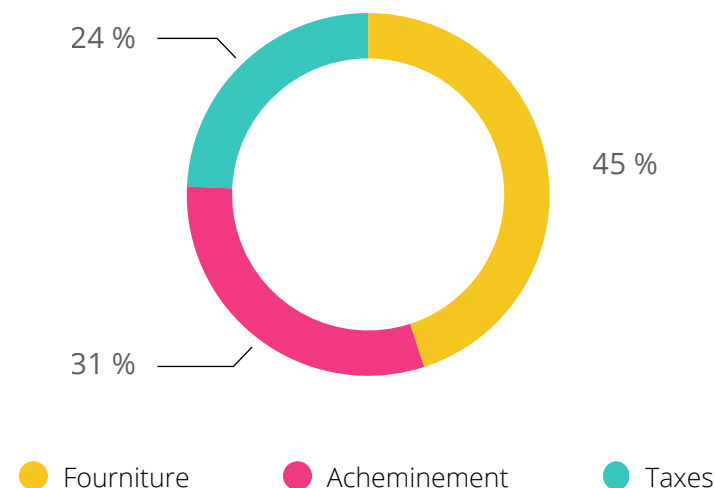
La distribution électrique des différents étages est ensuite répartie en **5 colonnes montantes**. Elles desservent chacune 1 armoire/étage. Chaque étage dispose donc de 5 armoires divisionnaires. Ces armoires alimentent principalement les deux usages suivants : PC & Eclairage. Les armoires divisionnaires ne disposent actuellement pas de **sous-compteurs**. Nous préconisons de débiter le sous-comptage du bâtiment par l'installation d'un sous-compteur dédié aux recharges des bornes de véhicules électriques afin de retirer ces consommations de la consommation globale du bâtiment (**Action E.16.1**). En effet, les consommations des bornes de recharges de véhicules électriques ne rentrent pas dans le périmètre du décret tertiaire.

COMPARAISON DES PUISSANCES ATTEINTES ET SOUSCRITES

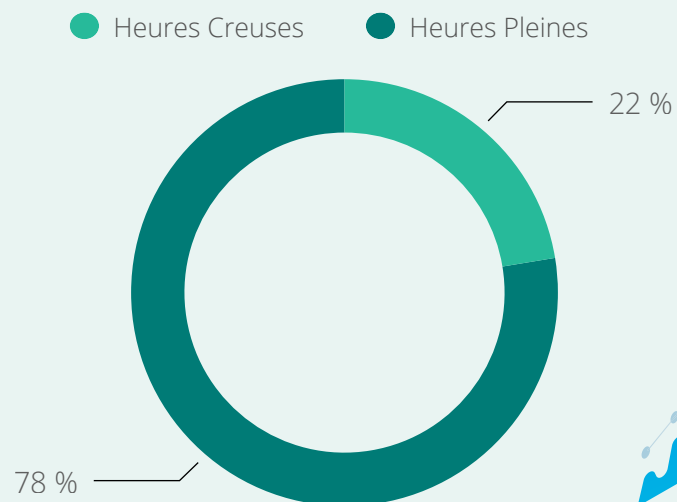
PDL N° 30000220158869



RÉPARTITION DES COÛTS SUR LA FACTURE



RÉPARTITION HEURES PLEINES - HEURES CREUSES



CONCLUSIONS DE L'ANALYSE DES FACTURES

L'analyse des puissances atteintes sur la période de Janvier 2019 à Décembre 2019 a permis de mettre en évidence l'élément suivant :

- **22 % des consommations** ont lieu en heures creuses, qui sont des périodes d'inoccupation.
- Cette consommations électrique en heures creuses correspond principalement à l'activité des serveurs, l'éclairage extérieur, aux équipements en veille, mais également aux dérives de pilotage de l'éclairage que nous verrons à travers ce rapport.

3.1.2

PERFORMANCE THERMIQUE DE L'ENVELOPPE

GRANDEURS PHYSIQUES UTILISEES

λ : La conductivité thermique ($\text{W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) est une grandeur physique caractérisant le comportement des matériaux lors du transfert de chaleur par conduction. C'est une valeur propre à chaque matériau.

R : La résistance thermique est une valeur permettant de caractériser la capacité de résistance qu'un matériau oppose au transfert de chaleur entre ses deux faces. R (en $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$) = épaisseur/λ. Plus R est grand, plus le matériau est isolant.

U : Le coefficient de transfert thermique est l'inverse de la résistance thermique. U (en $\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$) = $1/R$.

PERFORMANCES THERMIQUES DES PAROIS OPAQUES

Localisation	Composition	Épaisseurs	Résistance thermique totale	Norme	Performance thermique
Murs extérieurs					
Mur RDC + étages	Béton plein Béton cellulaire Mortiers ciment Air Plaques vermiculites Plâtre courant	5 cm 16 cm 7 cm 1,2 cm 4,5 cm 1,5 cm	1,64 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	> 2,90 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Mauvaise
Mur RDJ	Béton plein Plâtre	45 cm 1,5 cm	0,27 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	> 2,90 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Très mauvaise
Toitures terrasses					
Bâtiment principal	Béton plein Laine minérale	6 cm 6 cm	2,19 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	> 3,3 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Mauvaise
Hall A & B	Béton plein	20 cm	0,13 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	> 3,3 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Très mauvaise
Salle de sport	Béton plein Laine minérale	20 cm 3 cm	1,13 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	> 3,3 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Mauvaise
Plancher bas sur terre plein					
Toutes zones	Béton plein	15 cm	0,08 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	> 2,7 $\text{m}^2\cdot\text{K}/\text{W}$	Très mauvaise

AVIS SUR LES PERFORMANCES THERMIQUES

Contrairement à ce qui a pu être énoncé dans les précédents rapports énergétiques de la cité Administrative, et à l'aide d'un sondage réalisé à l'intérieur du bâtiment nous avons pu confirmer que le mur extérieur du rez-de-chaussée et des étages était bien isolé.

En revanche, le mur du rez-de-jardin n'est pas isolé.

3.1.2

PERFORMANCE THERMIQUE DE L'ENVELOPPE

PERFORMANCES THERMIQUES DES PAROIS VITRÉES

Localisation	Composition châssis	Type de vitrage	Uw	Norme	Performance thermique
Fenêtres					
Toutes zones	Aluminium	Double vitrage	2,82 W/m².K	< 1,9 W/m².K	Mauvaise
Escaliers	Mortier ciment	Simple vitrage	4,98 W/m².K	< 1,9 W/m².K	Très mauvaise

AVIS SUR LES PERFORMANCES THERMIQUES

Les menuiseries des bureaux sont en double vitrage et ont été remplacées en 2005. Elles sont dans un bon état apparent. Le cadre des menuiseries est en aluminium sans rupteur de pont thermique.

Les menuiseries situées dans les cages d'escaliers sont en simple vitrage et sont sources de déperditions thermiques.

3.1.3 INVENTAIRE TECHNIQUE - CVC



Équipement	Nombre	Zone desservie	Marque	Modèle	Puissance	Etat
Chaudières à condensation	2	Toutes	MODULO CONTROL	M 450	450 kW	Bon état
Chaudière à condensation	1	Batterie chaude CTA	OPTIMAGAZ	G 145	145 kW	
Pompes circulation	2	Toutes	LOWARA	53A06RT00	3 kW	

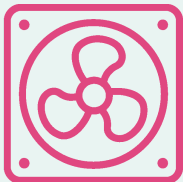


Équipement	Utilité	Nombre	Locaux desservis	Marque	Modèle	Puissance frigorifique	Etat
Groupe froid	Production froid	1	Hall A	TRANE	CCGAM150SDAAB B0	38,6 kW	Bon état
Climatiseur	Emission froid	1	Salle serveurs	PANASONIC	CU-100C1HPP	3,7 kW	
Climatiseur	Emission froid	1	Salle serveurs	MITSUBISHI	SRC35ZJP-S	4 kW	
Climatiseur	Emission froid	1	Salle serveurs	HITACHI	RAC-25YH6	2,5 kW	
Armoire de climatisation	Traitement de l'air Emission de chaleur Emission de froid	1	Archives	SWEGON	OEDA SXS 6.1 HH	6,1 kW	
Armoire de climatisation	Traitement de l'air Emission de chaleur Emission de froid	1	Archives	SWEGON	ODEA SXS 12.1 HH	12,1 kW	

INVENTAIRE TECHNIQUE - ECLAIRAGE



Equipement	Nombre	Puissance cumulée	Localisation	
Projecteur LED 200W	10	2 500 W	Extérieur	Bon état
Panneau LED 30W 120x30cm	25	750 W	RDJ R+3	
Tube LED 2x20W 150cm	12	480 W	RDJ RDC	
Hublot LED 17W	66	1 122 W	Tous étages	
Ampoule halogène 100W	25	2 500 W	Extérieur RDJ	
Néon T8 2x36W 120cm	14	1 008 W	Tous étages	
Néon T8 1x58W 150cm	523	30 334 W	Tous étages	
Néon T8 1x36W 120cm	94	3 384 W	Tous étages	
Hublot CFL 1x18W	110	1 980 W	WC	
Dalle T8 4x18W 60x60cm	168	12 096 W	RDC RDJ	
Projecteur Sodium/ Mercure 500W	4	2 000 W	Hall A	
Downlight 2x18W	5	180 W	RDC	
Downlight 2x26W	3	156 W	R+1	
Néon T8 2x36W 120cm	99	7 128 W	R+2	
Spot dichroïque 35-50W	23	966 W	R+3	



Equipement	Utilité	Nombre	Locaux desservis	Marque	Modèle	Puissance	État d'usage
CTA	Ventilation Emission de chaleur Emission de froid	1	Hall A	-	-	-	Bon état
VMC	Ventilation	1	DDFiP Escalier	Soler & Palau	JBEB 08	180 W	
			Salle de sport	Soler & Palau	JBEB 08	180 W	
			DDFiP	Soler & Palau	KSTD 20	750 W	
			Sanitaires homme	ALDES	VC200	100 W	
			Sanitaires femme	VIM	KMDT 09	135 W	



Equipement	Localisation	État d'usage
Postes informatiques	Toutes zones - environ 300 postes	Bon état
Ballons ECS	Sanitaire + vestiaires salle de sport	Bon état
Sécurité incendie	Logement gardien	-
Ascenseurs x2	Toutes zones	Bon état
Borne véhicule électrique x2	Parking	Neuf
Baies informatiques	Tous étages	Bon état

3.1.4 AVIS SUR LE MATÉRIEL

La **production chaud** est assuré par trois chaudières gaz à condensation. Deux chaudières alimentent le réseau de chauffage dont l'émission est assuré par des radiateurs à eau chaude. Nous avons pu constaté lors de notre visite une dégradation avancé du calorifugeage du réseau d'eau chaude notamment dans les volumes non chauffés. Les points singuliers situés dans le local chaufferie ne sont pas isolés. Nous préconisons le **renouvellement du calorifuge** pour le réseau d'eau chaude et le **calorifugeage des points singuliers**.

Des travaux ont été menés en 2019 afin d'équiper les radiateurs de robinets thermostatiques. La DIRECCTE est le **seul établissement** à ne pas avoir souhaité s'équiper de cette solution. Nous préconisons donc de finaliser la pose des **robinets thermostatiques**. La dernière chaudière alimente la batterie chaude de l'unique CTA du bâtiment. Cette CTA assure le confort thermique et le renouvellement d'air du hall A. Sur le reste du bâtiment, la ventilation est naturelle et a été contrôlé en 2021 (*cf Rapport Véritas installations aération*).

Hormis un groupe froid qui alimente la batterie froide de la CTA du hall A, le bâtiment ne dispose pas de **climatiseurs** pour assurer le confort thermique de ses occupants en été. La simulation thermique dynamique a permis de vérifier qu'il n'y avait pas d'inconfort thermique dans cette période de l'année. Les différents climatiseurs que l'on retrouve à l'extérieur du bâtiment permettent de refroidir les nombreuses salles serveurs.

L'**éclairage** est globalement d'ancienne génération. Nous avons pu observer quelques passages en LED, notamment dans les bureaux de la DDFiP. Nous préconisons d'étendre ce **relamping LED** à l'ensemble du bâtiment.

Le parking est équipé de **deux bornes pour véhicules électriques**. Actuellement cet usage n'est pas sous-compté. Dans le cadre du décret tertiaire, nous préconisons le **sous-comptage** de cet usage. En effet, conformément au décret tertiaire, la consommation de cet usage pourra être retirée de la consommation totale du bâtiment, ce qui vous permettra d'atteindre plus facilement les objectifs réglementaires (**Action E.16.1**).

Actions à mener :

- **Relamping LED,**
- **Renouvellement du calorifuge**
- **Calorifugeage des points singuliers**
- **Installation d'un sous-compteur pour les bornes de véhicules électriques**

3.1.5 AVIS SUR LE CONTRAT DE MAINTENANCE

Le contrat de maintenance actuel est un contrat avec obligation de moyens. L'exploitant s'engage donc à mobiliser toutes les ressources dont il dispose pour accomplir la prestation promise sans obligation de résultat. Nous vous préconisons de faire évoluer le contrat d'exploitation actuel vers un contrat à **obligation de résultat**. Dans le cadre de ce type de contrat, l'exploitant est contraint d'atteindre un résultat prédéterminé.

03.1.6

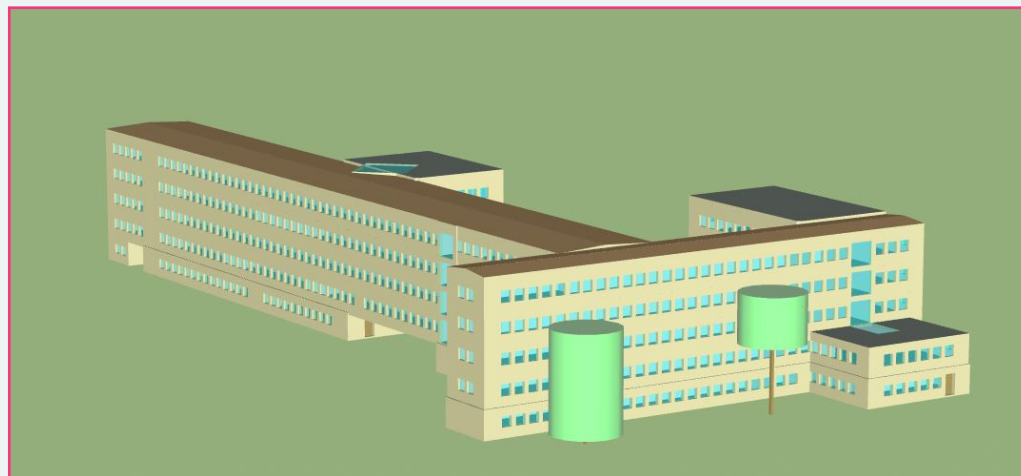
SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE

Pourquoi une simulation thermique ?

- Les simulations thermiques dynamiques permettent de simuler le comportement thermique d'un bâtiment sur un an pour en apprécier la performance. Ainsi il est possible de simuler les gains énergétiques liés aux consommations spécifiques à l'architecture de chaque bâtiment en fonction de son architecture, sa localisation, les masques proches éventuels, et des scénarios :
 - D'occupation
 - De températures de consignes
 - De besoins en ECS
 - D'ouverture des fenêtres / aérations
 - etc.
- Avant de réaliser les actions de performances énergétiques les consommations de gaz et d'électricité simulés sur le logiciel ont été recollés à la période d'étude à savoir l'année 2019
- Après ces deux étapes, nous avons pu simuler différentes actions de performance énergétique.

MODÉLISATION DU SITE

PLÉIADES V5.21.6.2



NOUVELLE PERFORMANCE THERMIQUE DES MENUISERIES EXTÉRIEURES

Localisation	Composition châssis	Type de vitrage	Uw	Norme	Performance thermique
Fenêtres					
Toutes zones	Aluminium	Double vitrage	2,82 W/m².K	< 1,9 W/m².K	Mauvaise
Escalier	Aluminium	Double vitrage	1,7 W/m².K	< 1,9 W/m².K	Bonne

CONFORT DES UTILISATEURS

Les parois vitrées des **cages d’escalier** sont actuellement en **simple vitrage**. Afin de réduire les déperditions thermiques, il est essentiel de remplacer ces vitrages. Lors de notre visite sur site, nous avons également pu constater de nombreuses sources d’infiltrations d’air. Nous préconisons le traitement de ces infiltrations. Ces actions ne répondent pas uniquement à un critère **d’efficacité énergétique**. Elles répondent également à des problématiques de **confort** des occupants.

ACTIONS SIMULEES

Désignation		Traitement des infiltrations	Remplacement menuiseries des escalier
Gains annuels	Energie (kWh)	134 608 kWh	7 115 kWh
	Euros HTVA	7 422 €	392 €
	% de la conso totale	10,6 %	0,6 %
Budget (€ HTVA)		97 000 €	40 000 €
Temps de retour sur investissement (sans CEE)		13 an(s) et 1 mois	101 an(s) et 12 mois
Valorisation CEE		0 €	1 280 €
Temps de retour sur investissement (avec CEE)		13 an(s) et 1 mois	98 an(s) et 8 mois

NOUVELLE PERFORMANCE THERMIQUE DES PAROIS OPAQUES

Nous avons simulé sur le logiciel de simulation thermique dynamique les actions ci-dessous.

Localisation	Composition	Épaisseurs	Résistance thermique totale	Norme
Murs extérieurs				
Mur RDC + étages	Enduit extérieur Laine de verre Béton plein Béton cellulaire Mortiers ciment Air Plaques vermiculites Plâtre courant	1,5 cm 10 cm 5 cm 16 cm 7 cm 1,2 cm 4,5 cm 1,5 cm	4,09 W/m².K	> 2,90 m².K/W
Mur RDJ	Enduit extérieur Laine de verre Béton plein Plâtre	1,5 cm 10 cm 45 cm 1,5 cm	2,72 W/m².K	> 2,90 m².K/W
Toiture terrasse				
Bâtiment principal	Béton plein Laine minérale	6 cm 6 cm	2,19 m².K/W	> 3,3 m².K/W
Hall A & B	Béton plein Laine de verre	20 cm 15 cm	3,78 W/m².K	> 3,3 m².K/W
Salle de sport	Béton plein Laine minérale	20 cm 3 cm	1,13 m².K/W	> 3,3 m².K/W
Plancher bas sur terre plein				
Toutes zones	Béton plein	15 cm	0,08 m².K/W	> 2,7 m².K/W

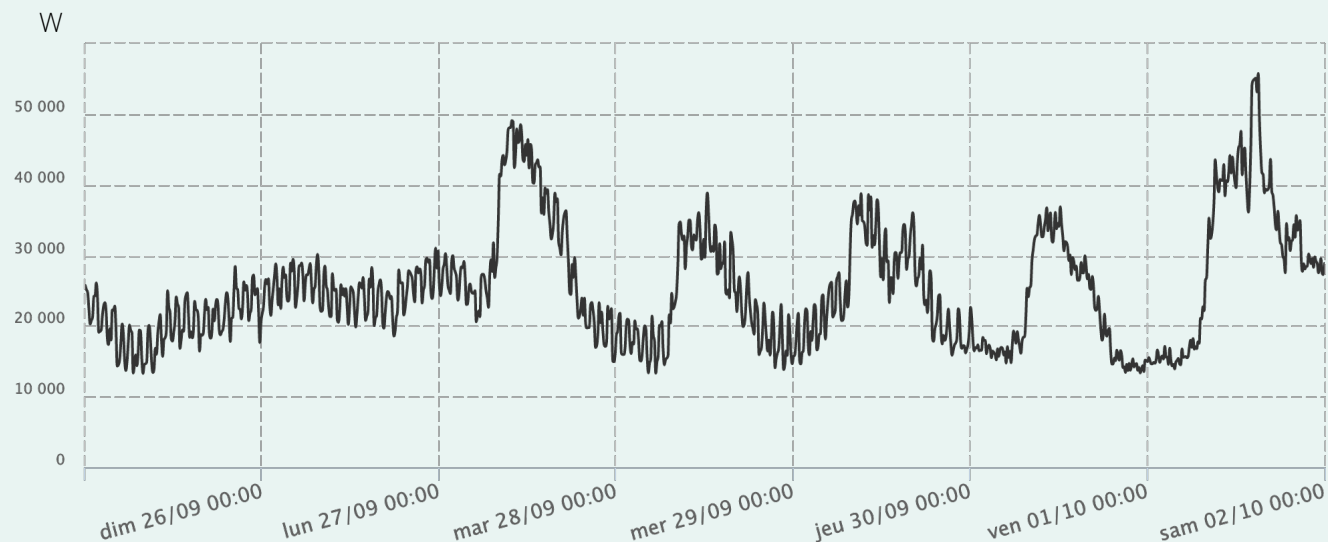
ACTIONS SIMULEES

Désignation		Isolation par l'extérieur	Isolation de la toiture du hall A&B
Gains annuels	Energie (kWh)	67 304 kWh	38 459 kWh
	Euros HTVA	3 711 €	2 121 €
	% de la conso totale	5,3 %	3 %
Budget (€ HTVA)		1 110 000 €	87 000 €
Temps de retour sur investissement (sans CEE)		299 an(s) et 1 mois	41 an(s) et 0 mois
Valorisation CEE		71 136 €	6 154 €
Temps de retour sur investissement (avec CEE)		279 an(s) et 11 mois	38 ans et 2 mois

AVIS SUR LES ITE

La rentabilité financière de cette action n'est pas pertinente Cette action de performance s'inscrit dans une démarche de réhabilitation et réagencement global du complexe immobilier et touche au confort des utilisateurs.

3.1.7 COURBE DE CHARGE « GÉNÉRALE DU SITE » MESURÉE DU 24/09/2021 AU 04/10/2021

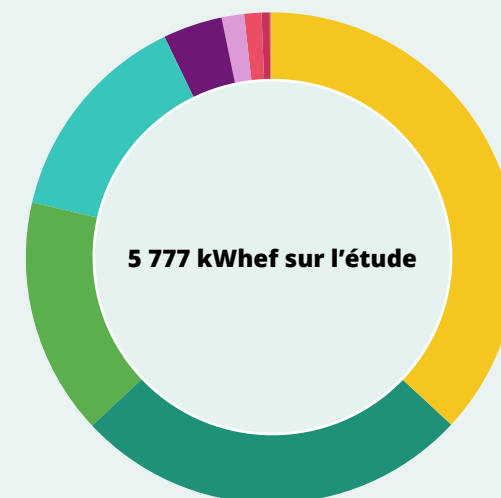


La courbe ci-dessus représente l'évolution globale de la puissance appelée du site. La courbe montre un talon de consommation très important en période d'inoccupation totale du bâtiment, avec une moyenne de 28 kW environ la nuit et le week-end.

Durant la période de mesure, la cartographie ci-contre a pu être établie. Les prises de courants et l'éclairage s'avèrent être les postes les plus consommateurs du site. La partie « Autres » désigne le reste de la consommation non mesurée, regroupant divers usages à faibles consommation comme la production d'eau chaude sanitaire (ECS) par exemple. La faible consommation d'ECS du bâtiment ne permet pas d'envisager une production d'eau chaude solaire. Le poste « Production de chaud » correspond à la chaufferie.

Ces données d'entrée vont nous permettre d'extrapoler les données sur une année de consommation.

