

Étude Énergétique

Théâtre National de La Colline

15 rue Malte Brun 75020 PARIS

| | | |
|------------|-------|--|
| 08/04/2025 | Ind.3 | Ajout des déperditions et apports |
| 17/03/2025 | Ind.2 | Modification vitrage mur rideau et parois murs extérieur avec « cassette » |
| 22/01/2025 | Ind.1 | Complément avant/après |
| 17/12/2024 | Ind.0 | Approche thermique avant / après travaux |

| | |
|--|----|
| 1. Contexte de l'étude et objectifs poursuivis | 3 |
| 2. Présentation du bâtiment | 3 |
| 2.1. Données du contexte..... | 3 |
| 2.1.1. Description des bâtiments..... | 3 |
| 3. Description du bâtiment..... | 4 |
| 3.1. Description du bâti existant..... | 4 |
| 3.1.1. Composition des parois existante | 4 |
| 3.1.2. Menuiseries extérieures..... | 4 |
| 3.1.3. Ponts thermiques | 5 |
| 3.1.4. Dispositifs de protections solaires..... | 5 |
| 3.1.5. Modélisation énergétique du bâtiment | 6 |
| 3.1.5.1. Répartition des déperditions | 7 |
| 3.1.5.2. Étude du confort..... | 8 |
| 3.1.5.2.1. Zonage du bâtiment et Hypothèses d'occupation | 8 |
| 3.1.5.2.2. Résultats de l'inconfort thermique | 8 |
| 3.2. Description du bâti après travaux | 11 |
| 3.2.1. Composition des parois après travaux..... | 11 |
| 3.2.2. Menuiseries extérieures..... | 11 |
| 3.2.3. Ponts thermiques | 12 |
| 3.2.4. Dispositifs de protections solaires..... | 12 |
| 3.2.5. Modélisation énergétique du bâtiment | 13 |
| 3.2.5.1. Répartition des déperditions | 14 |
| 3.2.5.2. Étude du confort..... | 15 |
| 3.2.5.2.1. Zonage du bâtiment et Hypothèses | 15 |
| 3.2.5.2.2. Comportement du bâti..... | 15 |
| 3.2.5.2.3. Résultats de l'inconfort thermique et comparaison avant/après travaux | 18 |
| 4. Annexe..... | 21 |
| 4.1. Brasseurs d'air..... | 21 |

1. Contexte de l'étude et objectifs poursuivis

Le présent rapport présente les résultats de l'étude menée dans le cadre de la rénovation du Hall du Théâtre National de La Colline. L'étude porte sur le confort intérieur et la comparaison des déperditions avant/ après travaux. Pour ce faire une Simulation Thermique Dynamique est réalisée.

Obligations réglementaires :

La zone liée à l'**usage de théâtre** (soit le hall y compris les foyers ouverts sur le hall et le bar) sont **hors réglementation** car l'usage ne permet pas d'établir un scénario conventionnel suivant la réglementation thermique.

L'**usage lié au bureau** soit le r+3 et r+4 sont soumis à la **RT existante élément par élément** car la SHON est inférieure à 1000m², de fait les 3 exigences suivantes ne sont pas remplies pour être soumis à la RT existante globale :

La réglementation thermique « globale » s'applique aux bâtiments résidentiels et tertiaires respectant simultanément les trois conditions suivantes :

- leur Surface Hors Œuvre Nette (SHON) est supérieure à 1000m² ;
- la date d'achèvement du bâtiment est postérieure au 1er janvier 1948.
- Et le coût des travaux de rénovation « thermique » décidés par le maître d'ouvrage est supérieur à 25% de la valeur hors foncier du bâtiment, ce qui correspond à 382,5 € HT /m² pour les logements et 326,25 € HT/m² pour les locaux non résidentiels (au 1er janvier 2017) ;

2. Présentation du bâtiment

2.1. Données du contexte

L'établissement est situé rue Malte Brun à Paris II est en centre-ville donc considéré comme abrité du vent. Des masques proches sont présents et limite les apports solaires.

Les données météorologiques du site sont définies à partir de la station de Paris :

- Zone climatique au sens de la RT2012 : H1a
- Température extérieure de base hiver : -5°C

2.1.1. Description des bâtiments




L'étude ne porte pas sur la totalité du bâtiment. Le périmètre concerné s'étend du R-2 au R+4 comprenant le hall et divers locaux ouverts (bar, librairie, accueil...) les uns sur les autres du R-2 au R+2. Le R+3 et R+4 sont composés de bureaux.

La surface concernée par l'étude est d'environ 1500 m² pour un volume de 6000 m³.

3. Description du bâtiment

3.1. Description du bâti existant

3.1.1. Composition des parois existante

| PAROIS | COMPLEXE DE LA PAROI | | Référence RT2005 | ASPECT GLOBALES | |
|---------------------------|---|---------------------------------------|--|-----------------|---|
| Mur extérieur | . Béton | $U = 7.69 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ | $U \leq 0.31 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ | . Bon état |  |
| Plancher bas | . Dalle béton | $U = 5.88 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ | - | . Pas de visuel | |
| Toiture terrasse béton | . Dalle béton | $U = 9.09 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ | $U \leq 0.22 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ | . Bon état |  |
| Toiture zinc | . Zinc . Isolant : 10 cm . Doublage intérieur | $U = 0.40 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ | $U \leq 0.19 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ | . Bon état |  |

3.1.2. Menuiseries extérieures

La façade principale du bâtiment est entièrement vitrée.


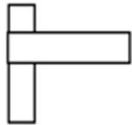





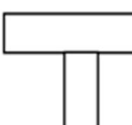




Les coefficients pris en compte pour les menuiseries existantes sont les suivants :

- U_f (Coefficient de transmission thermique du cadre) = $4.5 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$
- S_g (facteur solaire du vitrage) = 0.75
- T_l (Transmission lumineuse) = 61%
- Coefficient de transmission thermique du vitrage = $4 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$

3.1.3. Ponts thermiques

Les ponts thermiques caractérisent les défauts d'isolation entre 2 parois isolées. Ils sont sources d'importantes déperditions et créent des faiblesses qui peuvent être à l'origine de moisissures.

Lorsque des parois ne sont pas isolées, le pont thermique est négligeable. Apporter de l'isolant sur des murs extérieurs, planchers... diminue les déperditions surfaciques mais augmente les déperditions linéiques.

| | | Composition | W/(ml.K) |
|---|---|---------------------------------------|----------|
|  |  | c. 1 - BB Nisol - PI Nisol | 0.28 |
|  |  | b. 1 - BpLo Nisol - BP | 0.74 |
|  |  | a. 1 - BB Nisol - D Nisol | 0.31 |
|  |  | d. 2 - Bg Nisol - Bg | 0.75 |
|  |  | d. 1 - sortant - BB Nisol - BB Nisol | 0.14 |
|  |  | d. 1 - rentrant - BB Nisol - BB Nisol | 0.6 |

3.1.4. Dispositifs de protections solaires

- Il n'y a aucune protection extérieure sur les menuiseries du site.

3.1.5. Modélisation énergétique du bâtiment

Rappel des hypothèses :

| Données climatiques : | |
|--------------------------------------|-------|
| Département | 75 |
| Zone | H1a |
| Température extérieure de base hiver | -5°C |
| Altitude | 86 m |
| Station météorologique | PARIS |

Tableau 1 : Données climatiques

Autres hypothèses :

- Renouvellement d'air : il est difficile à estimer car il dépend de nombreux facteurs et notamment :
 - Le taux d'occupation
 - Les infiltrations d'air (fuites, défaut d'étanchéité)
 - L'ouverture des ouvrants par les occupants
 - **Les débits de ventilation de la double flux du hall ont été considérés à 1600 m³/h et les infiltrations du bâti sont prises égales à 10 Vol/h.**
- Température des locaux :
 - Le calcul des déperditions et consommations prend en compte les pertes de chaleur vers les locaux non chauffés des bâtiments. On considère en revanche l'ensemble des locaux dits « chauffés » à la même température : **19°C**.

