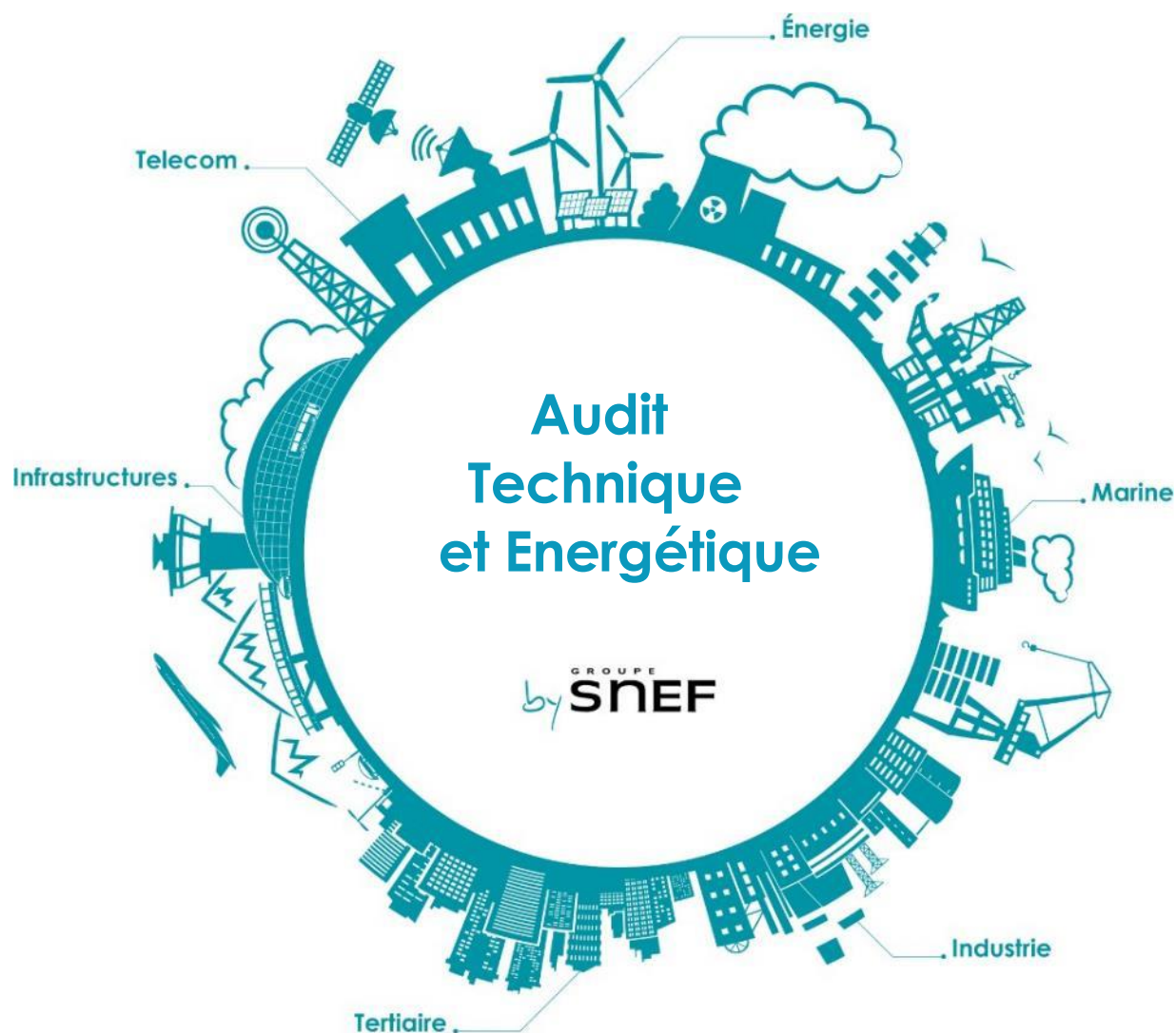




Version : 2.0
Date : 20 octobre 2023
Client : **Tribunal Judiciaire Nice**
Adresse : 3, Place du Palais de Justice
06300 Nice



Génie électrique - Courants faibles - Procédés industriels - Nucléaire
Génie climatique - Tous Corps d'État - Télécommunications - Maintenance

SOMMAIRE

I.	INTRODUCTION	4
II.	CONTEXTE	4
III.	OBJET DU DOCUMENT	4
IV.	PRESENTATION DU SITE	6
1.	Contexte du site	6
2.	Données météorologiques	6
V.	CONSOMMATIONS ENERGETIQUES.....	7
1.	Energie par usage	7
2.	Répartition et coûts des consommations	7
3.	Répartition énergétique, financière et environnementale 2022	7
4.	Classification énergétique	8
5.	Prix unitaire de l'énergie	9
6.	Analyse des Consommations – Gaz	10
7.	Analyse des Consommations – Electricité	13
VI.	DESCRIPTIF TECHNIQUE DES SYSTEMES DU BATIMENT	16
1.	Vitrage et protections solaires.....	16
2.	Production de Chauffage	17
3.	Production de rafraîchissement	20
4.	Distribution	21
5.	Régulation Chauffage	22
6.	Emetteurs terminaux.....	30
7.	Centrale de Traitement d'Air.....	31
8.	Extraction	33
9.	Eclairage intérieur.....	33
10.	Eau Chaude Sanitaire	34
11.	Bornes de recharge pour véhicules électriques.....	34
12.	Solaire	34
VII.	AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE.....	35

1.	Aides à l'investissement	35
2.	Opportunités de mise en place d'énergies renouvelables	36
3.	Pompe à chaleur.....	37
4.	Ventilation et traitement d'air	37
5.	GTC	38
6.	Plan de comptage	38
7.	Synthèse des actions / Budget / TRI.....	40
8.	Conclusion	43

Résumé du rapport et synthèse des préconisations

Présentation du bâtiment

Site	Tribunal Judiciaire
Activité	Bureaux et salles d'audience
Adresse	3, Place du Palais de Justice 06300 Nice
Surface totale estimée (m²)	9 755 m²



Conclusion

Le site du Tribunal Judiciaire de Nice offre un grand potentiel en termes de rénovation énergétique sur les équipements techniques (CVC, éclairage et GTB). Les équipements (hormis un groupe froid récent) utilisent de vieilles technologies, sont vétustes (pas de haut rendement, pas de variation de vitesse, chaudière gaz, régulation existante non optimisée, pas de LED) et seront à modifier lors de leur prochain renouvellement pour installer des équipements avec une meilleure gestion de l'énergie, un meilleur rendement, émettant moins de CO₂.

Le réseau des canalisations hydrauliques est extrêmement corrodé sur l'extérieur et réduit les performances du site (fuite, condensation). Il est difficilement envisageable d'investir sur de la performance énergétique sans remise en état des canalisations de distribution.

La régulation est largement optimisable. En effet, la gestion de la majorité des équipements est locale, pas optimisée, manuelle ou laissée à la portée des utilisateurs.

Pour les menuiseries, la performance thermique du vitrage (Ug) est bonne (double vitrage), en revanche leurs ossatures métalliques (montant aluminium sans rupture de pont thermique) ayant un pouvoir isolant plus faible dégradent la performance thermique globale de la menuiserie (Uw).

A partir des données de consommations énergétiques et des constatations réalisées lors de la visite du site, nous avons pu mettre en avant des actions d'amélioration de la performance énergétique qui permettraient d'améliorer, non seulement l'efficacité énergétique, mais aussi le confort. Ces pistes sont développées dans le rapport ci-dessous.

En définitive, l'ensemble des préconisations que nous proposons permet à la fois d'agir rapidement sur la consommation énergétique (amélioration de l'existant) et de développer des pistes de réflexion sur l'amélioration à long terme du site.

Audit Energétique

I. INTRODUCTION

SNEF, en sa qualité de mainteneur des installations techniques du site du Tribunal Judiciaire à Nice, propose ce diagnostic sur le périmètre de ses prestations.

Le présent rapport comprend un état des lieux des installations techniques, une analyse des consommations ainsi que des pistes d'améliorations visant à réduire les consommations et améliorer les performances énergétiques du bâtiment.

Ce document n'est pas un diagnostic de performance énergétique (DPE), ni un audit énergétique réglementaire conforme à la norme NF EN 16247.

II. CONTEXTE

Ce diagnostic s'inscrit dans notre accompagnement pour la réduction des consommations d'énergies du site et pour l'atteinte des objectifs du décret tertiaire.

Le décret tertiaire est entré en vigueur le 1er octobre 2019, suite à sa publication au Journal Officiel le 23 juillet 2019.

Le décret tertiaire vient préciser les modalités d'application de l'article 175 de la loi ÉLAN fixant des **objectifs ambitieux de réduction de la consommation énergétique** du parc tertiaire français par rapport à 2010, à savoir :

- -40% en 2030,
- -50% en 2040,
- -60% en 2050.

Ce décret d'application concerne les bâtiments tertiaires ayant une surface – de plancher ou cumulée – de plus de 1 000 m². Bailleurs et preneurs sont soumis à cette obligation. Le périmètre de responsabilité de chacun étant renvoyé à la rédaction du bail.

III. OBJET DU DOCUMENT

Ce diagnostic a été réalisé en 5 phases distinctes :

- Collecte préalable de renseignements
- Visite du site / collecte de données complémentaires
- Analyse des données disponibles
- Identification des améliorations, hiérarchisation des solutions et montage financier
- Rédaction du rapport de synthèse

Ce document s'appuie donc sur les informations que nous avons recueillies avant et dans le cadre de notre visite : plans masse, plans de niveaux, observations portant sur l'état du bâti existant, consommations énergétiques.

Ce rapport s'appuie également sur l'ensemble des témoignages des utilisateurs du bâtiment qui sont confrontés toute l'année aux qualités et défauts du site, quant aux confort d'hiver, d'été, d'éclairage ou de ventilation.

Les travaux proposés sont hiérarchisés selon leur niveau d'urgence et leur impact énergétique et environnemental. Dans le cas où un projet identifié est éligible aux Certificats d'Economies d'Energie (CEE), leur montant estimé est indiqué.

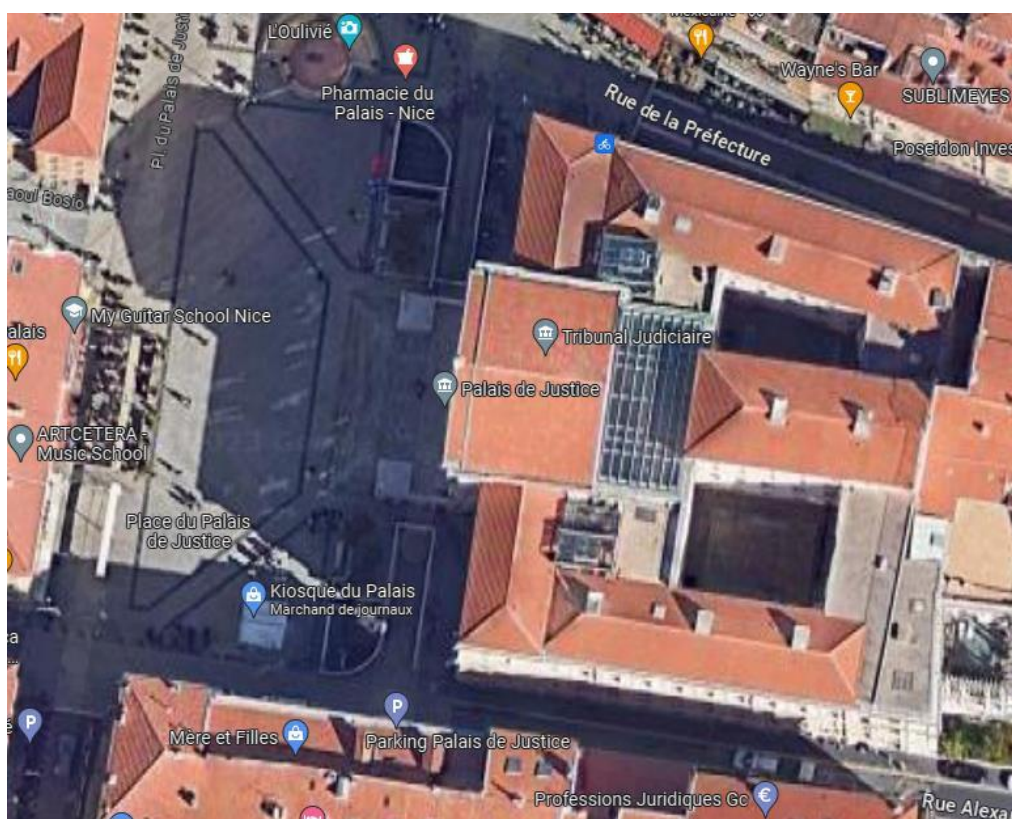
Date de visite des locaux	10 et 11 mai 2023
Personnes présentes lors de la visite	Amélie BONNET / SNEF Philippe MACCHI / SNEF Eric MARINOV / SNEF

IV. PRESENTATION DU SITE

1. Contexte du site

Le Palais de Justice de Nice fut inauguré le 17 octobre 1892. Il fut construit sur le site de l'ancien couvent des Dominicains, préalablement démoli, à la suite d'une demande de construction déposée en 1890 par le Préfet des Alpes-Maritimes¹. On doit ce vaste édifice d'architecture néo-classique à l'architecte départemental Auguste-Vincent Dieudé-Defly.