3.1.8 CARTOGRAPHIE DES CONSOMMATIONS MESURÉES DU 24/09/2021 AU 04/10/2021



Eclairage

2132 kWh - 36,9%

PC

1509 kWh - 26,1%

Serveurs

901 kWh - 15,6%

Emission Froid

822 kWh - 14,2%

Ventilation

226 kWh - 3,9%

Autres

86 kWh - 1,5%

Ascenseur

66 kWh - 1,1%

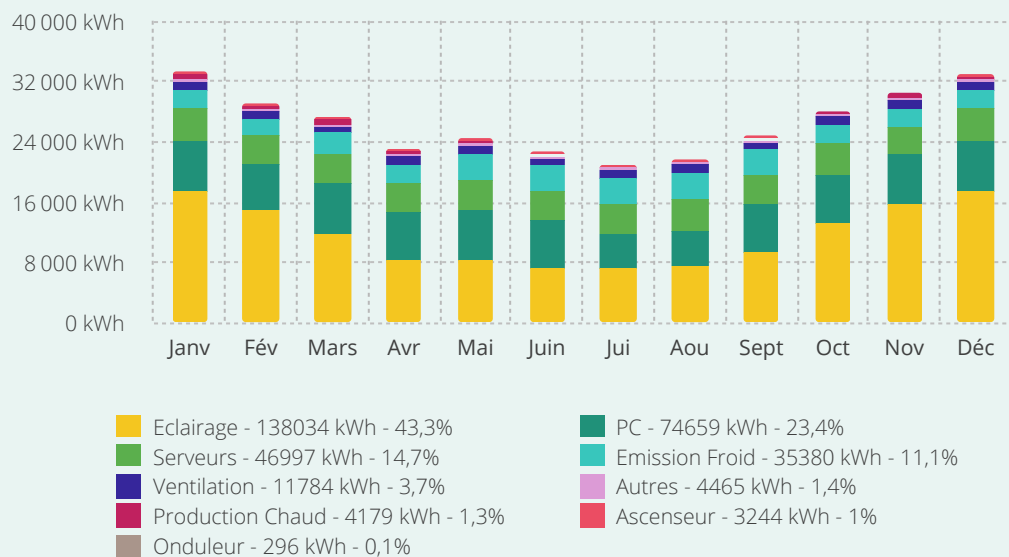
Production Chaud

31 kWh - 0,5%

Onduleur

6 kWh - 0,1%

3.1.9 EXTRAPOLATION DES DONNÉES DE CONSOMMATIONS ÉLECTRIQUES PAR USAGE PENDANT UNE ANNÉE

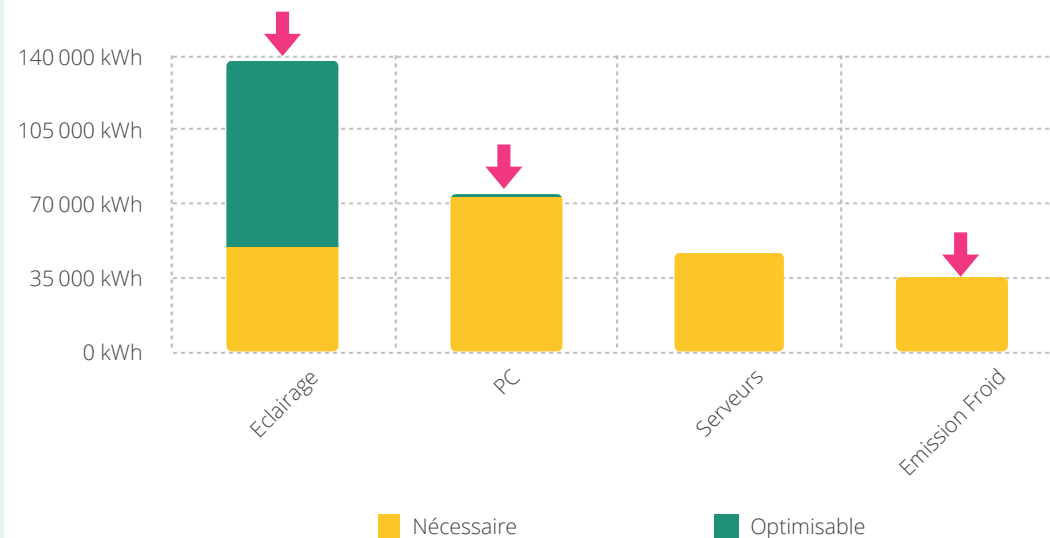


Les consommations d'énergies sont pour la majorité constantes au cours de l'année. L'émission froid et la production de chaud varient en fonction de la rigueur climatique. Avec 43,3% de la consommation totale, l'éclairage est désigné comme le poste le plus consommateur du bâtiment.

La méthodologie d'extrapolation est détaillée en annexe.



3.1.10 POTENTIEL D'AMÉLIORATION PAR USAGE



ACTIONS PROGRAMMÉES

L'extrapolation des données a permis d'étudier la pertinence de chaque usage. Après analyse des consommations énergétiques, quatre usages électriques significatifs ressortent : l'éclairage, les prises de courant, les serveurs et l'émission froid.

Dans la partie suivante, nous vous proposons d'analyser l'ensemble des courbes de charge des usages présentant des défauts de pilotage.

Le reste des courbes est présenté en Annexe.

3.1.11.A .

ANALYSE DE LA COURBE DE CHARGE DE L'ÉCLAIRAGE

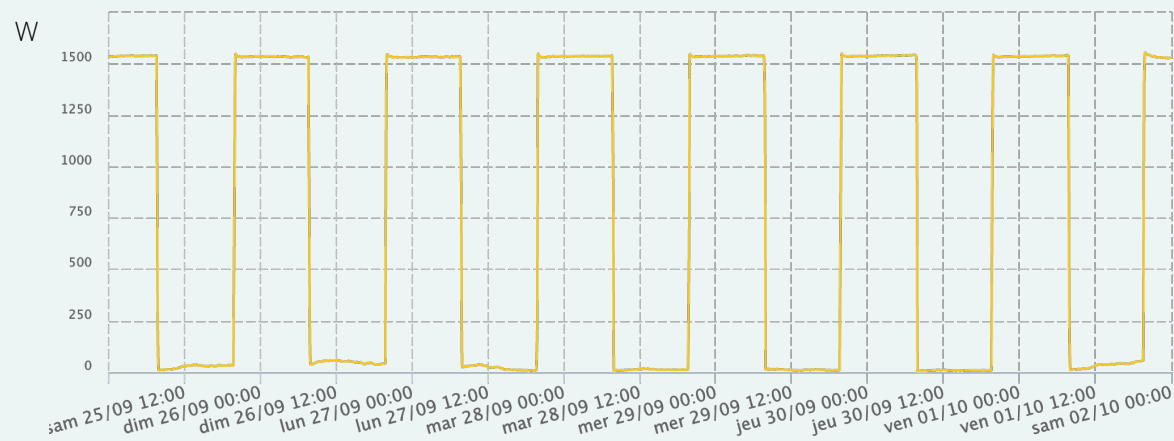
CHIFFRES CLÉS SUR LA PÉRIODE DE MESURE

36,9 %
de la consommation

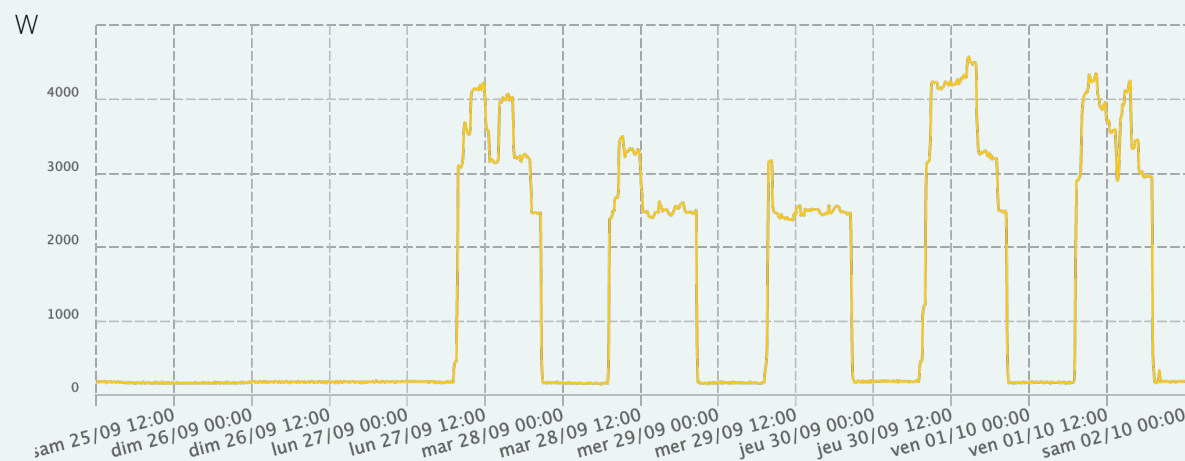
2 132
kWh

CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ

PÉRIODE DE MESURE



Courbe d'éclairage extérieur



Courbe d'éclairage : RDC

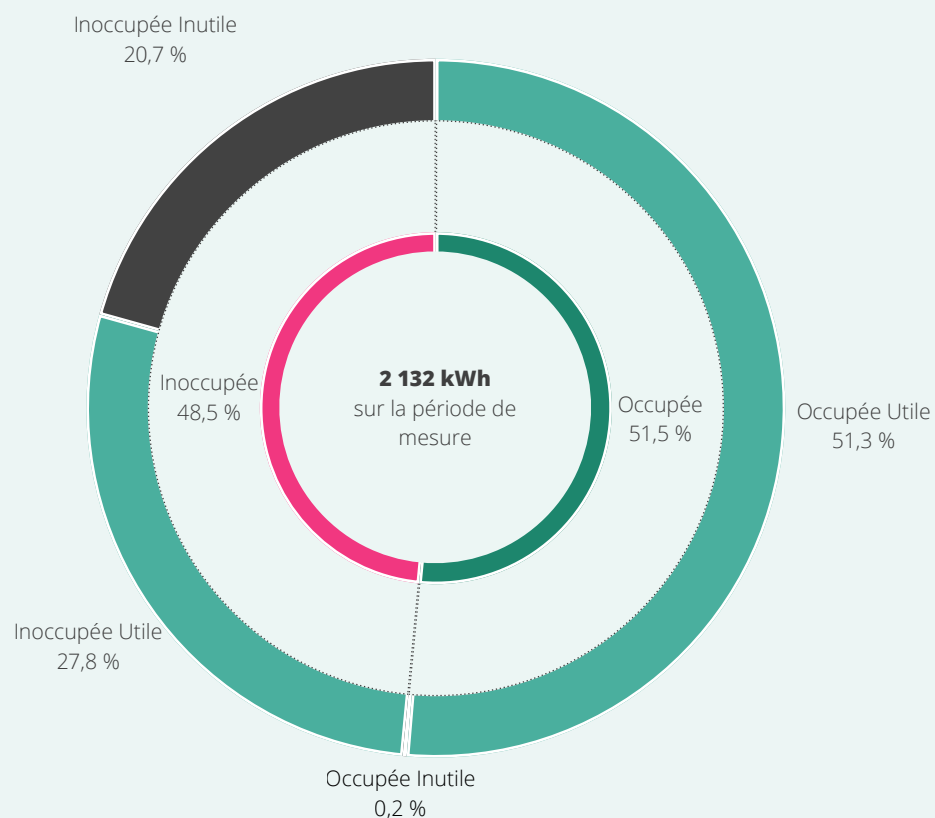
OBSERVATIONS DE LA PÉRIODE DE RÉFÉRENCE

- Bon pilotage de l'éclairage extérieur
- Pas de pilotage de l'éclairage du RDC en période d'occupation
- Eclairage d'ancienne génération

RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION PAR PÉRIODE

Définition des périodes :

La période « Occupée Inutile » désigne l'utilisation de l'usage pendant l'occupation du site. La partie « Inoccupée Inutile » désigne la consommation hors occupation du site.



ACTIONS À MENER

Nous préconisons de piloter l'usage éclairage via l'installation d'horloges dans les armoires divisionnaires permettant l'extinction de l'éclairage pendant les périodes d'inoccupation. De plus, nous vous proposons de remplacer complètement la technologie d'éclairage par de l'éclairage LED dernière génération.

Le détail des actions est présenté en annexe.

Désignation		Action A : Relamping LED	Action B : Pilotage de l'éclairage
Gains annuels	Energie (kWh)	75 504 kWh	26 782 kWh
	Euros HTVA	8 098 €	2 872 €
	% de la consommation	6,0 %	2,1 %
Budget (€ HTVA)		71 398 €	4 780 €
Temps de retour sur investissement		6 ans et 2 mois	1 an et 8 mois
Valorisation CEE		6 003 €	-

3.1.11.B .

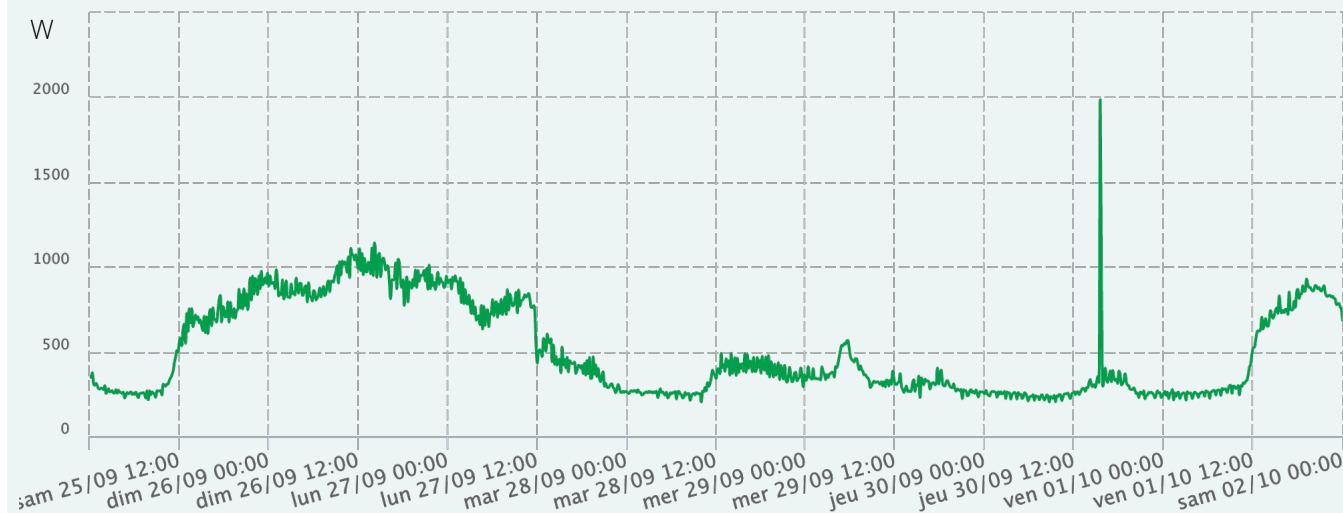
ANALYSE DE LA COURBE DE CHARGE DE L'EMISSION FROID

CHIFFRES CLÉS SUR LA PÉRIODE DE MESURE

14,2 %
de la consommation

822
kWh

CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ PÉRIODE DE MESURE



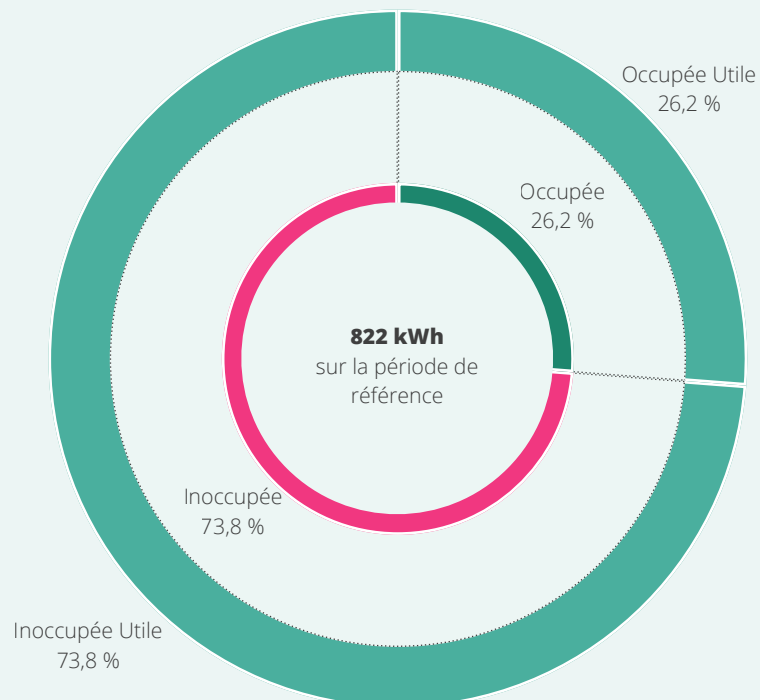
OBSERVATIONS DE LA PÉRIODE DE RÉFÉRENCE

- Les climatiseurs permettent le refroidissement des salles serveurs
- Température de consigne à augmenter (+3°C)

RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION PAR PÉRIODE

Définition des périodes :

La période « Occupée Inutile » désigne l'utilisation de l'usage pendant l'occupation du site. La partie « Inoccupée utile » désigne la consommation hors occupation du site.



ACTIONS À MENER

Nous préconisons d'ajuster la température de consigne dans les salles serveurs.

Le détail de l'action est présenté en annexe.

Désignation		Action : Ajustement de la température de consigne
Gains annuels	Energie (kWh)	363 kWh
	Euros HTVA	37 €
	% de la consommation	0,1 %
Budget (€ HTVA)		0 €
Temps de retour sur investissement		Immédiat
Valorisation CEE		-

3.1.11.C.

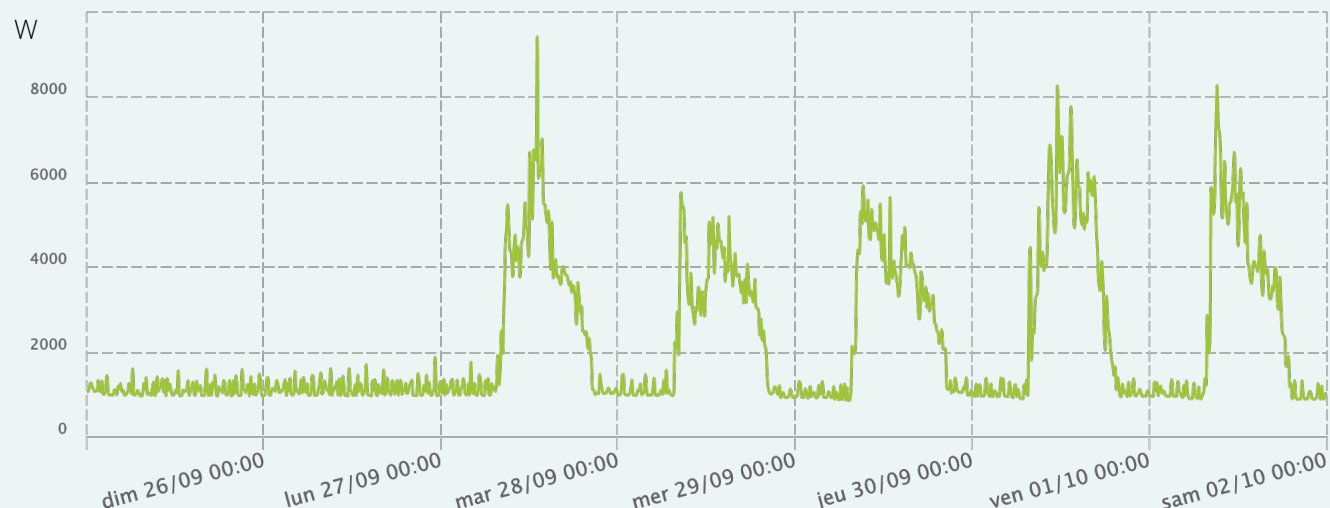
ANALYSE DE LA COURBE DE CHARGE DES PRISES DE COURANT

CHIFFRES CLÉS SUR LA PÉRIODE DE MESURE

26,1 %
de la consommation

1 509
kWh

CONSOMMATIONS D'ÉLECTRICITÉ PÉRIODE DE MESURE



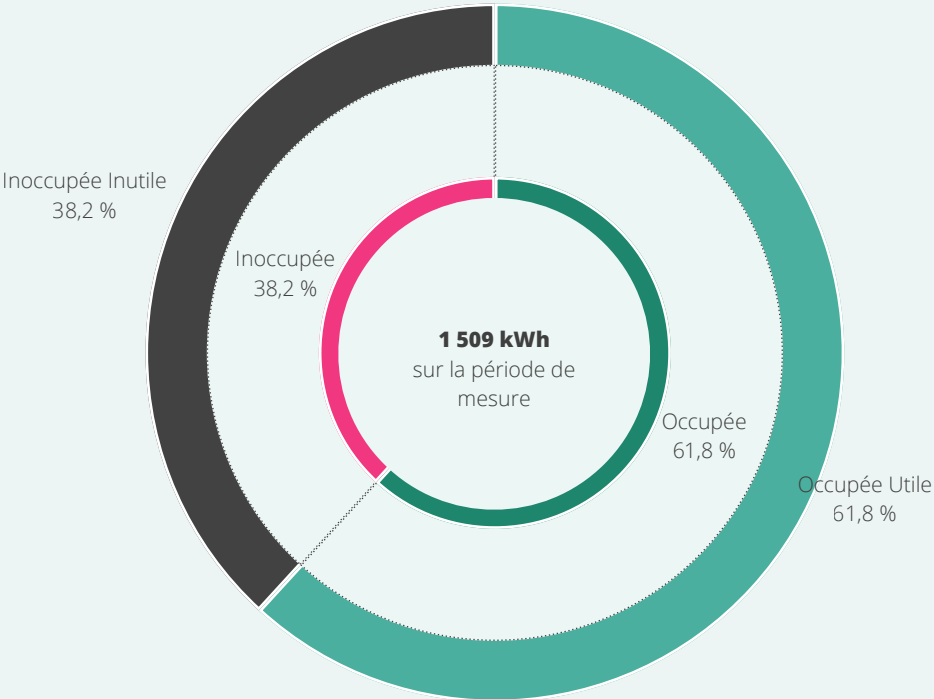
OBSERVATIONS DE LA PÉRIODE DE RÉFÉRENCE

- Les prises de courant alimentent pour la majeure partie des ordinateurs, écrans, imprimantes, mais également des chargeurs, machines à café, et bien d'autres usages
- L'usage fonctionne de façon continue, sur l'étage mesuré (R+2), nous constatons un talon de consommation proche de 1 kW la nuit et le week-end
- Ceci est dû à la non-extinction des différents appareils qui pourtant pourraient être coupés
- La consommation en période d'inoccupation pourrait être supprimée via la modification du comportement des utilisateurs

RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION PAR PÉRIODE

Définition des périodes :

La période « Occupée Inutile » désigne l'utilisation de l'usage pendant l'occupation du site. La partie « Inoccupée utile » désigne la consommation hors occupation du site.



ACTIONS À MENER

Nous préconisons de mener une campagne de sensibilisation des collaborateurs sur le site.

Le détail de l'action est présenté en annexe.

Désignation		Action E : Campagne de sensibilisation des usagers
Gains annuels	Energie (kWh)	1 493 kWh
	Euros HTVA	157 €
	% de la consommation	0,1 %
Budget (€ HTVA)		-
Temps de retour sur investissement		Immédiat
Valorisation CEE		-

3.3 . Actions de performance

ACTION E.1.1

RACCORDEMENT AU RESEAU DE CHALEUR URBAIN

QUESTIONS SOULEVÉES

- En quoi cette solution est pertinente dans le cadre du projet ?

Cette préconisation permet de supprimer les pertes liées au rendement de la chaudière, et de diminuer les coûts unitaires du MWh.

Principe de la solution proposée

Nous vous préconisons le raccordement au réseau de chaleur urbain local : THERMEVRA.

Les travaux de raccordement sont pris en charge par le Concessionnaire dans le cadre des travaux de premier établissement. Ces travaux de raccordement comprennent l'amenée du réseau primaire enterré depuis la limite de propriété jusqu'à la chaufferie, la dépose éventuelle des chaudières/brûleurs, la mise en place de la sous-station et le raccordement aux installations de chauffage et production d'ECS existantes. Les travaux de raccordement sont financés par la concession et sont en partie subventionnés par l'ADEME (dispositif Fonds Chaleur), la Région et le FEDER durant la phase de développement 2017-2021. Passée cette date, le dossier de subvention étant clôturé, il n'est plus possible d'obtenir des subventions et se raccorder au réseau pourra toujours être possible mais en supportant l'intégralité des frais de raccordement.

Le réseau de chaleur est alimenté par une chaufferie centrale qui fonctionne grâce à :

- L'énergie thermique récupérée du SETOM (usine d'incinération),
- L'énergie thermique récupérée d'une cogénération,
- Une chaufferie biomasse
- Une chaufferie au gaz naturel (pour appoint et secours)

Le raccordement au réseau de chaleur urbain présente les avantages suivants :

- Réduction de la pollution atmosphérique locale
- Maintenance simplifiée
- Coût global stable et compétitif
- Valorisation des ressources locales, renouvelables ou de récupération
- Gain de place
- Coût de la TVA réduite



Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso gaz	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
48 074 kWh	2 651 €	5 %	3,8 %	8,8 tCO2	0 €	Immédiat

ACTION E.2.1

CAMPAGNE DE SENSIBILISATION DES COLLABORATEURS

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

Le comportement des usagers dans un bâtiment peut grandement influencer sur la consommation finale de ce dernier. Chez Citron®, des retours d'expérience ont montré que 10% de la consommation peut être supprimée en modifiant les habitudes quotidiennes.

Principe de la solution proposée

L'extinction de tous les usages ne peut être automatisée, les usagers font vivre le bâtiment : leur comportement influe sur les consommations de ce dernier. Cette préconisation concerne l'éclairage et les prises de courant des bureaux, et notamment tous les écrans, imprimantes, chargeurs, et différentes machines qui peuvent être présentes sur site.

Une campagne de sensibilisation des collaborateurs se décline en plusieurs étapes. Nous vous présentons ci-après les grandes lignes de la démarche, qui doit être adaptée selon le contexte et les besoins.

- Rédiger un guide de bonnes pratiques :
 - Informer sur l'origine des gaspillages
 - Mettre en place d'une politique de réduction des gaspillages,
 - Standardiser les bons exemples
- Partage par infographie, mailing, ou intranet :
 - Des enjeux énergétiques et climatiques
 - Des guides de bonnes pratiques internes ou ceux rédigés par l'ADEME
 - De la progression du projet
- Mobiliser les collaborateurs déjà impliqués !
- Mettre en place un protocole de vérification de la bonne extinction de l'ensemble des équipements
- Mettre en place un challenge d'économies d'énergie
- Récompenser ses collaborateurs

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
1 493 kWh	157 €	0,5 %	0,1 %	0,1 tCO2	-	Immédiat



ACTION E.3.1

AJUSTEMENT TEMPÉRATURE DE CONSIGNE DES SALLES SERVEURS

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

L'ajustement de la température de consigne est une action de performance énergétique simple et rapide à mettre en place.