3.1.5.1. Répartition des déperditions

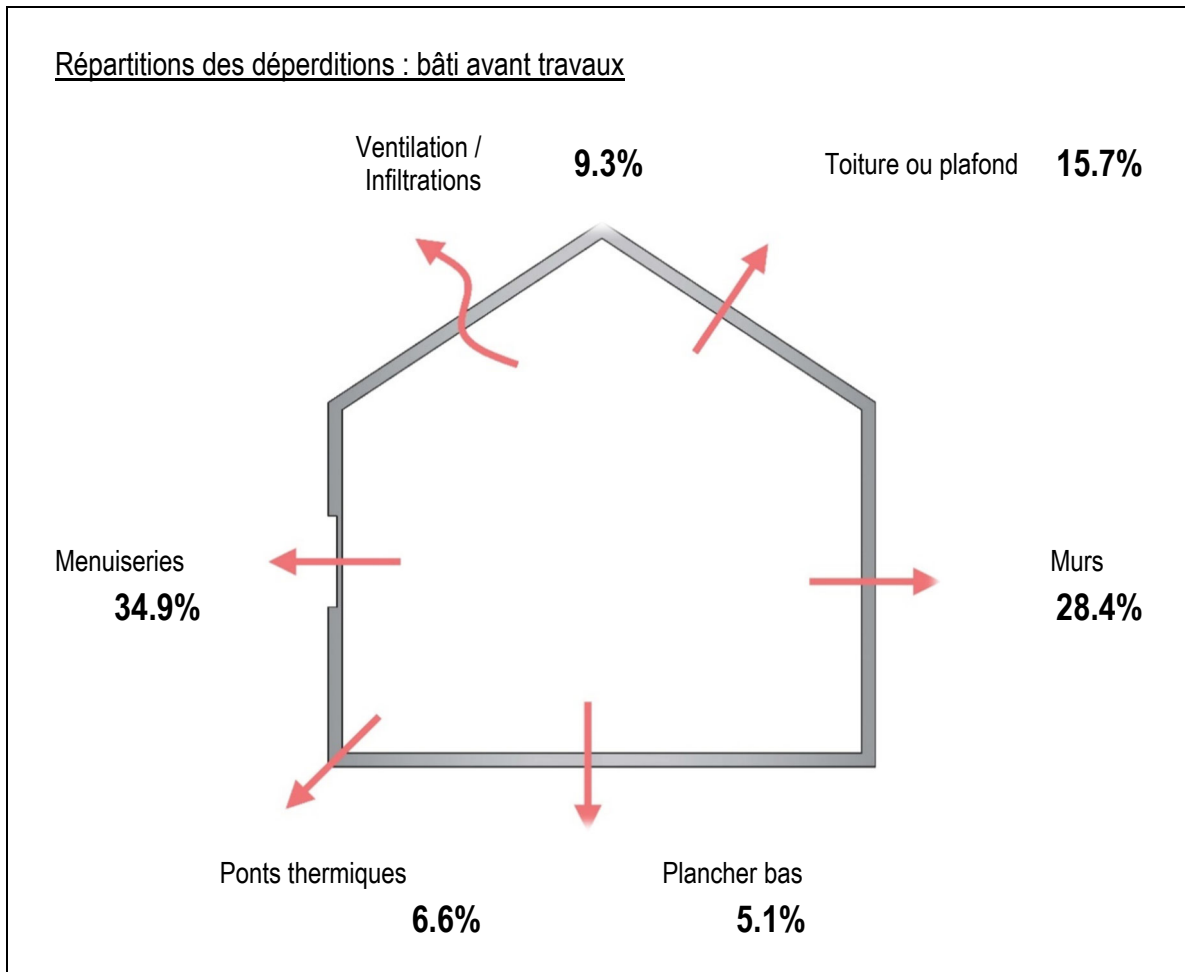


Figure 1 : Répartition des déperditions

Les déperditions totales de la zone de travaux sont estimées à 140 kW, soit :

- 92 W/m²
- 23 W/m³

Le tableau ci-dessous montre la répartition des déperditions avec les surfaces correspondantes :

| | Plancher bas | Mur extérieur | Plancher haut | Menuiseries | Ponts thermiques | Ventilation / Infiltration |
|---|--------------|---------------|---------------|-------------|------------------|----------------------------|
| Deperditions (W) | 7 373.14 | 40 727.79 | 22 567.23 | 50 125.57 | 9 407.77 | 13 347.24 |
| % des deperditions | 5.1% | 28.4% | 15.7% | 34.9% | 6.6% | 9.3% |
| Surfaces déperditives (m ²) | 765.62 | 1 321.65 | 698.40 | 520.35 | | |

On constate que les menuiseries représentent la surface la moins importante mais la part des déperditions la plus élevée.

Pour rappel, la toiture et les murs extérieurs sont considérés comme non isolés dans l'état existant.

3.1.5.2. Étude du confort

L'étude du confort est réalisée avec une STD (Simulation Thermique Dynamique).

3.1.5.2.1. Zonage du bâtiment et Hypothèses d'occupation

Pour réaliser la STD il est nécessaire de zoner le bâtiment par partie thermique. Le zonage suivant a été considéré :

- Hall : comprenant l'ensemble des locaux ouverts du r-2 au r+2
- Bureaux coté façade r+3
- Bureaux coté intérieur r+3
- Bureaux coté façade r+4
- Bureaux coté intérieur r+4

Pour réaliser une estimation de l'inconfort ressenti dans le bâtiment nous avons fait les hypothèses d'occupation suivantes :

- Hall : 750 personnes 2 fois par jour durant une heure de 13h à 14h et de 20h à 21h du mercredi au dimanche
- Bureau : occupation de 7h à 12h et de 14h à 19h du lundi au vendredi

3.1.5.2.2. Résultats de l'inconfort thermique

- **La modélisation thermique du hall** est délicate car il s'agit d'un lieu de passage avec une occupation intermittente et la grande hauteur de cette zone amène obligatoirement à une stratification de la chaleur, c'est-à-dire que l'air chaud va avoir une tendance naturelle à s'élever. Ce qui provoque différentes couches d'air de températures différentes. Ce phénomène amène un inconfort car une sensation de froid dans les niveaux bas et une sensation de chaleur dans les niveaux haut.

Nota : le logiciel de thermique n'est pas capable de prendre en compte cet inconfort lié à la stratification. Il considère une température homogène par zone thermique.

De par les hypothèses présent en compte, le hall est considéré occupé durant 520 h/an.

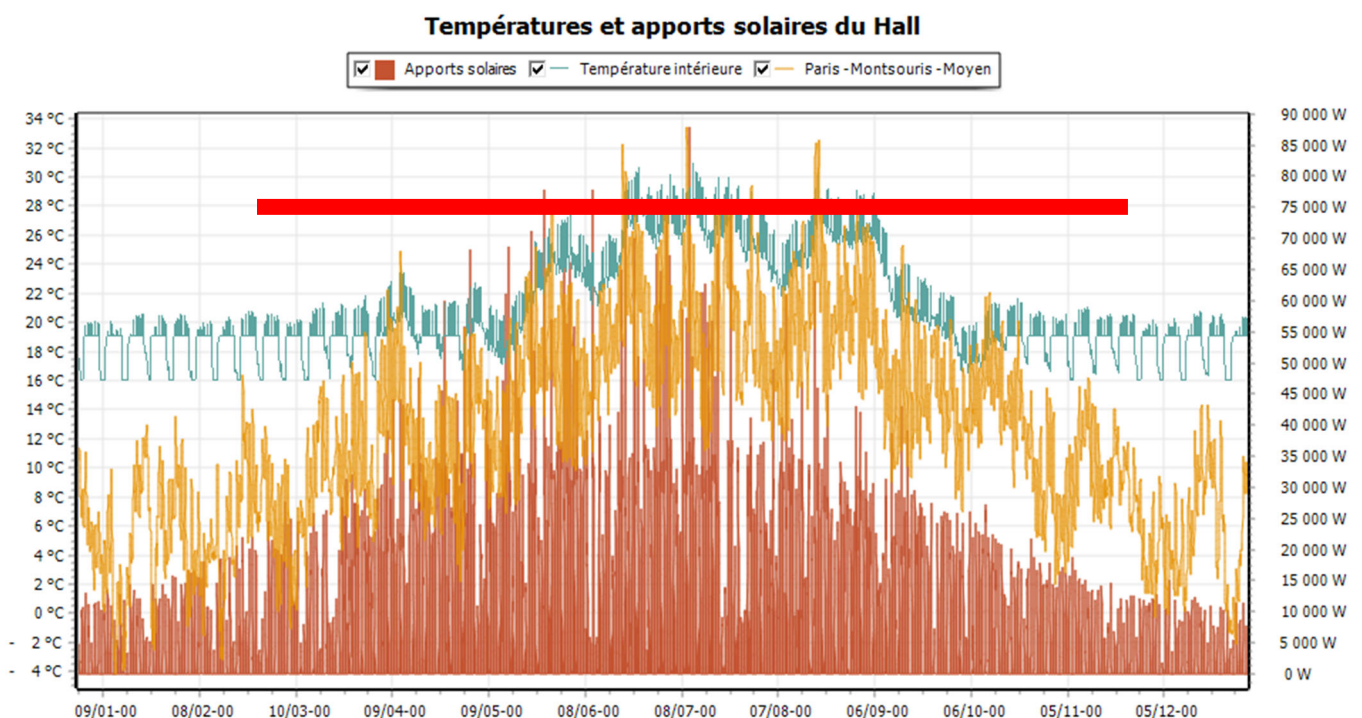
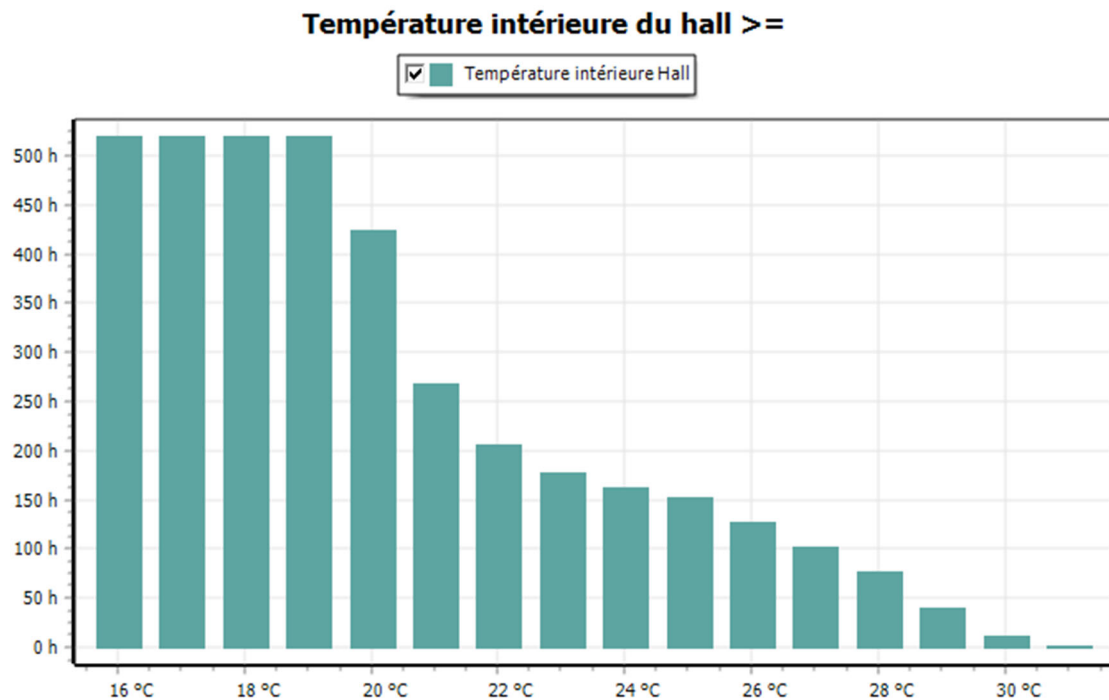


Figure 2 : Températures et apports solaires du Hall avant travaux

On remarque avec le graphique ci-dessus que l'inconfort haut ($>28^{\circ}\text{C}$) apparaît du mois de Juin à début Septembre.