Entre 1996 et 1999, le tribunal fut entièrement réhabilité et modernisé. Ce chantier réalisé en site occupé sous la direction de l'AMOTMJ (Agence de maîtrise d'ouvrage des travaux du ministère de la Justice) fut inauguré le 7 février 2000 par la Ministre de la Justice Élisabeth Guigou. Aujourd'hui, le bâtiment abrite le Tribunal Judiciaire de Nice - les autres juridictions étant réparties sur d'autres sites à travers la ville.



Vue aérienne du site

2. Données météorologiques

Les données météorologiques prises en compte dans le cadre de ce diagnostic sont :

Zone climatique (réglementation thermique)	H3
Altitude	4 m
Station météorologique de référence	Source Infoclimat : Nice – Côte d'Azur
Masques solaires	Habitation voisine

V. CONSOMMATIONS ENERGETIQUES

1. Energie par usage

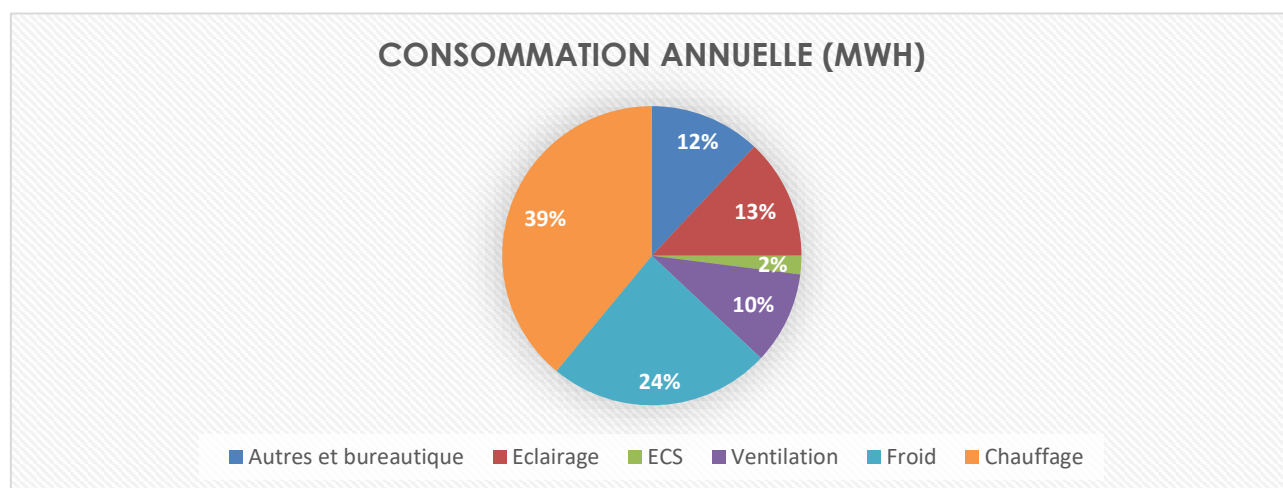
Le site fonctionne au gaz et à l'électricité en fonction des usages suivants :

Energie	Electricité	Gaz
Chauffage		x
Climatisation	x	
Ventilation	x	
Eau chaude sanitaire	x	
Eclairage	x	
Auxiliaire	x	
Autres	x	

2. Répartition et coûts des consommations

La répartition des consommations par type d'usage donnée ci-dessous est une répartition des usages dans les bâtiments tertiaires donnée par l'ADEME.

Pour une typologie de bureaux tertiaires, l'hypothèse de répartition des consommations spécifiques par usage est estimée de la façon suivante :

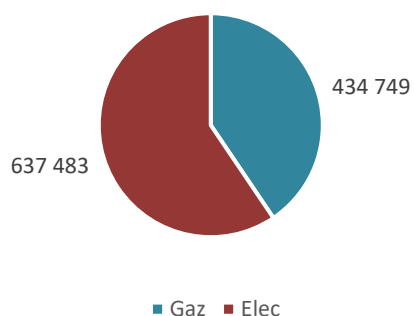
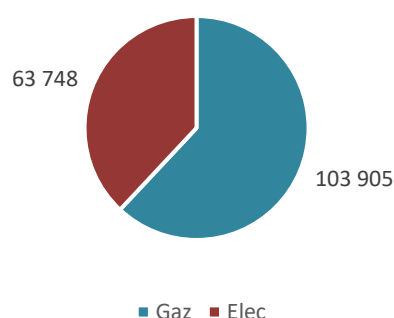


Le chauffage est le poste le plus consommateur avec 39% de la consommation globale. Vient ensuite la climatisation 24% et l'éclairage 13%, bureautique 12% et ventilation 10%.

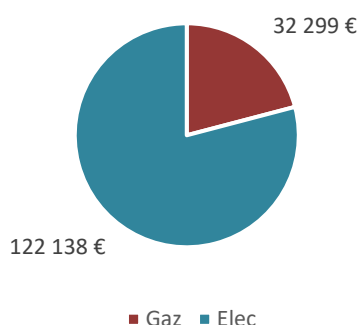
3. Répartition énergétique, financière et environnementale 2022

	Conso kWh	GES kg CO ₂	Coût € TTC
Gaz	434 749	103 905	32 299 €
Elec	637 483	63 748	122 138 €
Total Energie	1 072 232	167 653	154 437 €

Conso kWh

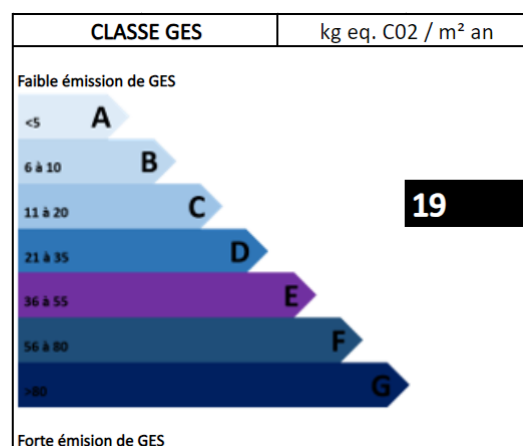
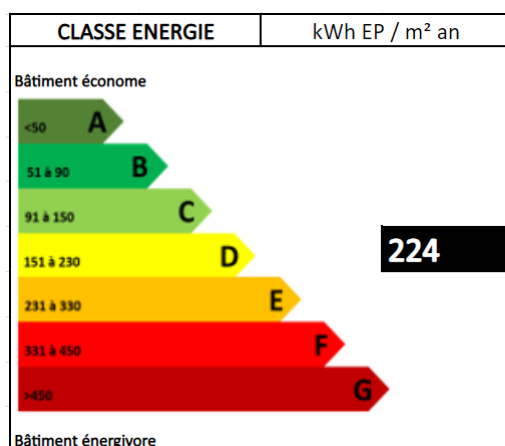
kg CO₂

Coût € TTC



Le gaz représente ici 40% des consommations globales du site, ce qui est cohérent avec la répartition des usages donnée par l'ADEME. Les émissions de gaz à effet de serre GES sont majoritairement dues au gaz, le coût des consommations est majoritairement dues à l'électricité. **Il est donc tout aussi important de travailler sur la baisse des consommations de l'électricité et du gaz pour baisser les coûts et émissions de gaz à effet de serre (GES).**

4. Classification énergétique



La classification D représente un bâtiment moyen en France, non performant mais pas très énergivore. La majorité des bâtiments sont de classe D. **Les recommandations pour cette**

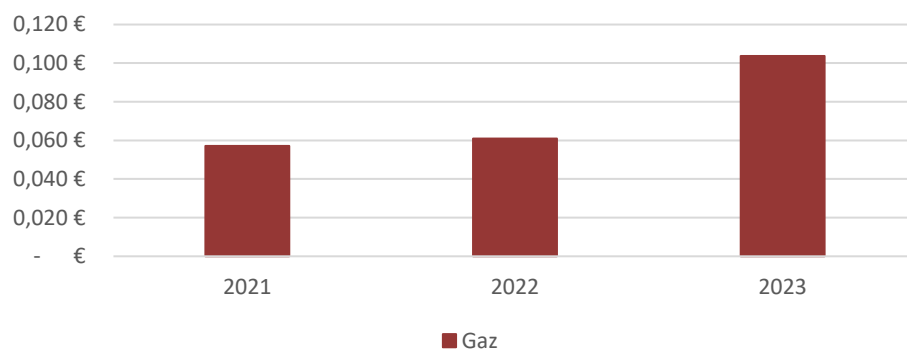
classification énergétique E sont de s'orienter vers des travaux de rénovation pour gagner en confort et consommer moins.

Pour info, l'indicateur 2022 de l'Observatoire de l'Immobilier Durable de consommation énergétique surfacique en énergie primaire pour les bureaux se situe à **306 kWhEP/m².an**

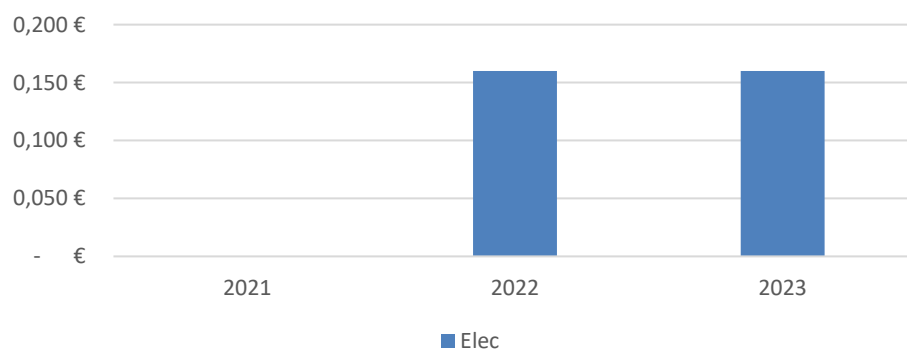
5. Prix unitaire de l'énergie

Prix unitaire €HT / kWh	2021	2022	2023
Gaz	0,057 €	0,061 €	0,104 €
Variation		7%	81%
Elec	-	0,160 €	0,160 €
Variation		-	0%

Prix unitaire €HT / kWh - Gaz



Prix unitaire €HT / kWh - Elec



6. Analyse des Consommations – Gaz

a) Données climatiques de référence

Les Degrés Jours Unifiés (DJU) représentent la rigueur climatique pour un site donné. Ils permettent d'estimer ou de corriger les besoins en chauffage ou climatisation d'un site. Ils sont calculés chaque jour en faisant la différence entre la température moyenne et la température de 18°C. Le cumul de ces DJU journaliers permet d'estimer la rigueur climatique d'un mois ou d'une année. Plus ils sont élevés, plus les besoins de chauffage ou de climatisation seront importants.