Principe de la solution proposée

Lors de notre visite, nous avons constaté que la température de consigne appliquée dans les salles serveurs était de 20°C. Nous vous recommandons une augmentation de **3°C** de cette température afin d'obtenir une température consigne de 23°C.

En effet, une diminution de 1°C sur la température de consigne engendre en moyenne une économie de 7% sur la consommation énergétique de la production de chaleur ou de froid.

Cette opération n'est pas complexe et ne nécessite pas l'intervention d'un chauffagiste, elle peut être réalisée par la personne en charge du site.



Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
363 kWh	37 €	0,1 %	0,0 %	0,0 tCO2	0 €	Immédiat



ACTION E.4.1

CALORIFUGEAGE DES POINTS SINGULIERS

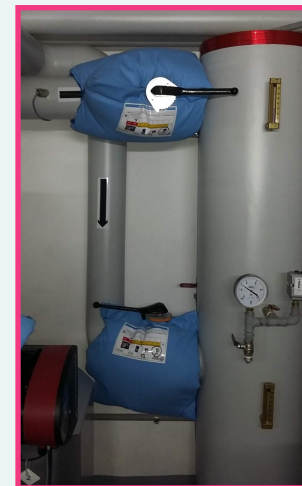
QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

L'isolation des points singuliers est une opération simple de mise en place, subventionnée par des CEE, et permettant d'observer des gains intéressants.



Photos de deux points singuliers **avant** isolation



Photos de deux points singuliers **après** isolation

Principe de la solution proposée

Les housses isolantes sur les points singuliers éliminent les pertes par convection (le mouvement d'air autour d'un point chaud), qui représentent les 2/3 des déperditions thermiques d'une vanne, le 1/3 restant étant perdu par rayonnement. Cela assure également l'étanchéité du dispositif isolant sous le presse-étoupe, sur les calorifuges et derrière les brides, étanchéité sans laquelle serait seul éliminé l'effet radiant.

A noter que la mise en place de cette action est subventionnée par des CEE (BAT-TH-155) à 100%

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso gaz	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
19 230 kWh	1 060 €	2,0 %	1,5 %	3,5 tCO2	1 200 €	1 an et 2 mois

Valorisation CEE	TRI Brut
910 €	3 mois

ACTION E.5.1

PILOTAGE DE L'ÉCLAIRAGE

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

L'éclairage en période d'inoccupation est énergivore et inutile. Le supprimer est nécessaire pour gagner en efficacité énergétique.

Principe de la solution proposée

La solution envisagée est la pose d'une horloge horaire dans les armoires électriques, au niveau des départs « Général Eclairage ». Un programme horaire permettrait de couper les consommations pendant les périodes d'inoccupation.

Cette intervention n'est pas très complexe et peut être réalisée par l'électricien qui s'occupe habituellement du site.

Nous prévoyons l'installation sur les quatre niveaux du bâtiment :

- Vingt-cinq horloges
- Vingt-cinq contacteurs triphasés

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
26 782 kWh	2 872 €	8,4 %	2,1 %	1,9 tCO2	4 780 €	1 an et 8 mois



ACTION E.6.1

INSTALLATION D'UN OPTIMISEUR DE RELANCE

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?
- Cette solution permet une réduction de l'ordre de 7% la consommation d'énergie pendant les périodes d'inoccupations

Principe de la solution proposée

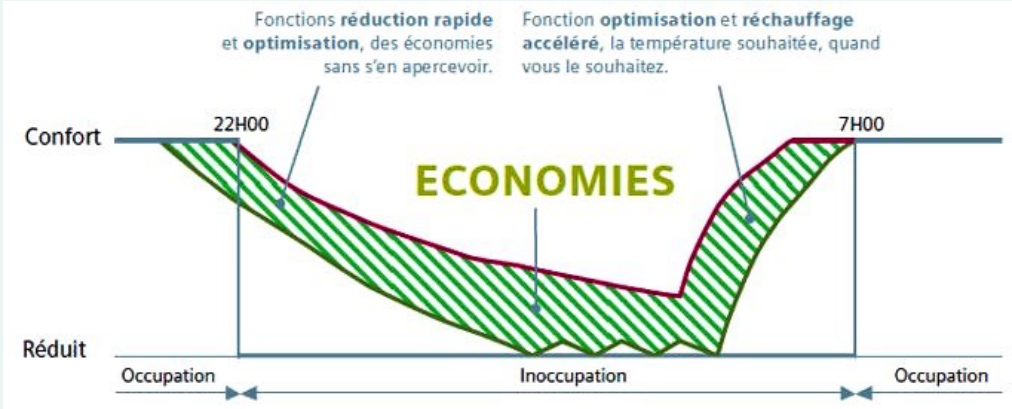
Le but de l'optimiseur de relance est de déterminer précisément les horaires de fonctionnement de la chaudière, pour effectuer des économies d'énergie tout en conservant le même niveau de confort.

Le principe est d'ajouter un module sur les vannes du bruleur de la chaudière ainsi qu'une sonde de température interne et une sonde de température externe.

L'optimiseur de relance calcule les dates d'arrêts et de remises en marche grâce aux températures en temps réel et a un programme d'apprentissage basé sur les mesures précédentes lui permettant de se corriger et d'être de plus en plus précis.

La plupart des optimiseurs de relance intègre aussi des fonctions de planification de périodes spéciales et de régulation.

A noter que la mise en place de cette action est subventionnée par des CEE (BAT-TH-108)



Désignation	Gains annuels				Budget (€) TTC	Temps de Retour sur Investissement	Valorisation CEE (€)
	Energie (kWh)	Euros (€)	% consommation	Impact environnemental			
Installation d'un optimiseur de relance	96 148 kWh	5 301 €	7,6 %	17,6 tCO2	22 100 €	4 ans et 2 mois	4 540 €

ACTION E.7.1

RELAMPING LED

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

L'éclairage représente près d'un quart des consommations du site. Ceci est principalement dû au fait qu'une partie des technologies employées sont anciennes.

Principe de la solution proposée

La visite du site nous a permis de constater que certains luminaires étaient d'ancienne génération. Nous préconisons donc leur remplacement par des technologies plus performantes et plus durables. La technologie LED possède de très **nombreux avantages** :

- la lumière émise est de grande qualité (faible éblouissement, très bon rendu des couleurs) et permet donc d'améliorer le confort visuel des collaborateurs ;
- elle possède une très bonne efficacité lumineuse : pour un éclairage identique la consommation électrique sera environ 50 % plus faible ;
- la durée de vie des projecteurs est très longue (plus de 50 000h, soit 15 ans d'utilisation) et possède un nombre de cycles d'allumage illimité. Les frais de maintenance sont donc quasiment inexistant.

Les luminaires LED préconisés viendront remplacer les luminaires existants en 1 pour 1. **Une étude complémentaire est conseillée pour réorganiser l'emplacement des luminaires.**

Existant		Quantité	Préconisation		Quantité	Prix unitaire	Coût Total
Ampoule halogène 100W		25	Ampoule LED 10W		25	3,04 €	76 €
Néon T8 2x36W 120cm		14	Panneau LED 30W 120x30cm		14	76,47 €	1 071 €
Néon T8 1x58W 150cm		523	Tube LED 1x20W 120cm		523	27,00 €	14 121 €
Néon T8 1x36W 120cm		94	Reglette LED 20W		94	31,18 €	2 931 €
Hublot CFL 1x18W		110	Hublot LED 17W		110	17,65 €	1 942 €
Dalle T8 4x18W 60x60cm		168	Panneau LED 30W 60x60cm		168	65,88 €	11 068 €
Projecteur Sodium/ Mercure 500W		4	Projecteur LED 200W		4	75,00 €	300 €
Downlight 2x18W		5	Downlight LED 22W		5	14,71 €	74 €
Downlight 2x26W		3	Downlight LED 22W		3	14,71 €	44 €
Néon T8 2x36W 120cm		99	Panneau LED 30W 120x30cm		99	76,47 €	7 571 €
Spot dichroïque 35-50W		23	Spot LED 5W		23	7,06 €	162 €
Gains annuels						Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
kWh	Euros (€)	% conso fluide	% conso totale	tCO2			
75 504 kWh	8098€ + 3450€	23,7 %	6,0 %	5,4 tCO2	71 398 €	6 ans et 2 mois	

*Les gains considérés tiennent compte de la maintenance, soit 8 098€ d'énergie et 3 450€ de maintenance.

ACTION E.8.1

MISE EN PLACE DE ROBINETS THERMOSTATIQUES

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

La présence de robinets thermostatiques en plus de la loi d'eau de chaufferie permet de s'assurer qu'aucune surchauffe n'aura lieu, même en cas d'apports solaires importants.

La mise en place et l'entretien des robinets thermostatiques ne nécessite pas d'investissements importants. Il s'agit donc d'une action pertinente.

Principe de la solution proposée

Les radiateurs à eau chaude en fonte sont équipés en majorité de robinets thermostatiques. Toutefois, certains n'avaient que de simples robinets manuels. Ceux-ci permettent aux utilisateurs de régler l'intensité du chauffage, mais ne s'adaptent pas aux apports de chaleurs (ensoleillement, cuisson, présence de nombreux occupants...). La pièce peut alors atteindre une température supérieure à la température de consigne, ce qui entraîne une surconsommation énergétique.

La régulation pièce par pièce de la température est assurée par la pose d'un robinet thermostatique par radiateur.

La pose des robinets thermostatiques n'exclut pas le besoin de correctement équilibrer les colonnes de chauffage, d'effectuer un désembouage et de purger régulièrement les radiateurs du dernier étage.

Il est possible de limiter le minimum et le maximum sur la tête thermostatique par des ergots de limitation présent à l'arrière. Cette solution peut notamment éviter des surconsommations dans les circulations par exemple.

Un inventaire devra être effectué pour affiner le nombre de radiateurs à équiper.

Hypothèse :

- Prix fourni-posé : 100 € par robinets

A noter que la mise en place de cette action est subventionnée par des CEE (BAT-TH-104)

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso fluide	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
11 538 kWh	636 €	1,2 %	0,9 %	2,1 tCO2	6 900 €	1 10 mois



ACTION E.9.1

AUTOCONSOMMATION PHOTOVOLTAÏQUE

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

En produisant de l'électricité d'origine renouvelable et à faible empreinte carbone, le photovoltaïque permet de limiter l'impact environnemental engendré par nos consommations d'électricité.

DONNÉES DES CALCULS

- 264 modules PV
- Puissance DC installée : 99 kWc
- Puissance Max AC Atteinte : 90 kW
- Production d'énergie annuelle : 97,4 MWh
- Productible 984 kWh/kWhc
- Irradiation horizontale globale : 1,09 MWh/m²
- Ratio DC/AC : 101%
- Energie autoconsommée : 79 760 kWh
- Energie autoconsommée revendue : 17 240 kWh
- Taux d'autoconsommation : 82,2 %
- Tarif de l'énergie revendue : 0,06 €/kWh
- Tarif de l'énergie autoconsommée : 0,12 €/kWh

Principe de la solution proposée

Avec l'installation de 273 modules photovoltaïques, nous avons estimé une puissance potentielle de 99 kWc soit une production annuelle de 100 000 kWh.

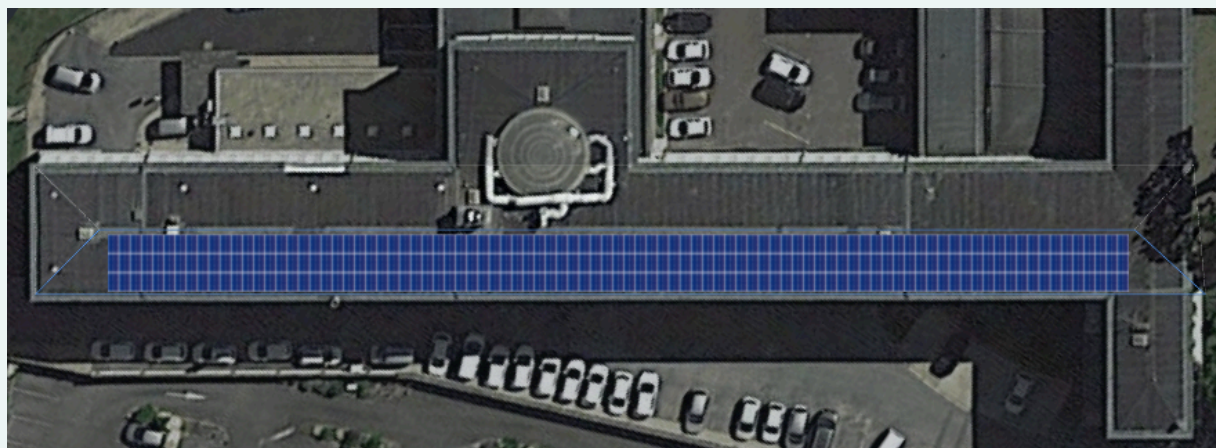
Nous vous conseillons de privilégier l'**autoconsommation avec vente de surplus**. En autoconsommation, l'installation de panneaux photovoltaïque permet de réduire sa facture énergétique. C'est ainsi une bonne solution à mettre en place pour atteindre les objectifs fixés par le décret tertiaire.

Afin de réduire le temps de retour sur investissement de l'opération, il serait judicieux de coupler cette action avec d'autres actions qui ont des temps de retour sur investissement plus faible.

A noter qu'il est nécessaire de réaliser une **étude de faisabilité** afin de s'assurer que la structure du toit peut supporter les panneaux photovoltaïques.

$$\begin{aligned}\text{Production d'énergie annuelle} &= \text{Productible} \times \text{Puissance DC installée} \\ &= 984 \times 99 \\ &= \mathbf{97\,416\,kWh}\end{aligned}$$

Le **productible** est défini en fonction de la **zone géographique** d'installation des panneaux.



ACTION E.9.1

AUTOCONSOMMATION PHOTOVOLTAÏQUE

QUESTIONS SOULEVÉES

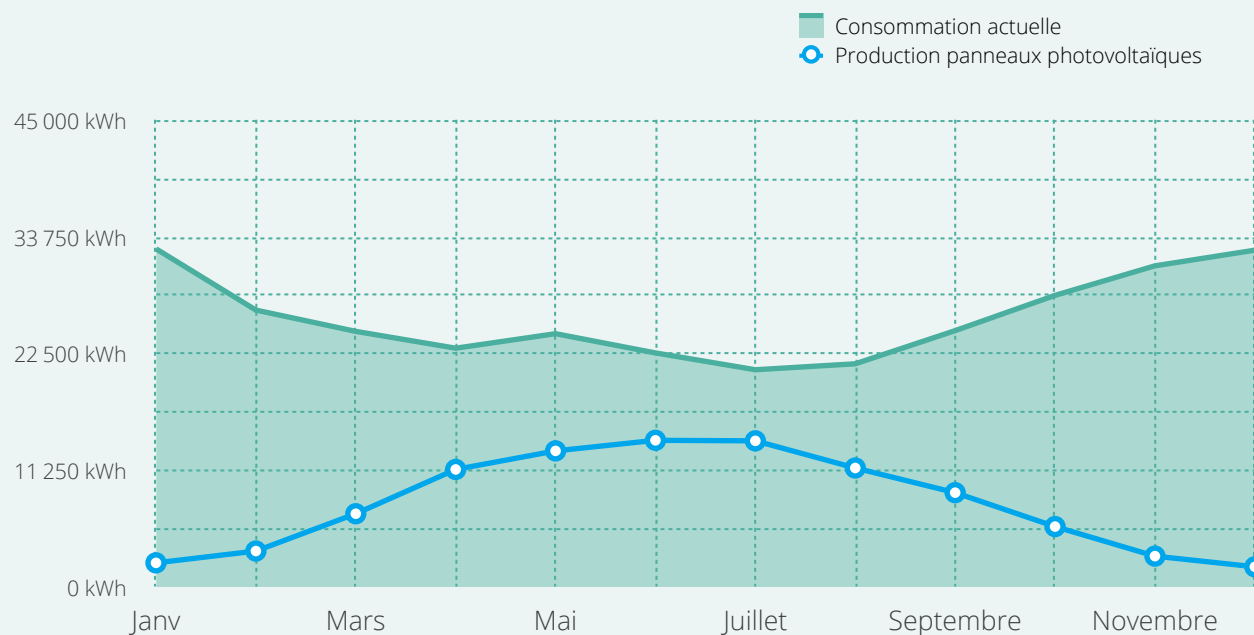
- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

En produisant de l'électricité d'origine renouvelable et à faible empreinte carbone, le photovoltaïque permet de limiter l'impact environnemental engendré par nos consommations d'électricité.

DONNÉES DES CALCULS

- 264 modules PV
- Surface d'un module : 1,83 m²
- Puissance DC installée : 99 kWc
- Puissance Max AC Atteinte : 90 kW
- Production d'énergie annuelle : 97,4 MWh
- Productible 984 kWh/kWhc
- Irradiation horizontale globale : 1,09 MWh/m²
- Ratio DC/AC : 101%
- Energie autoconsommée : 79 760 kWh
- Energie autoconsommée revendue : 17 240 kWh
- Taux d'autoconsommation : 82,2 %
- Tarif de l'énergie revendue : 0,06 €/kWh
- Tarif de l'énergie autoconsommée : 0,12 €/kWh

COMPARAISON CONSOMMATION & PRODUCTION PHOTOVOLTAÏQUE



Ci-dessus, la comparaison de la consommation actuelle de la cité administrative avec la production théorique de l'installation des 264 modules photovoltaïques sur le toit terrasse de la cité Administrative.

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
79 760 kWh	8 424 €	25,0 %	6,3 %	5,4 tCO2	100 000 €	11 ans et 10 mois

ACTION E.10.1

CALORIFUGEAGE DU RESEAU D'EAU CHAUDE

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

Le calorifugeage qui consiste à l'isolation des canalisations d'eau chaude est une méthode simple pour réduire sa consommation énergétique.

Principe de la solution proposée

Lors de la visite sur le site, il a été observé que le réseau d'eau chaude n'était pas ou peu isolé, ceci entraîne donc de fortes déperditions tout le long de la tuyauterie.

Les coquilles en laine minérale sont de forme cylindrique et disposées en structure concentrique. L'utilisation des coquilles contribue au confort thermique, permet de réaliser des économies énergétiques, empêche les problèmes de condensation, améliore les performances acoustiques de l'installation ainsi que le confort.

Deux cas de figure se présentent, la première est l'isolation des conduites non calorifugées et la seconde l'amélioration de performance thermique des conduites déjà isolées.

A noter que la mise en place de cette action est subventionnée par des CEE (BAT-TH-146)



Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
48 074 kWh	2 651 €	5,0 %	3,8 %	8,8 tCO2	42 000 €	15 ans et 10 mois

ACTION E.11.1

TRAITEMENT DES INFILTRATIONS D’AIR

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d’améliorer votre performance énergétique ?

La maîtrise de la perméabilité à l’air d’un bâtiment est essentielle pour réduire sa consommation énergétique.

Principe de la solution proposée

Lors de la visite sur le site, il a été observé de nombreuses infiltrations d’air sur le bâtiment. A la fois au niveau des menuiseries mais également des différentes verrières qui compose le bâtiment. Ces infiltration ont pu être estimés à l’aide du logiciel PLEIADES. Ces nombreuses infiltrations d’air sont sources de déperditions thermiques. Nous vous préconisons donc de traiter ces différentes infiltrations afin de mieux maitriser la perméabilité à l’air du bâtiment.

Nous vous proposons deux solutions complémentaires :

- Application d’une mousse en tableau des fenêtres
- Obturation définitive des entrées d’air des différentes verrières



Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
48 074 kWh	2 651 €	5,0 %	3,8 %	8,8 tCO2	42 000 €	15 ans et 10 mois

ACTION E.12.1

ISOLATION DE LA TOITURE DU HALL A & B

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

L'isolation de la toiture est un moyen efficace pour diminuer ses consommations d'énergie.

Principe de la solution proposée

Le toit est une importante source de déperdition thermique. Son isolation est donc primordial afin de limiter ces déperditions. Lors de notre visite nous avons pu constater que les toitures terrasses des hall A & B n'étaient pas isolés. Nous vous préconisons donc d'isoler ces toitures en priorité.

- Type d'isolant : laine de verre
- Epaisseur : 15 cm
- Résistance thermique de l'isolant : 3,66 m².K/W

Cette action est subventionnée par des CEE (BAT-EN-101)

Bâtiment	Cité Administrative Evreux
Surface de toiture à isoler	495 m ²
Prix unitaire (€/m ²)	175
Coût de l'opération	87 000 €

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO ₂		
34 613 kWh	2 121 €	4,0 %	3,0 %	7,0 tCO ₂	87 000 €	41 ans et 0 mois

ACTION E.13.1

REMPLACEMENT DES MENUISERIES EXTÉRIEURES DES CAGES D'ESCALIERS

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

Le simple vitrage est très peu isolant. Il possède une faible résistance thermique et est sujet aux transferts thermiques.

Principe de la solution proposée

Les menuiseries situés dans les cages d'escaliers sont en simples vitrages. Nous vous préconisons donc un remplacement de ces menuiseries par des vitrages plus performants.

Le double vitrage permet de limiter la déperdition de chaleur par les fenêtres d'au moins 40 % par rapport à un simple vitrage

Au delà de la performance énergétique, le remplacement de ces vitrages permettrait de pallier à des soucis de confort thermique qui nous ont été remontés lors de notre visite.

Cette action est subventionnée par des CEE (BAT-EN-104)



Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
6 404 kWh	392 €	0,7 %	0,6 %	1,3 tCO2	40 000 €	101 ans et 12 mois

ACTION E.14.1

ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR DES PAROIS VERTICALES

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

Le gaz représente 76% de la consommation énergétique totale du bâtiment. L'isolation thermique par l'extérieur permettrait de générer des économies d'énergies.

Principe de la solution proposée

La performance thermique des murs extérieurs peut être améliorée en installant une épaisseur d'isolant. La résistance thermique de la paroi sera donc augmentée, et les déperditions fortement diminuées.

- Type d'isolant : laine de verre
- Epaisseur : 10 cm
- Résistance thermique de l'isolant : 2,44 m².K/W

Nous avons estimé un coût de 292 €/m² pour cette préconisation qui comprend coût du matériel et pose mais également la décoration de la façade après l'isolation. En effet, afin de préserver la décoration extérieure du bâtiment, nous vous préconisons de privilégier le couplage d'une isolation extérieure avec la pose de modénatures. Celle-ci n'affecte en aucun cas la surface du bâtiment.

Cette action est subventionnée par des CEE (BAT-EN-102)

Bâtiment	Cité Administrative Evreux
Surface de mur à isoler	3 800 m ²
Prix unitaire (€/m ²)	292
Coût de l'opération	1 110 000 €

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO ₂		
60 574 kWh	3 711 €	7,0 %	5,3 %	12,3 tCO ₂	1 110 000 €	299 ans et 1 mois

ACTION E.15.1

MISE EN PLACE D'UNE GTB

QUESTIONS SOULEVÉES

- Dans quelle mesure cette action permettrait-elle d'améliorer votre performance énergétique ?

L'installation d'une GTB permet de générer d'importantes économies d'énergie.

Principe de la solution proposée

La Gestion Technique de Bâtiment (GTB) est un système qui permet de superviser les équipements de chauffage, ventilation, éclairage, etc. Elle peut également commander les autorisations d'accès aux bâtiments, remonter les alarmes déclenchées en cas d'anomalies et permet de faire le suivi des consommations d'énergie et d'eau.

Les objectifs principaux d'une GTB sont :

- d'assurer la sécurité du bâtiment et de ses occupants
- de gérer le fonctionnement des installations techniques (éclairage, chauffage, ventilation,...)
- de maîtriser les consommations de flux

En plus de la gestion des installations techniques, nous vous préconisons la mise en place d'une gestion globalisée de l'énergie avec l'installation de sous-compteurs reliés à cette GTB dans les différentes armoires divisionnaires afin d'obtenir un suivi énergétique le plus précis possible du bâtiment.

De plus, dans le cadre du **décret BACS**, la législation impose à tous les bâtiments tertiaires non résidentiels, pour lesquels le système de chauffage ou de climatisation, combiné ou non à un système de ventilation est supérieur une puissance nominale de **290Kw**, la mise en place d'un **système d'automatisation et de contrôle des bâtiments**. La cité administrative d'Evreux, remplissant les critères énoncés ci-dessus, il est primordial de réfléchir dès à présent de la mise en place d'un tel système.

Afin de déterminer le gain énergétique de la mise en place d'une GTB, de **nombreux paramètres sont à prendre en compte** comme le niveau de régulation souhaité, le nombre d'équipements à piloter, les moyens humains déployés pour l'exploitation de la GTB,....

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
-	-	-	-	-	70 000 €	

ACTION E.16.1

INSTALLATION D'UN COMPTEUR ELECTRIQUE

Principe de la solution proposée

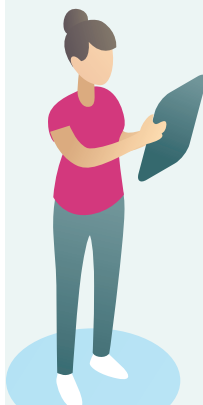
Le texte législatif dispose que « La **consommation d'énergie liée à la recharge de tout véhicule électrique et hybride rechargeable** est déduite de la consommation énergétique du bâtiment et ne **rentre pas dans la consommation de référence** » dans le cadre du décret tertiaire.