Si on ne prend en compte que la période d'occupation, la température intérieure dépasse les 28°C durant 77h soit 15% du temps d'occupation.



- La **modélisation thermique des bureaux** est plus cadrée car les horaires et le nombre d'occupants est modélisable de façon plus réelle.

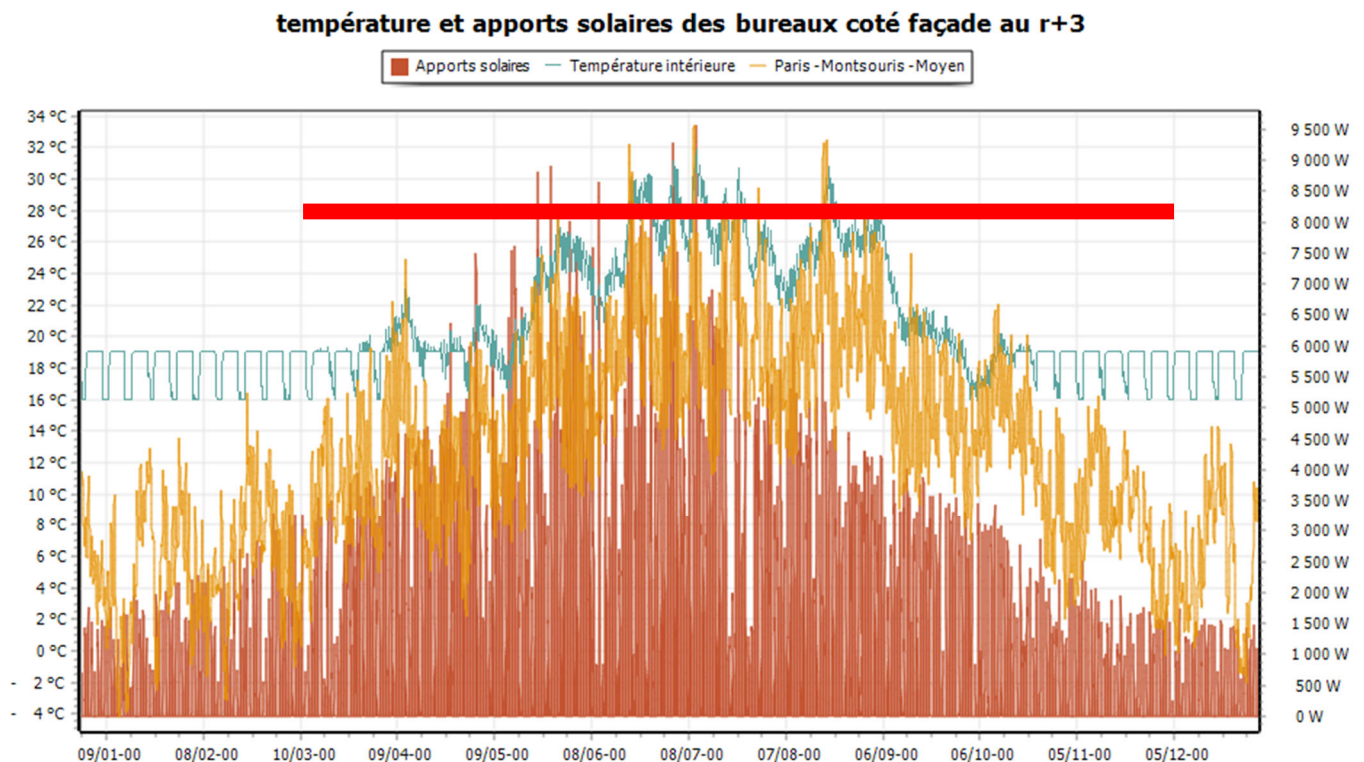


Figure 3 : Températures et apports solaires des bureaux côté façades du r+3 avant travaux

On constate comme pour le Hall que la température intérieure dépasse les 28°C intérieure en période estivale. L'occupation annuelle est de 2600 heures.

Ci-dessous le détail de l'inconfort haut sur le temps d'occupation par zones de bureaux :

| Dénomination | Nombres d'heures > 28°C | Taux d'inconfort (%) |
|------------------------|-------------------------|----------------------|
| Bureaux façades R+3 | 211 heures | 8.1 % |
| Bureaux intérieurs R+3 | 471 heures | 18.1 % |
| Bureaux façades R+4 | 279 heures | 10.7 % |
| Bureaux intérieurs R+4 | 254 heures | 9.8 % |

3.2. Description du bâti après travaux

3.2.1. Composition des parois après travaux

| PAROIS | COMPLEXE DE LA PAROI | Référence RT2005 |
|--|---|---|
| Mur extérieur existant | . Béton | $U = 7.69 \text{ W/m}^2.\text{K}$ $U \leq 0.31 \text{ W/m}^2.\text{K}$ |
| Mur extérieur avec cassette isolée | . Cassette isolée : épaisseur 10 cm avec $\lambda = 0.035 \text{ W/m.K}$ soit une résistance thermique $\geq 2.85 \text{ m}^2.\text{K/W}$. Béton | $U = 0.31 \text{ W/m}^2.\text{K}$ $U \leq 0.31 \text{ W/m}^2.\text{K}$ |
| Mur extérieur ossature bois façade R+3 R+4 | . Bardage acier . Isolant entre montant : 14.5 cm pour une résistance thermique $\geq 4.25 \text{ m}^2.\text{K/W}$. Isolant intérieur : 6cm pour une résistance thermique $\geq 1.70 \text{ m}^2.\text{K/W}$ | $U = 0.16 \text{ W/m}^2.\text{K}$ $U \leq 0.31 \text{ W/m}^2.\text{K}$ |
| Plancher bas existant | . Dalle béton | $U = 5.88 \text{ W/m}^2.\text{K}$ - |
| Toiture terrasse béton existant | . Dalle béton | $U = 9.09 \text{ W/m}^2.\text{K}$ $U \leq 0.22 \text{ W/m}^2.\text{K}$ |
| Toiture zinc projet | . Zinc . Isolant : 14 cm pour une résistance thermique $\geq 6.05 \text{ m}^2.\text{K/W}$. Doublage intérieur | $U = 0.16 \text{ W/m}^2.\text{K}$ $U \leq 0.19 \text{ W/m}^2.\text{K}$ |

3.2.2. Menuiseries extérieures

La façade principale du bâtiment est entièrement vitrée, les coefficients pris en compte pour les murs rideau du projet sont les suivants :

- U_f (Coefficient de transmission thermique du cadre) = $3 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$
- S_g (facteur solaire du vitrage) = 0.46
- T_l (Transmission lumineuse) = 78%
- Coefficient de transmission thermique du vitrage = $1 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$


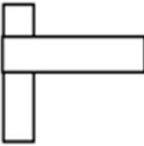
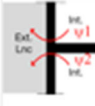

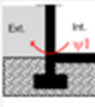


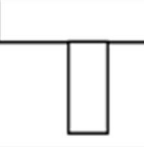


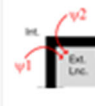
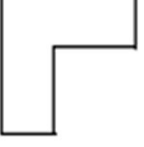

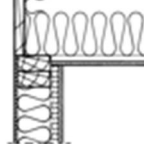
Les coefficients pris en compte pour les menuiseries projet sont les suivants :

- U_f (Coefficient de transmission thermique du cadre) = $3 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$
- S_g (facteur solaire du vitrage) = 0.32
- T_l (Transmission lumineuse) = 70%
- Coefficient de transmission thermique du vitrage = $1 \text{ W/(m}^2.\text{K)}$

3.2.3. Ponts thermiques

Les ponts thermiques caractérisent les défauts d'isolation entre 2 parois isolées. Ils sont sources d'importantes déperditions et créent des faiblesses qui peuvent être à l'origine de moisissures.

Lorsque des parois ne sont pas isolées, le pont thermique est négligeable. Apporter de l'isolant sur des murs extérieurs, planchers... diminue les déperditions surfaciques mais augmente les déperditions linéiques.

| | | Composition | W/(ml.K) |
|---|---|---------------------------------------|----------|
|  |  | c. 1 - BB Nisol - Pl Nisol | 0.28 |
|  |  | b. 1 - BpLo Nisol - BP | 0.74 |
|  |  | a. 1 - BB Nisol - D Nisol | 0.31 |
|  |  | d. 2 - Bg Nisol - Bg | 0.75 |
|  |  | d. 1 - sortant - BB Nisol - BB Nisol | 0.14 |
|  |  | d. 1 - rentrant - BB Nisol - BB Nisol | 0.6 |
|  |  | OB 5.9-Ph3a avec Me3 | 0.07 |

3.2.4. Dispositifs de protections solaires

- Il n'y a aucune protection extérieure sur les menuiseries du site.