Station météo : Nice – Côte d'Azur

<https://www.infoclimat.fr/climatologie/annee/2023/nice-cote-d-azur/valeurs/07690.html>

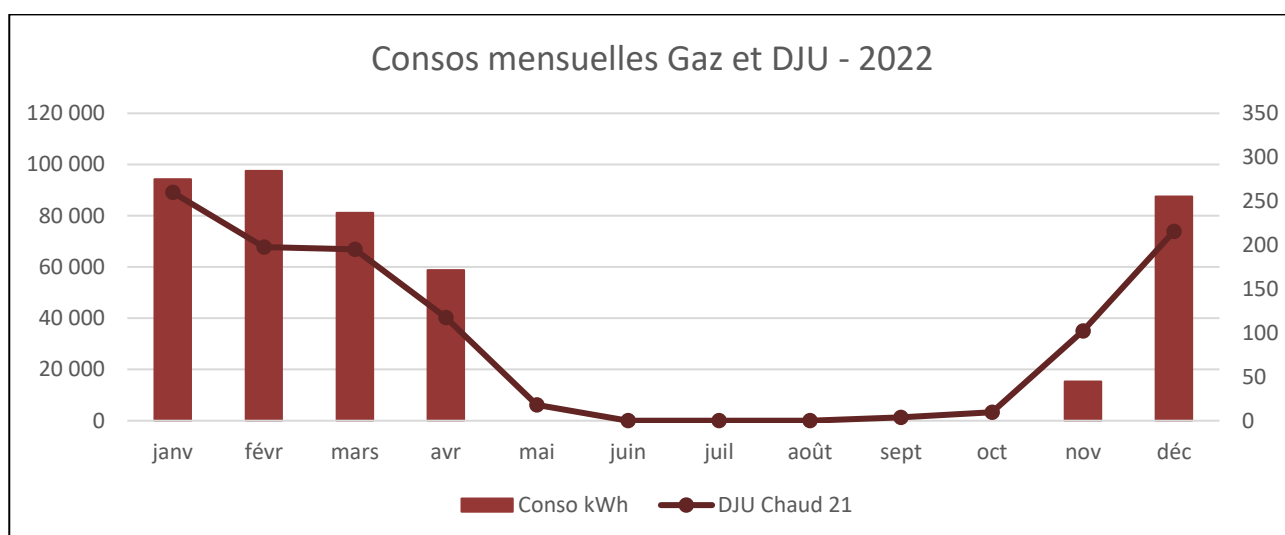
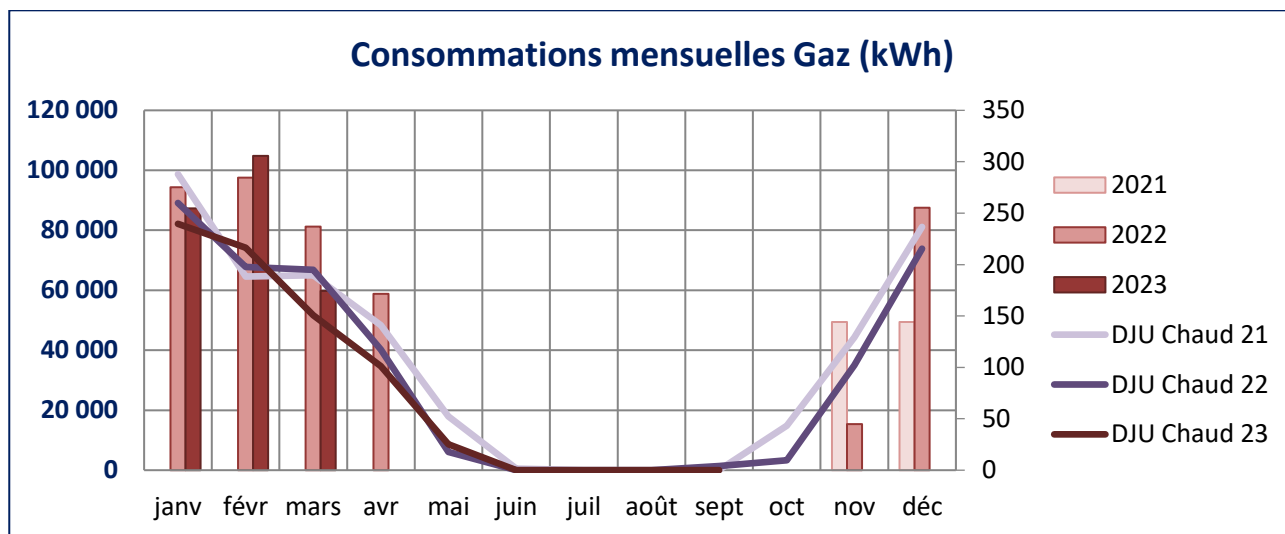
b) Consommations et coûts de gaz mensuels

Données extraites des rapports de maintenance et des factures fournies par le client

* les éléments en rouge dans les tableaux ont été estimés

2022			
Mois facturé	DJU Chaud 22	Conso kWh	Total €TTC
janv	260	94 343	5 369 €
févr	198	97 538	5 754 €
mars	195	81 181	4 852 €
avr	118	58 826	3 927 €
mai	18	0	900 €
juin	0	0	900 €
juil	0	0	900 €
août	0	0	900 €
sept	4	0	900 €
oct	10	0	900 €
nov	102	15 328	1 840 €
déc	215	87 533	5 157 €
	1 119	434 749	32 299 €

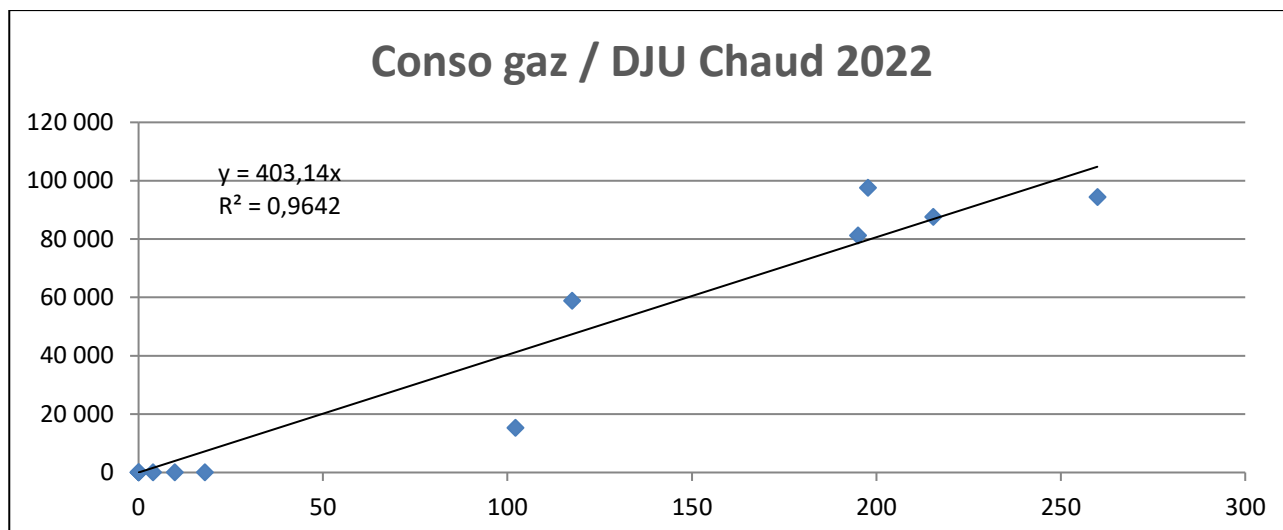
2023			
Mois facturé	DJU Chaud 23	Conso kWh	Total €TTC
janv	240	87 347	10 050 €
févr	216	104 838	12 839 €
mars	151	59 729	7 793 €
avr	101	0	813 €
mai	25	0	841 €
juin	0	0	813 €
juil	0	0	843 €
août	0	0	
sept	0	0	
oct			
nov			
déc			
	733	251 914	33 992 €

c) Graphiques avec les consommations mensuelles de gaz et DJU chaudd) Analyse IPMVP

Nous souhaitons approfondir l'analyse des consommations du bâtiment. Notre démarche est effectuée avec l'approche IPMVP pour comprendre l'évolution des consommations et les paramètres influençant ces consommations.

Nous nous baserons sur les principes du protocole IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) développé au niveau international par EVO et reconnu en France par l'ADEME.

En considérant l'année 2022, nous avons donc étudié l'évolution de la consommation de gaz.



e) Constatations

- Coefficient de corrélation $R^2 > 0,75$ pour 2022
- Le nombre des DJU chaud est une variable périodique pour les consommations de gaz
- Les températures extérieures influent la consommation de gaz.
- L'équation donnée peut servir au suivi de la performance énergétique pour un marché d'exploitation maintenance à intéressement.
- Cette équation pourra aussi servir à vérifier et mesurer les économies d'énergie générées après travaux.

7. Analyse des Consommations – Electricité

a) Consommations et coûts électriques mensuels

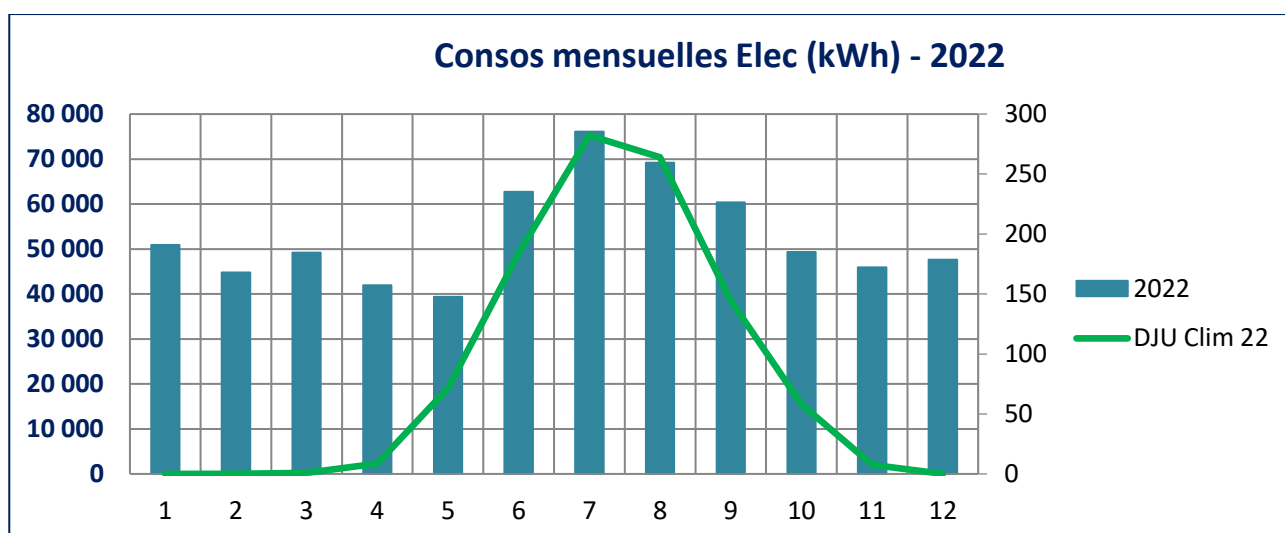
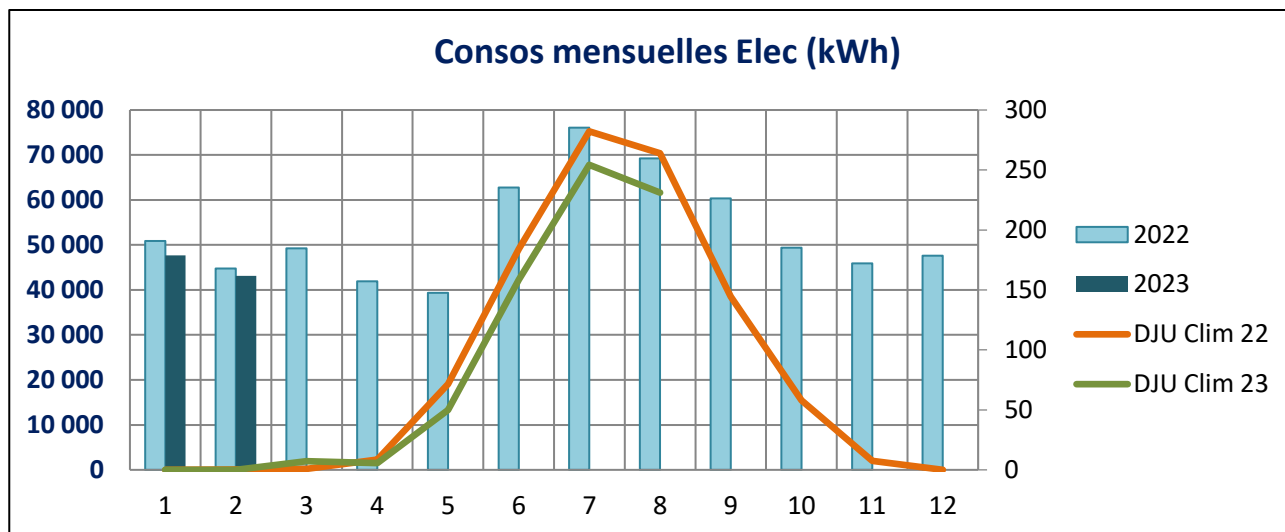
Données extraites des factures fournies par le client