La déduction de la consommation d'énergie liée aux infrastructures de recharge de véhicule électrique (IRVE) ne sera prise en considération que sur la base d'un comptage. Aucune estimation théorique de la consommation d'énergie basée sur un nombre de borne de recharge, leur puissance et leur taux d'utilisation (avec coefficient de foisonnement) ne sera pris en considération.

Pour être plus précis, il conviendra que cette consommation d'énergie soit liée soit à un **point de livraison spécifique** à l'IRVE (référence à un n° de PDL), soit **un sous-comptage**.

Pour la cité Administrative, nous vous conseillons d'installer un **sous-compteur** dédié à aux recharges des véhicules électriques ». Le relevé de ce sous-compteur permettra ensuite de déduire la consommation directement sur la plateforme

Gains annuels					Budget TTC	Temps de Retour sur Investissement
Energie (kWh)	Euros (€)	% conso élec	% conso totale	Impact environnemental tCO2		
-	-	-	-	-	800 €	



05. RÉCAPITULATIF DES ACTIONS D'ÉCONOMIES D'ÉNERGIES

Désignation	Usage	Type d'énergie	Gains annuels					Budget (€) TTC	TRI Hors CEE	CEE (€)	TRI Brut	Etablissement concernés
			Energie (kWh)	Euros (€)	% conso du fluide	% conso totale	Impact carbone					
Action E.1.1 : Raccordement au réseau de chaleur urbain	Production de chaleur	Gaz	43 267 kWh	14 890 € + maintenance	5,0 %	3,8 %	8,8 tCO2	0 €	Immédiat	-	Immédiat	Tous
Action E.2.1 : Campagne de sensibilisation des usagers	Prises de courant	Electricité	1 493 kWh	157 €	0,5 %	0,1 %	0,1 tCO2	0 €	Immédiat	0 €	Immédiat	Tous
Action E.3.1 : Ajustement température de consigne des salles serveurs	Production de froid	Electricité	363 kWh	37 €	0,1 %	0,0 %	0,0 tCO2	0 €	Immédiat	0 €	Immédiat	Tous
Action E.4.1 : Calorifugeage des points singuliers	Production de chaleur	Gaz	17 307 kWh	1 060 €	2 %	1,5 %	3,5 tCO2	1 200 €	1 an et 2 mois	910 €	3 mois	Tous
Action E.5.1 : Pilotage de l'éclairage	Eclairage	Electricité	28 079 kWh	3 023 €	9,0 %	2,2 %	2,0 tCO2	4 780 €	1 an et 7 mois	0 €	1 an et 7 mois	Tous
Action E.6.1 : Système de régulation par programmation d'intermittence	Production de chaleur	Gaz	86 533 kWh	5 301 €	10 %	7,6 %	17,6 tCO2	22 100 €	4 ans et 2 mois	4 540 €	3 ans et 4 mois	Tous
Action E.7.1 : Relamping LED	Eclairage	Electricité	75 504 kWh	8098€ + 3450€	23,7 %	6,0 %	5,4 tCO2	71 398 €	6 ans et 2 mois	6 003 €	5 ans et 8 mois	Tous
Action E.8.1 : Mise en place de robinets thermostatiques	Production de chaleur	Gaz	10 384 kWh	636 €	1,2 %	0,9 %	2,1 tCO2	6 900 €	1 10 mois	1 150 €	9 ans et 0 mois	DDETS
Action E.9.1 : Autoconsommation photovoltaïque	Tous	Electricité	79 760 kWh	8 424 €	25 %	6,3 %	5,4 tCO2	100 000 €	11 ans et 10 mois	0 €	1 10 mois	Tous
Action E.10.1 : Calorifugeage des réseaux de chauffage extérieurs	Production de chaleur	Gaz	43 267 kWh	2 651 €	5 %	3,8 %	8,8 tCO2	42 000 €	15 ans et 10 mois	9 780 €	12 ans et 2 mois	Tous
Action E.11.1 : Traitement de l'étanchéité à l'air	Production de chaleur	Gaz	121 147 kWh	7 422 €	14 %	10,6 %	134,6 tCO2	97 000 €	13 ans et 1 mois	0 €	13 ans et 1 mois	Tous
Action E.12.1 : Isolation de la toiture du hall A&B	Production de chaleur	Gaz	34 613 kWh	2 121 €	4 %	3,0 %	7,0 tCO2	87 000 €	41 ans et 0 mois	6 154 €	38 ans et 2 mois	Tous
Action E.13.1.1 Remplacement des menuiseries des escaliers	Production de chaleur	Gaz	6 404 kWh	392 €	0,7 %	0,6 %	1,3 tCO2	40 000 €	101 ans et 12 mois	1 280 €	98 ans et 8 mois	Tous
Action E.14.1.1 : Isolation par l'extérieur ITE	Production de chaleur	Gaz	60 574 kWh	3 711 €	7 %	5,3 %	12,3 tCO2	1 110 000 €	299 ans et 1 mois	71 136 €	279 ans et 11 mois	Tous
Action E.15.1 : GTB	CVC	Toutes	A déterminer	-	-	-	-	70 000 €	-	-	-	Tous

A noter que la combinaison des actions impactant le même usage ne peut s’obtenir en sommant les actions individuellement

	Année de référence	Année d'étude 2019	Objectif décret tertiaire 2030	Scénario atteinte des objectifs décret tertiaire	Scénario < 30 ans (hors CEE)	Scénario total
Bilan énergétique						
Consommation d'énergie corrigée de la variation climatique (kWhef/m²/an)	149,7	135,5	89,8	87,2	81,7	78,6
% de réduction de consommation par rapport à l'année d'étude				35,6 %	39,7 %	42,0 %
% de réduction de consommation par rapport à l'année de référence				41,7 %	45,4 %	47,5 %
Equivalent carbone				68,6 tCO2	74,1 tCO2	83,4 tCO2
Bilan financier						
Investissement total TTC				345 980 €	472 980 €	1 572 980 €
Action E.1.1 : Raccordement au réseau de chaleur urbain				-		-
Action E.2.1 : Campagne de sensibilisation des usagers				-		-
Action E.3.1 : Ajustement température de consigne des salles serveurs				-		-
Action E.4.1 : Calorifugeage des points singuliers				1 200 €	1 200 €	1 200 €
Action E.5.1 : Pilotage de l'éclairage				4 780 €	4 780 €	4 780 €
Action E.6.1 : Système de régulation par programmation d'intermittence				22 100 €	22 100 €	22 100 €
Action E.7.1 : Relamping LED				72 000 €	72 000 €	72 000 €
Action E.8.1 : Mise en place de robinets thermostatiques				6 900 €	6 900 €	6 900 €
Action E.9.1 : Autoconsommation photovoltaïque				100 000 €	100 000 €	100 000 €
Action E.10.1 : Calorifugeage des réseaux de chauffage				42 000 €	42 000 €	42 000 €
Action E.11.1 : Traitement des infiltrations à l'air				97 000 €	97 000 €	97 000 €
Action E.12.1 : Isolation de la toiture du hall A&B				-	87 000 €	87 000 €
Action E.13.1 : Remplacement des menuiseries des escaliers				-	40 000 €	40 000 €
Action E.14.1 : Isolation par l'extérieur ITE				-	-	1 100 000 €
Temps de retour sur investissement (Hors CEE)				9 ans et 6 mois	12 ans et 9 mois	39 ans et 6 mois
Subventions mobilisables (CEE)				22 380 €	29 814 €	100 953 €
Economie financière annuelle totale				35 278 €	36 922 €	39 731 €
Temps de retour sur investissement avec CEE				9 ans et 2 mois	12 ans	37 ans

04. Annexes.

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES DOCUMENTS EN ANNEXES

- **Annexe 0** : Qualifications de MG Group & Citron
- **Annexe 1** : Documents remis le 23/09/2021 par la DDFiP (*format informatique*)
- **Annexe 1B** : Plans avec services remis le 23/09/2021 par la DDFiP (*format informatique*)
- **Annexe 2** : Documents sur clés USB remis par le gestionnaire du bâtiment (*format informatique*)
- **Annexe 3** : Simulation thermique dynamique (*format informatique*)
- **Annexe 4** : Méthodologie d'extrapolation des consommations
- **Annexe 5** : Détermination de l'année de référence
- **Annexe 6** : Données obtenues par mesure sur le site de la Cité Administrative d'Evreux

Certificat de Qualification

n° 32429 - 7

Organisme qualifié :

GADS

Adresse :

**16 rue Edouard Nieuport
92150 - SURESNES
FRANCE**

Forme juridique :

Société par actions simplifiée (SAS)

Nom du responsable légal du
qualifié :

M. Maxime PERTHU (Président)

Compagnie d'assurance auprès
de laquelle le qualifié est assuré :

SwissLife

Le LNE atteste que l'organisme qualifié, désigné ci-dessus,
satisfait à l'ensemble des critères définis dans
le référentiel LNE de qualification
des prestataires d'audits énergétiques

Domaines de la (ou des) qualification(s) attribuée(s) :

Transport
Procédés Industriels
Bâtiments

Lieu de rattachement des référents techniques :
16 rue Edouard Nieuport - 92150 SURESNES

Date d'effet : 21 octobre 2021 Date d'échéance du certificat : 22 octobre 2022

Durée de validité de la qualification : 4 ans (jusqu'au 22/10/2023)
(sous réserve des contrôles annuels effectués par l'Organisme de qualification)



Renouvele le certificat 32429-6

Pour le Directeur Général



Signature numérique
de PASCAL
PRUDHON ID
Date : 2021.10.21
14:40:12 +02'00'

Responsable du Pôle Certification Environnement, Sécurité et
Performance

Laboratoire national de métrologie et d'essais • Etablissement public à caractère industriel et commercial
Siège social : 1, rue Gaston Boissier - 75724 Paris Cedex 15 • Tél. : 01 40 43 37 00 - Fax : 01 40 43 37 37
info@lne.fr • lne.fr • RCS Paris 313 320 244 - NAF : 7120B - TVA : FR 92 313 320 244

104, rue Réaumur
75002 PARIS
Tél. : 01 55 34 96 30
Email : opqibi@opqibi.com
Site web : www.opqibi.com

N° dossier : 3769 I
liste : 055 CA3

Certificat de Qualification N° 17 12 3549

Délivré le : 01/12/2020 (valable un an)



Nom ou dénomination : **MARTIN-GUIHENEUF**
Adresse : **25 rue de Choiseul**

Code postal, ville : **75002 PARIS**
Téléphone : **0185146155**
Télécopie :

E-mail : **contact@mgroup.fr**
Site internet :

Forme juridique : **SAS (Sté par Actions Simplifiée)**
Registre du commerce : **652026063 Paris**
Capital social en € : **200 000**
Apparement : **NEANT**

N° siren : **652026063**
Code NAF : **7490A**
Assurance(s) : **QBE Insurance (Europe) Limited**

Chiffre d'affaires Total H.T. pour 2019 en K€ :
Chiffre d'affaires Ingénierie H.T. pour 2019 en K€ :
Effectifs permanents déclarés pour 2019 :

1988
1988
11

Personne(s) ayant le pouvoir d'engager la structure :
NOVALIS INVESTISSEMENTS
Monsieur MARTIN Frank

Fonction :
Président
Directeur Général

Qualification(s) attribuée(s) sur la base du référentiel de l'OPQIBI
valable(s) jusqu'au : 01/12/2021
(Sous réserve des contrôles annuels effectués par l'Organisme)

Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO)

0102 AMO en finance et économie
0109 Conduite d'opération

0103 AMO en technique

Programmation

2201 Evaluation des coûts en phase amont et de programmation

Fluides

1308 Étude de réseaux de gaz combustibles

1309 Étude d'installations sanitaires et d'assainissement courantes
1310 Étude d'installations sanitaires et d'assainissement complexes

Génie climatique

1313 Étude d'installations complexes de chauffage et de ventilation

1314 Étude d'installations frigorifiques et de climatisation courantes
1315 Étude d'installations frigorifiques et de climatisation complexes

Signature du Responsable

Cachet de l'OPQIBI

Le Président de l'OPQIBI



104 rue Réaumur
75002 PARIS
☎ 01 55 34 96 30 - 📠 01 42 36 51 90

Guillot

François Guillot



04. Annexe. 4

MÉTHODOLOGIE D'EXTRAPOLATION DES CONSOMMATIONS

Cette annexe a pour but de présenter la métrologie ainsi que les hypothèses ayant servi à extrapoler les consommations électriques collectées sur une semaine à l'année.

MÉTHODOLOGIE DE L'EXTRAPOLATION DES MESURES ÉLECTRIQUES

La mesure des consommations électriques a été effectuée sur une période de 7 jours en Septembre. La visite du site, les informations fournies par les occupants, les mesures effectuées, les relèves de compteurs et le total de la consommation électrique de l'année 2019 nous ont permis d'évaluer la répartition de la consommation par usage sur l'année.

La méthode suivante a été retenue afin d'obtenir une extrapolation des consommations annuelles par usage, qui s'approche au mieux de la réalité :

1. Nous avons décomposé la consommation mesurée pendant la période de mesure en période d'inoccupation et d'occupation pour chaque zone.
2. Nous considérons que le pourcentage de répartition entre période d'occupation et d'inoccupation reste constant pendant toute l'année. En effet, cette répartition dépend de l'utilisation du site et non de la saisonnalité.
3. Nous prenons l'hypothèse que certains usages consomment de manière constante tout au long de l'année, sauf en période estivale ou l'activité diminue :
 - prises de courant
 - ventilation
 - usages informatiques
 - éclairage
 - Autres
4. Nous prenons l'hypothèse que certains usages varient en fonction de la rigueur climatique :
 - système de chauffage
 - système de refroidissement

04. Annexe 5

DÉTERMINATION DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE

- ACef chauff (n) [kWh] : ajustement due aux variations météorologiques de la quantité d'énergie finale nécessaire au chauffage pour l'année n.
- Cef chauff (n) [kWh] : consommation relevée d'énergie finale de chauffage de l'année n ;
- DJH (Tbase, moyen) [oC.jour] : nombre de degrés jour hiver moyen statistique sur la période 2000-2019 de la station météo considérée selon la base de température de base déterminée par la catégorie d'activité ;
- DJH (Tbase, n) [oC.jour] : degrés jour hiver de l'année n de la station météo considérée selon la base de température de base déterminée par la catégorie d'activité ;
- ACef refroidissement (n) [kWh] : ajustement due aux variations météorologiques de la quantité d'énergie finale nécessaire au refroidissement des ambiances pour l'année n. Cef refroidissement (n) [kWh] : consommation relevée d'énergie finale de refroidissement de l'année n ;
- DJE (Tbase, moyen) [oC.jour] : nombre de degrés jour été moyen statistique sur la période 2000-2019 de la station météo considérée selon la base de température de base déterminée par la catégorie d'activité ;
- DJE (Tbase, n) [oC.jour] : degrés jour été de l'année n de la station météo considérée selon la base de température de base déterminée par la catégorie d'activité ;
- S refroidissement [m2] : surface refroidi.

CALCUL DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE

$$ACef_{chauf}(n) = Cef_{chauf}(n) \times \left[\frac{DJH(T_{base, moyen})}{DJH(T_{base, n})} - 1 \right]$$

1

$$ACef_{refroidissement}(n) = 0,05 \times S_{refroidissement} \times DJE(T_{base, n}) \times \left[\frac{DJE(T_{base, moyen})}{DJE(T_{base, n})} - 1 \right]$$

2

La consommation d'énergie, au sens du décret tertiaire, se veut **corrigée de la rigueur climatique** grâce aux formules ci-dessus - formules en vigueur au 23 Novembre 2021. Ces formules ont pour objectif de prendre en compte les conditions climatiques de chaque année.

Dans le cas de la Cité Administrative d'Evreux :

- La consommation de chaleur est connue et appelée (*Cef chauff*), c'est la consommation de gaz. On utilise la formule numéro 1 pour corriger la consommation de gaz de chaque année.
- La consommation de production de froid du hall d'accueil n'est elle pas connue. On utilise donc la formule numéro 2 en utilisant la surface de refroidissement (*Srefroidissement*) pour déterminer une consommation théorique de production de froid.

Les valeurs *ACef_{chaud}(n)* et *ACef_{refroidissement}(n)* sont des **valeurs en kWh** à additionner votre consommation. Ceci signifie que la consommation ne peut pas être sélectionnée de façon brute, mais doit être pondérée de la **rigueur climatique** avant sélection.

DÉTERMINATION DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Début	Fin	Consommation ef gaz (kWh)	Consommation ef elec (kWh)	DJU Froid	DJU Chaud
01/01/2013	31/01/2013	220 814,8	30 334,9	0,0	393,0
01/02/2013	28/02/2013	199 507,1	26 356,2	0,0	384,0
01/03/2013	31/03/2013	181 502,2	27 016,5	0,0	379,0
01/04/2013	30/04/2013	98 845,5	24 869,0	2,0	229,0
01/05/2013	31/05/2013	19 480,4	25 634,3	0,0	170,0
01/06/2013	30/06/2013	7 522,6	21 335,3	7,0	57,0
01/07/2013	31/07/2013	0,0	19 926,4	56,0	12,0
01/08/2013	31/08/2013	0,0	18 478,4	27,0	18,0
01/09/2013	30/09/2013	3 959,5	21 143,4	8,0	56,0
01/10/2013	31/10/2013	43 133,6	27 962,2	0,0	103,0
01/11/2013	30/11/2013	124 108,9	29 140,9	0,0	280,0
01/12/2013	31/12/2013	162 548,7	29 283,4	0,0	328,0
01/01/2014	31/01/2014	146 226,9	30 282,2	0,0	304,0
01/02/2014	28/02/2014	131 086,3	27 180,8	0,0	265,0
01/03/2014	31/03/2014	103 601,1	24 153,6	0,0	226,0
01/04/2014	30/04/2014	58 529,5	22 166,8	0,0	145,0
01/05/2014	31/05/2014	32 542,5	22 684,8	2,0	115,0
01/06/2014	30/06/2014	0,0	18 185,6	12,0	44,0
01/07/2014	31/07/2014	0,0	18 278,3	36,0	15,0
01/08/2014	31/08/2014	0,0	18 402,3	6,0	36,0

Début	Fin	Acef refroidissement (kWh)	Acef chauf (kWh)	Consommation corrigée (kWh)
01/01/2013	31/12/2013	-1,3	136 706,1	1 393 466,7
01/02/2013	31/01/2014	-1,3	90 764,2	1 280 343,0
01/03/2013	28/02/2014	-1,3	48 545,3	1 177 370,0
01/04/2013	31/03/2014	-1,3	26 999,8	1 082 850,6
01/05/2013	30/04/2014	0,2	20 575,8	1 037 441,6
01/06/2013	31/05/2014	-1,3	20 172,9	1 045 843,5
01/07/2013	30/06/2014	-5,5	17 799,0	1 033 545,4
01/08/2013	31/07/2014	8,2	12 744,8	1 026 856,8
01/09/2013	31/08/2014	21,0	18 526,7	1 032 575,3
01/10/2013	30/09/2014	18,6	58,6	1 011 792,1
01/11/2013	31/10/2014	18,0	-22 701,6	972 175,0
01/12/2013	30/11/2014	18,0	-12 442,6	945 360,9
01/01/2014	31/12/2014	18,0	30 433,4	950 426,9
01/02/2014	31/01/2015	18,0	45 359,5	1 038 962,1
01/03/2014	28/02/2015	18,0	63 590,0	1 089 865,1
01/04/2014	31/03/2015	18,0	50 557,7	1 094 142,0
01/05/2014	30/04/2015	16,7	22 513,9	1 070 347,3
01/06/2014	31/05/2015	17,4	29 584,6	1 063 007,0
01/07/2014	30/06/2015	12,5	34 330,5	1 067 595,5
01/08/2014	31/07/2015	8,2	37 526,2	1 073 732,4

DÉTERMINATION DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Début	Fin	Consommation ef gaz (kWh)	Consommation ef elec (kWh)	DJU Froid	DJU Chaud
01/09/2014	30/09/2014	2 817,7	19 858,3	12,0	37,0
01/10/2014	31/10/2014	31 202,5	21 844,0	1,0	94,0
01/11/2014	30/11/2014	90 872,1	21 981,0	0,0	205,0
01/12/2014	31/12/2014	121 291,8	28 604,6	0,0	346,0
01/01/2015	31/01/2015	227 664,3	30 597,7	0,0	372,0
01/02/2015	28/02/2015	167 638,7	26 956,1	0,0	343,0
01/03/2015	31/03/2015	122 010,2	24 894,6	0,0	270,0
01/04/2015	30/04/2015	64 309,4	21 215,2	2,0	159,0
01/05/2015	31/05/2015	19 958,3	19 599,0	1,0	117,0
01/06/2015	30/06/2015	0,0	18 033,0	20,0	50,0
01/07/2015	31/07/2015	0,0	21 223,8	43,0	29,0
01/08/2015	31/08/2015	0,0	22 084,6	42,0	20,0
01/09/2015	30/09/2015	8 625,0	26 235,6	0,0	89,0
01/10/2015	31/10/2015	56 603,5	27 521,8	0,0	163,0
01/11/2015	30/11/2015	73 199,7	29 557,4	0,0	175,0
01/12/2015	31/12/2015	116 168,0	30 542,6	0,0	213,0
01/01/2016	31/01/2016	155 408,6	33 415,8	0,0	342,0
01/02/2016	29/02/2016	129 098,5	30 210,3	0,0	304,0
01/03/2016	31/03/2016	137 476,3	29 279,9	0,0	304,0
01/04/2016	30/04/2016	79 920,5	25 141,8	0,0	229,0

Début	Fin	Acef refroidissement (kWh)	Acef chauf (kWh)	Consommation corrigée (kWh)
01/09/2014	31/08/2015	-18,9	37 927,4	1 077 788,9
01/10/2014	30/09/2015	-8,9	64 052,2	1 115 527,6
01/11/2014	31/10/2015	-8,0	62 865,9	1 142 880,9
01/12/2014	30/11/2015	-8,0	22 931,0	1 094 617,2
01/01/2015	31/12/2015	-8,0	-35 061,7	1 033 951,2
01/02/2015	31/01/2016	-8,0	-57 503,9	949 297,0
01/03/2015	29/02/2016	-8,0	-44 791,8	930 577,1
01/04/2015	31/03/2016	-8,0	-15 290,6	978 383,0
01/05/2015	30/04/2016	-6,4	-6 882,6	1 004 769,3
01/06/2015	31/05/2016	-7,2	-4 708,5	1 030 246,7
01/07/2015	30/06/2016	0,2	-633,9	1 046 311,6
01/08/2015	31/07/2016	10,0	-2 015,4	1 043 776,1
01/09/2015	31/08/2016	7,0	-4 077,8	1 039 402,2
01/10/2015	30/09/2016	-9,7	-19 855,9	1 020 753,6
01/11/2015	31/10/2016	-9,7	2 534,1	1 053 406,1
01/12/2015	30/11/2016	-9,7	4 526,1	1 093 850,2
01/01/2016	31/12/2016	-9,7	17 187,1	1 153 353,5
01/02/2016	31/01/2017	-9,7	79 374,4	1 256 500,2
01/03/2016	28/02/2017	-9,7	20 228,7	1 196 506,3
01/04/2016	31/03/2017	-9,7	-24 466,1	1 122 571,7

DÉTERMINATION DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Début	Fin	Consommation ef gaz (kWh)	Consommation ef elec (kWh)	DJU Froid	DJU Chaud
01/05/2016	31/05/2016	40 887,6	24 066,7	2,0	98
01/06/2016	30/06/2016	9 177,2	21 756,5	11,0	38
01/07/2016	31/07/2016	0,0	20 060,0	27,0	21
01/08/2016	31/08/2016	0,0	19 776,2	47,0	19
01/09/2016	30/09/2016	9 460,5	22 629,9	23,0	27
01/10/2016	31/10/2016	68 825,7	26 784,3	0,0	170
01/11/2016	30/11/2016	113 952,5	31 331,9	0,0	269
01/12/2016	31/12/2016	163 086,0	35 158,8	0,0	373
01/01/2017	31/01/2017	202 384,8	32 096,6	0,0	428
01/02/2017	28/02/2017	129 511,4	28 990,5	0,0	268
01/03/2017	31/03/2017	101 857,9	32 096,6	0,0	202
01/04/2017	30/04/2017	64 499,5	24 612,3	1,0	202
01/05/2017	31/05/2017	39 501,7	19 052,3	15,0	91
01/06/2017	30/06/2017	0,0	18 391,5	40,0	26
01/07/2017	31/07/2017	0,0	18 758,3	40,0	25
01/08/2017	31/08/2017	0,0	20 217,6	25,0	25
01/09/2017	30/09/2017	2 197,3	25 329,7	1,0	74
01/10/2017	31/10/2017	28 633,7	27 410,6	3,0	104
01/11/2017	30/11/2017	93 678,0	31 736,4	0,0	264
01/12/2017	31/12/2017	124 899,0	35 197,6	0,0	342

