RESTAURATION DES TOITURES AU MEMORIAL NATIONAL DE LA PRISON DE MONTLUC

Adresse chantier :

4 rue Jeanne Hachette – 69003 LYON

ETUDE THERMIQUE

NaCVG Aider Reconnaître Transmettre	**MAÎTRE D'OUVRAGE** **OFFICE NATIONAL DES COMBATTANTS & DES VICTIMES DE GUERRE** 129 rue de Grenelle – CS70780 – 75700 PARIS Cedex 07
architekton	**MAÎTRE D'ŒUVRE** **ARCHITEKT-ON** 64 rue du Président Edourard Herriot – 69002 LYON
ILTEC INGÉNIERIE DU BÂTIMENT	**BUREAU D'ETUDES :** **ILTEC** 4, place de Bourgogne – 42400 SAINT-CHAMOND

Affaire n° : 2025_003
Phase : ETUDE THERMIQUE – v3
Rédacteur : Arnaud BONCHE
Date : 27/10/2025

SOMMAIRE

2.1 Objectif de l'Etude thermique 3

2.2 Présentation du bâtiment INITIAL 3

2.1 Description générale 3

2.2 Données pléiades du site 3

2.3 Étude des masques solaires 4

2.3 Analyse de la température intérieure initiale 5

2.4 Scénario d'amélioration thermique. 12

2.5 Conclusion. 17

2.1 OBJECTIF DE L'ETUDE THERMIQUE

L'office national des Combattants et des Victimes de Guerre souhaite la réalisation de travaux de rénovation des toitures du mémorial national de la prison de Montluc à Lyon.

Le bâtiment classé ERP type Y « Musées » n'est pas soumis à la règlementation thermique globale. Toutefois, il est demandé de mettre en œuvre des améliorations thermiques lors de travaux de rénovation.

L'étude thermique fait un état des lieux du site en termes d'isolation et analyse la température intérieure annuelle, suivant une saisie 3D du bâtiment et les données météorologiques locales.

La simulation thermique avant et après travaux de rénovation permettra d'estimer l'impact du remplacement des différents éléments de la toiture sur la température intérieure du site.

2.2 PRESENTATION DU BATIMENT INITIAL

2.1 DESCRIPTION GENERALE

Données cadastrales

Parcelle n° 000 AZ 077 Adresse : 4 rue Jeanne Hachette, 69003 Lyon.

Composition des parois initiales

- Murs : béton lourd, sans isolation
- Menuiseries bois simple vitrage
- Toiture en plaque de polycarbonate ondulée dans les anciennes cuisines
- Verrière simple vitrage dans le bâtiment cellulaire
- Planchers : béton armé
- Toiture : type terrasse sans isolation, étanchéité bitumeux recouvert de gravier

2.2 DONNEES PLEIADES DU SITE

Bâtiment cellulaire : 1640 m² environ / Volume 6420 m³
Bâtiment des anciennes cuisines
Bâtiment des officiers

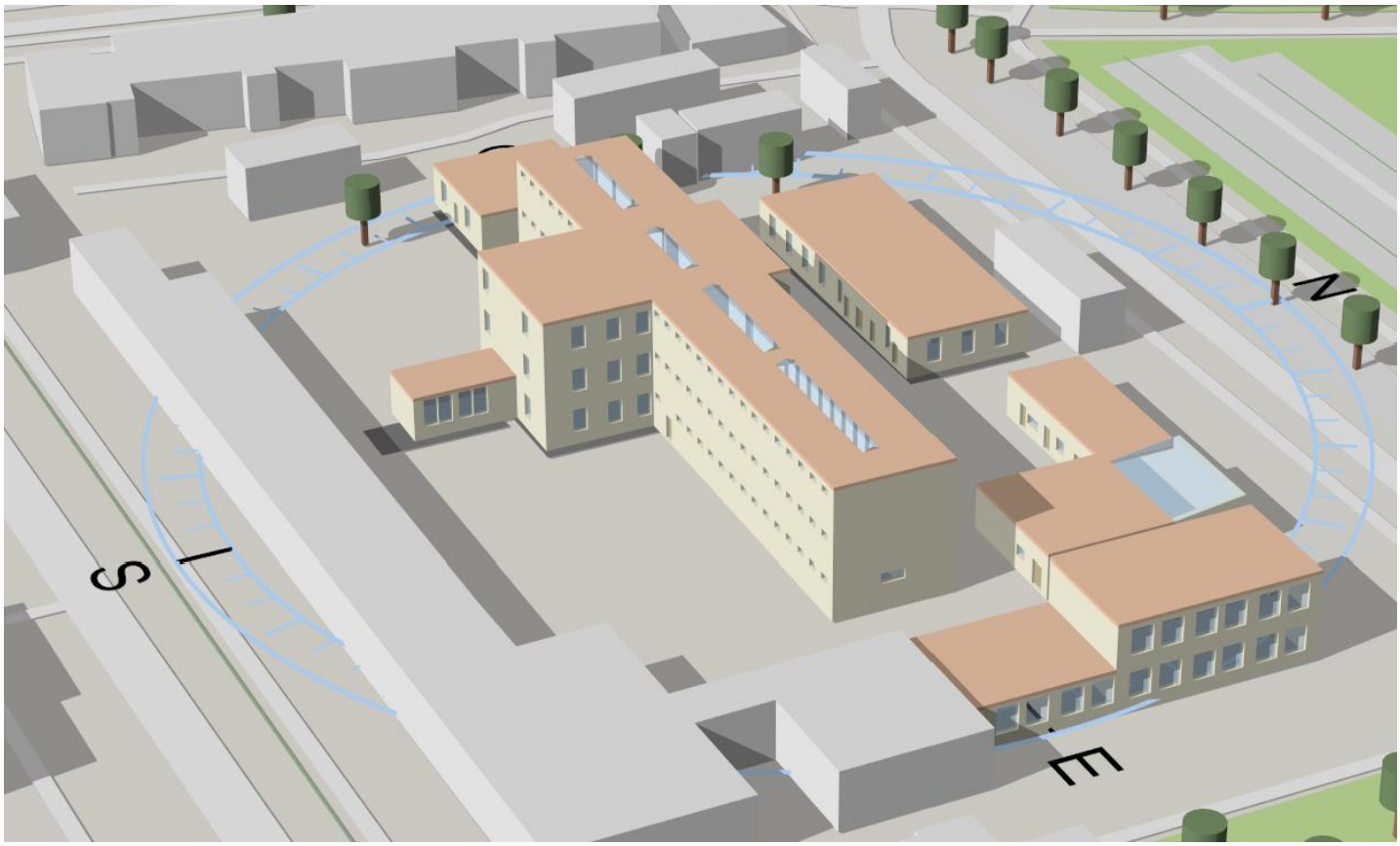
Données météo : Station météo Lyon – Bron Moyen