* les éléments en rouge dans les tableaux ont été estimés

2022				
Mois	DJU Clim 22	Conso kWh	Total €HT	Montant €TTC
janv	0	50 879	8 050,01 €	9 660,01 €
févr	0,2	44 776	8 050,01 €	9 660,01 €
mars	0,8	49 216	8 050,01 €	9 660,01 €
avr	8,5	41 945	8 050,01 €	9 660,01 €
mai	71,5	39 353	6 183,80 €	7 420,57 €
juin	184,1	62 739	9 543,22 €	11 451,86 €
juil	282,2	76 106	11 557,46 €	13 868,96 €
août	263,9	69 209	10 502,62 €	12 603,14 €
sept	144,5	60 377	9 543,22 €	11 451,86 €
oct	57,9	49 354	8 050,01 €	9 660,01 €
nov	7,6	45 907	6 939,82 €	8 327,78 €
déc	0,1	47 622	7 261,74 €	8 714,08 €
	1 021	637 483	101 781,93 €	122 138,30 €

2023				
Mois	DJU Clim 23	Conso kWh	Total €HT	Montant €TTC
janv	0	47 681	6 917,10 €	8 300,51 €
févr	0	43 144	6 917,10 €	8 300,51 €
mars	7,1			
avr	5,5			
mai	49,9			
juin	158,5			
juil	254,3			
août	231			
sept				
oct				
nov				
déc				
	706	90 825	13 834,20 €	16 601,02 €

b) Graphiques avec les consommations mensuelles d'électricité et DJU clim

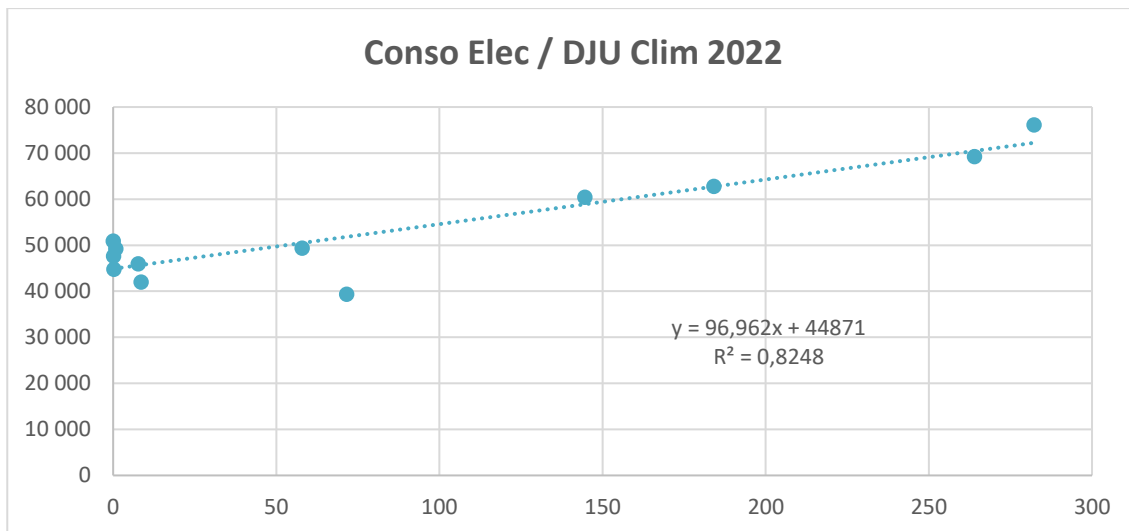


c) Analyse IPMVP

Nous souhaitons approfondir l'analyse des consommations électriques du bâtiment. Notre démarche est effectuée avec l'approche IPMVP pour comprendre l'évolution des consommations et les paramètres influençant ces consommations.

Nous nous baserons sur les principes du protocole IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) développé au niveau international par EVO et reconnu en France par l'ADEME.

En considérant l'année 2022, nous avons donc étudié l'évolution de la consommation d'électricité.



d) Constatations

- Coefficient de corrélation $R^2 > 0,75$ pour 2022
- Le nombre des DJU clim est une variable périodique pour les consommations d'électricité
- Les températures extérieures pendant l'été influent la consommation d'électricité (fonctionnement des pompes de distribution, VC et groupe froid).
- Cette équation donne un talon de consommation de 44871 kWh en 2022.
Ce talon de consommation correspondant aux consommations mensuelles qui ne varient pas en fonction de la température extérieure : éclairage, bureautique, extracteur, pompes, auxiliaires.
- Basée sur ces équations et en utilisant le coefficient de l'équation, on peut estimer la consommation liée au groupe froid : $96,962 \times 1021 \text{ DJU} = 99\,000 \text{ kWh}$ environ 15% de la consommation totale, il est cependant complexe de déterminer les équipements exacts incluent dans ces consommations de rafraîchissement en n'utilisant que l'équation de la régression linéaire
- L'équation donnée peut servir au suivi de la performance énergétique pour un marché d'exploitation maintenance à intéressement.
- Cette équation pourra aussi servir à vérifier et mesurer les économies d'énergie générées après travaux.

e) Analyse des factures

La puissance souscrite en hiver est de 200 kVA et en été de 220 kVA.

Le maximum atteint en hiver entre 2022 et 2023 est de 129 kVA.

Le maximum atteint en été est de 187 kVA.

La puissance souscrite serait optimisable.

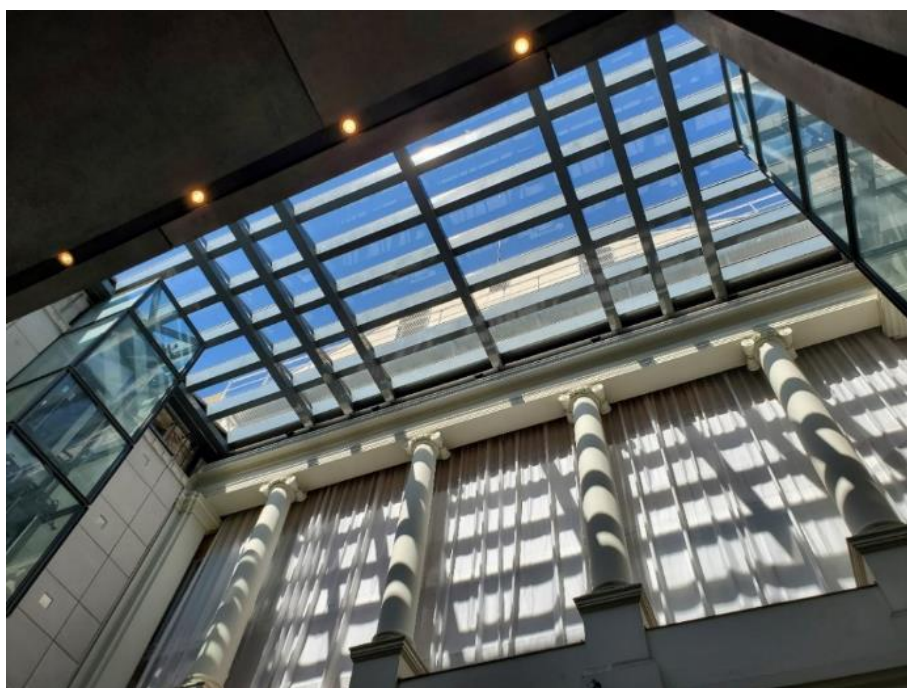
Le coefficient tangente PHI est supérieur à 0,4 sur chaque facture d'électricité (environ 0,65) et l'énergie réactive facturée tous les mois correspondant à une pénalité d'environ 160/170€ / mois (coût annuel de 2000€ environ). Il est possible de compenser l'énergie réactive nécessaire au fonctionnement en utilisant des condensateurs.

VI. DESCRIPTIF TECHNIQUE DES SYSTEMES DU BATIMENT

1. Vitrage et protections solaires

Les parties vitrées en toiture ne possèdent pas de protections solaires, augmentant largement le rayonnement direct dans la salle des pas perdus et donc le besoin de rafraichissement. Ce vitrage subit le rayonnement solaire toute la journée avec une faible capacité de rafraichissement.

Les fenêtres donnant sur la place n'ont pas de protections solaires extérieures (hormis les stores et rideaux intérieurs), ce qui réduit le rayonnement mais la chaleur a déjà traversé le vitrage et l'air ambiant se réchauffe.



Les fenêtres des bureaux sont en double vitrage mais le cadre des menuiseries n'est pas à rupture de pont thermique.

Les usagers nous ont signalé leur inconfort dû à ce rayonnement.

2. Production de Chauffage

De manière générale, les équipements techniques pour le chauffage sont fonctionnels mais vétustes. Le chauffage semble être assuré dans tout le bâtiment et la puissance de chauffage installée semble suffisante.

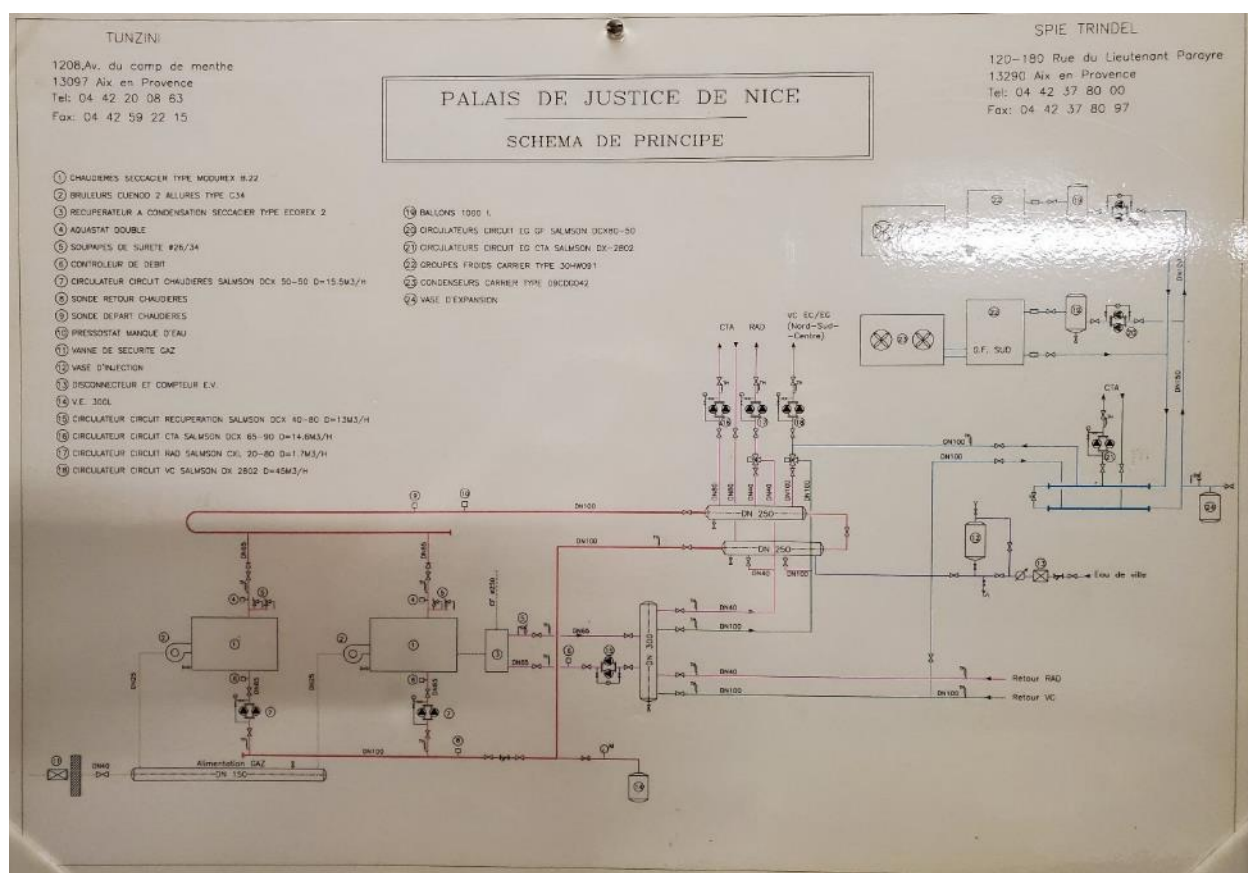
La production de chauffage est assurée par deux chaudières Seccacier de 230 kW datant de 1997 chacune situées dans le local technique en rez-de-chaussée, équipé d'un pot à boue magnétique. Les 2 chaudières alimentent un réseau primaire via une bouteille de mélange. A partir de la bouteille de mélange, il y a 3 départs sur le réseau secondaire avec des pompes de circulation à vitesse variable :

- Un circuit spécifique aux CTA
- Un circuit connecté à la bouteille de mélange du local groupe froid alimentant les ventilo-convecteurs
- Un circuit pour les radiateurs

Les canalisations sont isolées mais les points singuliers ne le sont pas. Le calorifuge des canalisations est très vétuste et n'est plus fonctionnel.