3.2.5. Modélisation énergétique du bâtiment

Rappel des hypothèses :

| Données climatiques : | |
|--------------------------------------|-------|
| Département | 75 |
| Zone | H1a |
| Température extérieure de base hiver | -5°C |
| Altitude | 86 m |
| Station météorologique | PARIS |

Tableau 2 : Données climatiques

Autres hypothèses :

- Renouvellement d'air : il est difficile à estimer car il dépend de nombreux facteurs et notamment :
 - Le taux d'occupation
 - Les infiltrations d'air (fuites, défaut d'étanchéité)
 - L'ouverture des ouvrants par les occupants
 - **Les débits de ventilation de la double flux du hall ont été considérés à 3500 m³/h et les infiltrations du bâti sont prises égales à 10 Vol/h.**
- Température des locaux :
 - Le calcul des déperditions et consommations prend en compte les pertes de chaleur vers les locaux non chauffés des bâtiments. On considère en revanche l'ensemble des locaux dits « chauffés » à la même température : **19°C**.

3.2.5.1. Répartition des déperditions

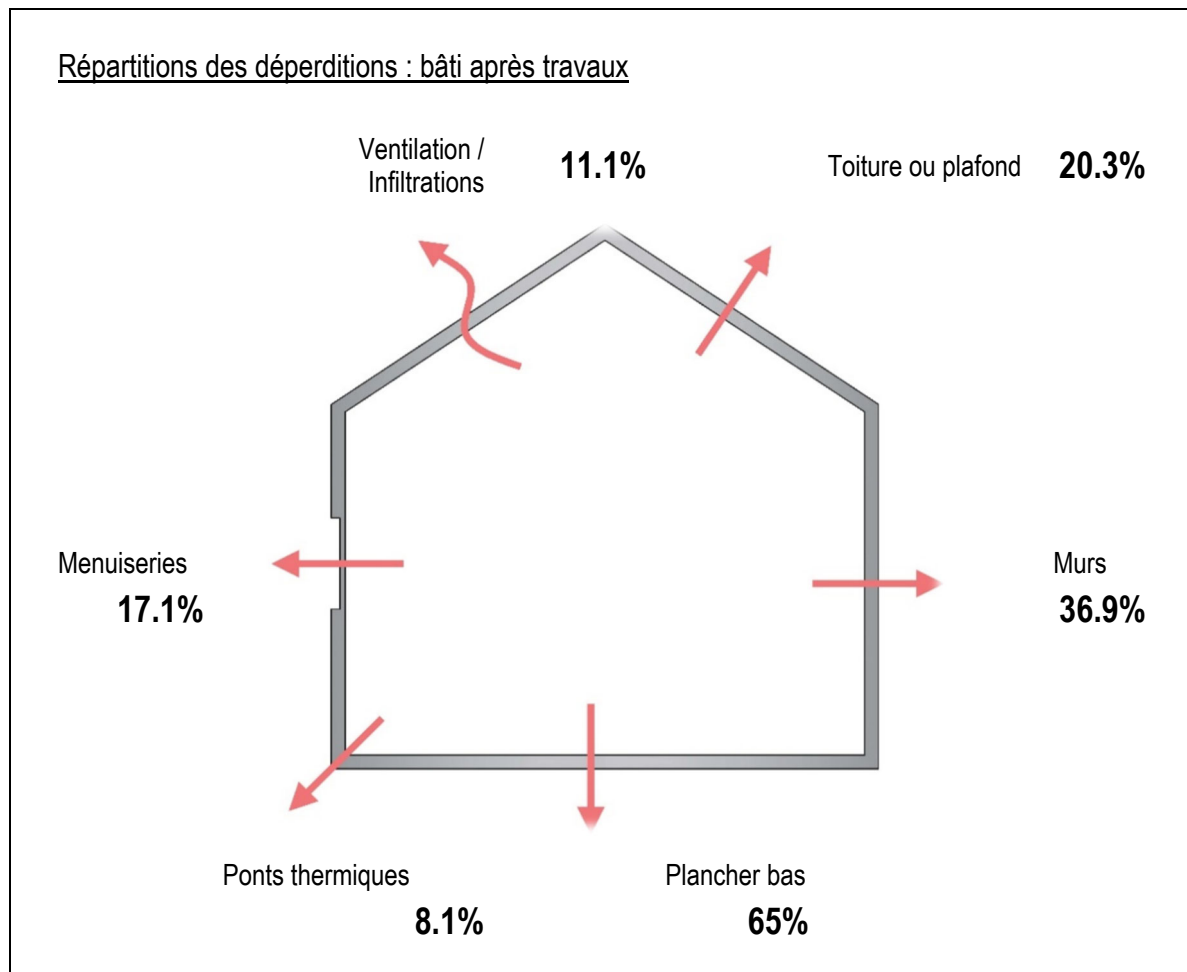


Figure 4 : Répartition des déperditions

Les déperditions totales de la zone après travaux sont estimées à 113 kW, soit :

- 71 W/m²
- 17 W/m³

Le tableau ci-dessous montre la répartition des déperditions avec les surfaces correspondantes :

| | Plancher bas | Mur extérieur | Plancher haut | Menuiseries | Ponts thermiques | Ventilation / Infiltration |
|---|--------------|---------------|---------------|-------------|------------------|----------------------------|
| Deperditions (W) | 6 776.05 | 38 363.67 | 21 130.04 | 17 717.97 | 8 391.74 | 11 493.74 |
| % des deperditions | 6.5% | 36.9% | 20.3% | 17.1% | 8.1% | 11.1% |
| Surfaces déperditives (m ²) | 701.05 | 1 385.59 | 702.59 | 442.77 | | |

3.2.5.2. Étude du confort

L'étude du confort est réalisée avec une STD (Simulation Thermique Dynamique).

3.2.5.2.1. Zonage du bâtiment et Hypothèses

Pour réaliser la STD il est nécessaire de zoner le bâtiment par partie thermique. Le zonage est identique à l'étude du bâti existant :

- Hall : comprenant l'ensemble des locaux ouverts du r-2 au r+2
- Bureaux coté façade r+3
- Bureaux coté intérieur r+3
- Bureaux coté façade r+4
- Bureaux coté intérieur r+4

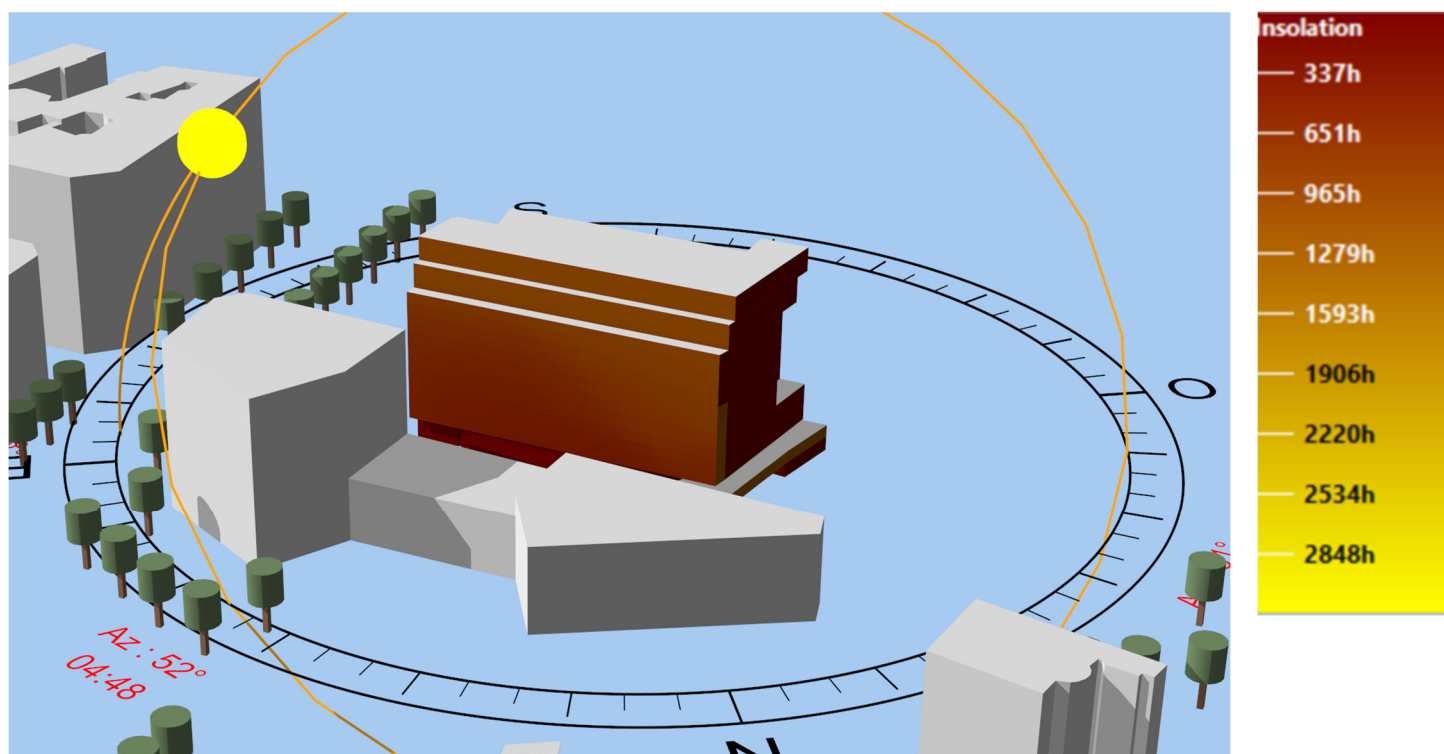
Pour réaliser une estimation de l'inconfort ressenti dans le bâtiment nous avons fait les hypothèses d'occupation suivantes :

- Hall : 750 personnes 2 fois par jour durant une heure de 13h à 14h et de 20h à 21h du mercredi au dimanche
- Bureau : occupation de 7h à 12h et de 14h à 19h du lundi au vendredi

Concernant la ventilation, il n'est pas possible de simuler les brasseurs d'airs qui homogénéise la température intérieure mais nous avons considéré en plein été l'ouverture des menuiseries basses et hautes du hall de 10h à 23h ce qui permet d'envisager un tirage thermique et d'évacuer les calories du hall.