Localisation

Département sélectionné :	Rhône
Altitude :	170 m
Zone climatique :	H1c

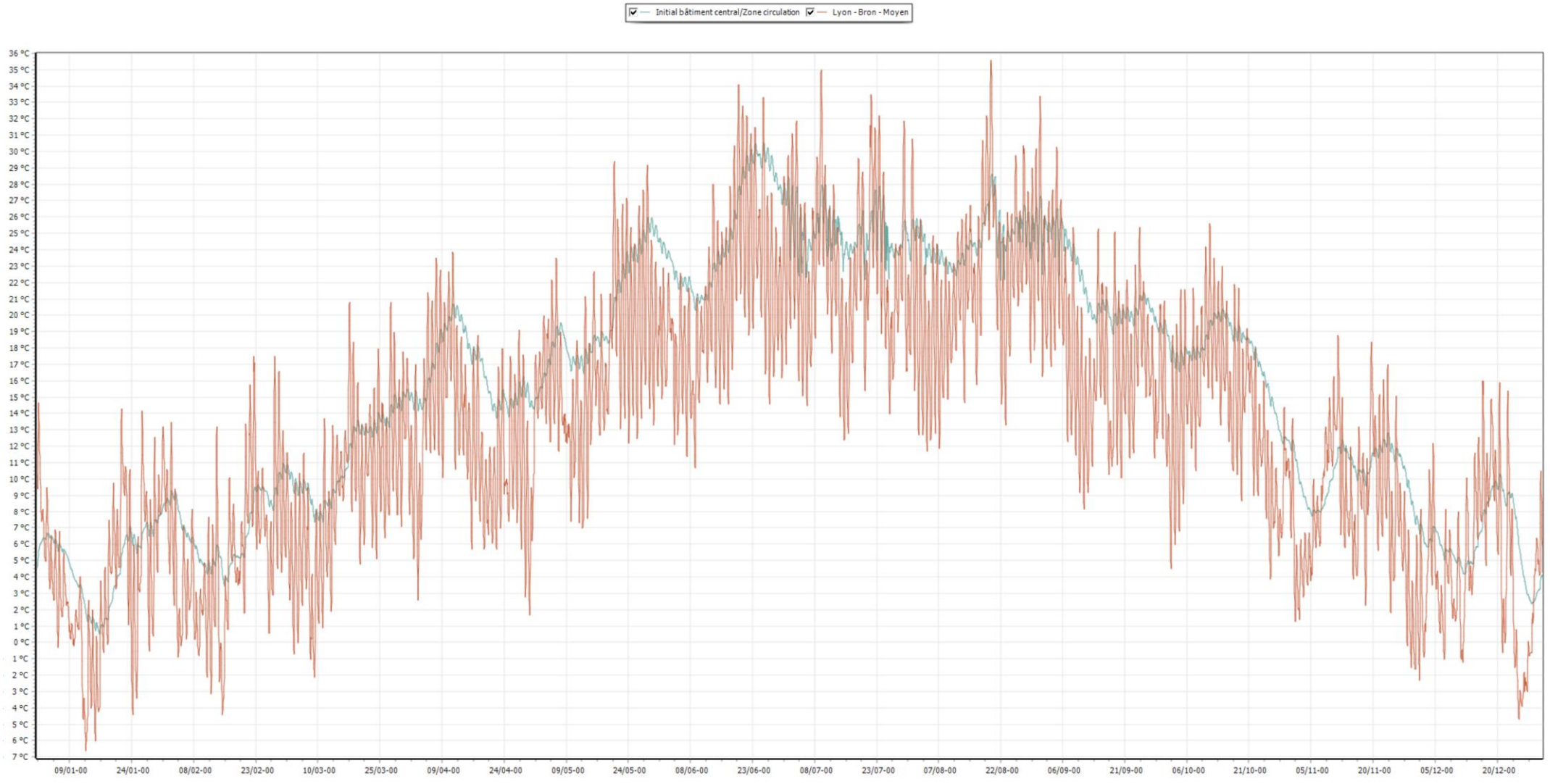
2.3 ÉTUDE DES MASQUES SOLAIRES

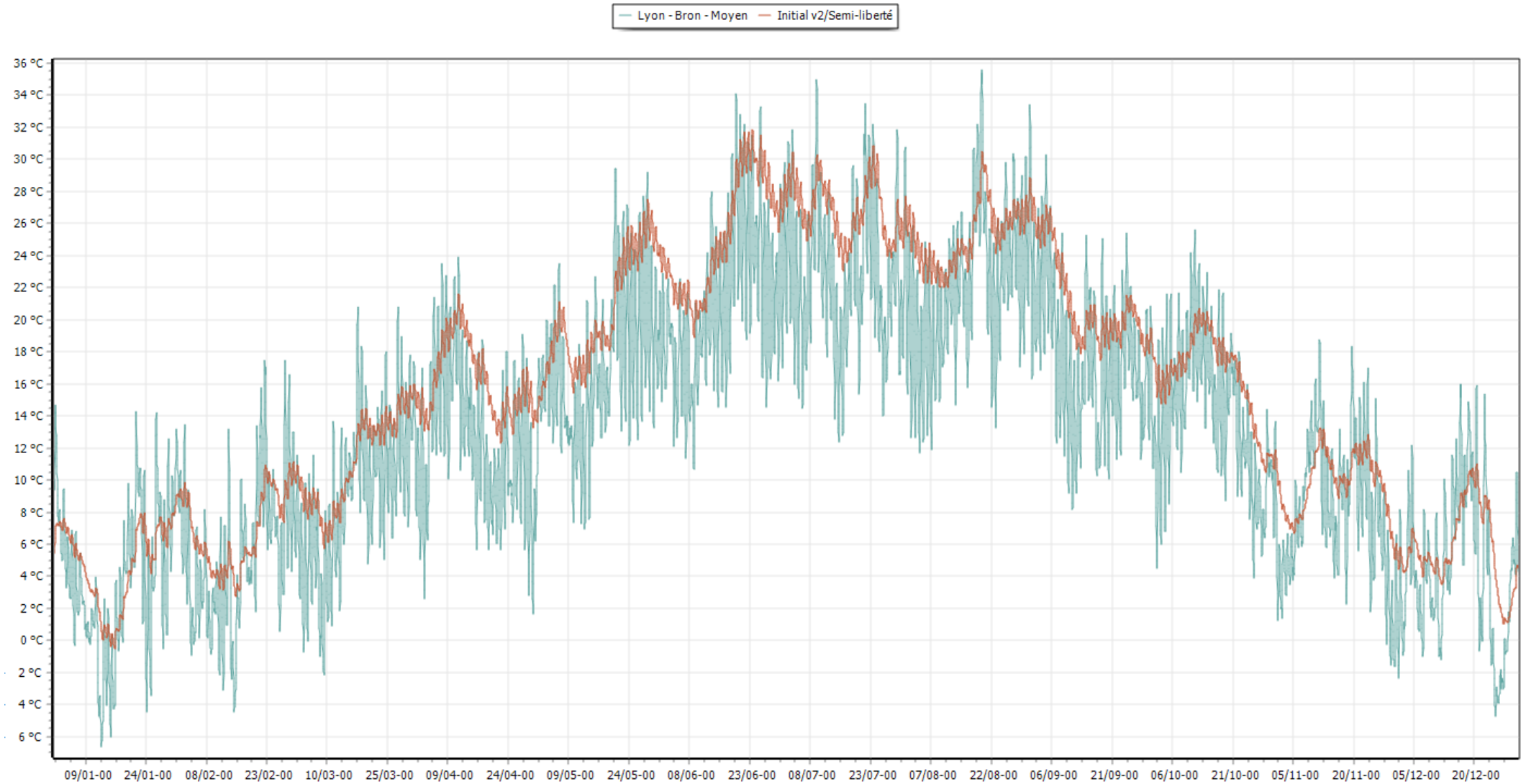
On note la présence de plusieurs arbres implantés le long de la rue du Dauphiné et de la rue Jeanne Hachette. Mais, les bâtiments étant situés au centre de l'enceinte, leurs façades n'en sont pas impactées.