Début	Fin	Acef refroidissement (kWh)	Acef chauf (kWh)	Consommation corrigée (kWh)
01/05/2016	30/04/2017	-10,6	454,4	1 133 082,9
01/06/2016	31/05/2017	-21,4	842,1	1 127 197,9
01/07/2016	30/06/2017	-45,8	1 603,5	1 116 310,6
01/08/2016	31/07/2017	-56,6	10 171,3	1 123 565,9
01/09/2016	31/08/2017	-38,2	12 935,8	1 126 790,2
01/10/2016	30/09/2017	-19,8	17 972,6	1 128 008,4
01/11/2016	31/10/2017	-22,3	7 401,3	1 081 888,1
01/12/2016	30/11/2017	-22,3	9 400,0	1 066 044,2
01/01/2017	31/12/2017	-22,3	23 837,4	1 046 152,1
01/02/2017	31/01/2018	-22,3	-5 441,9	992 933,6
01/03/2017	28/02/2018	-22,3	46 163,5	1 103 707,0
01/04/2017	31/03/2018	-22,3	88 347,4	1 204 572,9
01/05/2017	30/04/2018	-28,2	68 957,5	1 194 484,1
01/06/2017	31/05/2018	-24,8	49 689,2	1 183 576,2
01/07/2017	30/06/2018	-11,4	39 327,0	1 176 960,6
01/08/2017	31/07/2018	-40,7	32 523,6	1 174 558,1
01/09/2017	31/08/2018	-55,0	32 102,0	1 176 467,3
01/10/2017	30/09/2018	-62,5	37 882,3	1 185 634,0
01/11/2017	31/10/2018	-63,3	41 630,3	1 229 481,2
01/12/2017	30/11/2018	-63,3	40 732,0	1 287 164,9

DÉTERMINATION DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Début	Fin	Consommation ef gaz (kWh)	Consommation ef elec (kWh)	DJU Froid	DJU Chaud
01/01/2018	31/01/2018	173 621,5	34 044,3	0,0	294,0
01/02/2018	28/02/2018	191 914,9	31 995,4	0,0	397,0
01/03/2018	31/03/2018	170 410,6	29 081,3	0,0	314,0
01/04/2018	30/04/2018	75 892,3	23 665,6	8,0	137,0
01/05/2018	31/05/2018	45 679,4	21 849,4	11,0	90,0
01/06/2018	30/06/2018	907,3	21 308,2	24,0	24,0
01/07/2018	31/07/2018	0,0	23 188,6	75,0	3,0
01/08/2018	31/08/2018	0,0	22 562,6	42,0	18,0
01/09/2018	30/09/2018	8 626,0	22 937,8	10,0	61,0
01/10/2018	31/10/2018	75 374,6	25 443,8	4,0	130,0
01/11/2018	30/11/2018	162 362,3	28 502,6	0,0	258,0
01/12/2018	31/12/2018	179 864,6	25 509,9	0,0	300,0
01/01/2019	31/01/2019	200 494,2	30 924,9	0,0	379,0
01/02/2019	28/02/2019	155 340,5	28 577,7	0,0	257,0
01/03/2019	31/03/2019	106 955,0	27 042,9	0,0	229,0
01/04/2019	30/04/2019	63 770,8	24 594,0	3,0	181,0
01/05/2019	31/05/2019	32 999,2	22 009,6	1,0	134,0
01/06/2019	30/06/2019	0,0	21 057,4	32,0	48,0
01/07/2019	31/07/2019	0,0	21 448,2	59,0	19,0
01/08/2019	31/08/2019	0,0	20 783,6	40,0	19,0

Début	Fin	Acef refroidissement (kWh)	Acef chauff (kWh)	Consommation corrigée (kWh)
01/01/2018	31/12/2018	-63,3	38 354,5	1 324 568,7
01/02/2018	31/01/2019	-63,3	73 410,0	1 380 690,2
01/03/2018	28/02/2019	-63,3	77 421,2	1 348 366,7
01/04/2018	31/03/2019	-63,3	53 465,4	1 265 262,5
01/05/2018	30/04/2019	-59,2	90 875,1	1 292 695,4
01/06/2018	31/05/2019	-50,8	106 453,5	1 297 030,1
01/07/2018	30/06/2019	-57,5	107 952,2	1 297 454,8
01/08/2018	31/07/2019	-44,1	107 419,4	1 295 195,0
01/09/2018	31/08/2019	-42,4	108 485,5	1 294 483,8
01/10/2018	30/09/2019	-38,2	109 522,4	1 294 525,0
01/11/2018	31/10/2019	-34,9	95 411,4	1 279 083,4
01/12/2018	30/11/2019	-34,9	124 423,8	1 297 341,3
01/01/2019	31/12/2019	-34,9	118 473,1	1 261 386,4

DÉTERMINATION DE L'ANNÉE DE RÉFÉRENCE

Début	Fin	Consommation ef gaz (kWh)	Consommation ef elec (kWh)	DJU Froid	DJU Chaud
01/09/2019	30/09/2019	8 343,7	22 191,9	5	48
01/10/2019	31/10/2019	71 230,8	27 839,3	0	126
01/11/2019	30/11/2019	151 289,5	27 713,7	0	266
01/12/2019	31/12/2019	141 605,0	29 939,3	0	309

Contrairement à l'objectif en valeur absolue le calcul de la **consommation de l'année de référence** n'est pas à moduler en fonction des indicateurs d'intensités d'usages. Ces consommations ne doivent uniquement être modulées qu'en fonction de la **rigueur climatique**.

CALCUL DE LA VALEUR ABSOLUE - MODULATION DU USE

Le calcul de la valeur absolue s'obtient par l'addition de la composante **CVC** (déterminé en fonction de la localisation géographique du complexe et égal à 57 pour le bâtiment de la cité Administrative) et de la composante **USE**. Cette dernière est à **moduler** en fonction des différents indicateurs d'intensité d'usage que l'on peut observer ci-dessous..

Composante USE	USE étalon = 50 kWh/m²/an			
Type d'indicateur d'intensité d'usage	Indicateur d'intensité d'usage à renseigner par l'assujetti Valeur de référence associée à la USE étalon			Indicateur d'intensité d'usage étalon
Indicateurs d'intensité d'usage temporels	Amplitude horaire annuelle (h ouvrées/ an) Nb_h ouvrées		3 120	Densité Temporelle étalon (h ouvrées/an) DT_{étalon}
Indicateurs d'intensité d'usage surfaciques	Surface Plancher / poste de travail ou Surface Utile Brute (m²/poste) Surf_poste	18	Taux d'occupation (%) T_{occ}	70
	Surface / Poste étalon (m²/poste) Surf_{étalon} Taux d'occupation étalon (%) T_{occétalon}			
Formule de modulation en fonction du volume d'activité	USE modulé (kWh/m²/an) = USE étalon x [0,05 + 0,95 x (T_{occ} / T_{occétalon}) x (Surf_{étalon} / Surf_poste) x (Nb_h ouvrées/ DT_{étalon}) + 0,28 (Nb_h ouvrées - DT_{étalon}) / DT_{étalon}]			

Avec les informations fournies par la Cité Administrative, nous avons pu moduler le USE avec l'indicateur d'intensité d'usage surface Surface Utile Brute/poste de travail. L'établissement DDFiP nous a communiqué un nombre de poste de travail égal à 327 pour une surface utile brute totale de 9296 m². soit une **surface utile brute par poste de travail de 28,4 m²**. Ainsi, en remplaçant dans la formule ci-dessus du USE modulé **Surf_poste**, nous obtenons un **USE modulé égal à 32,6 kWh/m²/an**.

$$\begin{aligned}
 C_{abs2030} &= CVC + USE \text{ modulé} \\
 &= 57 + 32,6 \\
 &= 89,6 \text{ kWh/m}^2/\text{an}
 \end{aligned}$$

04. Annexe 6

DONNÉES OBTENUES PAR MESURE SUR LE SITE DE LA CITE ADMINISTRATIVE D'EVREUX

PAGES 116 À 135



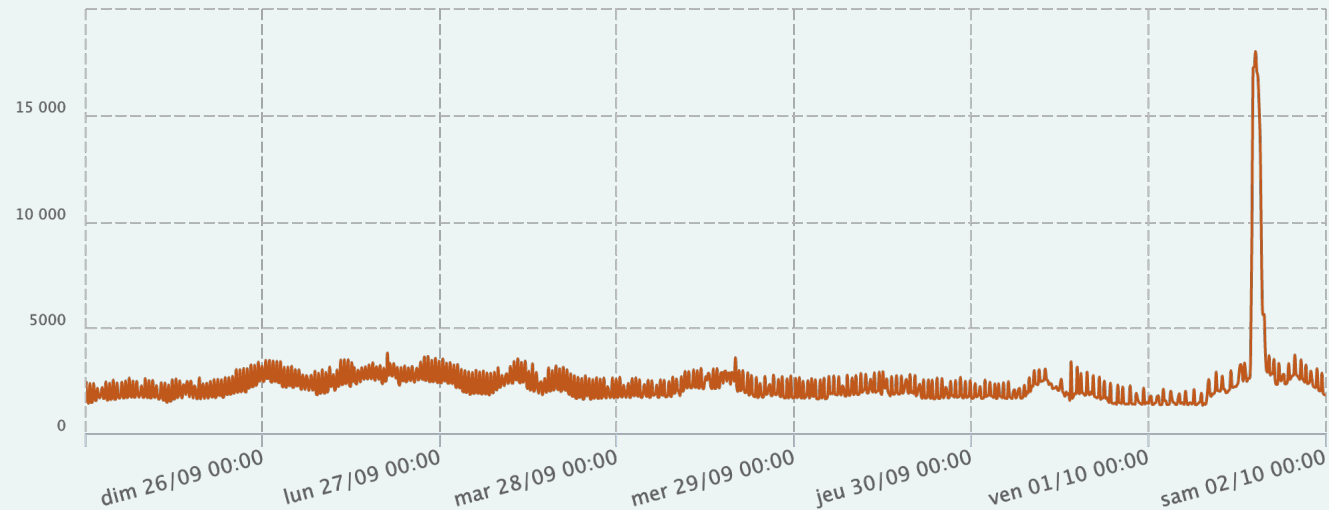
Cette annexe a pour but de présenter l'intégralité des données mesurées lors de notre étude.

Les courbes de consommations font l'objet d'une analyse conjointe avec nos interlocuteurs.

RÉCAPITULATIF DES ACTIONS À MENER

Usage	Consommation sur l'année	Pourcentage du total	Optimisation	Investissement
Eclairage	138033,9612	43,3 %	Oui	Oui
PC	74658,58312	23,4 %	Oui	
Serveurs	46996,92637	14,7 %		
Emission Froid	35379,59142	11,1 %	Oui	
Ventilation	11784,28571	3,7 %		
Autres	4465,375414	1,4 %		
Production Chaud	4179,327159	1,3 %		
Ascenseur	3244,324667	1,0 %		
Onduleur	295,6543452	0,1 %		

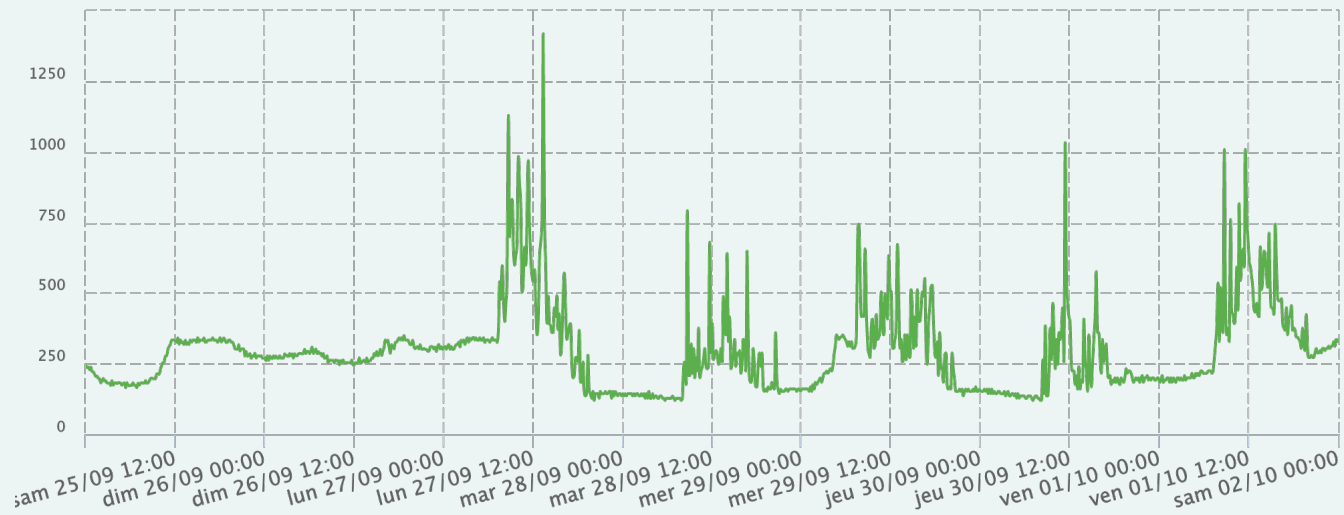
TGBT



Armoire informatique TGBT : 388 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

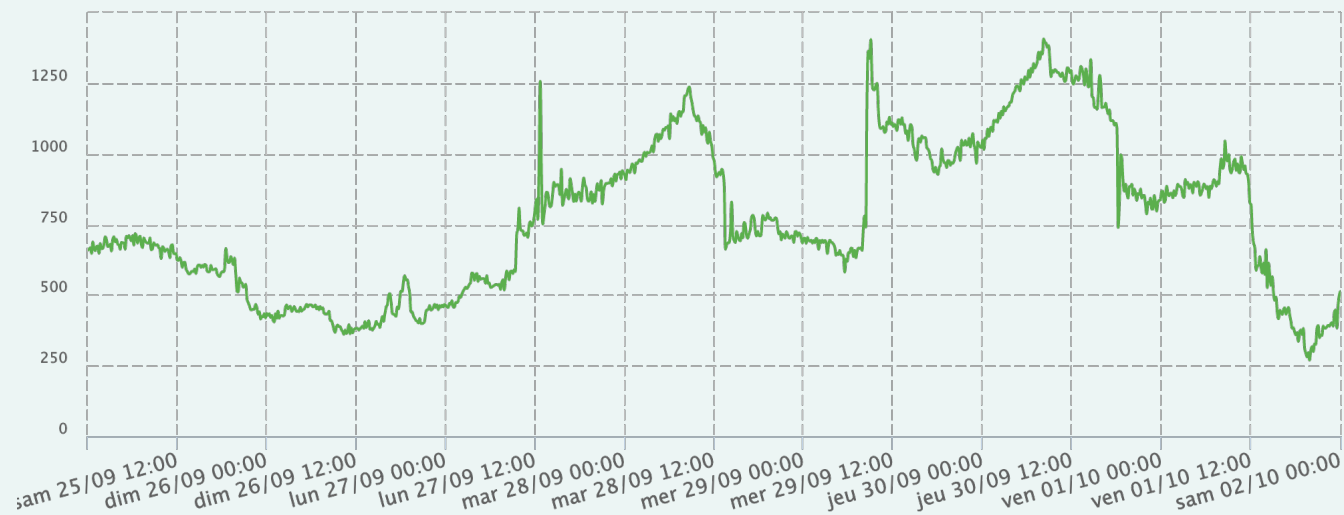
- Talon de consommation oscillant à 2 kW



TGBT Informatique : 49 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

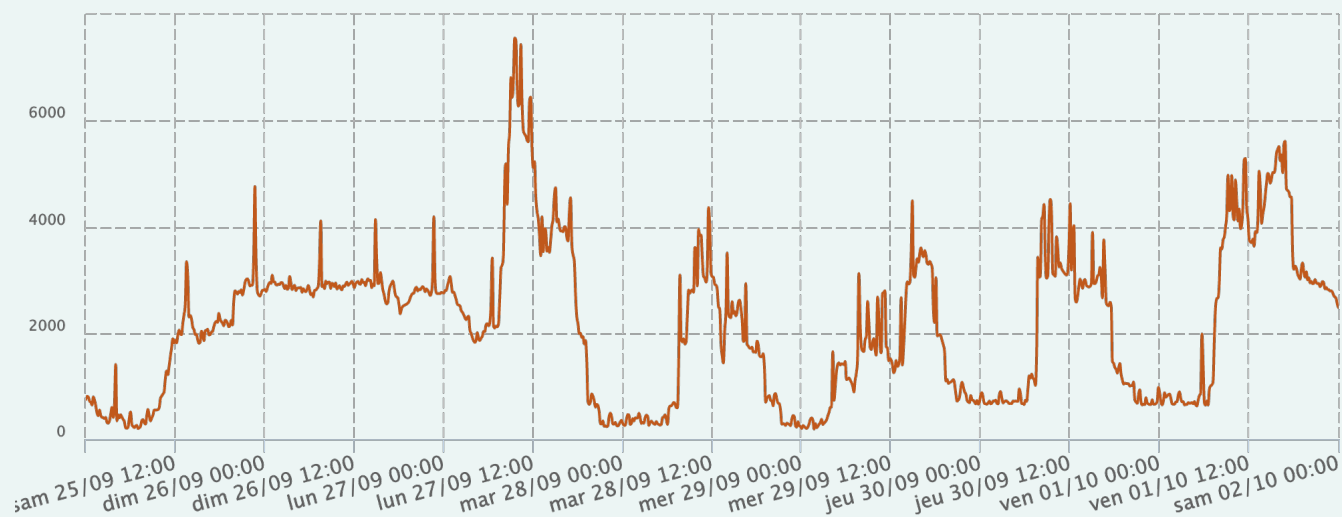
- Talon de consommation entre 175 et 270 W
- Appel de puissance maximum à 1400 W



Alimentation informatique : 130 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

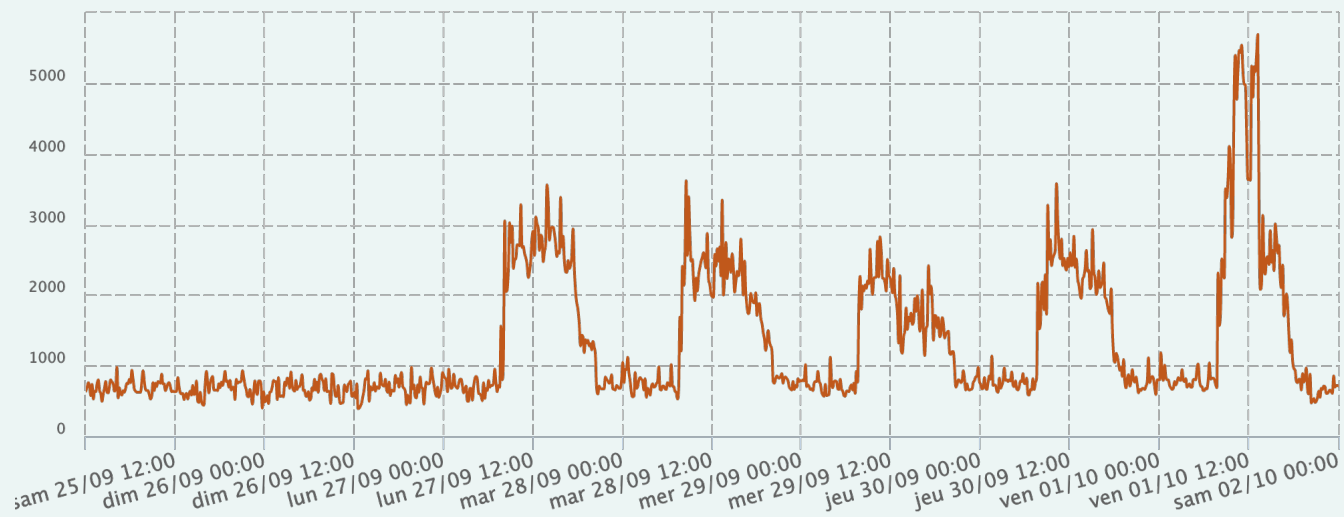
- Consommation très irrégulière
- Appel de puissance maximum à 1400 W



Alimentation colonne montante 1 : 363 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

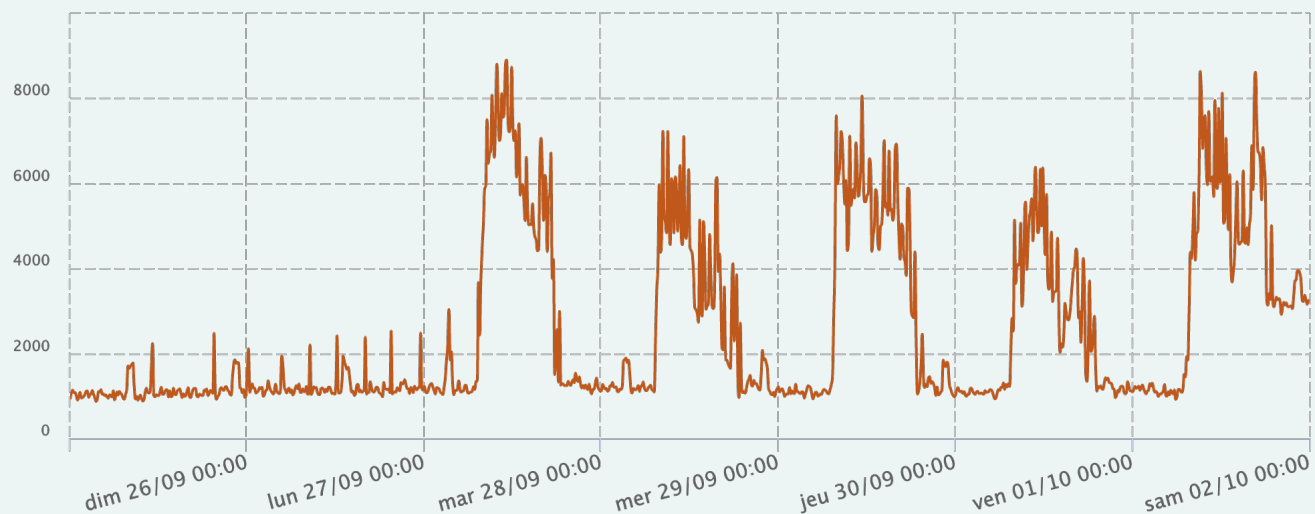
- Talon de consommation entre 150 et 800 W
- Appel de puissance maximum à 7,8 kW



Alimentation colonne montante 2 : 217 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

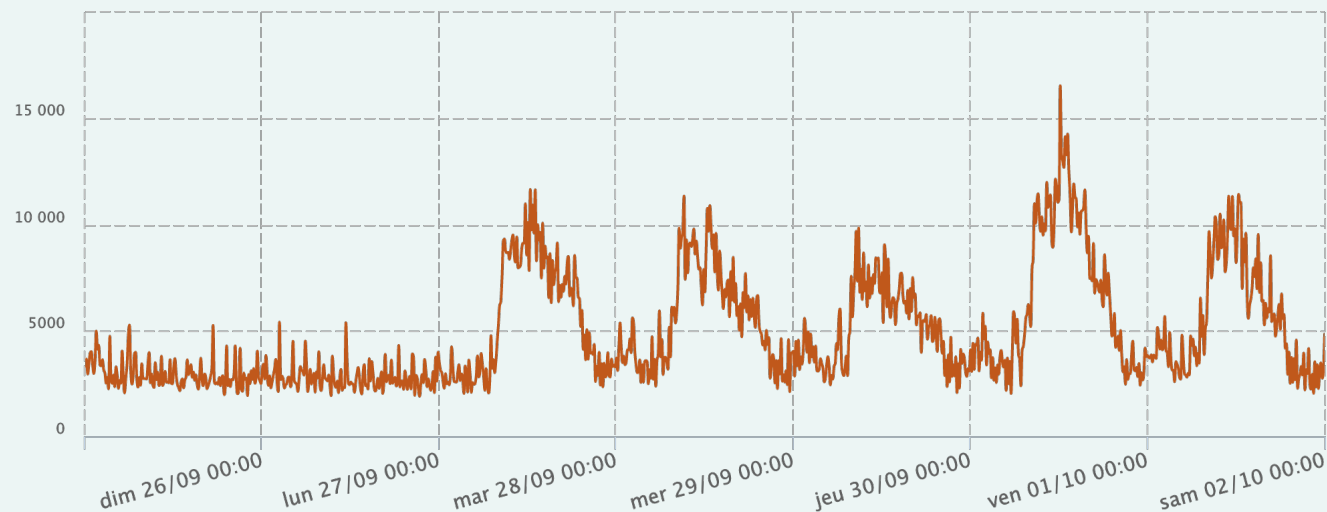
- Consommations plus importantes en périodes d'occupation
- Talon de consommation à 850 W
- Puissance maximale atteinte : 6 kW



Alimentation colonne montante 3 : 427 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