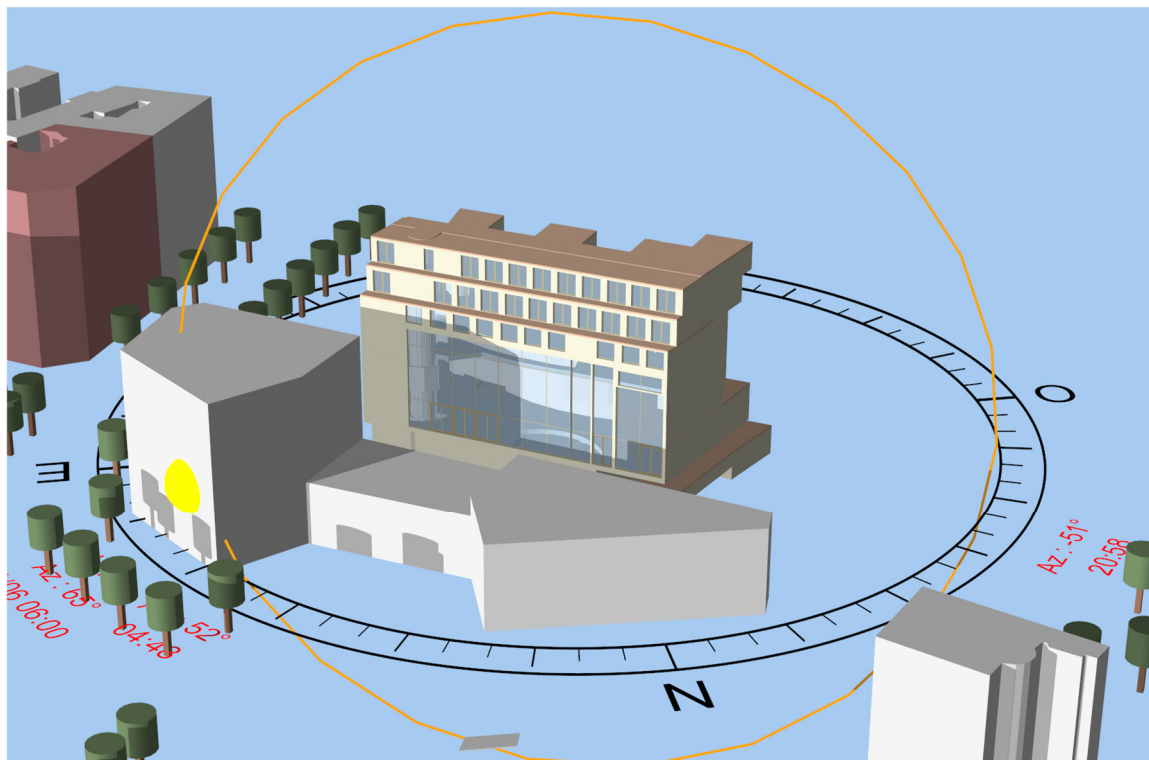
3.2.5.2.2. Comportement du bâti

L'implantation du bâtiment fait qu'il est peu exposé au rayonnement direct avec l'orientation Nord-Est de la façade et les masques proches. On voit ci-dessous que l'insolation de la façade est d'environ 340h/an soit environ 4% du temps annuel.

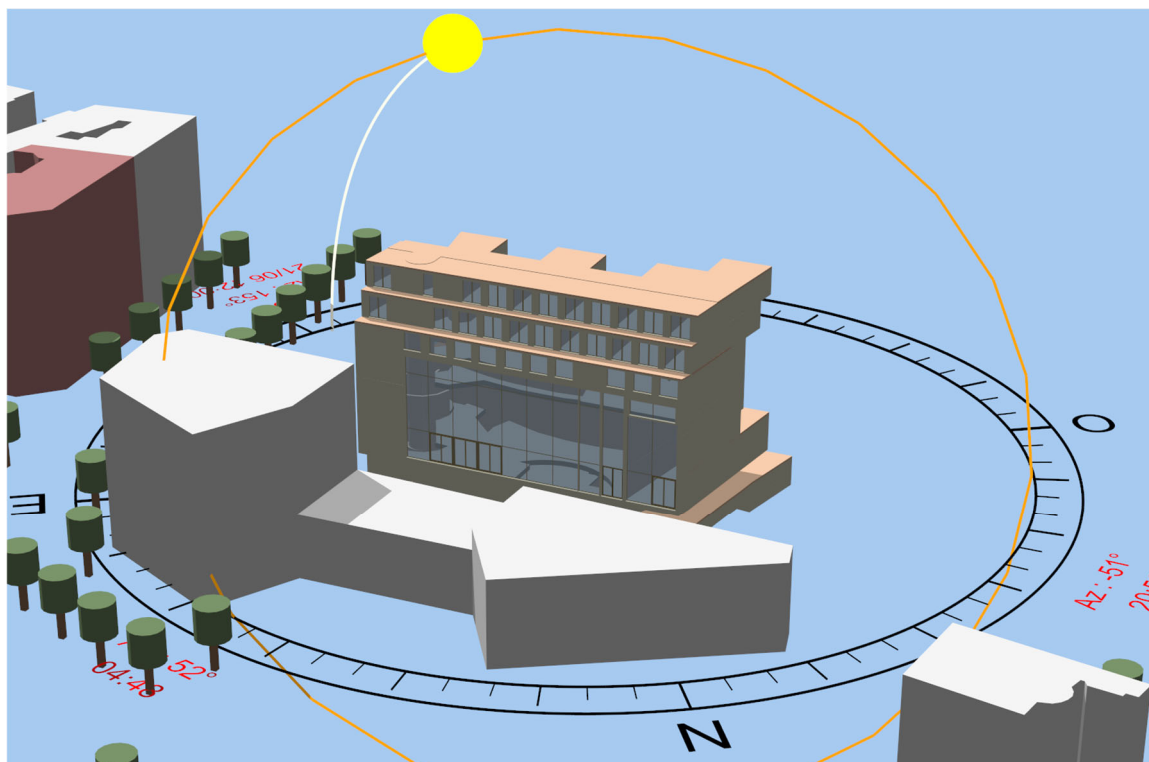


Ci-dessous, on visualise la course du soleil en date du 21 Juin sur plusieurs heures de la journée :

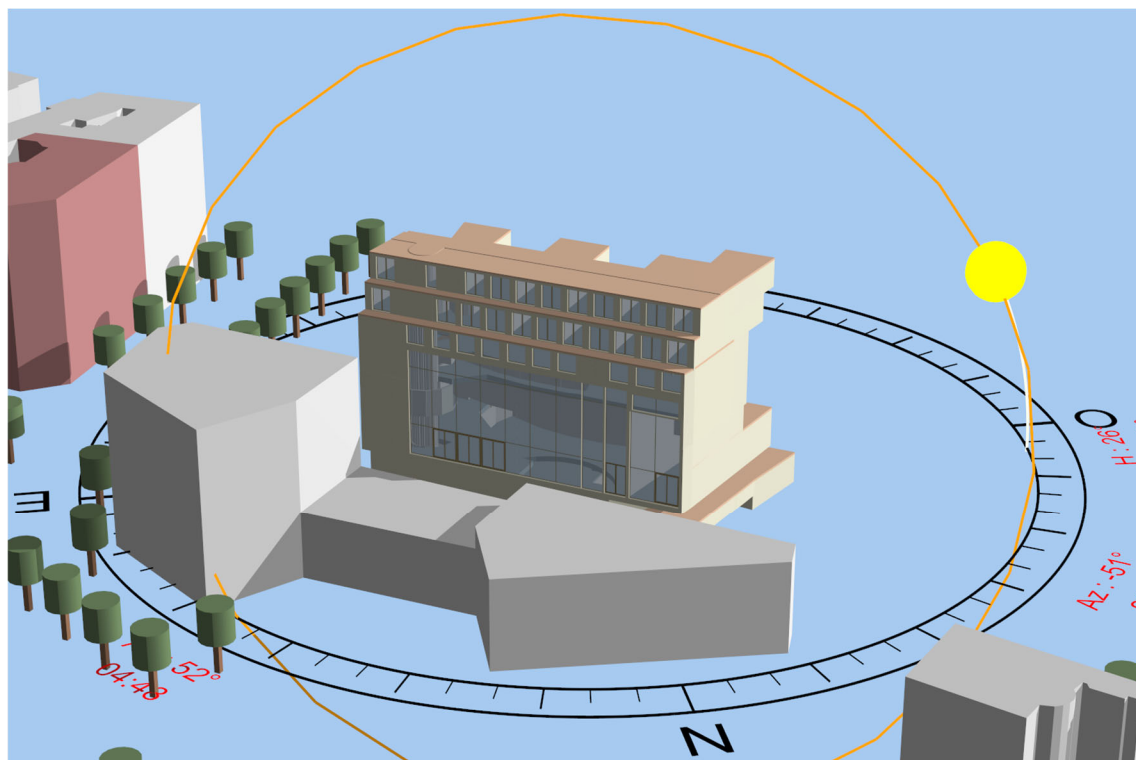
- 6h00 :



- 12h00 :



- 18h00 :



La façade principale est exposée du levé du soleil à 10h30 environ.