La consommation de la part chauffage du bâtiment peut se connaître par les compteurs suivants :

- Compteur gaz fournisseur : données factures
- Sous compteur d'eau pour l'appoint d'eau de chauffage non télérelevable.
- Sous compteur d'électricité située dans l'armoire électrique en chaufferie, raccordé au boîtier Alcatel connecté au PC central mais l'index n'est pas cohérent.



Principe de schéma hydraulique Groupe Froid et Chaudière



Vue sur une des 2 chaudières



Chaudière n°2 230 kW



Les 3 circuits



Armoire électrique chaufferie
(porte fermée)



Armoire électrique chaufferie avec le
module de régulation Sauter
(porte ouverte)

3. Production de rafraîchissement

La production de froid est assurée par un groupe froid Carrier situé en toiture qui date de 2016. Le groupe froid est équipé du logiciel de contrôle PIC5. Le changement de version du logiciel de PIC5 en PIC6 pourrait permettre de gérer la variation de vitesse des pompes de distribution du réseau. Le groupe alimente un circuit dédié pour les batteries d'eau glacée des CTA et le circuit des ventilo-convecteurs alimentés également depuis la chaufferie.

Le groupe froid est fonctionnel et en bon état. La capacité du groupe froid est de 220 kW puissance froid.

Les autres équipements techniques pour le rafraîchissement sont fonctionnels. Hormis le groupe froid qui date de 2016, les équipements dans leur ensemble sont très vétustes et l'eau glacée est difficile à distribuer sur les canalisations du réseau. En raison de l'état du calorifuge et des canalisations, il est difficile de distribuer de l'eau trop froide sur le réseau (condensation trop importante et risque de fuite). La température minimale distribuée sur le réseau est de 10°C, alors que le groupe pourrait distribuer de l'eau à 7°C, il y a donc une diminution de la performance du rafraîchissement du site.

De plus, certaines zones subissent de l'inconfort et une augmentation de la température intérieure dû à l'ensoleillement de la région (zone pas perdus, salles audience, salle des assises).



Groupe froid Carrier de 2016 type 30RBP-220 au R10A (GWP1975)

Le local « groupe froid » est alimenté du TGBT avec un sous compteur. Le sous compteur n'est pas raccordé à une supervision centralisée et n'a pas de certificat d'étalonnage.

4. Distribution

a) Pompes de distribution

Les pompes de distribution en chaufferie sont équipées de variation de vitesse.



Pompes de distribution en chaufferie équipées de variation de vitesse



Pompes du réseau CTA



Local de distribution de l'eau glacée



Pompe de circulation à vitesse variable calorifugée

Dans les locaux de distribution (chaufferie et local pour le groupe froid), les points singuliers ne sont pas calorifugés et le calorifuge des canalisations est en mauvais état et

n'assure plus sa fonction.

b) Réseaux de canalisations

Les canalisations de distribution sont en très mauvais état et sont très corrodées sur l'extérieur des tuyaux, ce qui révèle un problème sur l'état du calorifuge des canalisations. Le calorifuge étant vétuste, l'installation se dégrade plus rapidement, la condensation se crée sur les canalisations quand l'eau glacée circule.

Plusieurs facteurs viennent réduire les performances de l'installation :

- Condensation : le calorifuge n'assure plus l'étanchéité entre le réseau d'eau glacée et l'air entourant ces canalisations, la condensation se forme et prend l'aspect de fuite sur le réseau. La condensation engendre aussi le phénomène de corrosion au fil du temps.
- Corrosion : les canalisations corrodées se percent parfois, ne supportent plus la mise en pression des installations, les risques de fuite sont très importants et peuvent endommager les installations et les locaux.
- Energie / consommation :
 - Le calorifuge ne permet pas de limiter les écarts de température entre les éléments de production et les émetteurs terminaux, augmentant les pertes de calories/frigoriques sur les réseaux
 - L'état du calorifuge ne permet pas de faire circuler l'eau trop glacée dans les tuyaux, sinon la condensation serait trop importante, ce qui limite le rafraichissement des locaux lors des températures plus chaudes en été
 - L'arrêt du rafraichissement ou du chauffage lors des fuites du réseau : conséquence sur le confort des usagers
 - L'augmentation de la consommation d'appoint en eau du réseau devient très importante lorsque le réseau a plusieurs fuites.

5. Régulation Chauffage

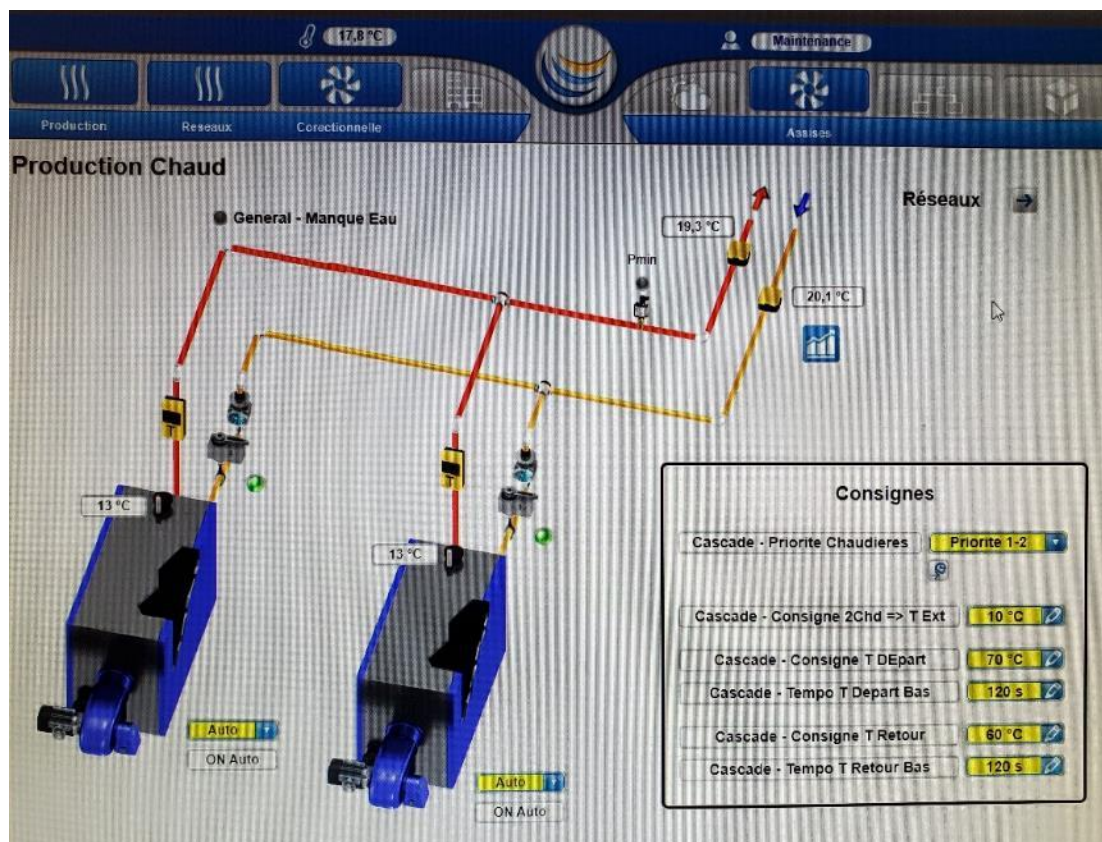
Il existe une régulation Sauter sur site sur laquelle sont raccordés les éléments suivants :

- Les 2 chaudières
- Circuit chauffage radiateur avec une programmation jour de 6h30 à 21h
- Circuit chauffage ventilo-convecteurs sur lequel il n'y a pas de programmation horaire
- Circuit chauffage CTA
- Les paramètres de température de fonctionnement des CTA 11 et 12

La régulation reprend le fonctionnement des chaudières avec une programmation en cascade. On peut voir les paramètres de fonctionnement des 2 chaudières.

Nous recommandons une intervention de Sauter pour réaliser un audit de cette installation, donner la liste des équipements qui ne fonctionnent pas, ceux dont la programmation n'opère pas les équipements en pratique, fournir l'analyse fonctionnelle de la régulation et déterminer les éléments manquants pour être conforme au décret BACS. Nous constatons que les équipements présents remontent des valeurs incohérentes.

Nous ne pouvons pas déterminer si la programmation du logiciel est bien répercutée sur le contrôle des éléments de chauffage.

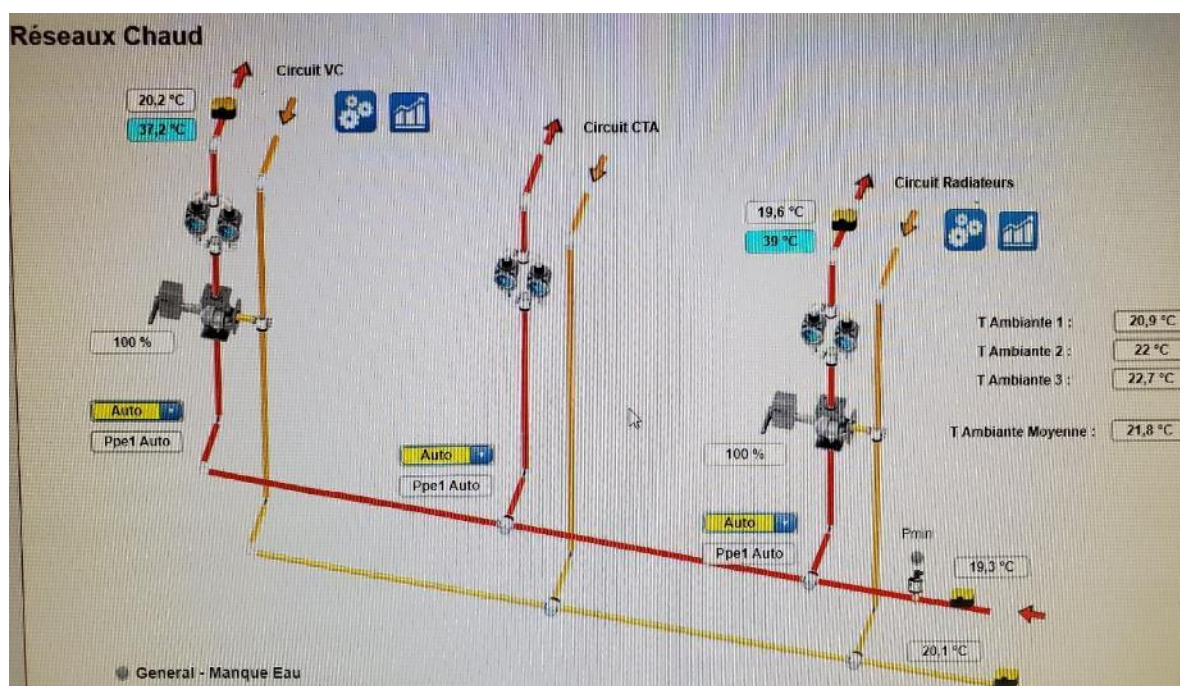


Au vu des courbes de température linéaire sur le graphique et certaines données,

- la programmation de la cascade sera à vérifier au redémarrage de la saison de chauffe
- localiser la sonde extérieure et vérifier son état
- localiser les sondes intérieures si les emplacements sont adéquats