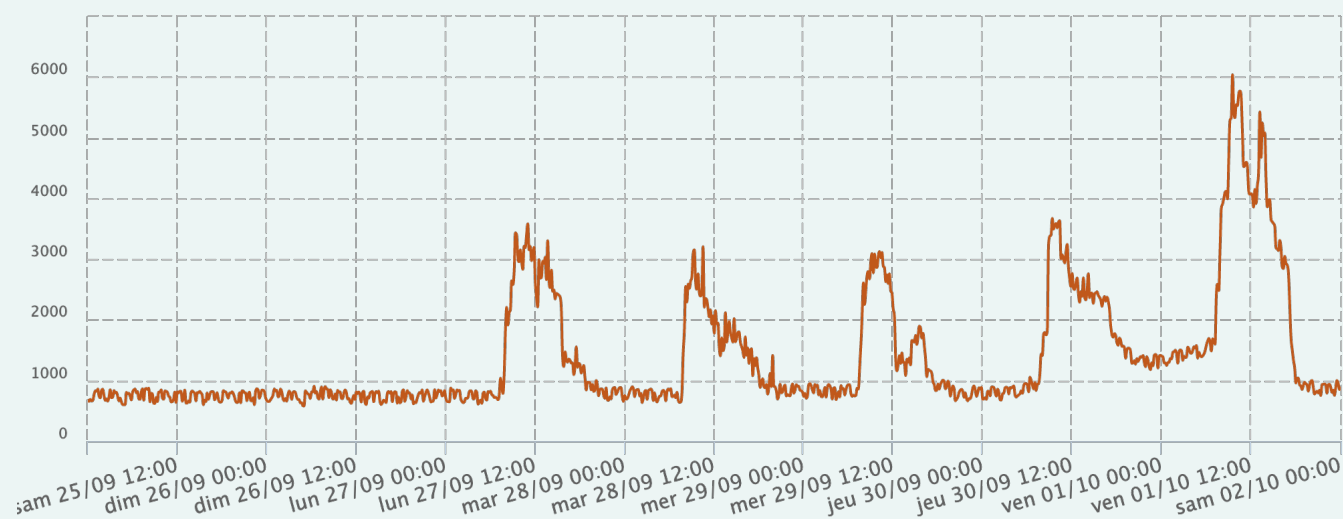
- Consommations concentrées en périodes d'occupation
- Talon de consommation : 1 kW
- Puissance maximale atteinte : 8,8 kW



Alimentation colonne montante 4 : 819 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

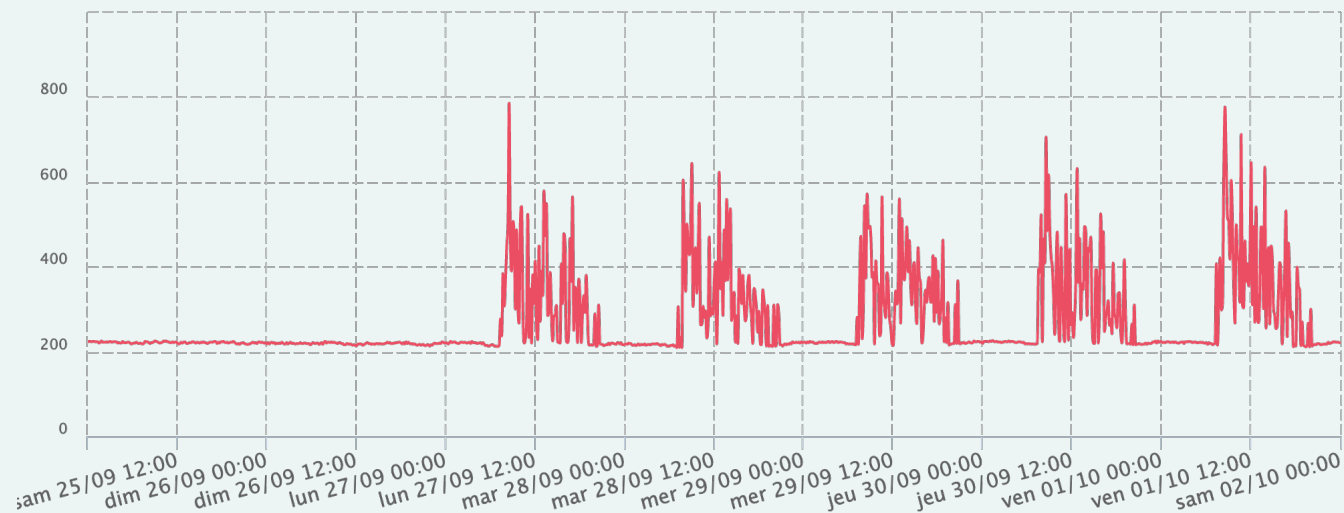
- Talon de consommation oscillant entre 2,5 et 3 kW
- Pic de consommation à 16,5 kW
- Consommations concentrées en périodes d'occupation



Alimentation colonne montante 5 : 233 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

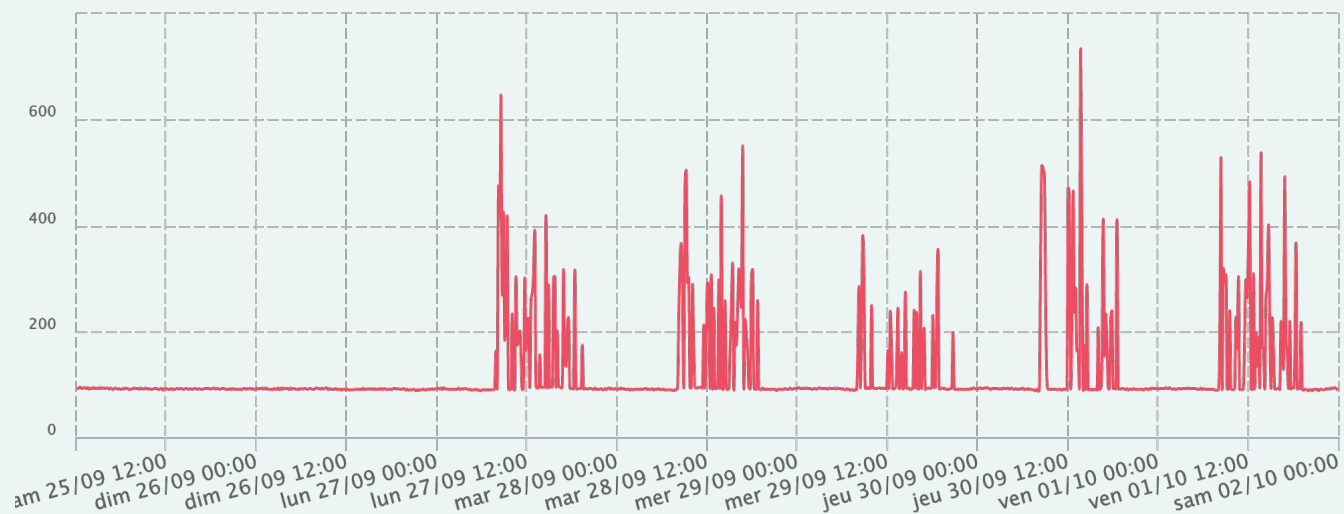
- Talon de consommation entre 750 et 850 W
- Pic de consommation à 6 kW
- Consommations concentrées en périodes d'occupation



Ascenseur central : 45 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

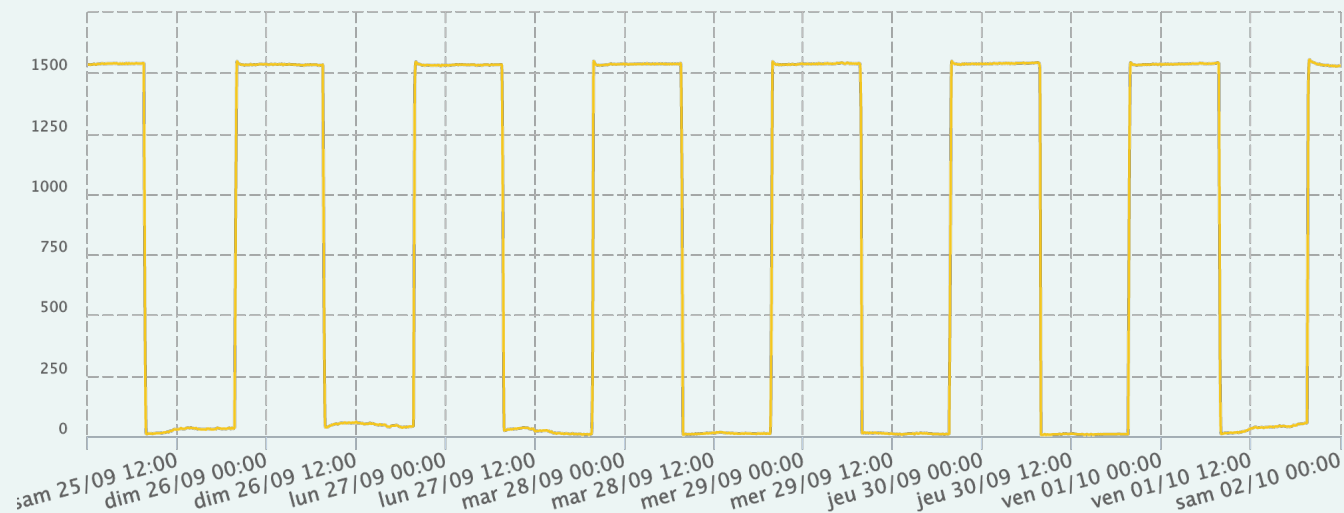
- Talon de consommation à 210 W
- Appels de puissance très réguliers en périodes d'occupation



Ascenseur 2 : 20 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

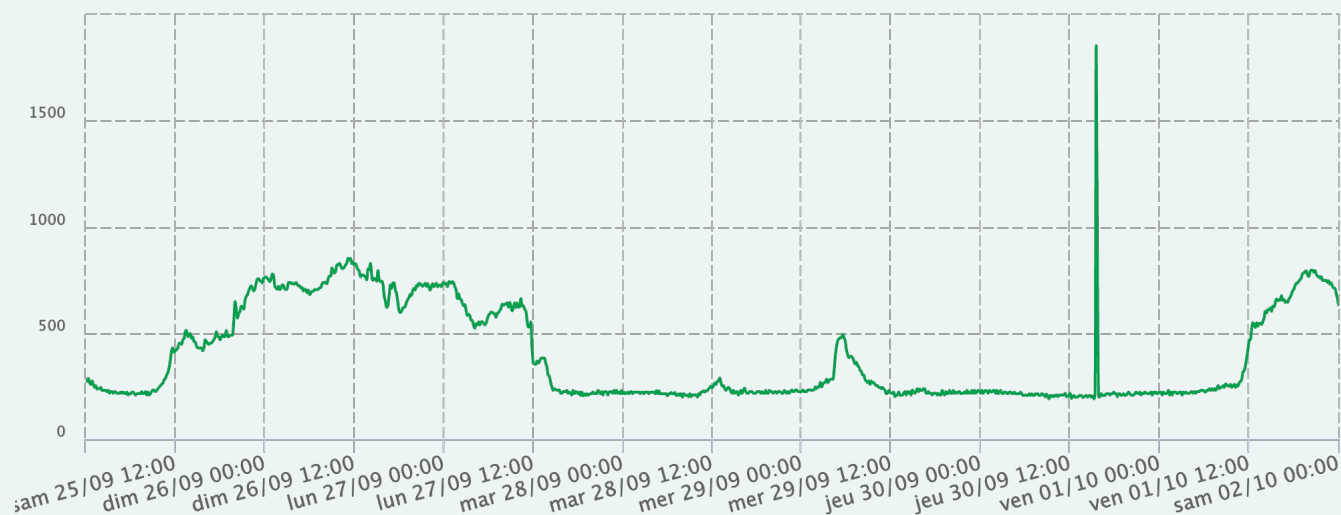
- Talon de consommation : 90 W
- Appels de puissance très réguliers en périodes d'occupation



Eclairage extérieur : 131 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

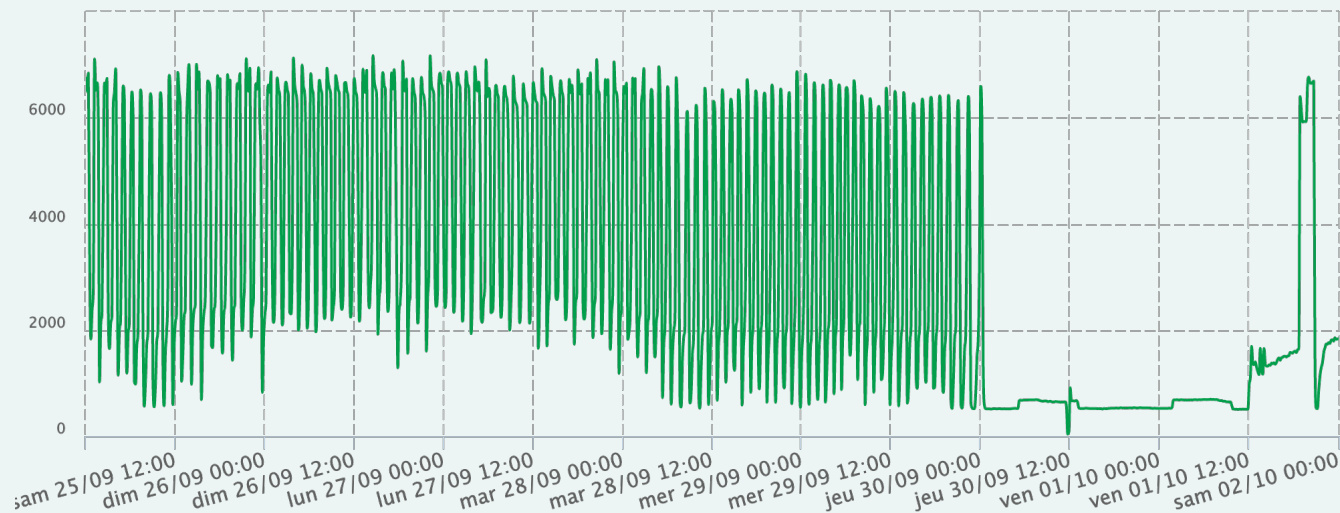
- Talon de consommation proche de 0 W
- Pilotage pour éclairage tous les jours sur la même tranche horaire
- Appels de puissance : 1,6 kW



Alimentation clim informatique : 65 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

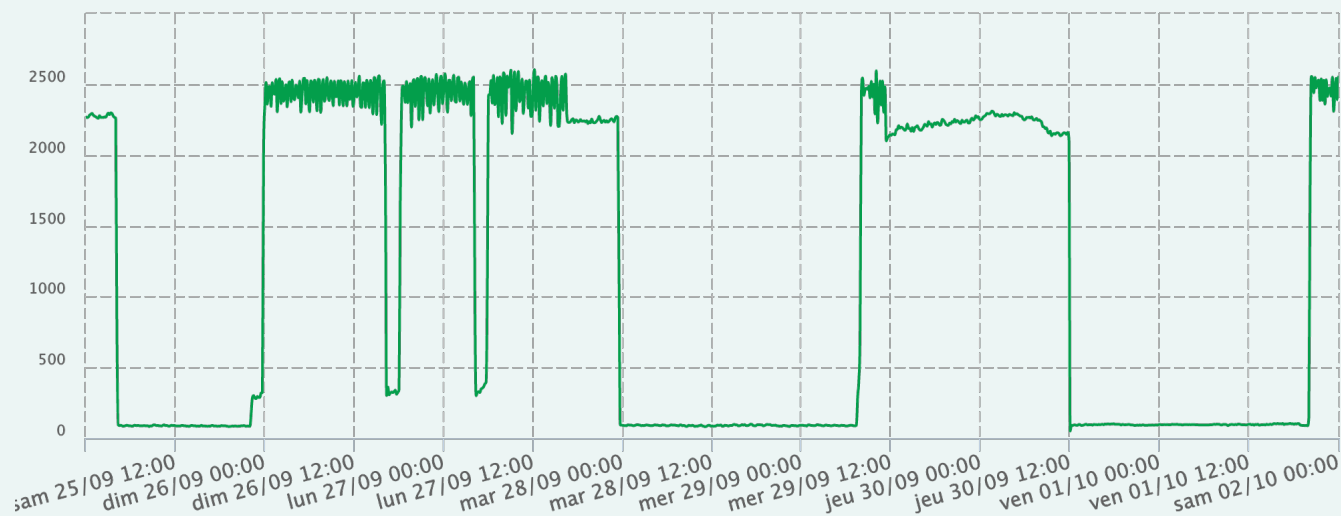
- Talon de consommation de 250 W
- Consommation importante en période d'inoccupation



Clim 1 (archives) : 540 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

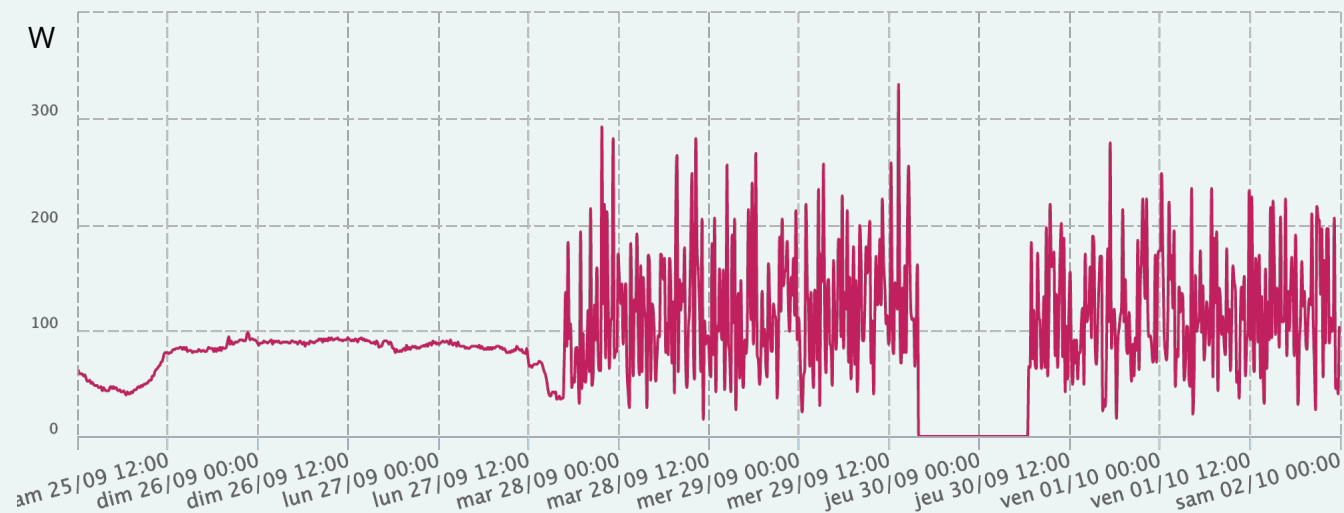
- Pilotage qui semble maintenir une température de consigne
-



Clim 2 (archives) : 198 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

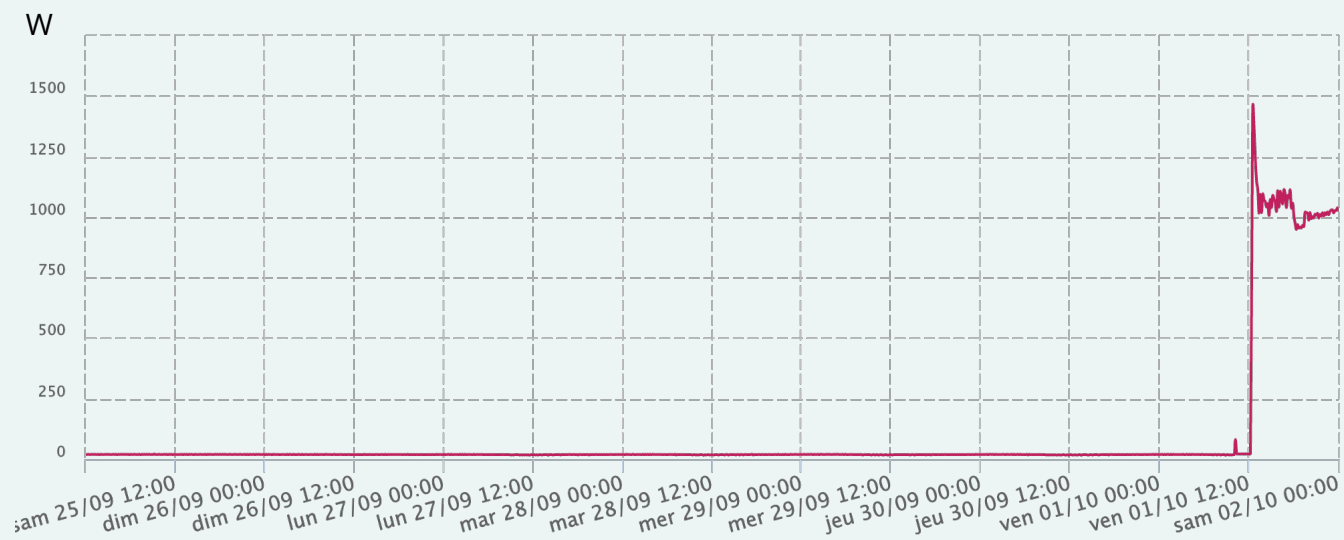
- Talon de consommation : 100 W
- Appels de puissance de 2,5 kW



Chaufferie salle de réunion n°2 : 16 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

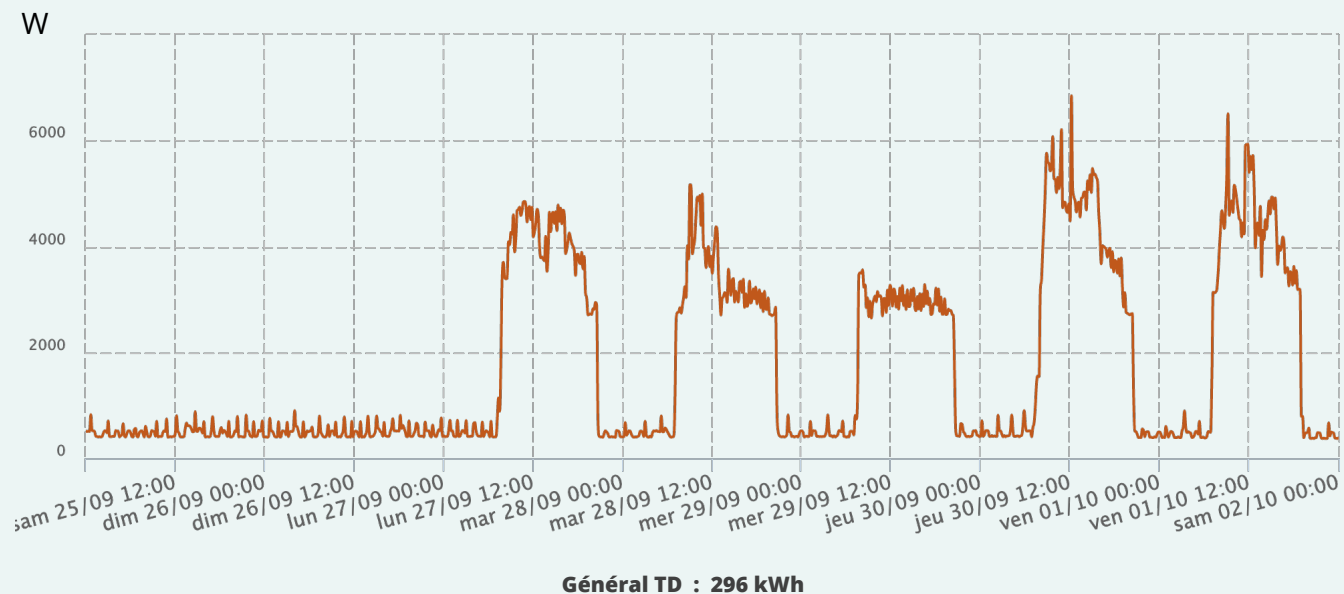
- Appel de puissance jusqu'à 350 W
- Consommation importante sans réduit de nuit



Force chaufferie : 15 kWh

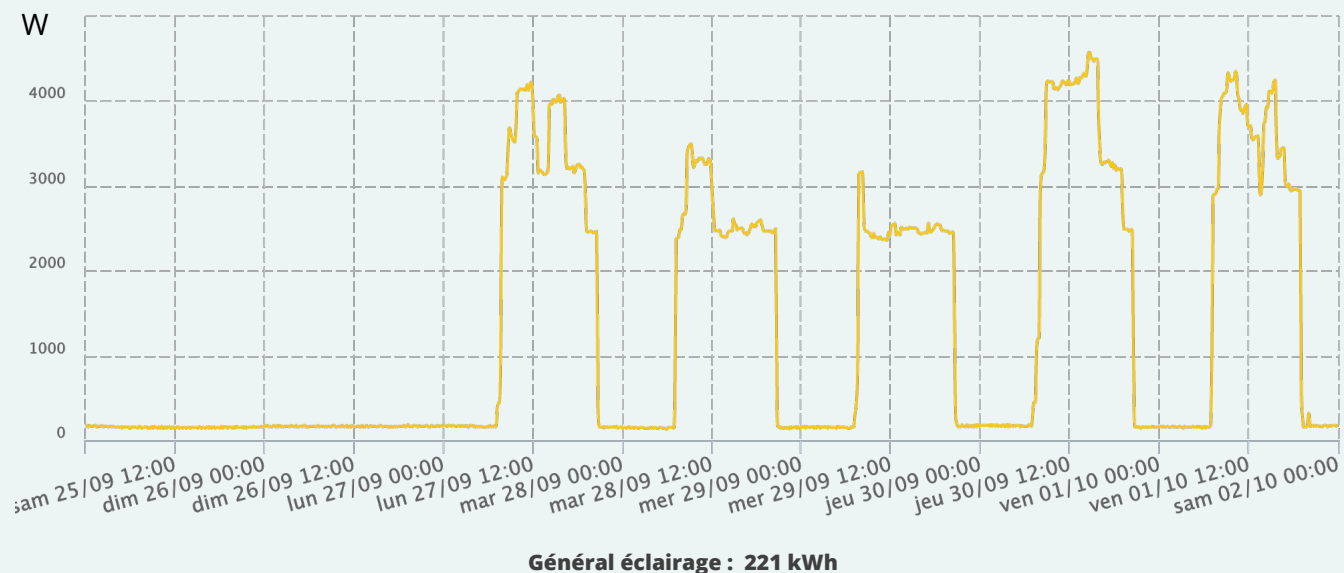
Avis de l'ingénieur et/ou du client :