3.2.5.2.3. Résultats de l'inconfort thermique et comparaison avant/après travaux

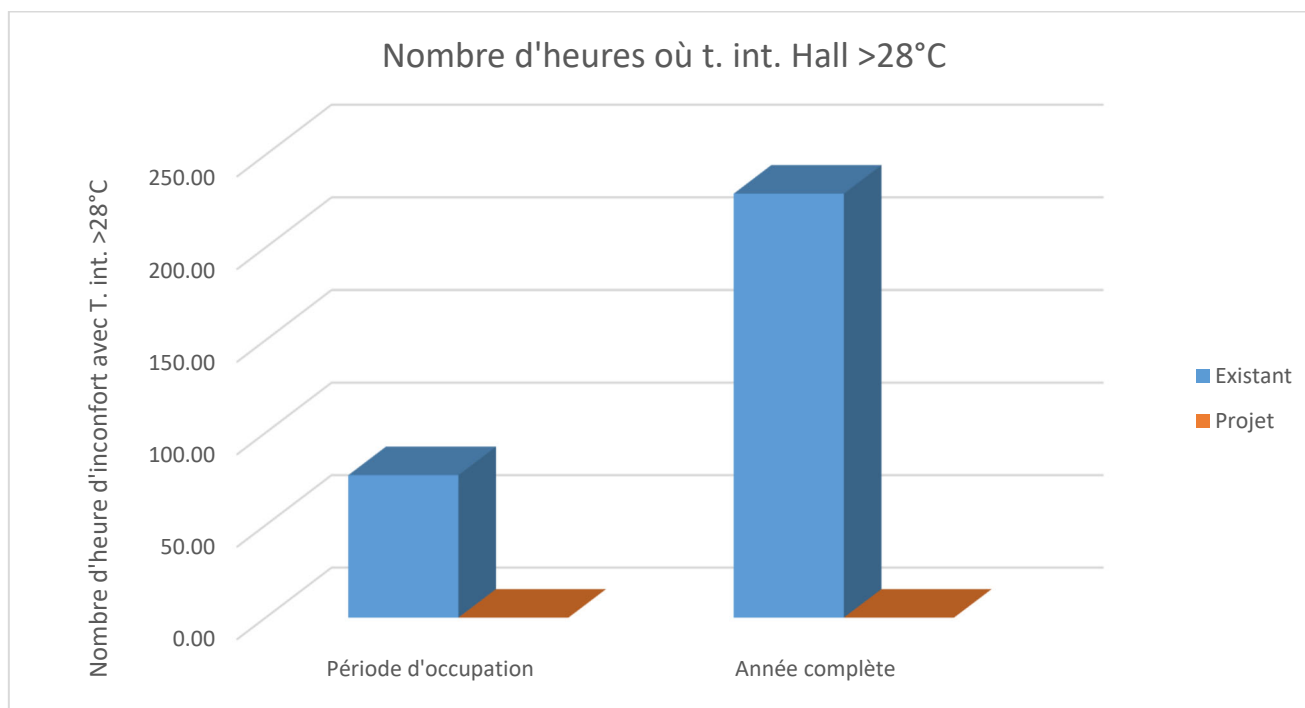
- **La modélisation thermique du hall** est délicate car il s'agit d'un lieu de passage avec une occupation intermittente et la grande hauteur de cette zone amène obligatoirement à une stratification de la chaleur, c'est-à-dire que l'air chaud va avoir une tendance naturelle à s'élever. Ce qui provoque différentes couches d'air de températures différentes. Ce phénomène amène un inconfort car une sensation de froid dans les niveaux bas et une sensation de chaleur dans les niveaux haut. Pour pallier ce phénomène nous conseillons de mettre en œuvre des brasseurs d'airs qui vont déplacer les masses d'air et homogénéiser la température du hall.

Nota : le logiciel de simulation thermique n'est pas en capacité de prendre en compte cet inconfort lié à la stratification. Il considère une température homogène par zone thermique. Il ne prend pas non plus en compte les brasseurs d'air. Cependant, en annexe à la fin de ce rapport, est indiquée une modélisation fabricant du brassage de l'air sur la grande hauteur avec les vitesses atteintes.

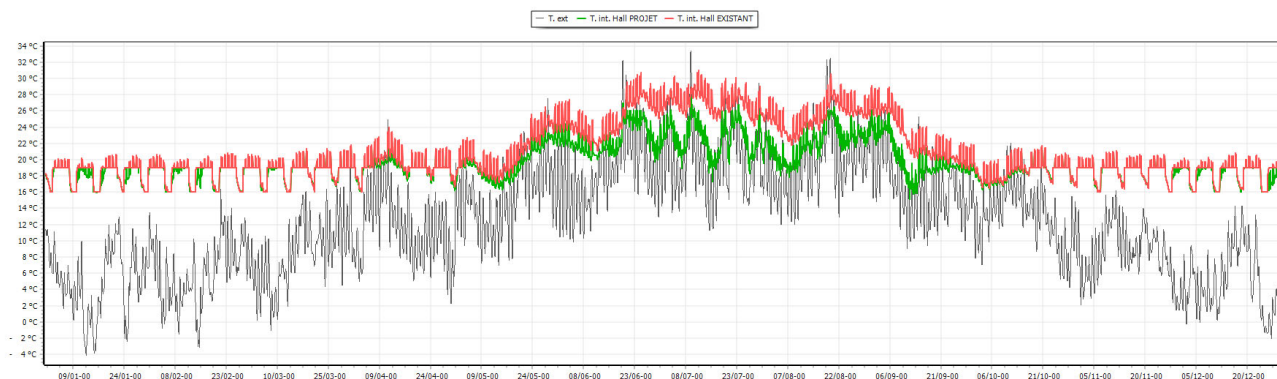
De par les hypothèses présent en compte, le hall est considéré occupé durant 520 h/an.

La température intérieure ne dépasse pas les 28°C concernant le hall. L'inconfort est réduit de 100% d'après les calculs.

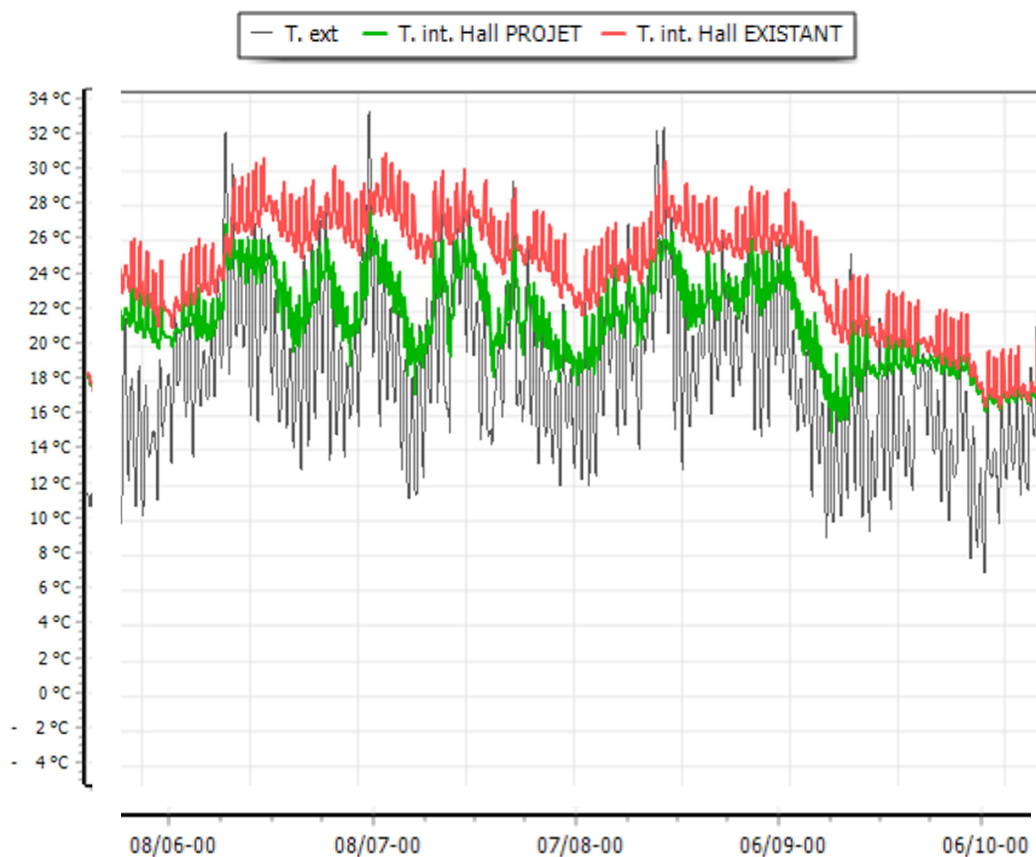
Le graphique ci-dessous permet de visualiser l'inconfort avant/après travaux sur la période d'occupation et sur l'année complète. On constate que l'inconfort est largement diminué et qu'il est quasiment inexistant après travaux.



Ci-dessous un graphique représentant les températures intérieures du Hall de l'état initial et projet ainsi que la courbe des températures extérieures.



Zoom sur le graphique précédent en période estivale :



On constate que la température intérieure du Hall est diminuée d'environ 5°C entre l'état initial et l'état projet.

- **La modélisation thermique des bureaux** est plus cadrée car les horaires et le nombre d'occupants est modélisable de façon plus réelle.

On constate comme pour le Hall que la température intérieure dépasse les 28°C intérieure en période estivale. L'occupation annuelle est de 2600 heures.