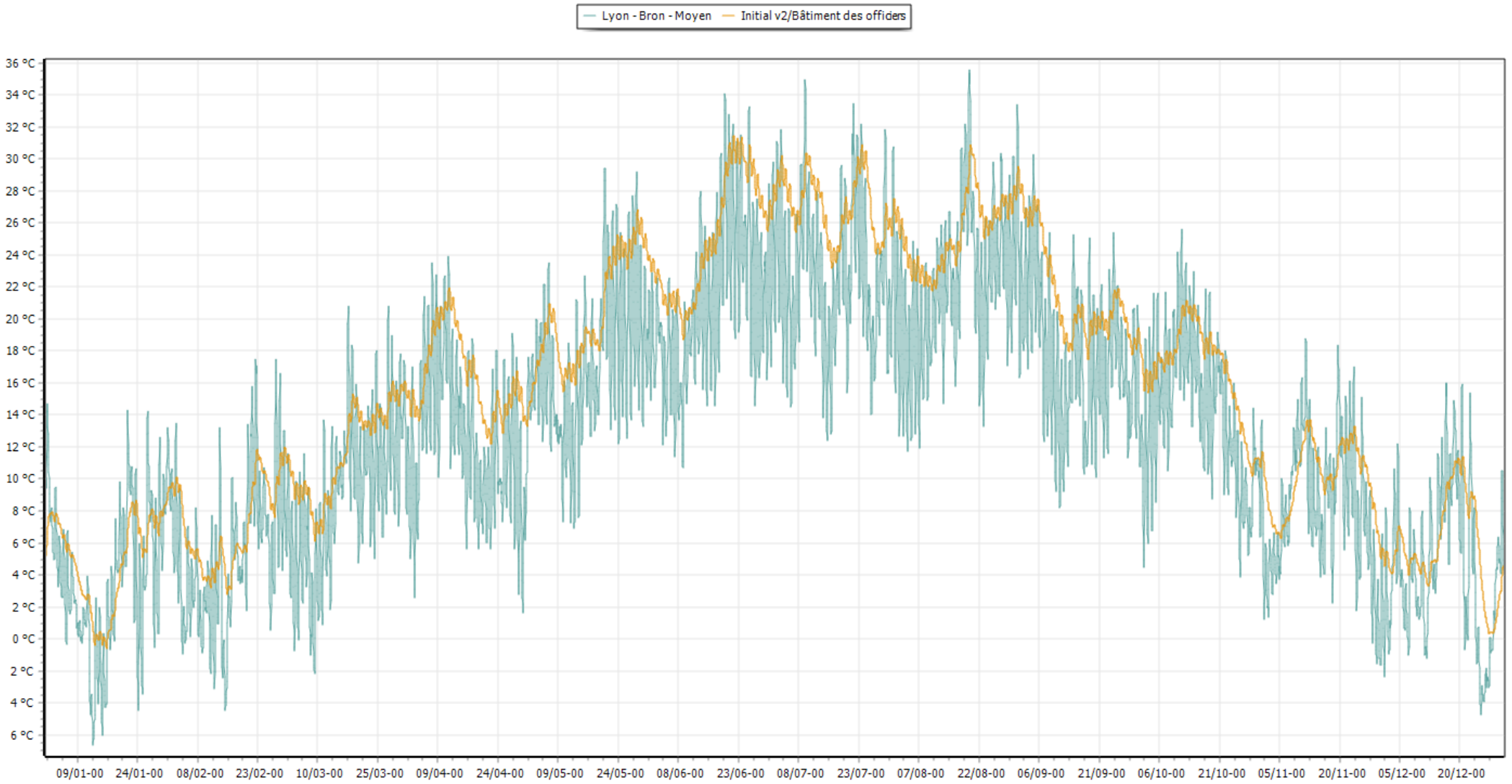


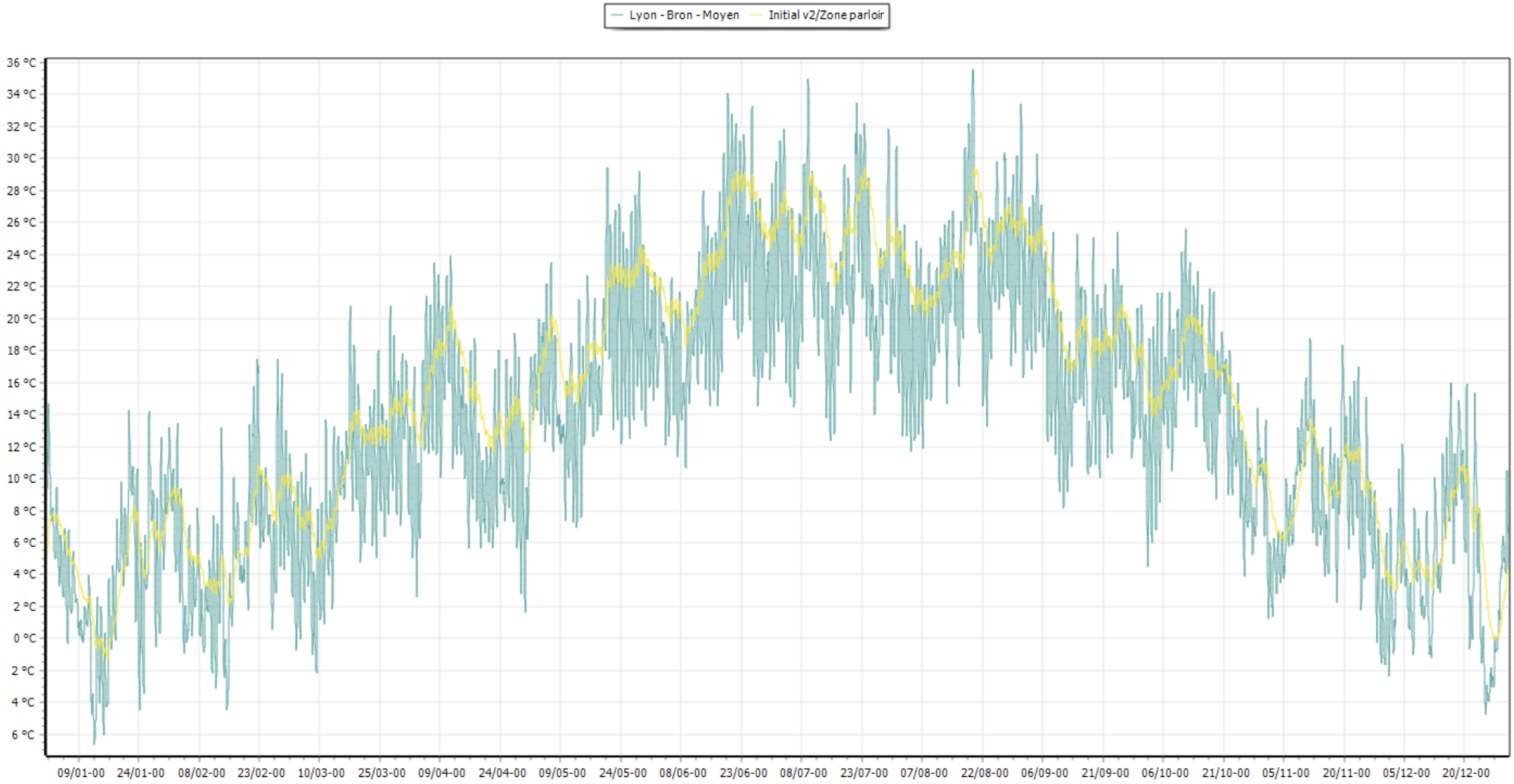
2.3 ANALYSE DE LA TEMPERATURE INTERIEURE INITIALE

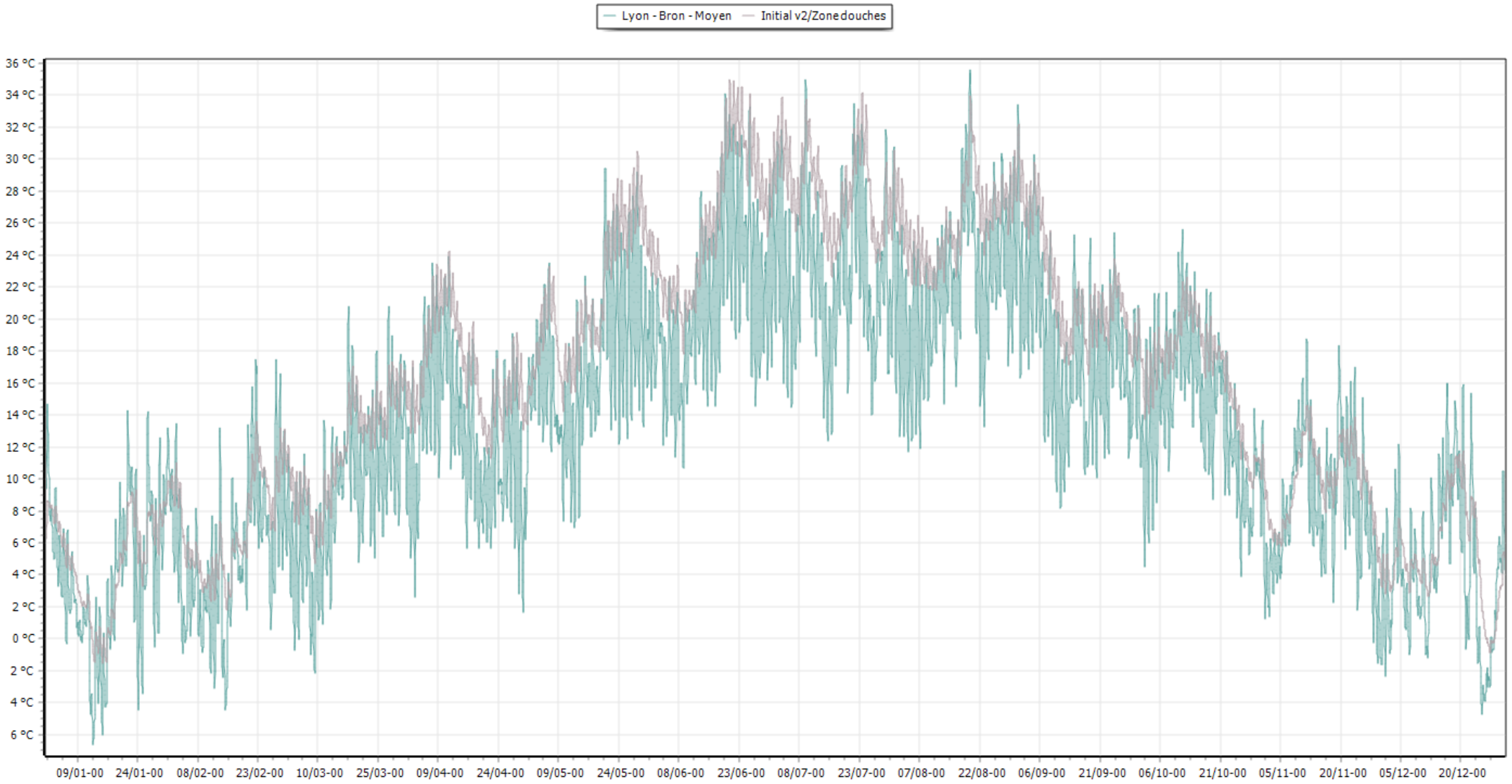
2.3.1 GRAPHIQUE ANNUEL DES TEMPERATURES PAR ZONES



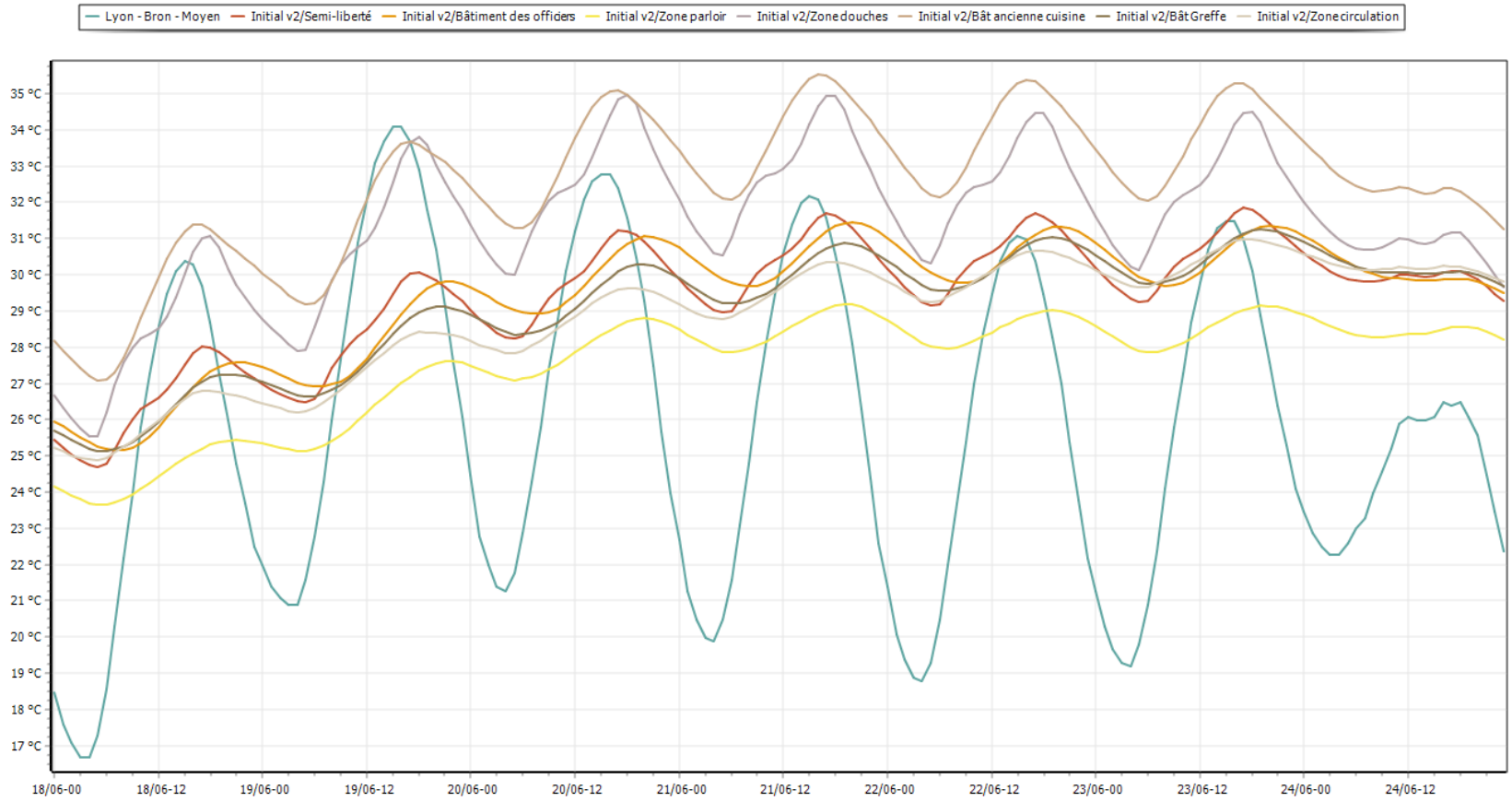

Lyon - Bron - Moyen
Initial v2/Semi-liberté
36 °C
34 °C
32 °C
30 °C
28 °C
26 °C
24 °C
22 °C
20 °C
18 °C
16 °C
14 °C
12 °C
10 °C
8 °C
6 °C
4 °C
2 °C
0 °C
2 °C
4 °C
6 °C
09/01-00
24/01-00
08/02-00
23/02-00
10/03-00
25/03-00
09/04-00
24/04-00
09/05-00
24/05-00
08/06-00
23/06-00
08/07-00
23/07-00
07/08-00
22/08-00
06/09-00
21/09-00
06/10-00
21/10-00
05/11-00
20/11-00
05/12-00
20/12-00


Lyon - Bron - Moyen
Initial v2/Bâtiment des officiers
36 °C
34 °C
32 °C
30 °C
28 °C
26 °C
24 °C
22 °C
20 °C
18 °C
16 °C
14 °C
12 °C
10 °C
8 °C
6 °C
4 °C
2 °C
0 °C
2 °C
4 °C
6 °C
09/01-00
24/01-00