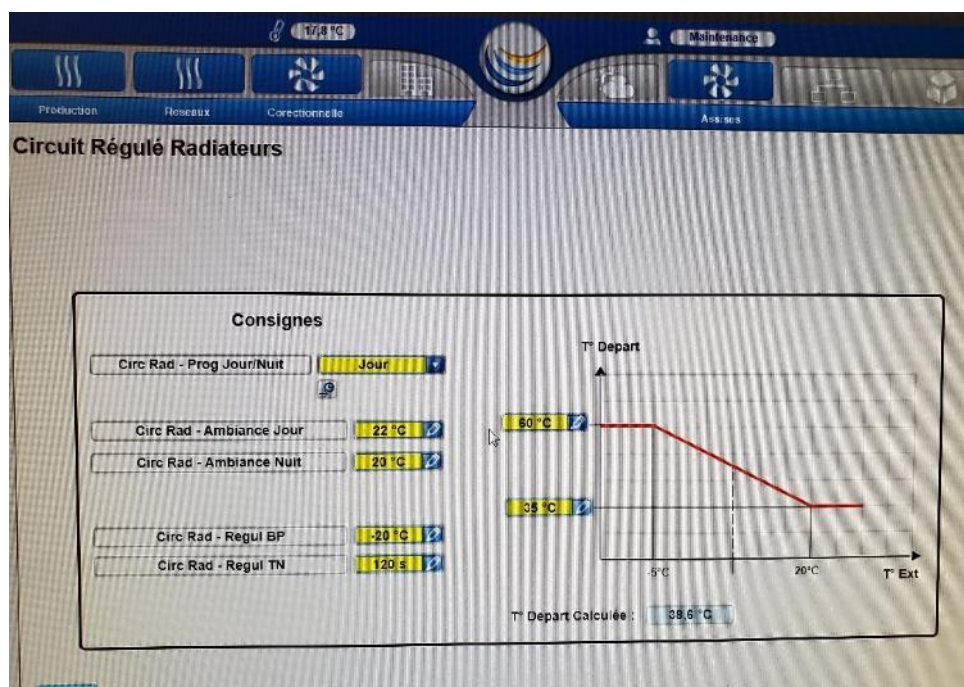


Le schéma des 3 circuits décrits ci-dessous



Circuit régulé des radiateurs

- La loi d'eau sera à vérifier quand le chauffage redémarrera
- Les températures de jour et de nuit sont bien indiquées
- La prommation sur la semaine est à reprendre



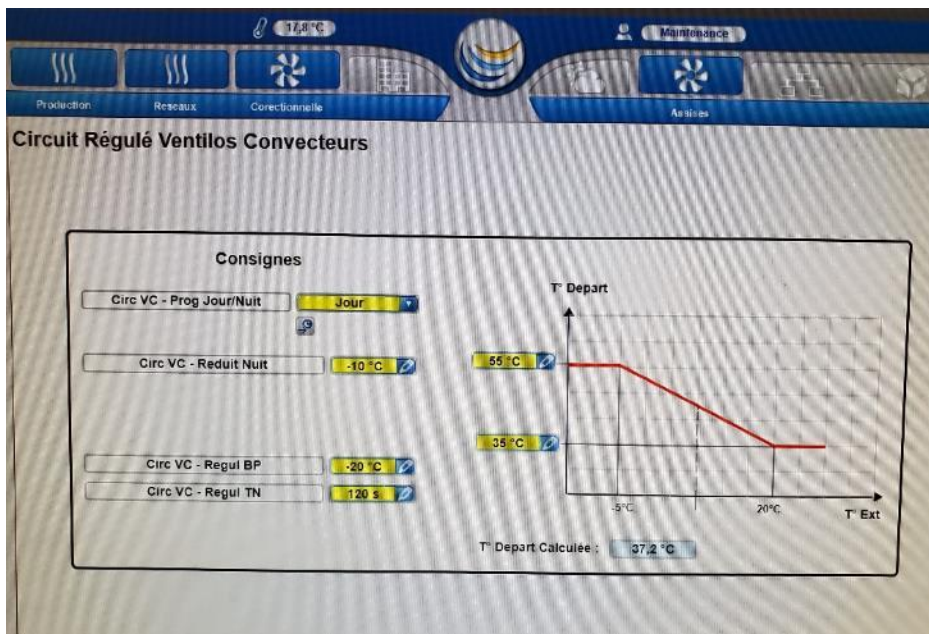
Courbes des températures du circuit radiateur sur une journée

- La température extérieure ne varie pas
- Le réduct de nuit n'apparaît pas



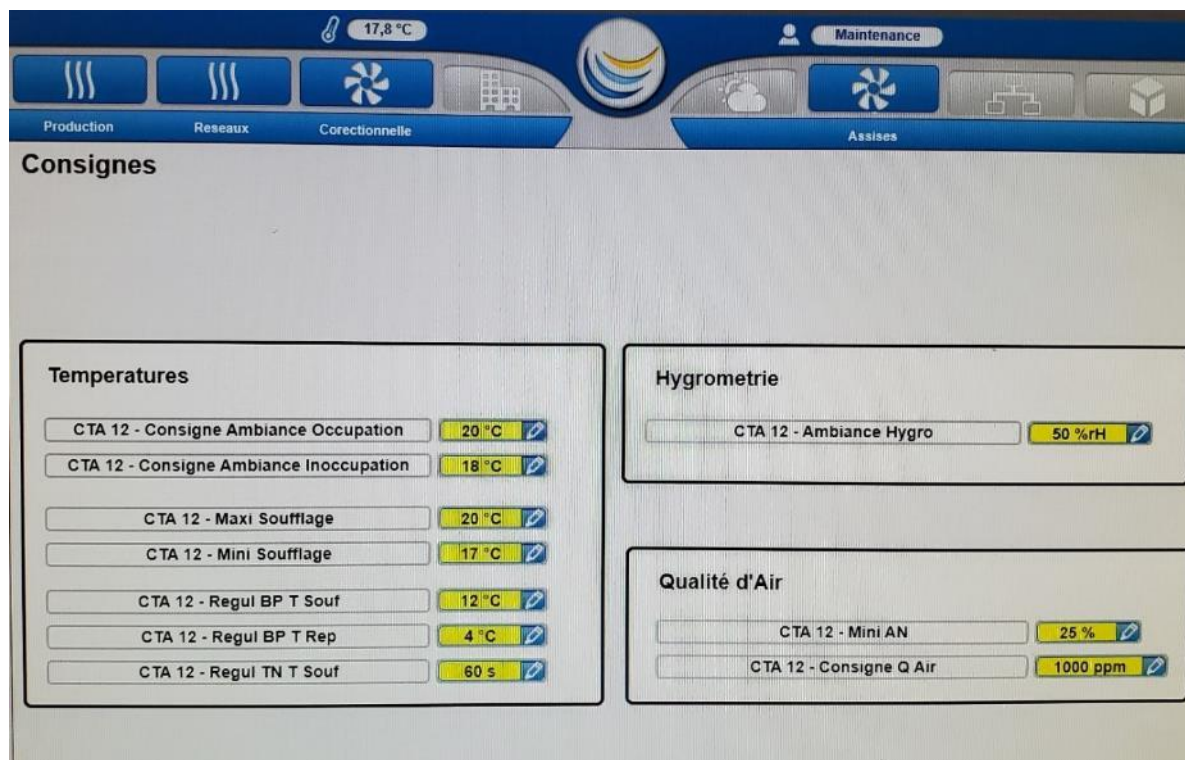
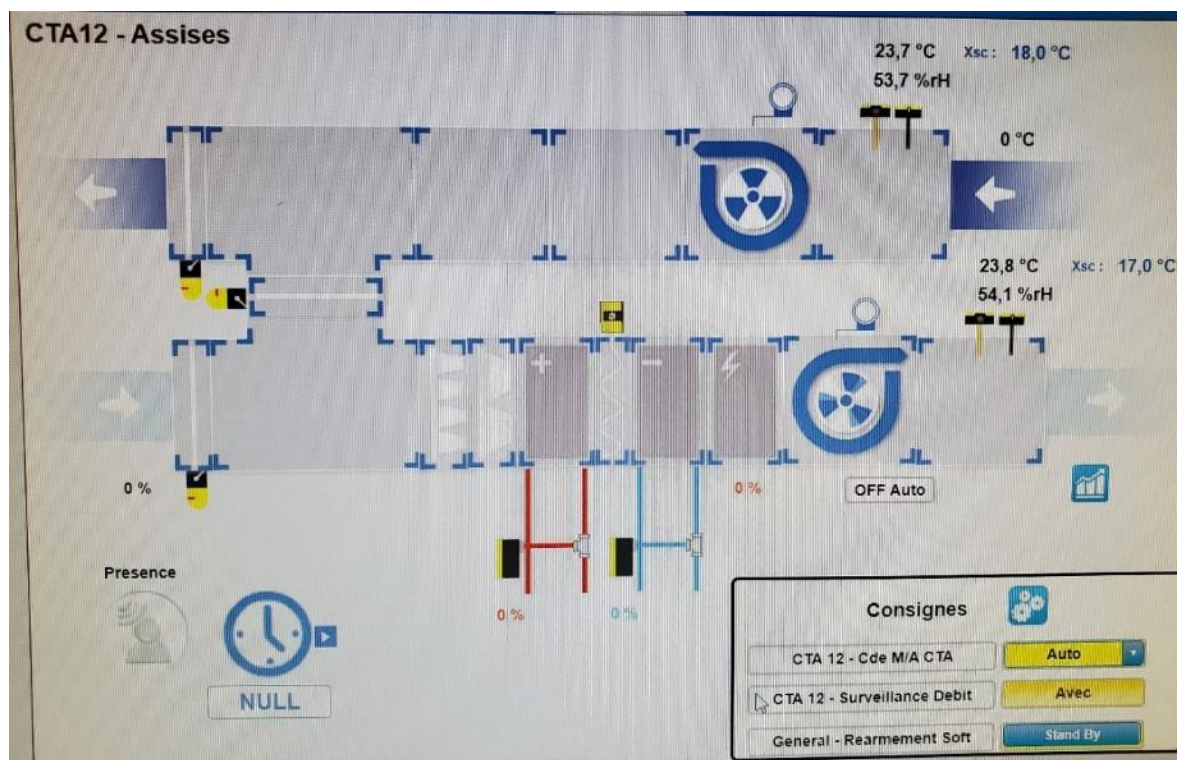
Circuit régulé des Ventilo-convecteurs

- Les paramètres de programmation sont à revoir



CTA 12 – Salle des Assises

- Les données des sondes de température ne sont pas cohérentes
- La sonde la qualité de l'air intérieur ne fonctionne pas (0°C ou 0 ppm ?)
- Onglet présence indisponible : commandé par une sonde ?
- Programmation horaire à revoir

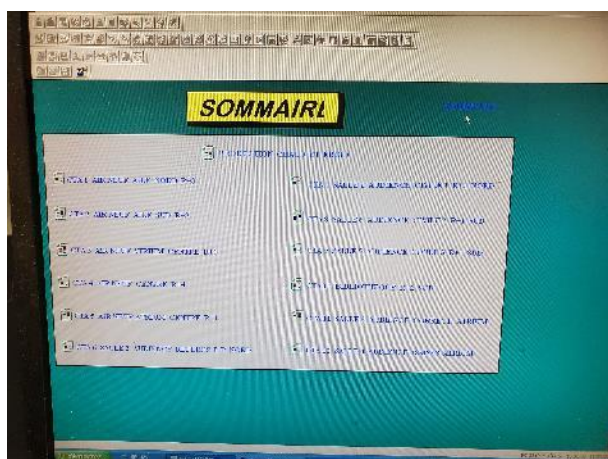


Les équipements de production et de distribution de froid, les CTA de 1 à 10, les émetteurs terminaux, les thermostats et les extracteurs ne sont pas raccordés à une gestion technique centralisée du bâtiment (GTC/GTB).