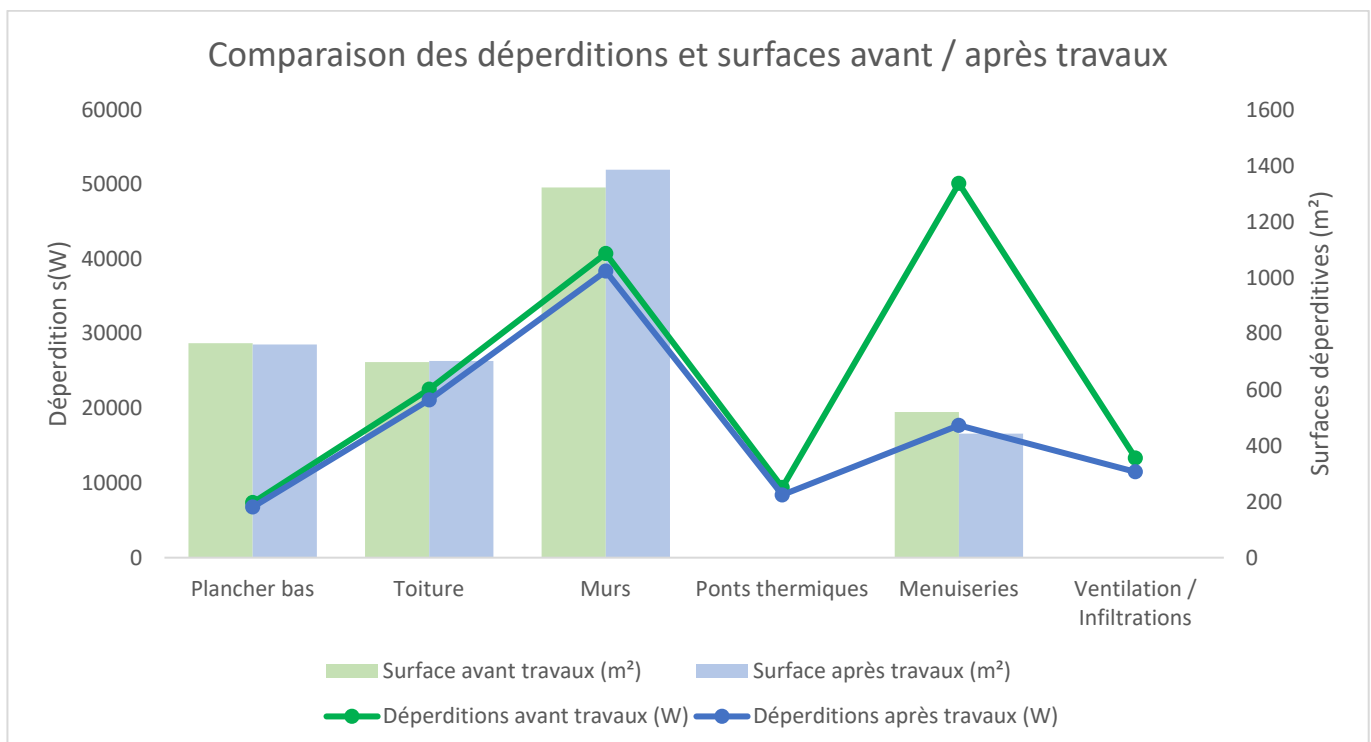
Ci-dessous le détail de l'inconfort haut sur le temps d'occupation par zones de bureaux (le refroidissement n'a pas été pris en compte) :

| Dénomination | Nombres d'heures > 28°C | Taux d'inconfort (%) |
|------------------------|-------------------------|----------------------|
| Bureaux façades R+3 | 12 heures | 0.5 % |
| Bureaux intérieurs R+3 | 218 heures | 8.4 % |

| | | |
|------------------------|------------|-------|
| Bureaux façades R+4 | 139 heures | 5.3 % |
| Bureaux intérieurs R+4 | 180 heures | 6.9 % |

Répartitions des déperditions avant/après sur l'ensemble de la zone étudiée (hall + bureaux) :

| | | Plancher bas | Toiture | Murs | Ponts thermiques | Menuiseries | Ventilation / Infiltrations |
|-------------------------------|---|--------------|---------|-------|------------------|-------------|-----------------------------|
| Avant travaux | Déperditions (W) | 7373 | 22567 | 40727 | 9407 | 50125 | 13347 |
| | Surfaces déperditives (m ²) | 766 | 698 | 1322 | | 520 | |
| Après travaux | Déperditions (W) | 6776.05 | 21130 | 38364 | 8391 | 17717 | 11493 |
| | Surfaces déperditives (m ²) | 761 | 703 | 1386 | | 443 | |
| Gain sur les déperditions (%) | | 8% | 6% | 6% | 11% | 65% | 14% |



On constate une diminution sur quasiment l'ensemble des déperditions hormis pour les murs extérieurs. Ce dernier connaît une augmentation de la surface totale, le ratio en W/m² est cependant plus faible entre l'état initial et l'état projet.

La surface de menuiserie est diminuée d'environ 15% et le gain sur les déperditions est d'environ 65% ce qui est dû aux performances des menuiseries envisagées.

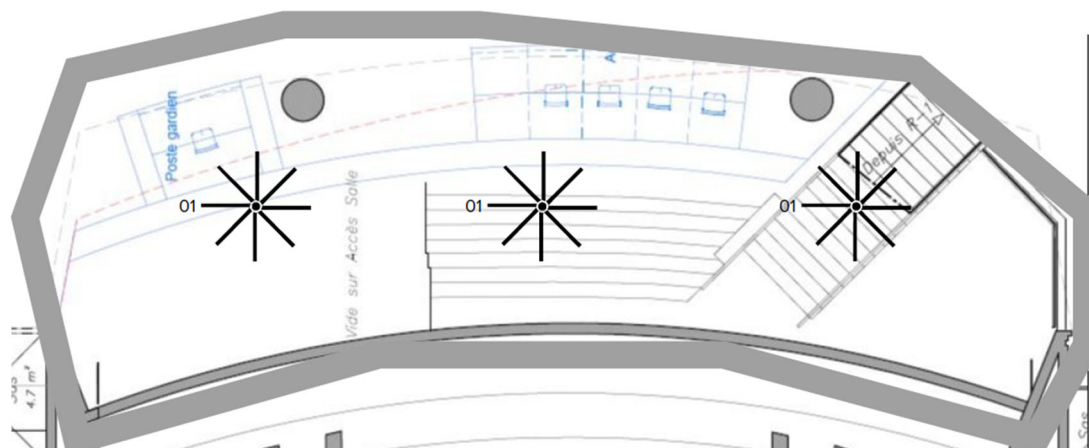
Concernant la toiture, elle est en partie remaniée au dernier niveau, il y a une légère augmentation de sa surface mais l'isolation du projet permet un gain d'environ 6% sur les déperditions.

Le présent rapport permet d'avoir une première approche sur le confort et les besoins du bâti. Les différents paramètres pris en compte sont à confirmer et des ajustements peuvent être nécessaires (occupation, ventilation, compositions des parois, performances des menuiseries...)

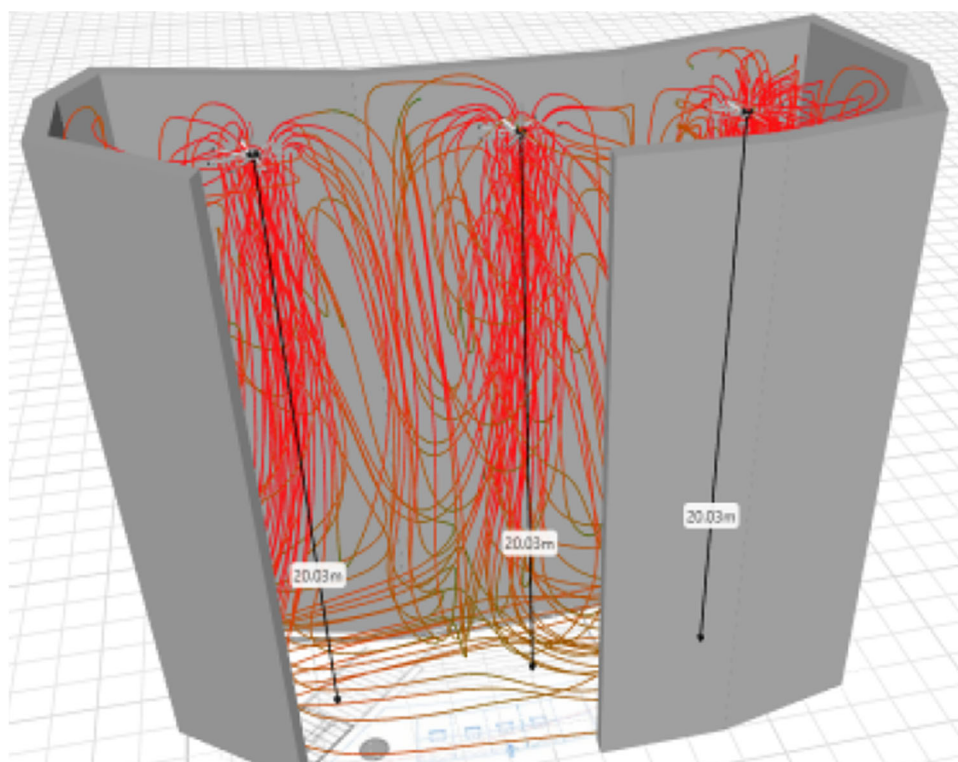
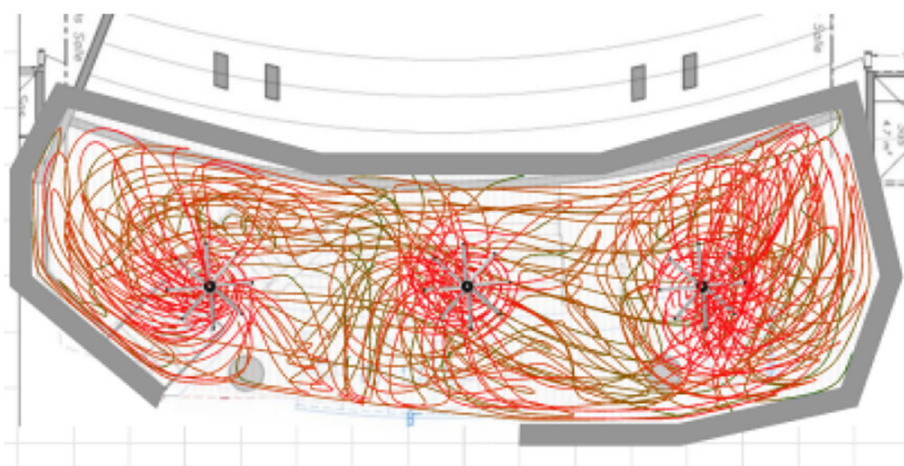
4. Annexe