RDC



Avis de l'ingénieur et/ou du client :

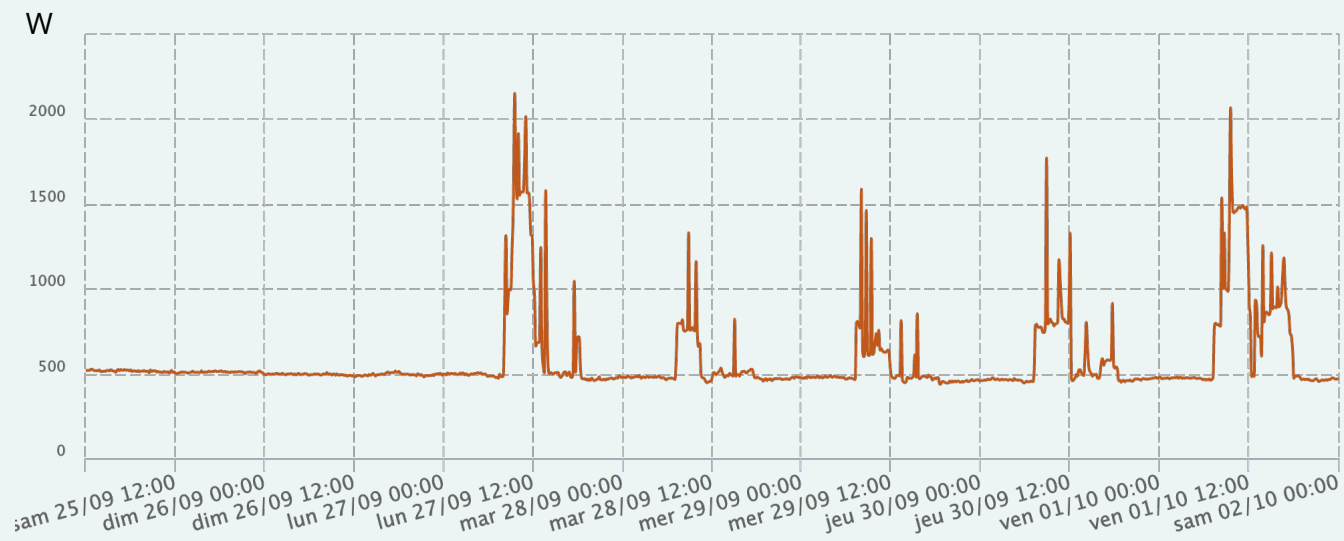
- Talon de consommation de 500 W environ
- Consommations concentrées en périodes d'occupation
- Pic de consommation : 6 kW



Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation : 100 W
- Consommations concentrées période d'occupation
- Appel de puissance maximum à 5 kW

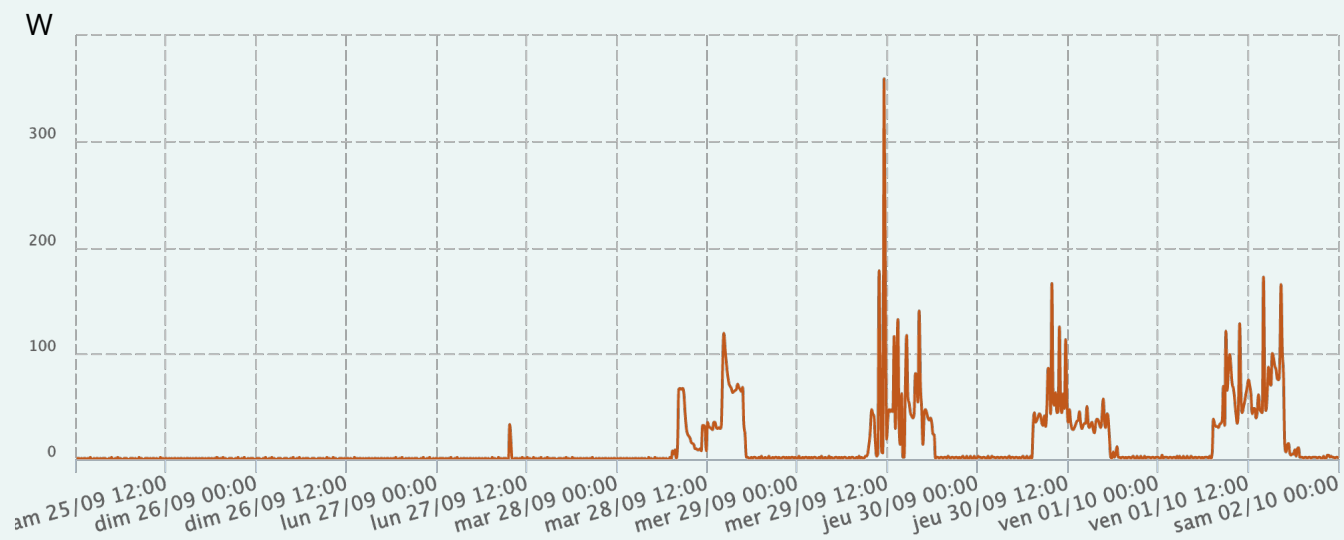
R+2



TD coupure générale tableau T2.5 : 97 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

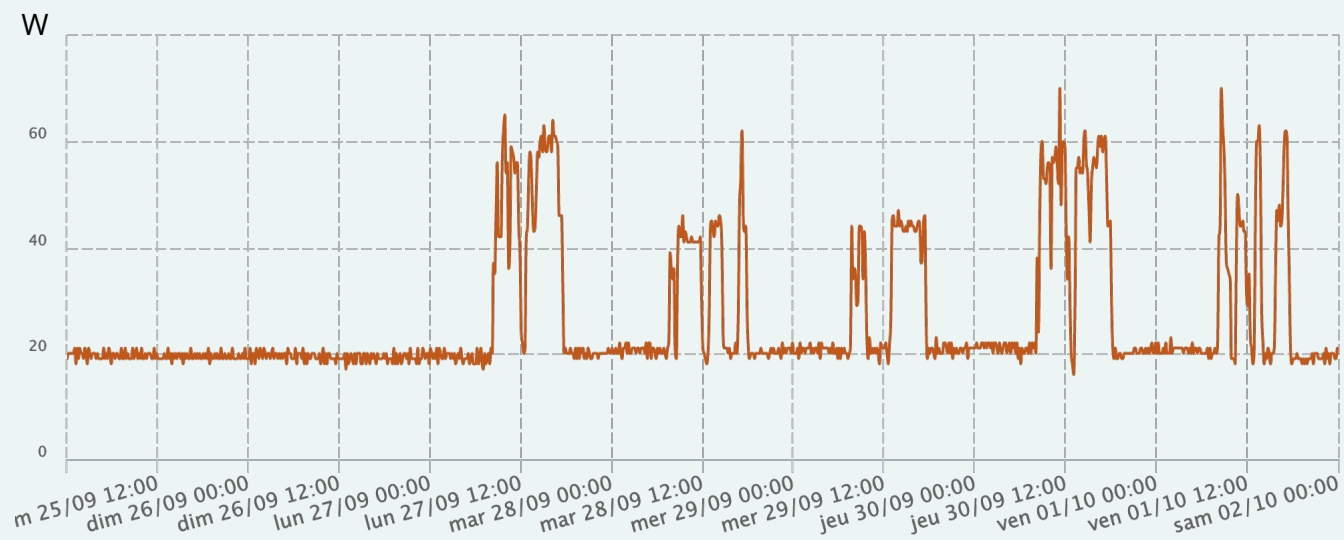
- Talon de consommation à 500 W
- Appels de puissance à 2,1 kW
- Consommations concentrées en période d'occupation



Général tableau T2.51 - Information jeunesse et sport : 2 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

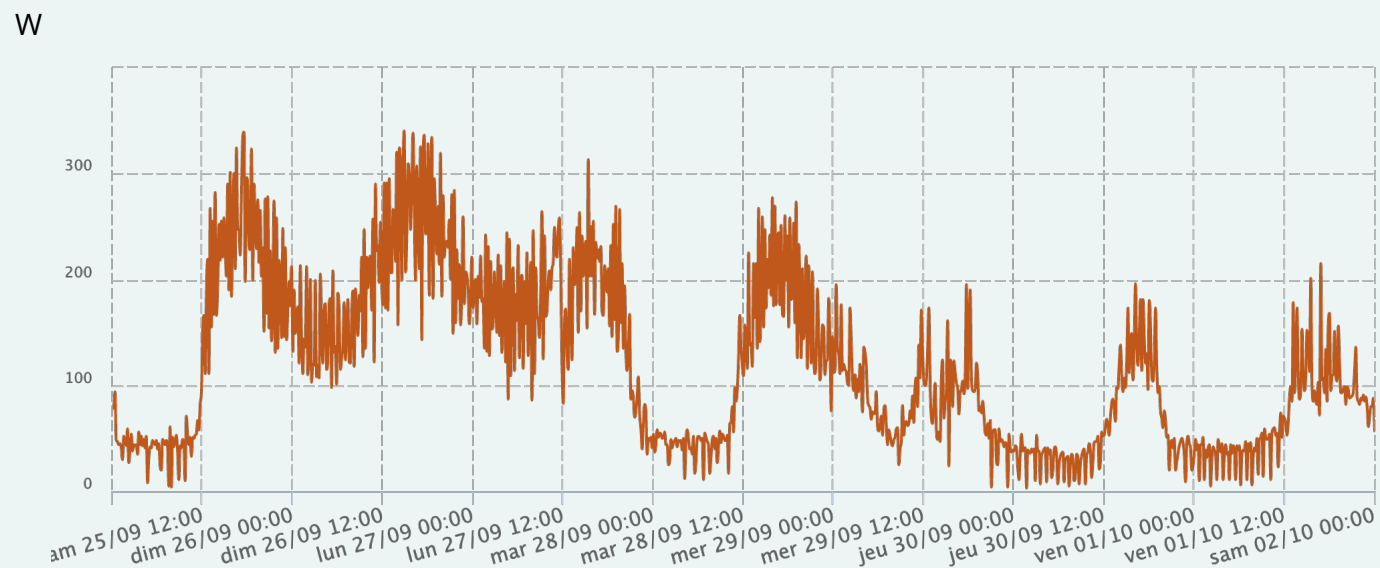
- Talon de consommation nul
- Appels de puissance jusqu'à 170 W



Coupure générale tableau T2.31 - DDAT Info : 4 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation à 20 W
- Consommations concentrées en période d'occupation
- Pic de consommation : 65 W

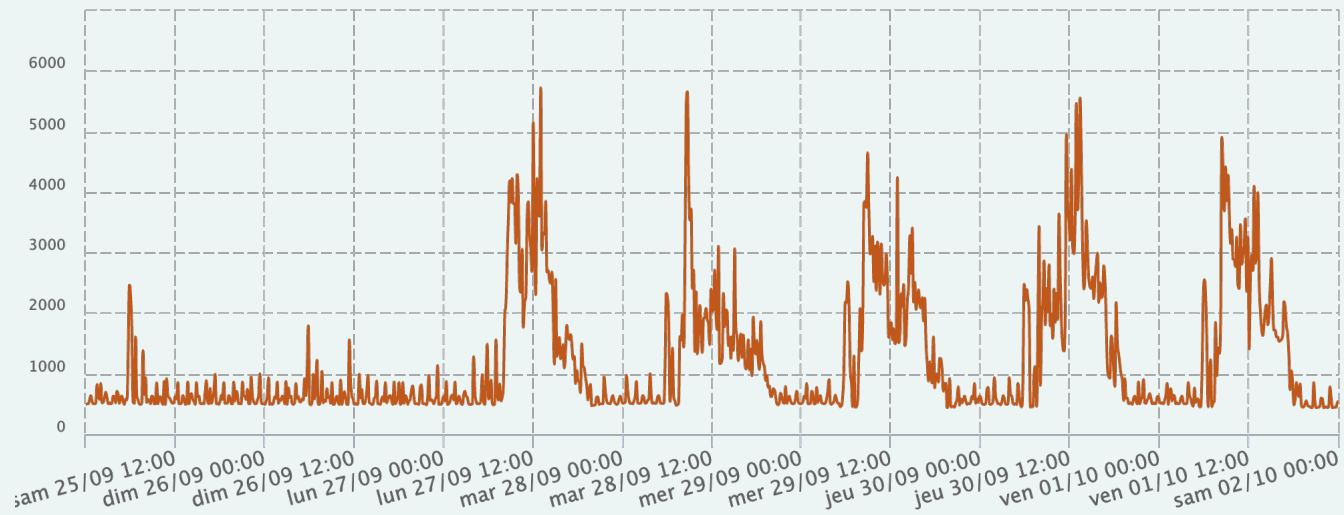


Coupure générale tableau T2.41 - DDAT Info : 20 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Appel de puissance maximum : 340 W

W

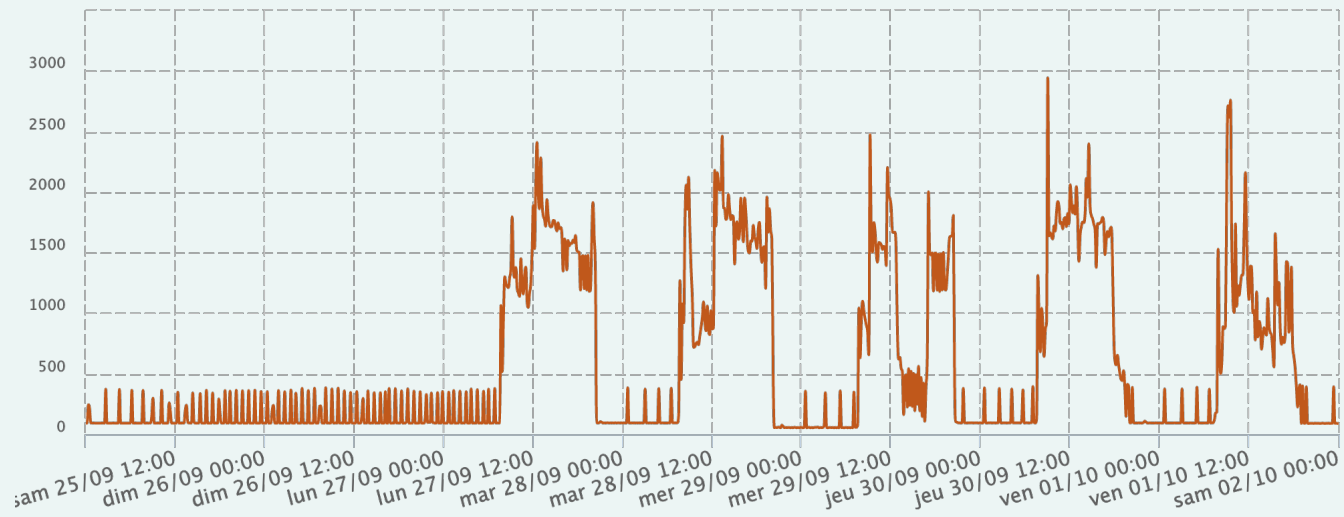


Coupure générale TD 2.4 : 202 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation entre 500 et 700 W
- Pic de puissance : 5,8 kW
- Consommations concentrées en période d'occupation

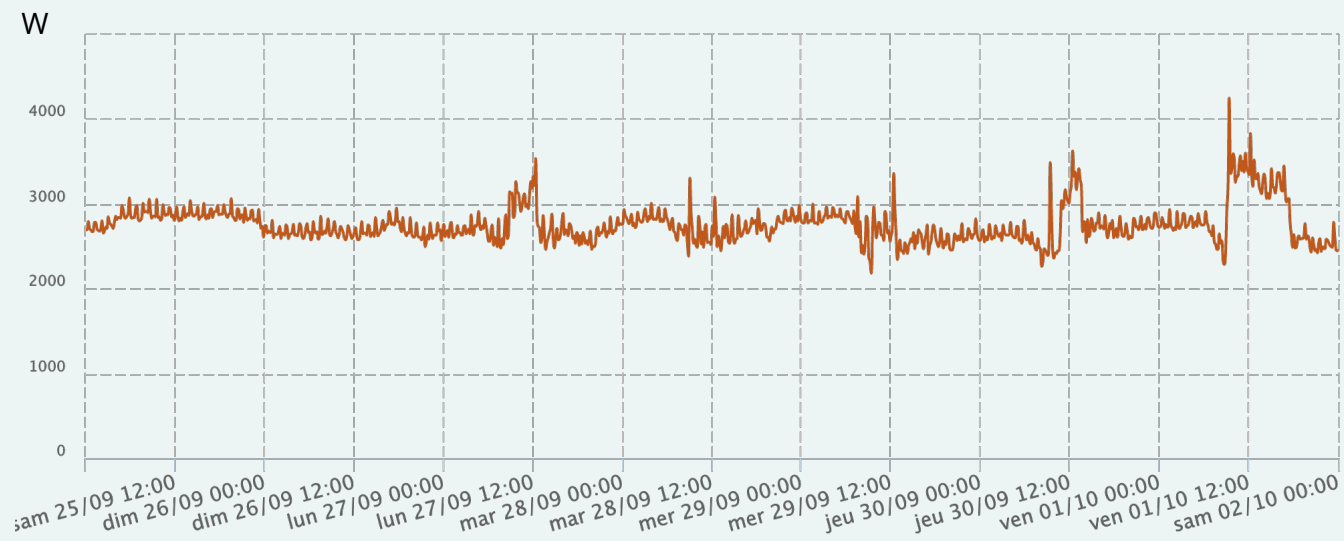
W



Général armoire TD 2.2 : 96 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

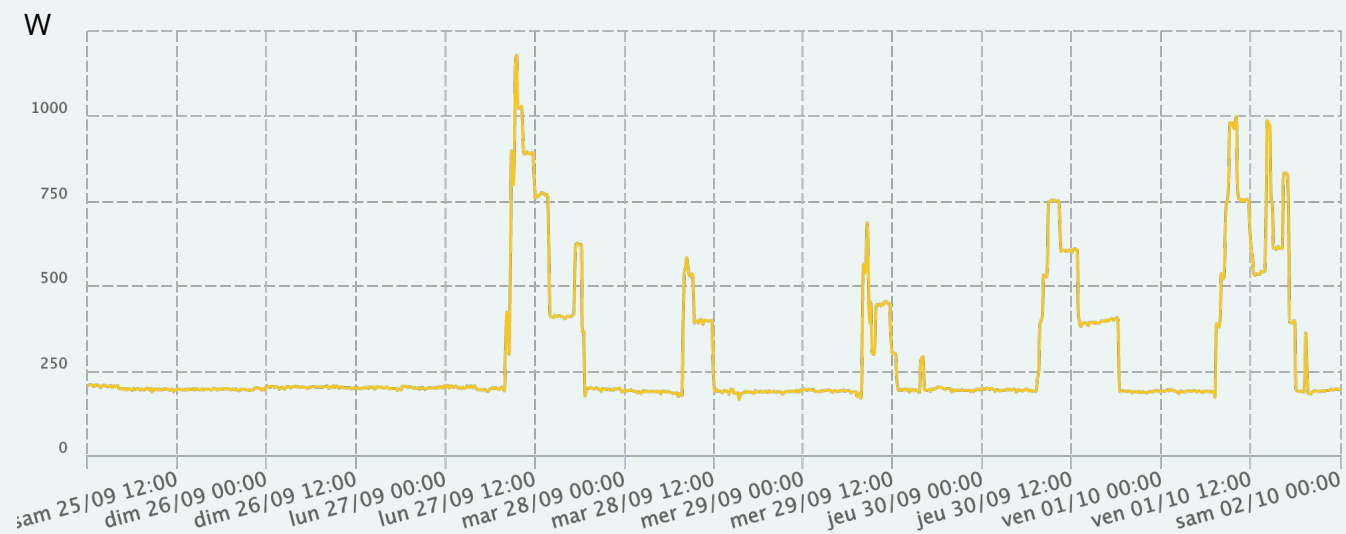
- Talon de consommation oscillant entre 100 et 400 W
- Appel de puissance maximum : 2,5 kW environ
- Consommations concentrées en périodes d'occupation



Général TD 2.3 : 463 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

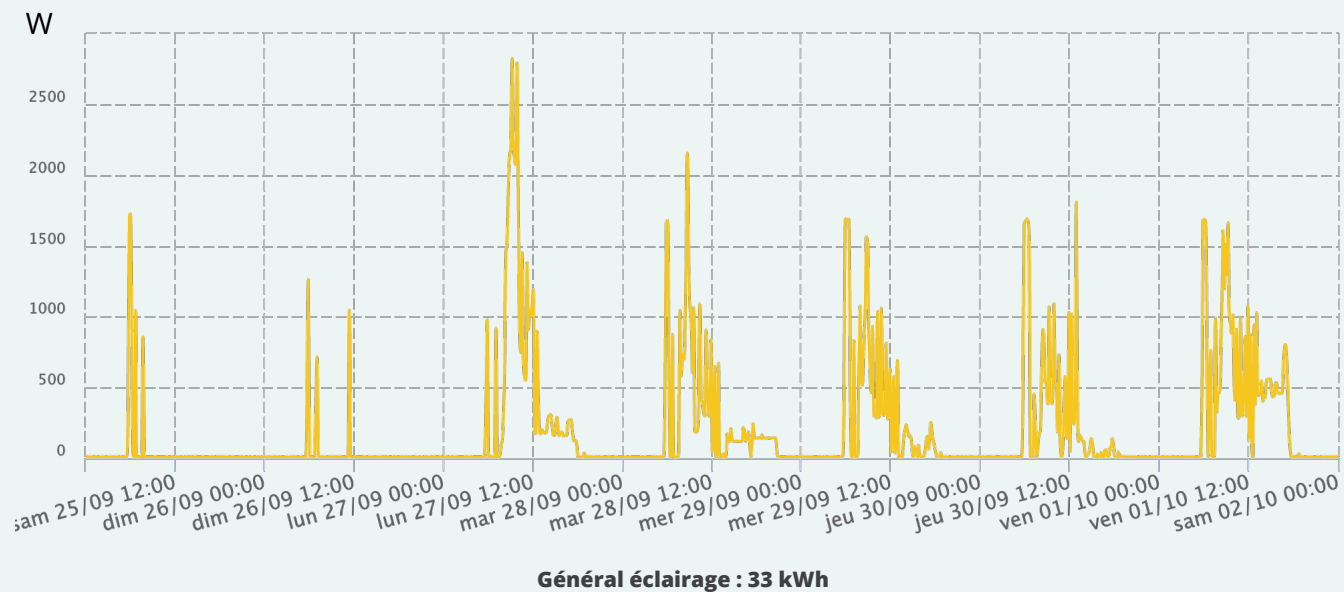
- Consommation très semblable en période d'occupation et en période d'inoccupation



DGE Général éclairage : 48 kWh

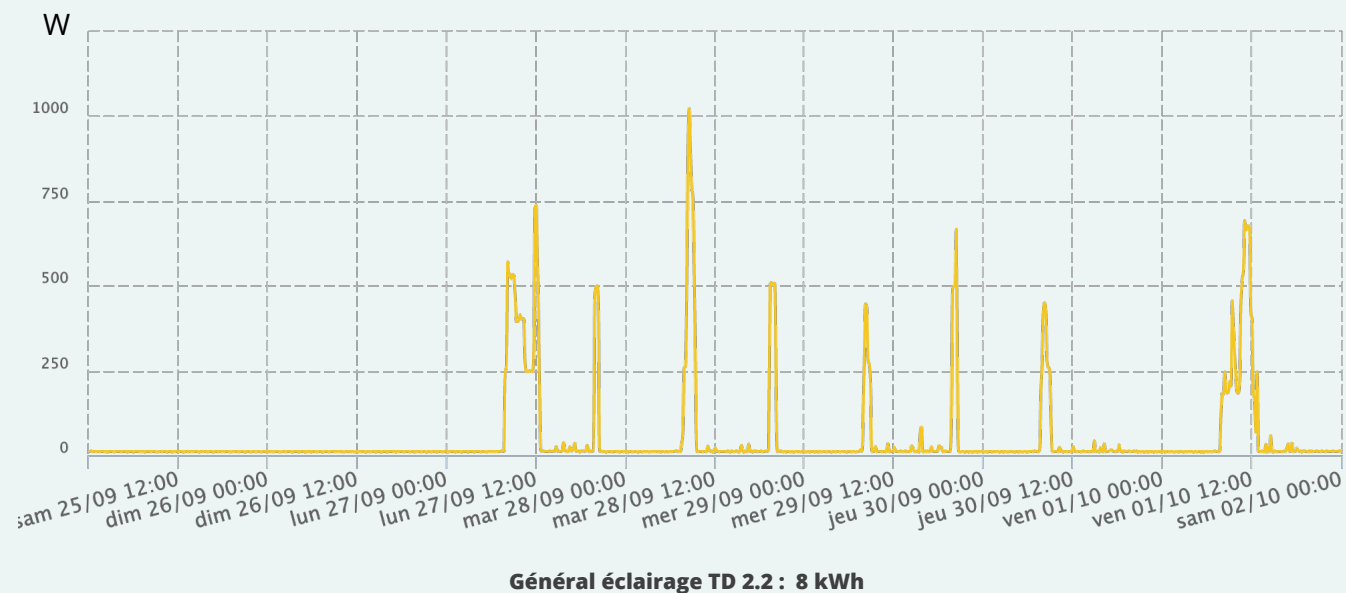
Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation : 230 W
- Appels de puissance maximum à 1 kW environ
- Consommations concentrées en période d'occupation