08/02-00
23/02-00
10/03-00
25/03-00
09/04-00
24/04-00
09/05-00
24/05-00
08/06-00
23/06-00
08/07-00
23/07-00
07/08-00
22/08-00
06/09-00
21/09-00
06/10-00
21/10-00
05/11-00
20/11-00
05/12-00
20/12-00


Lyon - Bron - Moyen
Initial v2/Zone parloir
36 °C
34 °C
32 °C
30 °C
28 °C
26 °C
24 °C
22 °C
20 °C
18 °C
16 °C
14 °C
12 °C
10 °C
8 °C
6 °C
4 °C
2 °C
0 °C
2 °C
4 °C
6 °C
09/01-00
24/01-00
08/02-00
23/02-00
10/03-00
25/03-00
09/04-00
24/04-00
09/05-00
24/05-00
08/06-00
23/06-00
08/07-00
23/07-00
07/08-00
22/08-00
06/09-00
21/09-00
06/10-00
21/10-00
05/11-00
20/11-00
05/12-00
20/12-00


Lyon - Bron - Moyen
Initial v2/Zone douches
36 °C
34 °C
32 °C
30 °C
28 °C
26 °C
24 °C
22 °C
20 °C
18 °C
16 °C
14 °C
12 °C
10 °C
8 °C
6 °C
4 °C
2 °C
0 °C
2 °C
4 °C
6 °C
09/01-00
24/01-00
08/02-00
23/02-00
10/03-00
25/03-00
09/04-00
24/04-00
09/05-00
24/05-00
