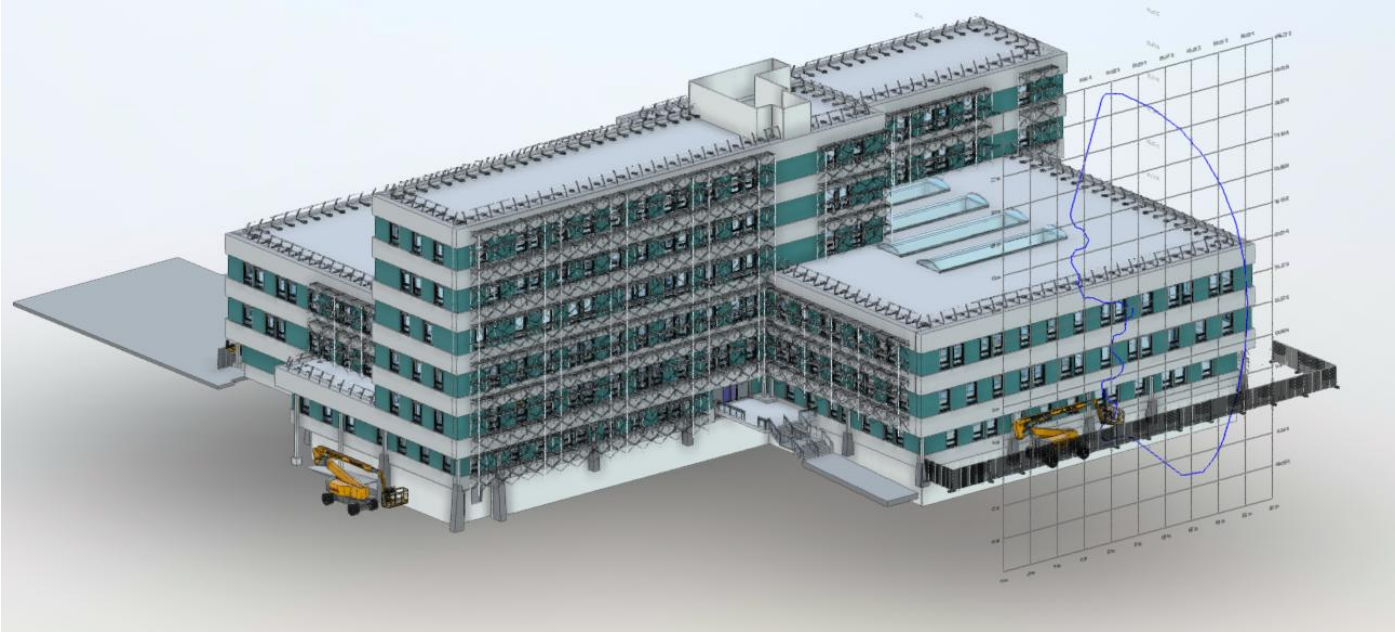
CAISSE PRIMAIRE D'ASSURANCE MALADIE DU VAL D'OISE

REMPLACEMENT DES MENUISERIES EXTERIEURES IMMEUBLE « LES MARJOBERTS »

2, rue des Chauffours, CERGY-PONTOISE (95017)



RAPPORT STD

B.E. bâtiTECH (Mandataire)
77, rue René CASSIN
02100 SAINT QUENTIN
Tél : 03.23.64.72.30
contact@be-batitech.fr

Architecte : **AD HOC – Architecture Durable**
1bis, place des Britanniques
80360 FLERS
Acousticien : **ACOUSTIBEL**
114, rue du Moulin à Vent
76760 YERVILLE

Indice	Dossier n°	Date	Modifications ou étapes
V1.0	1D25057	NOVEMBRE 2025	Première édition

SOMMAIRE

1 Présentation de l'opération 5
1.1 Décret tertiaire 5
1.2 Description de l'étude 5
2 Hypothèses de calculs 6
2.1 Présentation du site 6
2.2 Scénarios d'utilisation 6
2.2.1 Taux d'occupation 6
2.2.2 Apports internes 7
2.2.3 Consignes de températures 7
2.2.4 Eclairage 7
2.2.5 ECS 8
2.2.6 Consommations électriques 8
2.3 Enveloppe 10
2.3.1 Parois 10
2.3.1.1 Parois verticales 10
2.3.1.2 Parois horizontales 11
2.3.2 Menuiseries 11
2.3.2.1 Version existante 11
2.3.2.2 Version projet 12
2.3.3 Ponts thermiques 14
2.3.3.1 Linéiques horizontaux 14
2.3.3.2 Linéiques verticaux 15
2.4 Systèmes 16
2.4.1 Ventilation 16
2.4.1.1 R-1 16
2.4.1.2 RDC 18
2.4.1.3 R+1 19
2.4.1.4 R+2 21
2.4.1.5 R+3 – R+4 – R+5 22
2.4.2 Chauffage 22
2.4.3 Climatisation 23
2.4.3.1 R-1 24
2.4.3.2 RDC 25
2.4.3.3 R+1 26
2.4.3.4 R+2 27
2.4.3.5 R+3 28
2.4.3.6 R+4 28
2.4.4 ECS 28
3 Analyse des résultats 29
3.1 Etat existant 29
3.2 Etat projeté 31
4 Conclusion 34