4.1. Brasseurs d'air

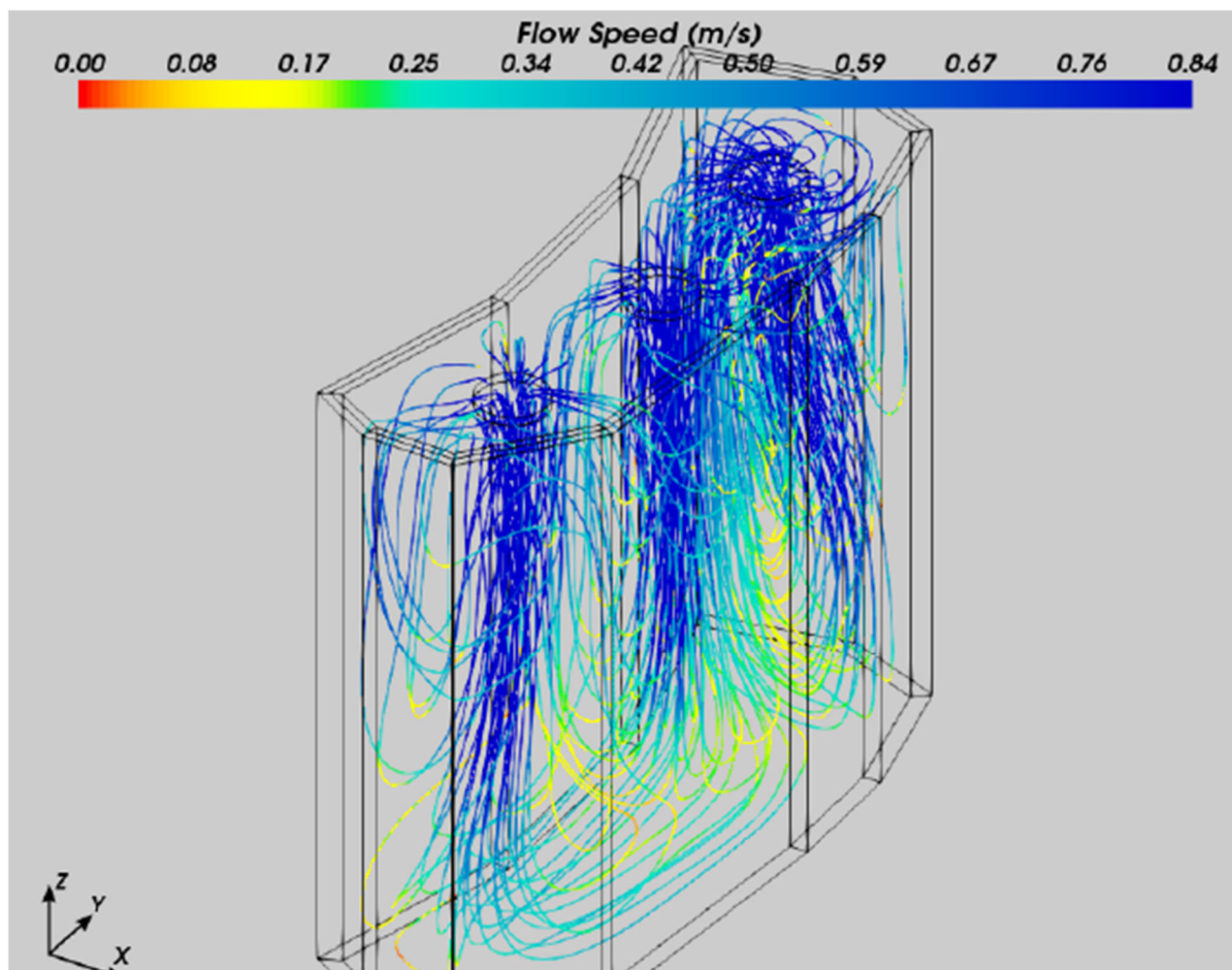
Implantation des brasseurs d'air :



Visualisation du brassage d'air :



Vitesse d'air :



4.2. Déperditions et apports état projet

Déperditions :

| Puissance par pièce (W) | | | | | | | |
|-------------------------|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------------------|
| Pièce | Consigne température | Surface (m²) | Volume (m³) | perditions brut | Total (W/m²) | Total (W/m3) | Prétraitement air neuf |
| Régie son 1 | 19 | 17.93 | 39.41 | 319 | 18 | 8 | 0 |
| Régie son | 19 | 11.90 | 25.57 | 177 | 15 | 7 | 0 |
| Régie vidéo | 19 | 16.01 | 35.07 | 221 | 14 | 6 | 0 |
| Régie lumière | 19 | 14.01 | 30.59 | 197 | 14 | 6 | 0 |
| Régie | 19 | 17.93 | 40.01 | 441 | 25 | 11 | 0 |
| Rampe décors | 19 | 72.48 | 428.39 | 11 368 | 157 | 27 | 0 |
| Hall | 19 | 1 009.22 | 4 842.22 | 58 811 | 58 | 12 | 5 712 |
| Bureau R3-10 | 19 | 19.11 | 45.85 | 3 018 | 158 | 66 | 0 |
| R3 Espace d'attente | 19 | 66.62 | 175.64 | 2 199 | 33 | 13 | 0 |
| Bureau R3-1 | 19 | 27.46 | 65.91 | 919 | 33 | 14 | 0 |
| Bureau R3-2 | 19 | 20.47 | 49.13 | 571 | 28 | 12 | 0 |
| Bureau R3-3 | 19 | 20.47 | 49.12 | 571 | 28 | 12 | 0 |
| Bureau R3-4 | 19 | 20.51 | 49.22 | 572 | 28 | 12 | 0 |
| Bureau R3-5 | 19 | 12.78 | 30.66 | 510 | 40 | 17 | 0 |
| Bureau R4-9 | 19 | 18.93 | 43.53 | 3 653 | 193 | 84 | 0 |
| R4 Dgt | 19 | 56.20 | 154.02 | 6 771 | 120 | 44 | 0 |
| Bureau R4-8 | 19 | 0.00 | 32.72 | 2 561 | | 78 | 0 |
| Bureau R3-9 | 19 | 13.79 | 49.25 | 1 608 | 117 | 33 | 0 |
| Bureau R4-1 | 19 | 20.69 | 47.59 | 1 183 | 57 | 25 | 0 |
| Bureau R3-8 | 19 | 24.96 | 65.97 | 1 194 | 48 | 18 | 0 |
| Bureau R4-7 | 19 | 15.04 | 34.60 | 1 899 | 126 | 55 | 0 |
| Bureau R4-2 | 19 | 20.55 | 47.27 | 1 173 | 57 | 25 | 0 |
| Bureau R3-7 | 19 | 14.64 | 51.75 | 1 669 | 114 | 32 | 0 |
| Bureau R4-3 | 19 | 20.53 | 47.22 | 1 169 | 57 | 25 | 0 |
| Bureau R3-6 | 19 | 16.50 | 45.12 | 985 | 60 | 22 | 0 |
| Bureau R4-6 | 19 | 8.31 | 19.11 | 922 | 111 | 48 | 0 |
| Bureau R4-4 | 19 | 20.50 | 47.16 | 1 166 | 57 | 25 | 0 |
| Bureau R4-5 | 19 | 14.97 | 34.44 | 1 198 | 80 | 35 | 0 |
| TOTAL | | 1 612.51 | 6 626.54 | 107 045 | 66 | 16 | |

Apports :

| | Puissances de climatisation (kW) | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-------------|--------|----------|--------|------------------------|----------|--------|
| | Climatisation pièce | | | | | Prétraitement air neuf | | |
| | Surface (m²) | Volume (m³) | Global | Sensible | Latent | Global | Sensible | Latent |
| Hall | 1 009.20 | 4 842.20 | 43.08 | 43.08 | 0.00 | 17.31 | 11.66 | 5.66 |
| Bureau R3-10 | 19.10 | 45.90 | 3.48 | 3.48 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-1 | 27.50 | 65.90 | 1.41 | 1.37 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-2 | 20.50 | 49.10 | 0.85 | 0.81 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-3 | 20.50 | 49.10 | 0.85 | 0.81 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-4 | 20.50 | 49.20 | 0.85 | 0.81 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-5 | 12.80 | 30.70 | 0.68 | 0.64 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-9 | 18.90 | 43.50 | 3.83 | 3.79 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-8 | 0.00 | 32.70 | 2.38 | 2.34 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-9 | 13.80 | 49.20 | 6.05 | 6.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-1 | 20.70 | 47.60 | 1.33 | 1.29 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-8 | 25.00 | 66.00 | 2.83 | 2.79 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-7 | 15.00 | 34.60 | 1.03 | 0.99 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-2 | 20.60 | 47.30 | 1.14 | 1.10 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-7 | 14.60 | 51.70 | 5.99 | 5.94 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-3 | 20.50 | 47.20 | 1.14 | 1.10 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R3-6 | 16.50 | 45.10 | 2.54 | 2.50 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-6 | 8.30 | 19.10 | 0.70 | 0.66 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-4 | 20.50 | 47.20 | 1.14 | 1.10 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Bureau R4-5 | 15.00 | 34.40 | 0.94 | 0.90 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Local serveur r+4 | 11.30 | 25.90 | 0.65 | 0.65 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| TOTAL | 1 350.80 | 5 723.60 | 82.89 | 82.16 | 0.73 | 17.31 | 11.66 | 5.66 |