08/06-00
23/06-00
08/07-00
23/07-00
07/08-00
22/08-00
06/09-00
21/09-00
06/10-00
21/10-00
05/11-00
20/11-00
05/12-00
20/12-00

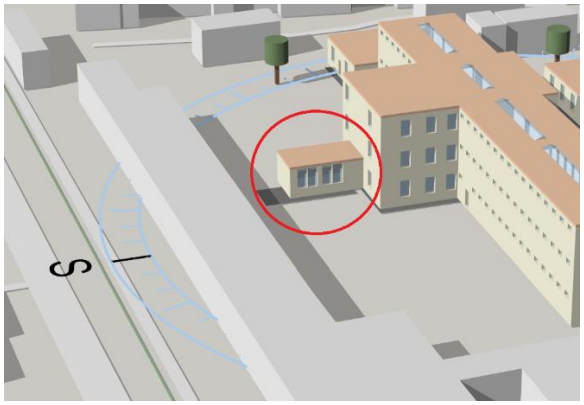
2.3.2 GRAPHIQUE DES TEMPERATURES TOUTES LES ZONES SUR 1 SEMAINE.



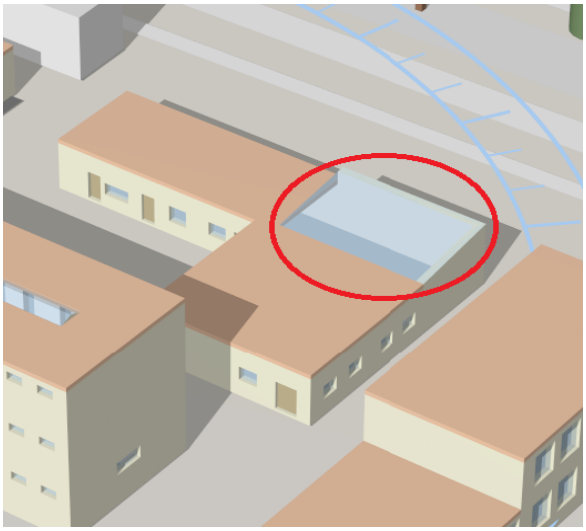
Les graphiques représentent l'évolution de la température intérieure par rapport à la température extérieure fournie par les données météo de la région.
On constate une montée en température très progressive du bâtiment par rapport à la fluctuation quotidienne du fait de l'importante inertie. Cette inertie peut être un avantage en période hivernale et estivale, on constate que malgré l'absence de chauffage, le bâtiment reste hors gel. Cependant, en été, à partir de mi-juin jusqu'à fin août, la température intérieure reste aux alentours de 24°C de jour comme de nuit.