1 Présentation de l'opération

1.1 Décret tertiaire

Le décret tertiaire est une obligation réglementaire engageant les acteurs du tertiaire vers la sobriété énergétique. Elle impose une réduction progressive de la consommation d'énergie dans les bâtiments à usage tertiaire.

La loi Elan fixe des objectifs à atteindre à plusieurs étapes clefs :



Les travaux mis en œuvre dans le cadre du remplacement des menuiseries extérieures doivent permettre d'amorcer la réduction des consommations énergétiques du bâtiment.

La simulation thermique dynamique permettra de déterminer les réductions de consommations théoriques à partir de l'état existant saisi.

1.2 Description de l'étude

Dans le cadre du remplacement des menuiseries extérieures, nous réalisons une simulation thermique dynamique afin d'analyser les consommations théoriques du bâtiment. Celle-ci pourra être complétée avec un calcul de déperditions.

Une étude de simulation thermique dynamique consiste en une modélisation avec un pas de temps réduit permettant de rendre compte du comportement thermique dynamique d'un bâtiment, généralement sur une année. L'objectif est de pouvoir appréhender ses consommations d'énergie et son niveau de confort. La réalisation de ce genre d'études nécessite un grand nombre d'informations ayant attrait :

- À l'emplacement géographique du bâtiment (situation et orientation) ainsi que dans son environnement immédiat,
- À sa géométrie,
- À son enveloppe et à son niveau d'étanchéité à l'air,
- À l'usage et l'occupation réelle ou prévisionnelle des locaux.

Il est important de rappeler qu'une simulation thermique dynamique ne constitue pas une mesure réelle des performances du bâtiment, mais un outil de modélisation théorique. Les résultats doivent permettre de dégager des tendances de comportement et non des valeurs absolues, de nombreux facteurs les influençant. Il est également essentiel de souligner que les logiciels de simulation sont libres de choisir leurs méthodes de calcul contrairement à la réglementation thermique qui impose le moteur de calcul, ce qui peut expliquer des résultats divergents d'une étude à une autre. Les résultats peuvent également être différents de la consommation réelle du bâtiment car les hypothèses prises en compte ne correspondent peut-être pas à l'usage réelle du bâtiment.

Le rapport présent reprend en premier lieu l'ensemble des hypothèses retenues pour la simulation, celles-ci étant déterminantes dans la réalisation des calculs. Ensuite, nous fournirons une présentation ainsi qu'une analyse des résultats obtenus.

2 Hypothèses de calculs

Nous allons dans un premier temps rappeler l'ensemble des hypothèses prises en compte dans la simulation. Nos principales sources pour l'établissement de ces hypothèses sont :

- Les relevés réalisés sur site ;
- Les plans fournis ;
- L'audit énergétique réalisé par Citae en Novembre 2021.

2.1 Présentation du site



Le site est localisé au 2 rue des Chauffours à Cergy (95000).

T_{ext_base}	*-7°C*
Zone base	*H1a*

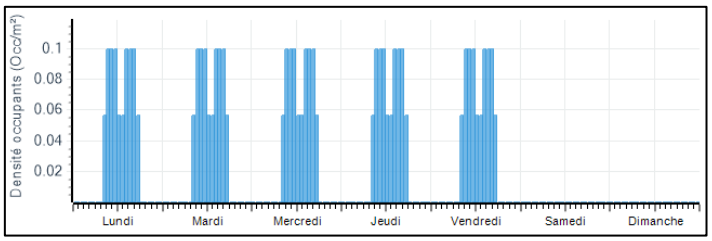
2.2 Scénarios d'utilisation

L'usage principal du bâtiment est « Bureaux ». Nous sommes partis du scénario conventionnel [RE2020 – Bureaux], en adaptant certaines données.