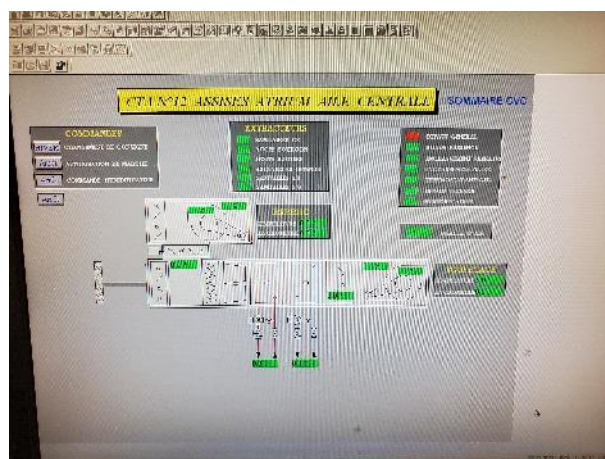
La régulation a un gros potentiel d'amélioration pour mieux gérer les équipements, adapter leur fonctionnement en mode réduit et générer des économies.

Il y a un système existant Alcatel qui centralient les éléments suivants, cependant le système est vétuste et aucune programmation n'est possible :

- Les différents circuits de l'éclairage des circulations : : programmation manuelle, pas d'automatisation,
- Les systèmes d'extraction et la ventilation sanitaire : programmation manuelle, pas d'automatisation,
- Pas d'affichage au niveau des valeurs remontées



La visu sur les équipements reliés au système Alcatel



Synoptique CTA pour exemple

Il y a un grand potentiel d'économie d'énergie sur la régulation des équipements. Cela permettra d'optimiser leur fonctionnement (réduit nuit/weekend, occupation) suivant les conditions d'ambiance, les températures, et les périodes d'occupation.

Les thermostats des ventilo-convecteurs ne sont pas pilotables à distance et ne peuvent pas être programmables.

Il n'y a pas de détection de présence dans les bureaux pour réguler éclairage et traitement de l'ambiance (chauffage ou climatisation).

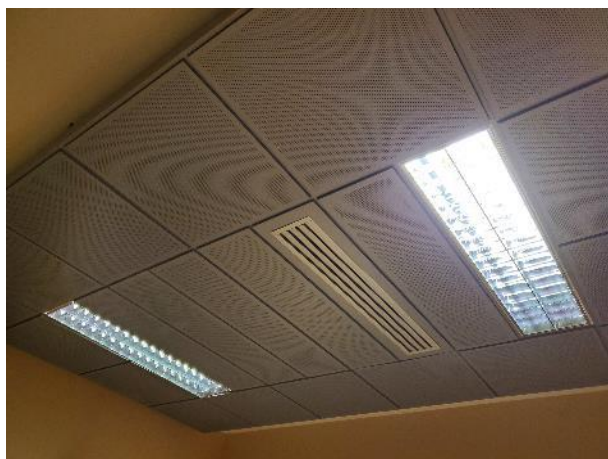
Le site n'est pas conforme au décret BACS actuellement en vigueur imposant tous les bâtiments de plus de 290 / 70 kW d'installer une GTB/GTB d'ici le 1^{er} janvier 2025 / 2027. L'échéance pour le TJ de Nice est fixée au 1^{er} janvier 2025.

6. Emetteurs terminaux

a) Ventilo-convecteurs

L'émission de chaleur et de rafraîchissement est assurée en majorité par des ventilo-convecteurs muraux (VC). La quantité de VC est d'environ 146 (+/- 5 VC). Ils sont alimentés en 2 tubes, c'est-à-dire qu'ils sont alimentés soit en eau chaude en mode chauffage l'hiver, soit alimentés en eau glacée en mode rafraîchissement l'été.

Ces ventilo-convecteurs sont vétustes, les vannes 3 voies ne sont pas pilotables, donc la régulation ne peut pas adapter le débit en fonction du besoin. L'allumage et l'extinction se fait directement par des thermostats présents dans les locaux. Il n'y a aucun contrôle automatique sur les thermostats.



b) Radiateurs



Il y a des radiateurs dans les parties communes. Ils sont alimentés directement depuis un départ spécifique en chaufferie via des pompes de circulation à vitesse variable.

7. Centrale de Traitement d'Air

Le site est équipé de 12 CTA localisées dans certains locaux techniques en étage et sous toiture, en sous plafond alimentant les salles d'audience, les bureaux.

La distribution des CTA se décompose de la façon suivante :

- CTA 1 : Aile nord R+3
- CTA 2 : Aile sud R+3
- CTA 3 : Atrium centre R+1
- CTA 4 : Centre R+4
- CTA 5 : Atrium centre R+1 (salle des pas perdus)
- CTA 6 : Salle n°2 Audience référé PP Nord
- CTA 7 : Salle n°1 audience civile 1 R+1 Nord
- CTA 8 : Salle n°6 audience civile 2 R+1 Sud
- CTA 9 : Salle n°5 audience civile 3 Sud
- CTA 10 : Bibliothèque R+2 Sud
- CTA 11 : Salle n°3 Audience correctionnelle
- CTA 12 : Salle n°4 Salle des Assises

Remarques globales concernant toutes les CTA

- Fonctionnement en continu et à plein débit.
- Pas de récupération d'énergie
- Pas de variation de vitesse
- Caisson de mélange existant : volets motorisés fonctionnels ?
- La disposition de certaines CTA ne permet pas d'effectuer la maintenance sur les batteries, l'encrassement des batteries augmentent les pertes de charge et diminuent les performances en termes d'échange entre l'air et l'eau chaude ou l'eau glacée.

La performance des CTA 11 et 12 n'est pas suffisante, les CTA sont éloignées des salles desservies, l'encrassement des batteries devrait être vérifiée, la puissance et le volume nécessaire à l'échange recalculés.

Les CTA alimentant des bureaux équipés de ventilo-convecteurs ou de radiateurs peuvent être coupées la nuit et le weekend car les CTA assurent le renouvellement de l'air hygiénique mais pas l'apport de calorie pour lutter contre les déperditions du bâtiment.



8. Extraction



VMC Ascenseur sud R+4
VMC divers bibliothèque R+4
VMC R+4
VMC centre R+4
VMC ascenseur sud R+3
VMC R+3
VMC sud R+3
VMC ascenseur nord R+3
VMC nord R+3
VMC nord R+3
VMC WC nord R+3
VMC logement nord R+3
VMC machine sous-sol sud R-1
VMC machine sous-sol nord R-1
VMC air TGBT R-1
VMC machinerie centrale R-1
VMC toiture

Le site est équipé de 17 extracteurs. Certains équipements pourraient être arrêtés la nuit et le weekend, via une horloge.

9. Eclairage intérieur

Les luminaires dans les bureaux sont des luminaires de technologie ancienne très énergivore : luminaires 2x36W avec 2 longs tubes fluorescents. Chaque tube fluorescent est alimenté par un ballast électronique qui a également sa propre consommation pouvant aller entre 4 et 7W chacun.

Les salles d'audience sont équipées de downlights avec ampoule fluo compactes. Certains luminaires ne fonctionnent plus et les salles d'audience ont une grande quantité de luminaires qui ne semblent pas nécessaires.

Il n'y a pas de gestion automatique pour le contrôle des luminaires. Les luminaires des bureaux et des salles sont gérés manuellement au poste de sécurité, le gardien éteint toutes les lumières en partant.

Les tubes fluorescents vont disparaître du marché et sont à changer.



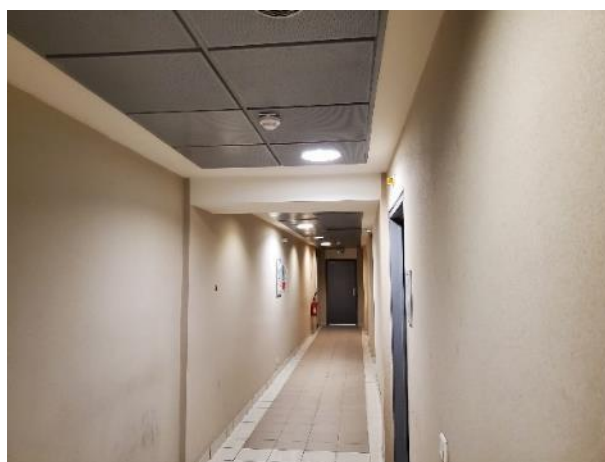
Luminaires fluoresecent



Downlights dans les salles d'audience



Panneau de contrôle au Poste de sécurité



Luminaire dans les circulations

10. Eau Chaude Sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire se fait localement à partir de ballons électriques installés sous les points de puisage. Cela permet de produire de l'eau chaude au plus près du point de puisage et de ne pas avoir de problèmes de légionelle. Cela permet également d'arrêter la chaufferie pendant l'été.

Le plan de sobriété énergétique préconise de couper l'eau chaude aux robinets. Pour maintenir un certain confort, nous préconisons d'arrêter l'eau chaude aux ballons électriques durant la saison estivale uniquement.

11. Bornes de recharge pour véhicules électriques

Il n'y a pas de parking dédié au site du tribunal de Nice.

12. Solaire

Le site n'est pas équipé de panneaux solaires photovoltaïques ou panneaux solaires thermiques.

VII. AMELIORATION DE LA PERFORMANCE ENERGETIQUE

1. Aides à l'investissement

a) Les CEE

Les certificats d'économie d'énergie sont un dispositif national qui oblige les vendeurs d'énergie (vendeurs d'électricité, de gaz, de fioul, de carburants) à réaliser des économies d'énergie. Pour cela ces opérateurs dits « obligés » peuvent réaliser des opérations pour inciter leurs clients à faire des économies ou directement acheter des certificats obtenus par d'autres opérateurs dits « non obligés ».

Pour les maîtres d'ouvrage, il est ainsi possible lors de la réalisation de travaux d'amélioration énergétique (isolation, remplacement de chaudières, etc.) de négocier (sur le marché pour les collectivités locales ou directement) avec un opérateur « obligé » la cession de certificats d'économie d'énergie.

De nombreuses actions d'améliorations favorisant les économies d'énergie peuvent être valorisées sous forme de « certificats d'économie d'énergie » (cf. fiches standardisées disponibles sur le site <https://atee.fr/efficacite-energetique/club-c2e/fiches-doperations-standardisees/batiment-tertiaire>

Pour chaque action, il est défini une quantité d'énergie qui sera économisée grâce à cette action et qui est exprimée en kWhcumac (kWh cumulés et actualisés sur la durée de vie conventionnelle de l'équipement).

b) Le coup de pouce chauffage tertiaire

Ce dispositif a pour objectif d'inciter financièrement les propriétaires ou gestionnaires de bâtiments résidentiels collectifs et tertiaires à remplacer leurs équipements de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire au charbon, au fioul ou au gaz au profit lorsqu'il est possible, d'un raccordement à un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables ou de récupération ou, à défaut, en cas d'impossibilité technique ou économique du raccordement, de la mise en place d'équipements de chauffage ou de production d'eau chaude sanitaire ne consommant ni charbon ni fioul.

Exemple : **pour l'installation d'une pompe à chaleur en remplacement de chaudières gaz réalisé avant le 31 déc 2026, la prime CEE est multipliée par 3.**

c) Le coup de pouce GTC

Une bonification de prime CEE est instaurée pour l'installation neuve ou l'amélioration d'un système existant de gestion technique du bâtiment pour un usage chauffage et, le cas échéant, eau chaude sanitaire, refroidissement/climatisation, éclairage et auxiliaires.

Le système de gestion technique du bâtiment acquis ou amélioré assure, par un système d'automatisation centralisé, les fonctions de régulation de classe énergétique B ou A au sens de la norme NF EN ISO 52120-1 : 2022.

La classification énergétique A ou B impose une régulation par pièce en fonction de la présence, le coût d'une GTB pour bénéficier des financements d'aide n'est pas le même

que le coût d'une GTB pour se mettre en conformité avec le décret BACS.

La prime CEE bonifiée est accordée pour les opérations engagées **jusqu'au 31 décembre 2023 au plus tard, prime CEE x2 GTB Neuve ou x1,5 Amélioration GTB**

2. Opportunités de mise en place d'énergies renouvelables

En parallèle ou à l'issue d'une démarche de maîtrise des consommations, le recours à des énergies renouvelables doit être encouragé, celles-ci permettant de maîtriser les consommations d'énergie primaire, de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de limiter les coûts de la fourniture énergétique.