Exception faite du bâtiment des anciennes cuisines et de la zone douche qui ont des pics de température plus prononcés.

Pour la zone douche, cette différence s'explique de par la surface réduite de la zone et de son exposition plein SUD.



Pour la zone cuisine, le volume est plus important mais la toiture comporte une large ouverture en polycarbonate offrant des apports solaires importants et réduisant l'inertie de la toiture.



Sur la semaine la plus chaude, les bâtiments restent même au-dessus des 28°C en permanence avec des pointes de température à +31°C.

Zones	T° Max °C
Bât central	30,99
Bât Greffe	31,25
Bât ancienne cuisine	35,53
Zone douches	34,96
Zone parloir	29,40
Bâtiment des officiers	31,46
Semi-liberté	31,84

2.4 SCENARIO D'AMELIORATION THERMIQUE.

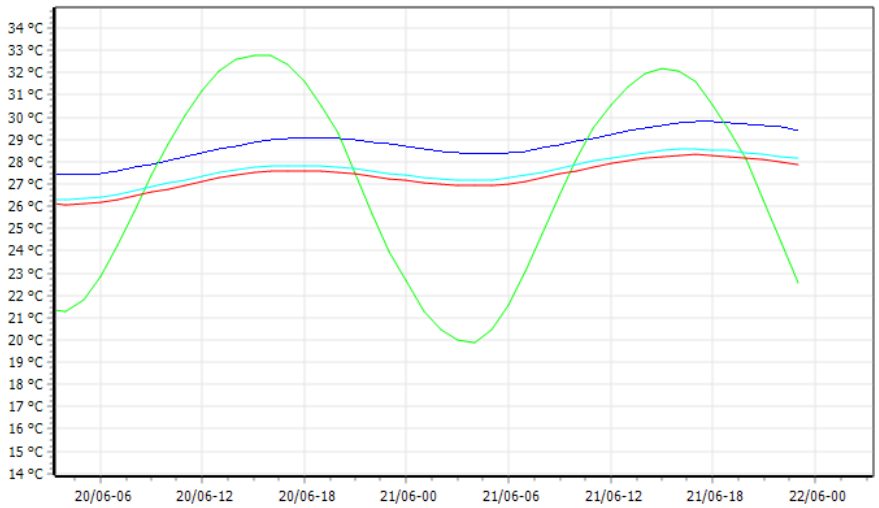
Les toitures terrasse et les verrières étant en mauvaise état, nous allons profiter des travaux de rénovation pour améliorer l'isolation du complexe et réfléchir à la mise en œuvre d'un système de ventilation naturelle nocturne afin d'améliorer le confort en période estivale.

2.4.1 *ISOLATION DE LA TOITURE TERRASSE*

Dépose du gravier de protection de la toiture, arrachement de l'étanchéité et de l'isolant existant. Mise en place d'un nouvel isolant 6 cm type FOAMGLAS T3+ R = 1.65 (m²K/W), remontée d'isolation sur les acrotères.
Le bâtiment n'étant pas chauffé, nous ne sommes pas soumis à la règlementation thermique élément par élément. Nous avons toutefois réalisé un calcul avec la mise en place d'un isolant de 16cm égal à R = 4.50 (m²K/W) pour être conforme au seuil règlementaire mais comme vous pouvez le voir ci-dessous dans notre cas de figure, le gain entre la mise en place de 6 cm ou 16 cm n'est pas significatif.

Légende : en vert la température extérieure / en bleu foncé la température intérieure initiale / en bleu cyan scénario avec 6cm d'isolant / en rouge scénario avec 16 cm d'isolant.

On constate un gain de -1°C avec la mise en place d'un isolant sur toiture, la différence entre 6 et 16 cm d'isolant est de l'ordre des 0.3°C.



2.4.2 *REMPLACEMENT DES VERRIERES DU BATIMENT CENTRAL*

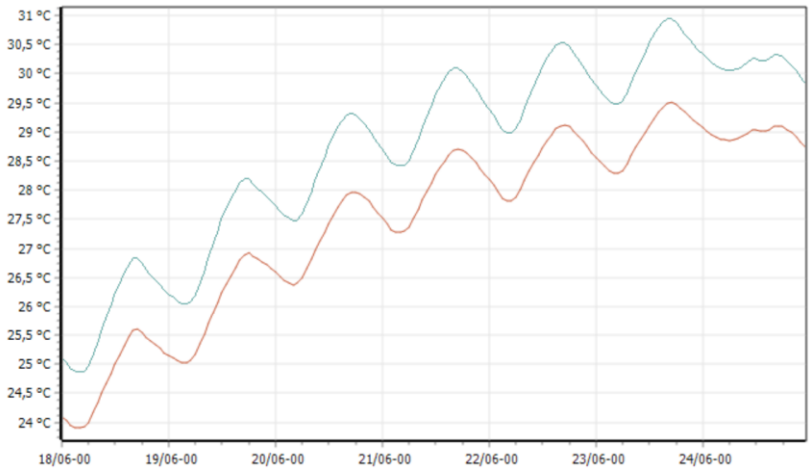
Sans traitement solaire spécifique, les verrières situées au-dessus des circulations laissent rentrer l'équivalent de 65kWh d'apport solaire.

Paramètre pris en compte dans le calcul initial : Performance thermique Uw = 4.63 / Facteur solaire Sw = 0.85

Projet, remplacement des verrière et mise en place d'un films solaire. Simple vitrage + films solaire extérieur qui permet une diminution de 60% de l'apport solaire en impactant le moins possible l'éclairage naturel.

Paramètre pris en compte dans le calcul Projet : Performance thermique inchangé Uw = 4.63 / Facteur solaire amélioré Sw = 0.4

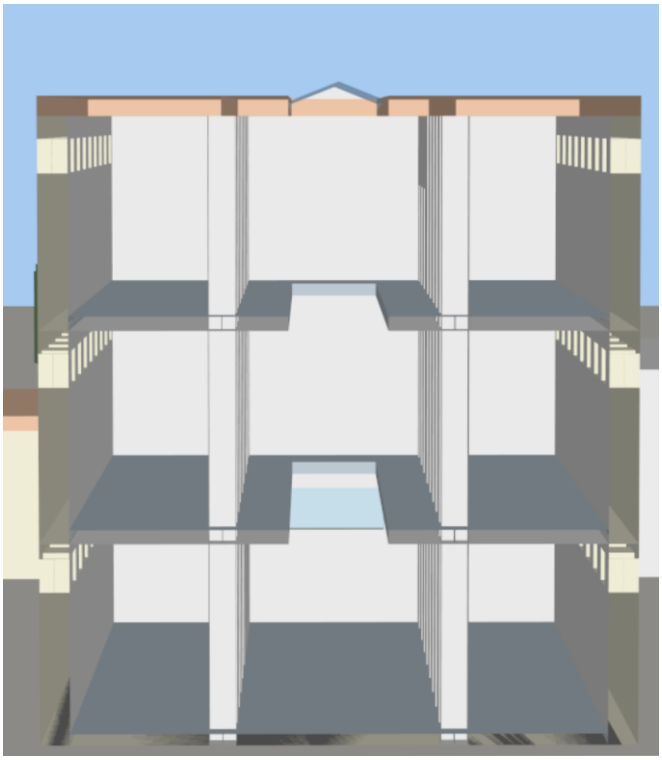
La reprise de la structure métallique des verrières est également nécessaire pour la mise en œuvre de châssis ouvrables motorisés.