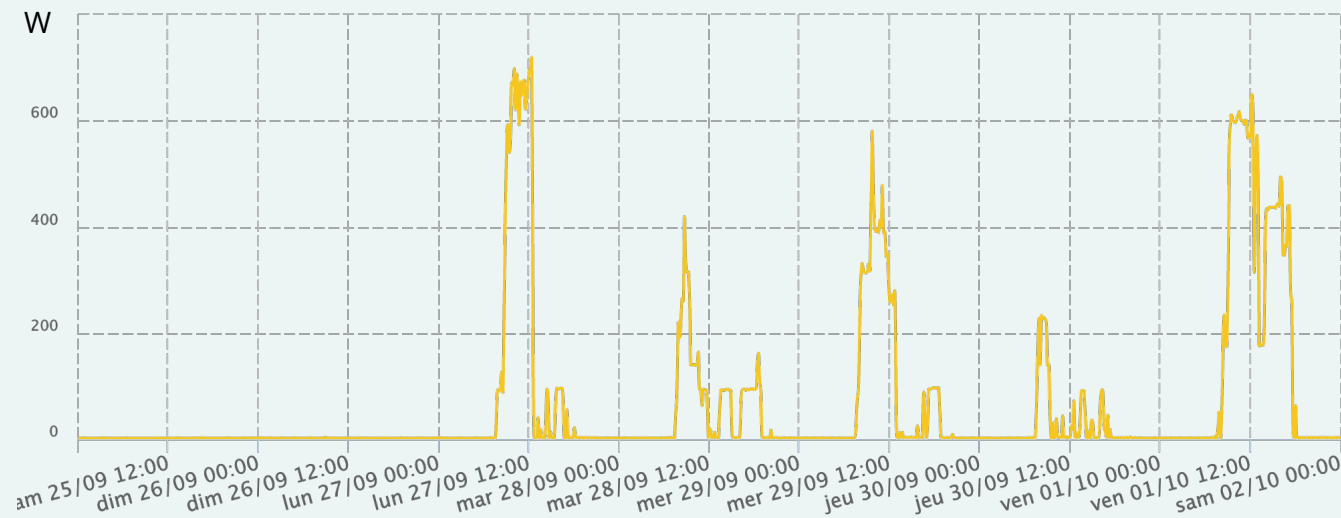
Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation nul
- Appels de puissance en période d'occupation essentiellement
- Pic de consommation : 2,7 kW



Avis de l'ingénieur et/ou du client :

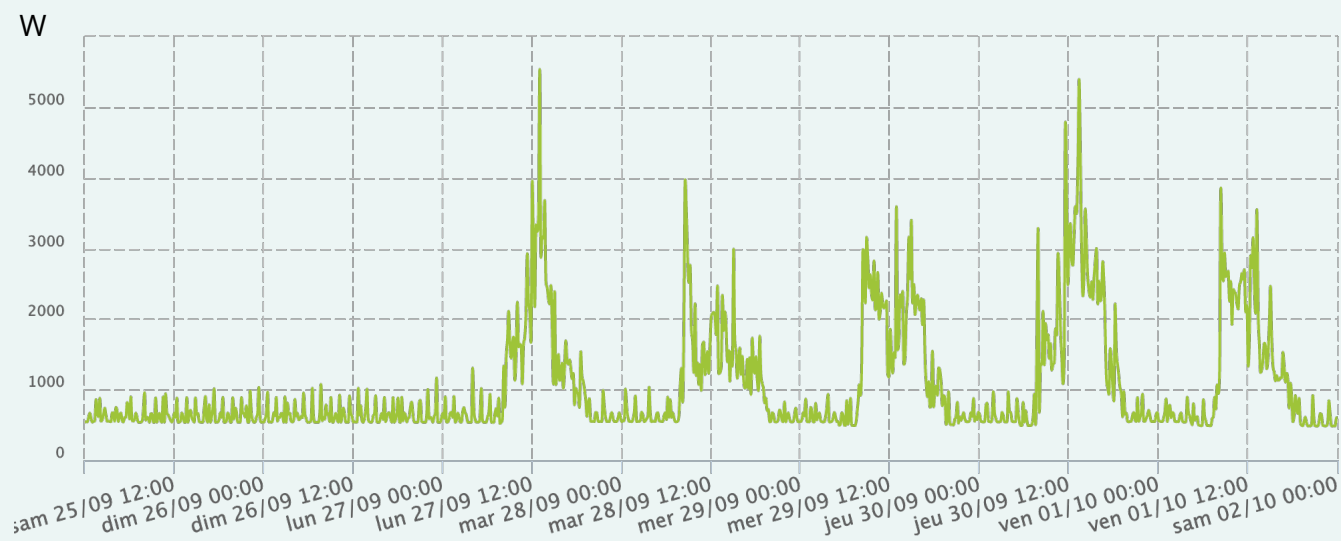
- Talon de consommation proche de 0 W
- Appel de puissance maximum : 1 kW



Général éclairage TD 2.3 : 11 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation nul
- Appels de puissance générés en périodes d'occupation
- Pic de consommation : 700 W

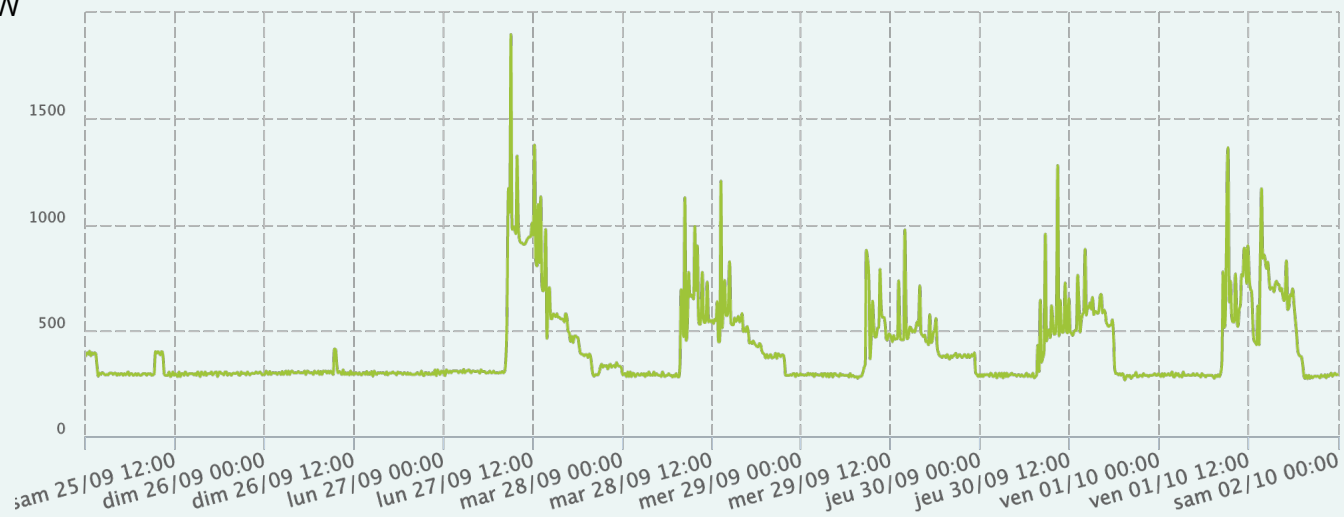


Général PC TD 2.4 : 177 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation oscillant entre 600 et 800 W
- Appel de puissance maximum : 5,5 kW
- Consommations concentrées en périodes d'occupation

W

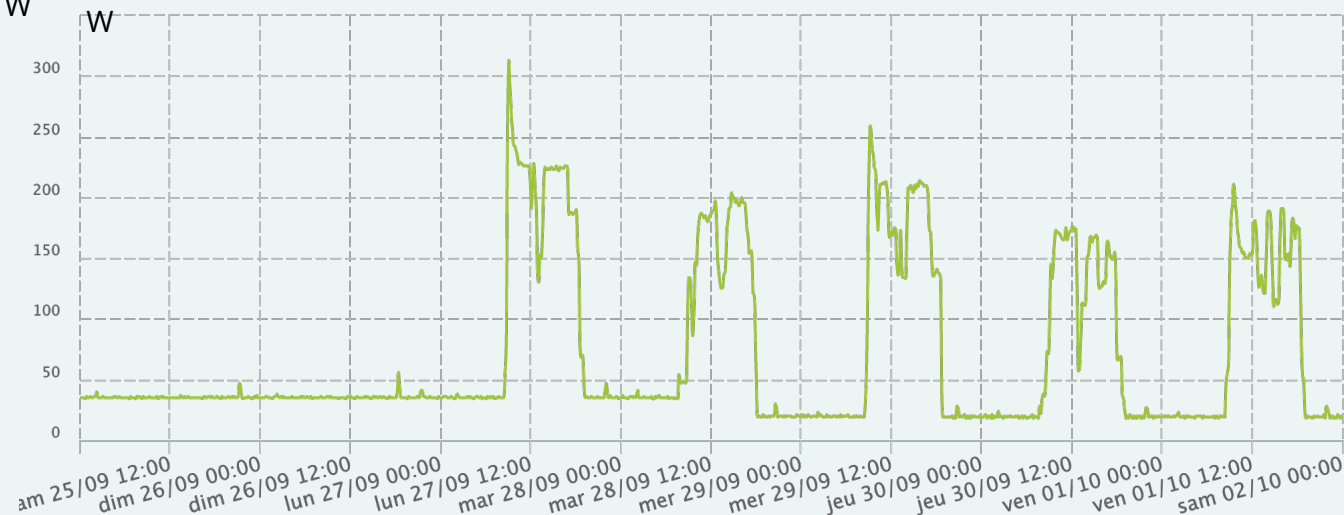


Général PC normal poste de travail TD 2.1 : 68 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation : 350 W
- Consommations concentrées en périodes d'occupation
- Pic de puissance : 1,8 kW

W

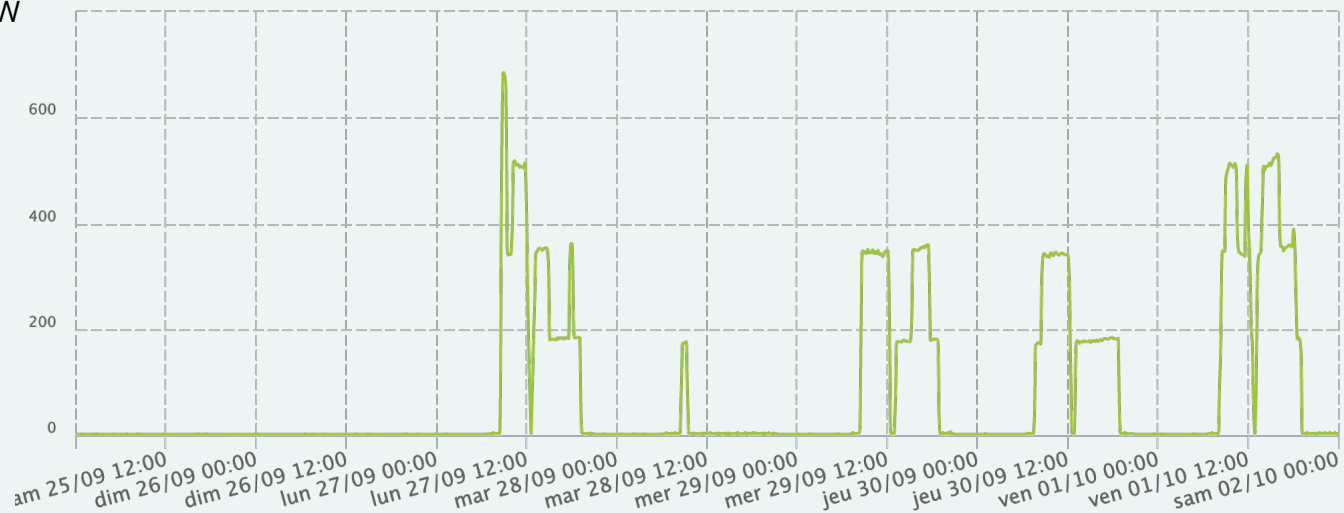


Général PC détrompé poste de travail TD 2.1 : 12 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation : 40 W
- Consommations générées en périodes d'occupation
- Appel de puissance maximum : 310 W

W

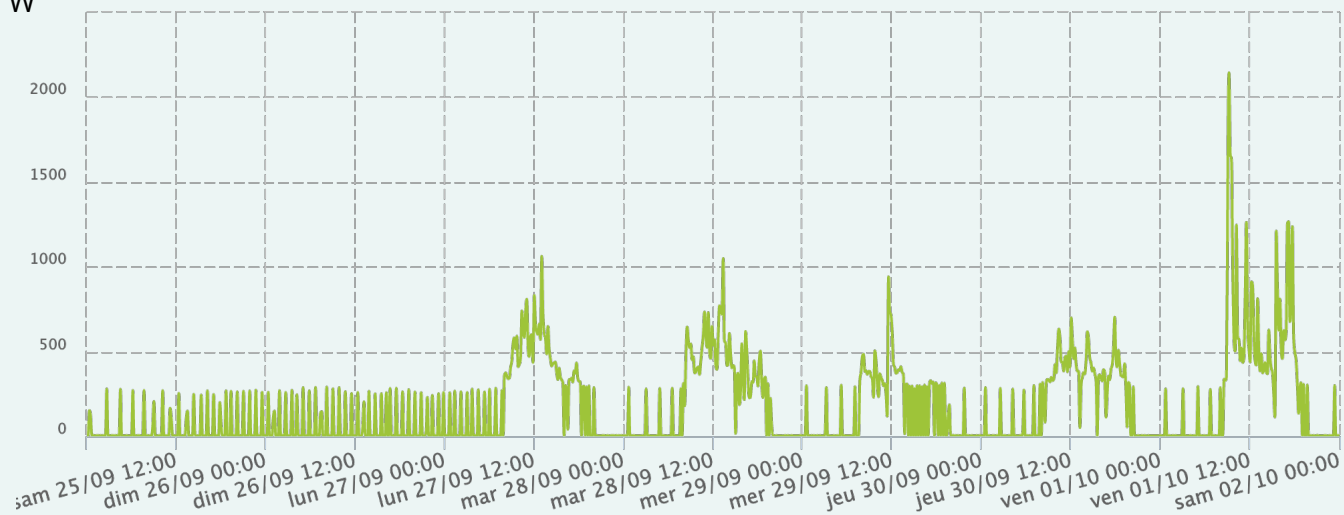


Général PC normal ménage TD 2.1 : 13 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation nul
- Appel de puissance maximum à 700 W

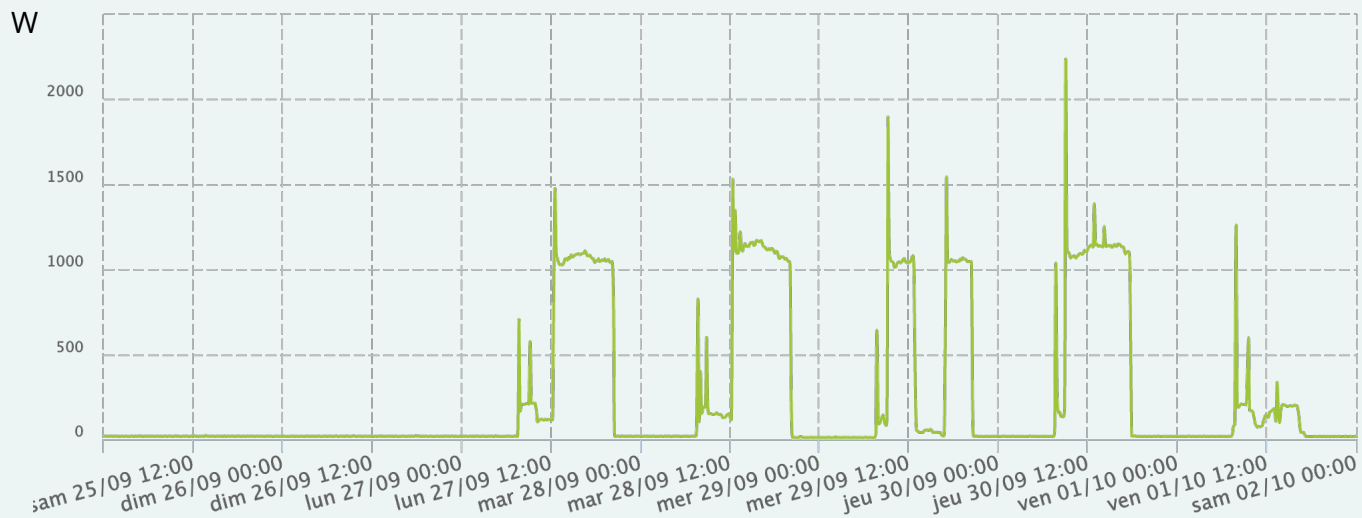
W



Général PC normal ménage TD 2.2 : 30 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

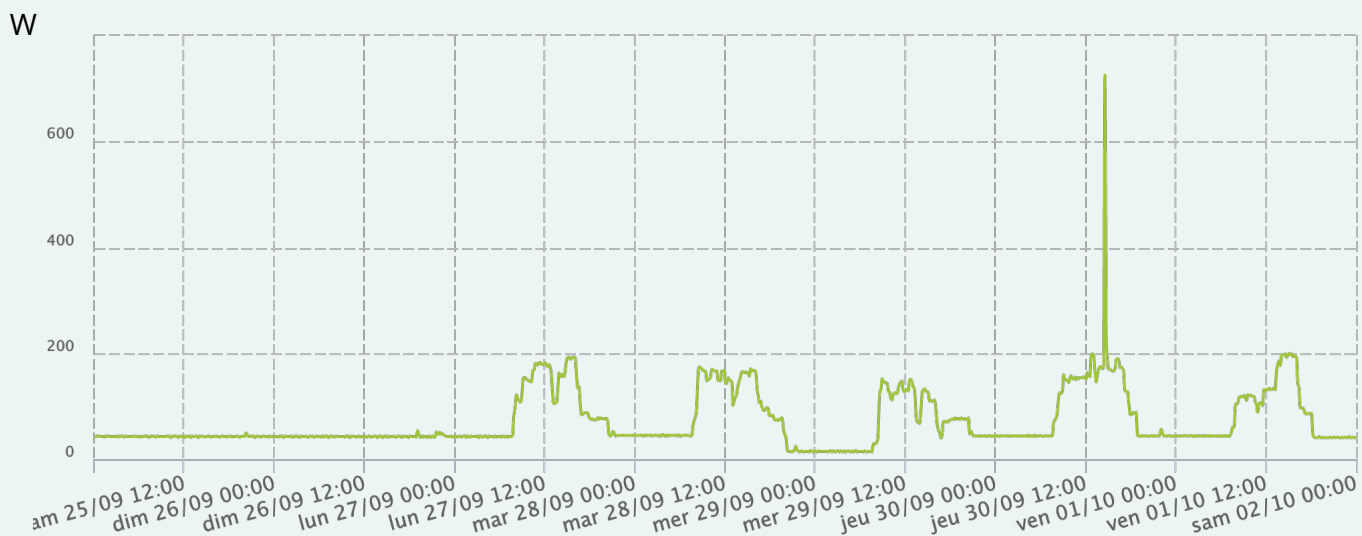
- Talon de consommation oscillant entre 0 et 300 W
- Appel de puissance : 2,1 kW



Général PC normal poste de travail TD 2.2 : 42 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation proche de 0 W
- Consommations concentrées en périodes d'occupation
- Appel de puissance : 2,2 kW

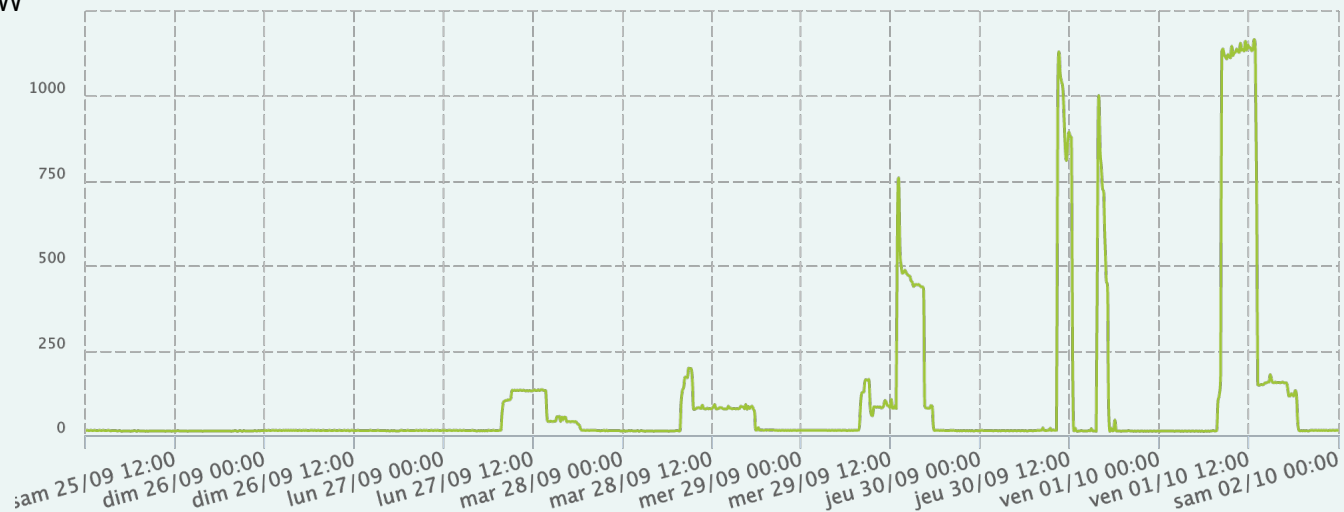


Général PC détrompé TD 2.2 : 12 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation de 50 W environ
- Consommations générées en périodes d'occupation

W

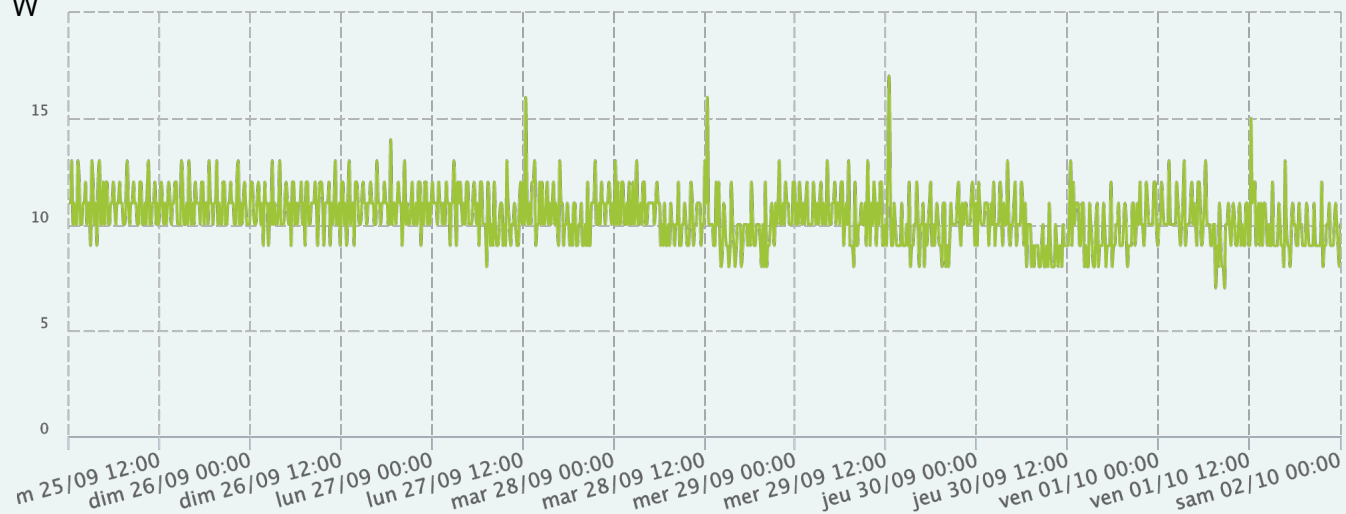


Général PC détrompé TD 2.3 : 15 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation proche de 0 W
- Appel de puissance maximum de 1,15 kW environ

W



Général PC TD 2.3 : 2 kWh

Avis de l'ingénieur et/ou du client :

- Talon de consommation oscillant entre 10 et 13 W
- Consommation similaire en période d'occupation et en période d'inoccupation



Citron®

Mathéo Colleu
Ingénieur conseil
m.colleu@citron.io

Vincent Constant
Responsable d'agence
v.constant@citron.io

Guillaume Bac
Directeur commercial
g.bac@citron.io

MG GROUP

Pascal Beral
Ingénieur généraliste
pascal.beral@mgroup.fr

Nicolas Nai
Directeur technique
f.nai@mgroup.fr

Frank Martin
Directeur MG Group
frank.martin@mgroup.fr