Les solutions techniques en matière d'énergies renouvelables (EnR) sont multiples, chacune permettant de répondre à des besoins énergétiques spécifiques. La faible maturité technique et économique de la plupart des technologies implique des frais d'investissement conséquents même si le cadre réglementaire volontariste permet d'améliorer la rentabilité des projets. Toute implantation d'EnR sur un bâtiment se doit donc de répondre à une démarche cohérente pour optimiser les gains économiques et environnementaux et préserver les capacités d'investissement du maître d'ouvrage. En amont, la maîtrise et l'optimisation des consommations par un pilotage exemplaire et des travaux de rénovation sont des préalables indispensables à l'investissement vers les EnR.

L'identification de la solution technico-économique la plus cohérente vis-à-vis du bâtiment dépend de différents critères :

- Adéquation à un besoin énergétique
- Faisabilité technique
- Productivité et disponibilité de la ressource
- Rentabilité économique

Solution ENR	Opportunité sur le site	Commentaires
Bois	Non adapté	Site en plein centre-ville historique, pas d'accès en camion pour approvisionnement bois, pas de stockage
Pompes à chaleur	Très pertinent	Solution technique à envisager
Solaire thermique	Non adapté	Besoins en eau chaude sanitaire limité
Solaire photovoltaïque	A vérifier	Faisabilité architecturale à vérifier
Géothermie	Non adapté	Localisation en centre-ville, pas de potentiel à proximité
Réseau de chaleur	Non adapté	Pas de réseau de chaleur proche du site. La métropole Nice Côte d'Azur développe cependant un réseau de chaleur dans le quartier Méridia à l'ouest de Nice.

3. Pompe à chaleur

Afin d'améliorer le rendement global de production de chaleur, diminuer les consommations énergétiques et réduire significativement vos émissions de gaz à effet de serre, le remplacement des chaudières par une pompe à chaleur air/eau peut être envisagé et est largement encouragé par le gouvernement pour l'atteinte des objectifs de décarbonation pour la neutralité carbone d'ici 2030/2050.

Ce type de système qui récupère les calories contenues dans l'air permet de restituer près de 4 kWh de chaleur pour 1 kWh électrique consommé.

Remarque : Ce type de système est réversible, et permet d'assurer la production d'eau glacée en été. L'option de pompe à chaleur doit être étudiée et il faudra connaître la faisabilité du projet si à terme c'est une solution qui sera adaptée sur site. Un des deux groupes est très ancien et il ne serait pas opportun d'investir dans le remplacement si une PAC sera mise en place.

Nous recommandons de mettre des moyens en œuvre pour réduire et limiter les besoins en rafraîchissement en période estivale, il convient donc de favoriser les moyens passifs de rafraîchissement (occultation, brasseurs d'air, ventilation nocturne, inertie thermique).

4. Ventilation et traitement d'air

Objectif : Satisfaire le besoin de ventilation à l'occupation des locaux et générer une réduction des consommations énergétiques

Actuellement, la ventilation (VMC et CTA) est active en permanence, indépendamment de l'occupation du site. L'air extrait par la ventilation mécanique est remplacé par l'air neuf introduit dans le bâtiment par les entrées d'air des menuiseries ou par le système d'amenée d'air neuf des CTA. Cet air doit être réchauffé et des débits importants ou inadaptés à l'occupation du bâtiment entraînent des surconsommations de chauffage.

Il est conseillé d'installer une horloge annuelle (intégrant les jours fériés) ou de raccorder ces équipements à la GTC pour activer la ventilation exclusivement en période d'occupation des locaux. Un interrupteur doit cependant permettre la mise en route manuelle de la ventilation à tout moment. Cette disposition permet de réduire les besoins de chauffage et les consommations électriques des ventilateurs.

Dans les bâtiments tertiaires, le règlement sanitaire départemental permet l'arrêt de la ventilation en période d'inoccupation, il précise qu'elle doit être active 30 min avant et après les périodes d'occupation.

Cette solution permettrait de réaliser un gain énergétique à la fois sur le fonctionnement des moteurs des VMC de l'ordre de 50 % et sur les pertes par renouvellement d'air de l'ordre de 9 %.

Remarque : En période estivale, afin d'assurer une ventilation nocturne ou de réaliser du freecooling permettant de décharger thermiquement le bâtiment, il est conseillé de programmer ou forcer le fonctionnement de la ventilation la nuit et de réduire l'apport d'air neuf aux heures les plus chaudes de la journée.

Travaux préconisés : **Horloge hebdomadaire programmable avec jours fériés ou raccordement des équipements à la GTC.**

5. GTC

La GTC permet le pilotage et la supervision de l'ensemble des équipements intégrés dans l'outil. La GTC est utilisée pour la gestion de l'ensemble des paramètres de chauffage/ventilation/éclairage/climatisation. Elle peut reprendre également les données de comptage, du report d'état des différents capteurs (présence d'occupation, % de luminosité, marche/arrêt des équipements) et de la programmation des équipements électriques (protections extérieures, éclairage, bureautique).

Le système doit permettre dans les différentes zones :

- La régulation et la programmation des températures
- L'abaissement des consignes en périodes d'inoccupation
- La gestion de la cascade chaudière et des régimes de température du circuit primaire
- La gestion des circulateurs
- L'affichage des indicateurs de sécurité et de vigilance

Des fonctionnalités supplémentaires peuvent être prises en compte :

- Délestage électrique
- Gestion du rafraichissement
- Gestion de la ventilation
- Gestion de l'éclairage

Le système doit être compatible avec les équipements en place, vérifier le mode de communication supporté par les divers équipements. A l'échelle du bâtiment, les gains d'énergie sont induits par un meilleur rendement de régulation et une optimisation des horaires de chauffage en cas d'abaissement de température la nuit et de la modulation des températures extérieures.

Une étude précise doit être entreprise auprès d'un intégrateur pour évaluer les niveaux de prix de ce type d'équipements, cela permettra de connaître la différence de coût entre une GTC pour se mettre en conformité avec le décret BACS et une GTC qui pilotera pièce par pièce les éléments pour optimiser au maximum les consommations (GTC de classe A ou B éligible au financement CEE + coup de pouce si travaux en 2023).

6. Plan de comptage

Actuellement, sans modification conséquente sur site mais en remplaçant le matériel existant par du matériel communiquant vers une supervision, nous pourrions avoir en sous comptage les usages suivants :

- Groupe électrogène
- Groupe froid (climatisation)
- VMC CTA (traitement d'air)
- TD logement
- TD hébergement
- Avocats

- La consommation gaz chauffage
- La consommation de l'eau

Il faudrait rajouter un compteur communiquant à l'armoire électrique en chaufferie.

Cependant l'éclairage et les prises de courant sont alimentés depuis les tableaux divisionnaires. Pour obtenir la consommation de l'éclairage, il faudrait modifier tous les TD (séparer le châssis entre éclairage et prise de courant/autres) et installer des compteurs dans chaque TD).

7. Synthèse des actions / Budget / TRI

Ce chapitre présente les préconisations d'amélioration énergétique.

Les gains sont exprimés financièrement en euros par an.

Les consommations sont exprimées en énergie finale.

Les travaux décrits sont un budget en € HT.

Le TRI ne prend pas en compte l'augmentation du prix de l'énergie.

Usage concerné	Actions de performance énergétique	Données
Vitrage (toiture vitrée, fenêtres en façades, bureau de la direction)	Rajouter une protection solaire sur la partie vitrée en toiture pour diminuer l'ensoleillement sur ces zones. En façade des stores extérieurs pourraient être installés (intégration à l'architecture du bâtiment). Casquette ou lamelles semblent complexe à mettre en œuvre vu l'aspect l'architecturale du bâtiment. Film solaire à rajouter aux bureaux de la direction situées proche de la salle des pas perdus qui subit le rayonnement et la chaleur de la toiture vitrée.	Budget à définir
Salles des pas perdus	Installer des brasseurs d'air pour retarder la demande de rafraichissement (faible investissement, faible conso, pas de fluide frigo, faible maintenance) Le rafraichissement adiabatique (faible investissement, faible conso, pas de fluide frigo, faible maintenance) pourrait être étudié. Ces 2 solutions sont des alternatives à la climatisation avec une meilleure empreinte écologique.	Budget à définir
Pompe à chaleur : Chauffage / Rafraichissement	Diminuer des consommations de chauffage par 3 Diminution des consommations de GES par 9 Il faudra décider si les chaudières seront gardées avant d'effectuer les prochains travaux sur les groupes froid pour optimiser l'investissement	Stratégie d'investissement à définir Budget : 300 000 € CEE : 25 000 € Economie : 25 000€ TRI 11 ans
VRV chauffage / rafraichissement	Remplacement de la totalité du système de chauffage et de rafraîchissement. Investissement et travaux importants, cependant suppression des groupes froid, chaudière, canalisations hydrauliques, ventilo-convecteurs. Gestion centralisée des températures et programmation horaire	Budget à définir Stratégie d'investissement à définir

Réseau	Etudier l'état du réseau dans sa globalité. La structure qui alimente toutes les colonnes se situent dans le parking. Nous proposons de solliciter un chiffrage travaux pour : • Démontez tout le calorifuge dans la partie visible du parking qui assure la base de la distribution • Réparer les canalisations de cette structure visible • Installer des vannes en pied de chaque colonne • Refaire le calorifuge	Budget à définir Stratégie d'investissement à définir
GTC/GTB	Mise en place d'une GTC qui sera essentielle au pilotage des installations. Nous vous proposons deux possibilités de déploiement d'une supervision GTB : Base (conformité décret BACS) : piloter de manière autonome : • Productions de chaud • Production de froid • Centrales de traitement d'air • Caissons VMC • Comptage Option : Base + piloter les équipements par pièce • Ventilo-convecteurs + thermostats • Eclairage + détection présence / luminosité Cela permettra de : • Limiter la plage de température disponibles sur les télécommandes pour les usagers. • Maintenir un réduit sur les nuits et weekends • Mettre en arrêt les CTA et les VMC en inoccupation • Faire un « top-reset » entre 12h30 et 13h30 sur l'éclairage Les consignes de température intérieure seraient fixées par le responsable GTB. Cela permettra d'adapter la production de chaleur ou de froid ainsi que le renouvellement d'air au plus près des besoins du site.	Budget 250 000 € CEE 20 000 euros Economie 22 000 € TRI 10 ans Mise en conformité avec le décret BACS

VMC	Mise en place d'une horloge annuelle sur le caisson d'extraction VMC. Les caissons fonctionneraient suivant un calendrier horaire et le débit d'air sera constant pendant la période d'occupation nominale. Cela permettra d'une part d'économiser sur les consommations des extracteurs mais également de réduire les consommations de chauffage en diminuant les déperditions volumiques de chaleur.	Budget 2 000 € / VMC Economie 1 200 € TRI < 2 ans
CTA	Lors du remplacement des centrales de traitement d'air, il faudra prévoir : • Une récupération d'énergie plus performante • Variation de vitesse sur les moteurs • Moteurs à haut rendement énergétique • Régulateur raccordable à la GTC En attendant de rénover les CTA il serait intéressant d'installer une horloge pour couper les CTA des bureaux la nuit et le weekend.	Budget à définir Eligible aux CEE
Relamping	Remplacer les luminaires fluorescent existants en luminaires LED raccordés à la GTC. Les tubes fluorescents disparaissent du marché et l'approvisionnement va disparaître. La mise en place d'un luminaire LED de 29W permettrait une économie de 65% sur l'éclairage. Nombre de points lumineux estimés : 450	Budget 90 000 € Economie 10 000 € TRI 9 ans
Emetteurs terminaux	Remplacer les ventilo-convecteurs avec son régulateurs / thermostats pour les rendre communicants raccordables à la GTC, les équipements auront un meilleur rendement Nombre de VC : 146	Budget 60 000 € Economie 3 000 € TRI 20 ans
PV	Le TJ a certains pans de sa toiture bien exposés sans écran solaire pour l'installation de panneaux solaires. Cependant le TJ est en plein centre historique de la ville de Nice, la faisabilité serait à confirmer du point de vue architecture.	-

8. Conclusion

Une réflexion doit être envisagée pour planifier la stratégie immobilière du TJ pour les échéances 2030, 2040 et 2050 comprenant :

- la capacité d'investissement annuelle jusqu'à au moins 2030 / 2035
- les travaux prioritaires (accès toiture, canalisations)
- les travaux de mise en conformité réglementaire (GTC)
- les travaux envisagés pour la performance énergétique (isolation, chaudière, éclairage)