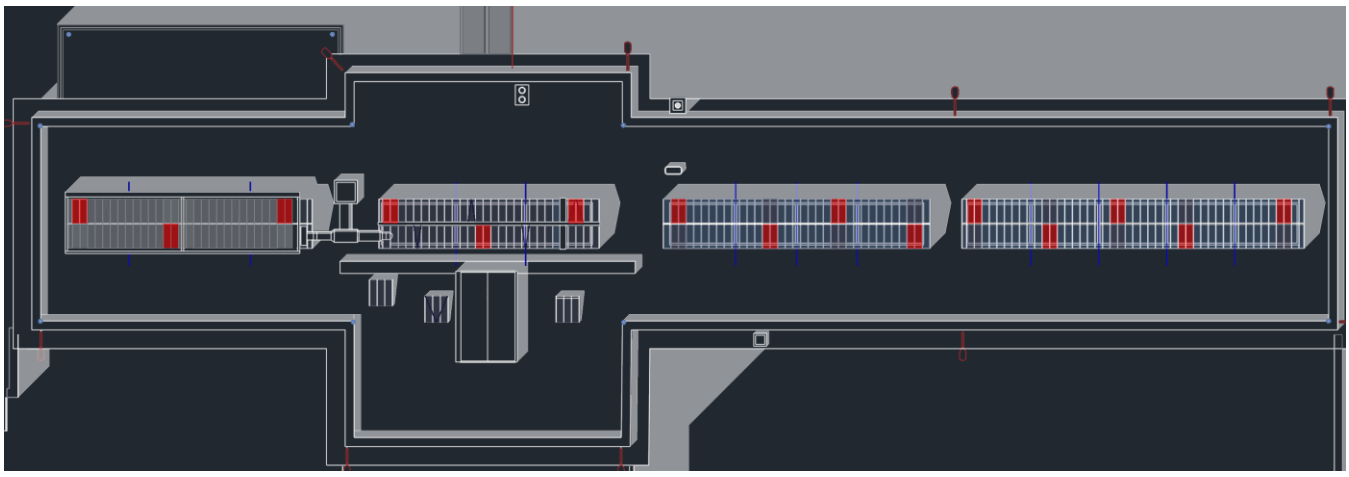
Ces travaux permettent d'améliorer encore de 1°C la température intérieure par rapport aux travaux d'isolation de toiture précédents sur la même période. Les apports solaire sont réduit à 40 kWh.

2.4.3 *MISE EN PLACE D'UNE VENTILATION NATURELLE*

Pour cette dernière proposition de travaux, il a été étudié la possibilité de mettre en œuvre une ventilation nocturne pour décharger la chaleur accumulée dans la circulation centrale. Avec ces coursives intérieures, nous bénéficions d'un seul volume central avec une hauteur sous toiture de + 10 m. Nous pourrons bénéficier de la stratification naturelle de la température sur cette grande hauteur pour accentuer notre rafraîchissement naturel.



Mise en place d'une centrale de gestion d'ouverture et de fermeture des châssis motorisés suivant plusieurs sondes de température intérieure et extérieure.
Remplacement des deux fenêtres EST et OUEST du RDC donnant sur la circulation centrale par la mise en place de châssis vitrés motorisés surface totale d'ouverture en RDC environ 3m².
Mise en place lors du remplacement des vitrages de 15 châssis motorisés permettant d'obtenir une surface d'ouverture cumulée d'environ 6 m². Repérage des châssis motorisés en rouge sur le plan ci-dessous.

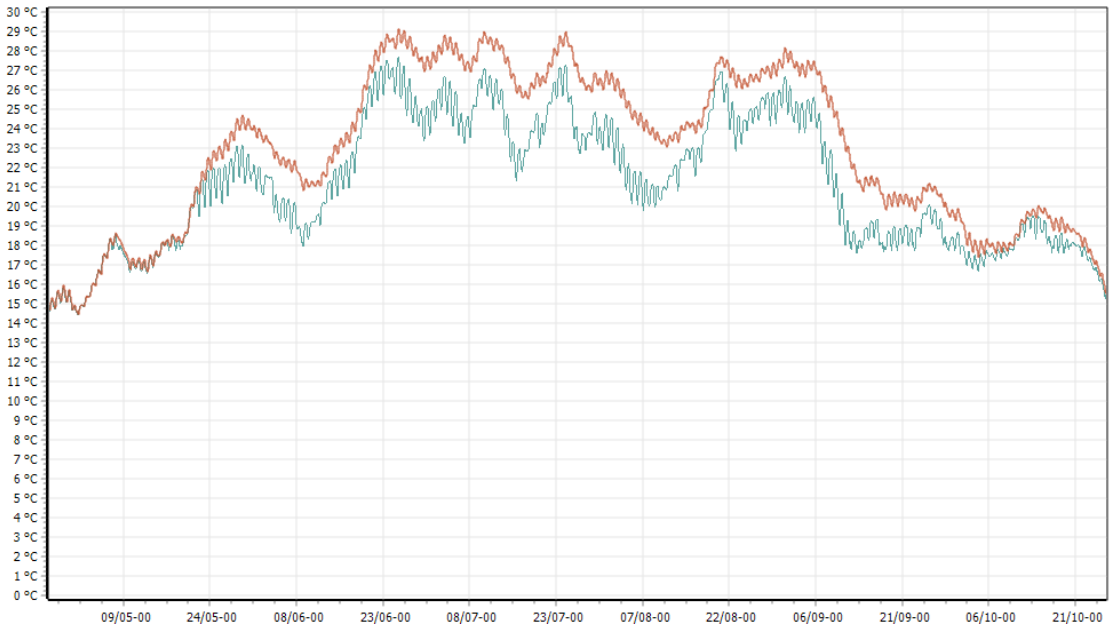


L'objectif est d'atteindre un renouvellement d'air de 2.5 vol/h.
L'ouverture se fait sous certaines conditions :

- Avoir un écart de température entre l'extérieur et l'intérieur de -3°C.

Ces travaux permettent sur la période de mi-mai à début octobre de faire redescendre le bâtiment durant la nuit d'environ 2°C en moyenne.

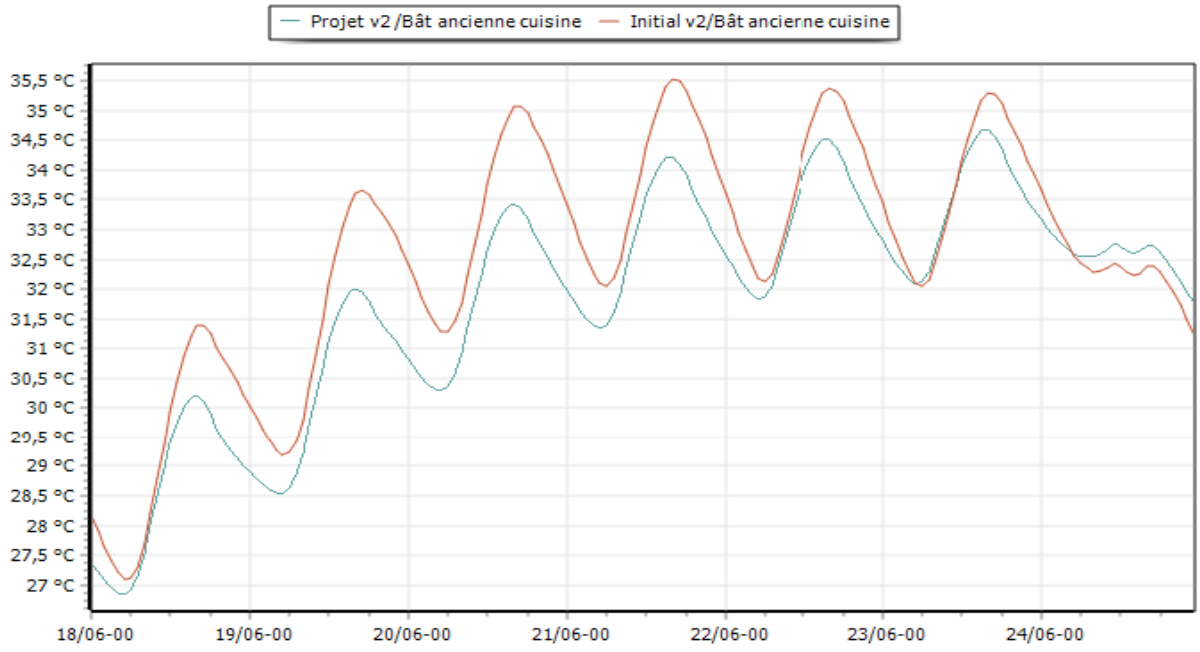
Courbe rouge bâtiment isolé toiture + verrière. Courbe verte bâtiment isolé avec en plus la ventilation naturelle nocturne.

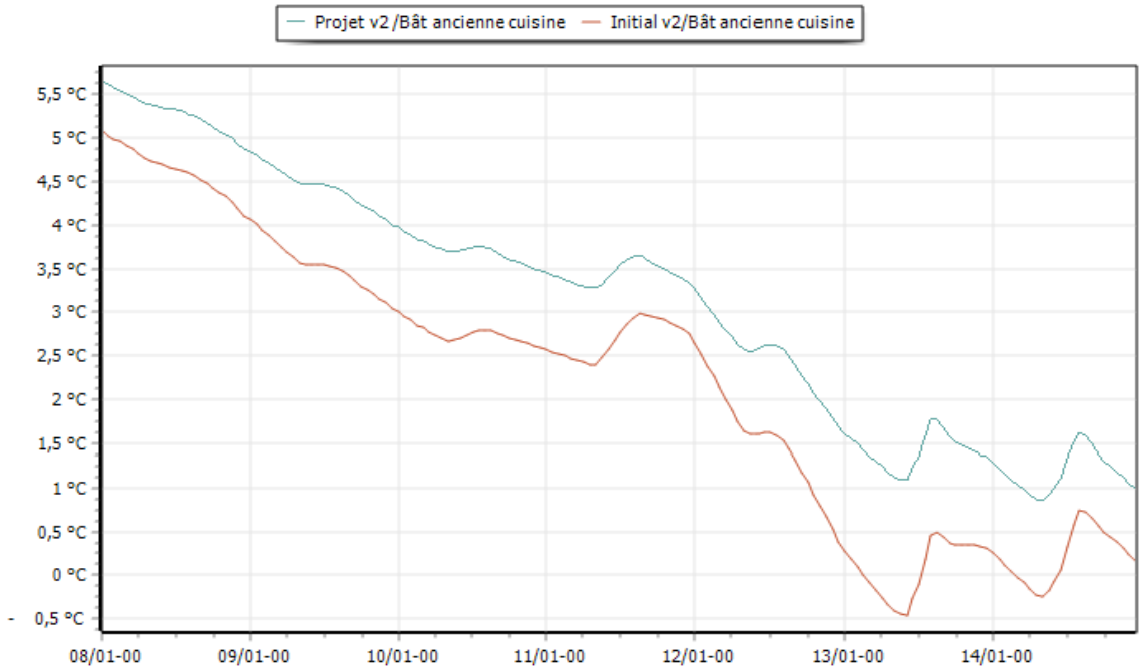


2.4.2 *REMPLACEMENT DU POLYCARBONATE ZONE ANCIENNES CUISINES*

Mise en place de nouvelle plaque nervurée en polycarbonate alvéolaire d'une épaisseur de 12mm. Type GREACAPIU CINTRÉE de chez Tolplex Opale ou équivalent qui permet une diminution de 60% de l'apport solaire en finition opale et une amélioration thermique avec un Uw = 2.3 W/m²K.

Les travaux d'isolation de la toiture et le remplacement du polycarbonate permettent de diminuer en moyenne de 1°C la température à l'intérieur en été et sur la période hivernale de maintenir la zone hors gel.





2.5 CONCLUSION.

Les travaux de rénovation essentiels des toitures-terrasses et des verrières pour la préservation du site permettent d'améliorer légèrement le confort intérieur en diminuant les maximums et minimums de température 1°C en moyenne pour les bâtiments de faible volume ou sur deux niveaux moins impactés par les travaux d'isolation de toiture (zone douche / zone parloir / semi-liberté). Les anciennes cuisines ont également un gain limité du fait de la grande surface de polycarbonate.

Le bâtiment des officiers et des greffes voit leur confort d'été amélioré de 2.5°C. La mise en place de films solaires et d'une ventilation nocturne du bâtiment central permet d'abaisser la température maximale de 4.7°C, le confort pour les visites sera nettement amélioré sur les mois de juin et juillet.

Ci-dessous les gains obtenus par rapport aux températures maximums et minimums par bâtiment.

Initial			Projet			
Zones	T° Min	T° Max	T° Min		T° Max	
	°C	*°C*	*°C*	*gains*	*°C*	*gains*
Bâtiment centrale	0,4	31.9	0,7	+0,3	27,2	-4,7
Bât Greffe	-0,26	31,25	0,93	+0,67	28,72	-2,53
Bât ancienne cuisine	-0,86	35,53	0,19	+1,14	34,68	-0,85
Zone douches	-1,51	34,96	-1,11	+0,4	34,27	-0,70
Zone parloir	-1,29	29,40	-0,65	+0,64	28,56	-0,83
Bâtiment des officiers	-0,55	31,46	0,22	+0,77	28,94	-2,52
Semi-liberté	-0,52	31,84	-0,01	+0,51	31,03	-0,81

Évolution des courbes de température du bâtiment central avec la mise en œuvre de l'ensemble des travaux décrits dans le rapport.