2.2.1 Taux d'occupation

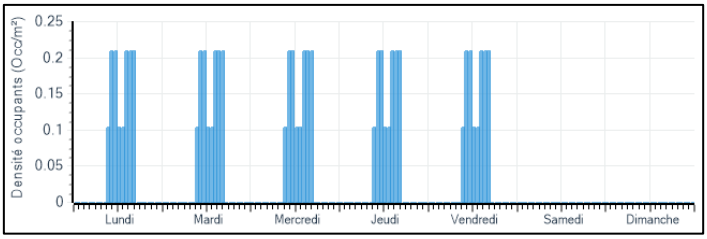
Nous avons différents types de locaux avec un taux d'occupation adapté à l'usage :

❖ **Bureau standard**



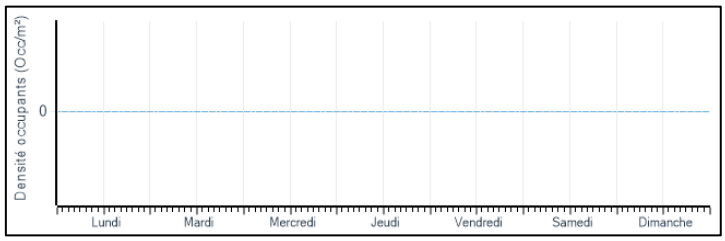
Le nombre d'heures d'occupation semaine est de 50h.

❖ **Salle de réunion**



Le nombre d'heures d'occupation semaine est de 40h.

❖ **Circulation/Accueil – Sanitaires collectifs – Locaux techniques**



Le nombre d'heures d'occupation semaine est de 0h.

2.2.2 Apports internes

Nous considérons également des apports internes :

- Occupants ≈ 130 W/occ (compris apports sensibles et apports latents) ;
- Clo (Isolement vestimentaire) = 1 / Met (Métabolisme énergétique) = 1 met.

2.2.3 Consignes de températures

Nous considérons plusieurs consignes de températures :

- Consigne de chauffage en occupation : 22°C ;
- Consigne de chauffage en période nuit : 18°C ;
- Consigne de refroidissement en occupation : 22°C ;
- Consigne de refroidissement en période de nuit : 26°C.

2.2.4 Eclairage

Plusieurs données sont utilisées pour quantifier les consommations d'éclairage :

- Niveau d'éclairage requis :
  - Bureaux : 500 lux ;
  - Salle de réunion : 500 lux ;
  - Circulation Accueil / Locaux techniques : 100 lux ;
  - Sanitaires collectifs : 200 lux ;
- Puissance installée : 5,0 W/m² ;
- Efficacité lumineuse des lampes : Halogène (cas le plus défavorable en l'absence d'information) ;
- Densité éclairage immobilier : 3,0 W/m²/100 lux ;
- Mode de commande de l'éclairage : Interrupteur manuel ;
- Mode de gestion de l'éclairage : Gestion manuelle avec la lumière du jour.

Données hebdomadaires : taux d'utilisation de l'éclairage (0 à 100%)

No	Jour	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
1	Lundi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Mardi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	Mercredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Jeudi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	Vendredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	Samedi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	Dimanche	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

.....

Données annuelles : activation de l'éclairage (0 ou 1)

No	Semaine	Janvier 1/1-28/1	Février 29/1-25/2	Mars 26/2-1/4	Avril 2/4-29/4	Mai 30/4-3/6	Juin 4/6-1/7	Juillet 2/7-29/7	Août 30/7-2/9	Septembre 3/9-30/9	Octobre 1/10-28/10	Novembre 29/10-2/12	Décembre 3/12-30/12
1	Semaine n°1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	Semaine n°2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	Semaine n°3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Semaine n°4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Semaine n°5			1		1			1			1	

2.2.5 ECS

Nous avons également utilisé des scénarios d'utilisation pour les besoins en eau chaude sanitaires.

Données hebdomadaires : répartition des puisages ECS (0 à 100%)

No	Jour	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
1	Lundi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Mardi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	Mercredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Jeudi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	Vendredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	1.2%	2.5%	2.5%	2.5%	1.2%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	Samedi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	Dimanche	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

.....

Données annuelles : modulation des puisages ECS (0 à 150%)

No	Semaine	Janvier 1/1-28/1	Février 29/1-25/2	Mars 26/2-1/4	Avril 2/4-29/4	Mai 30/4-3/6	Juin 4/6-1/7	Juillet 2/7-29/7	Août 30/7-2/9	Septembre 3/9-30/9	Octobre 1/10-28/10	Novembre 29/10-2/12	Décembre 3/12-30/12
1	Semaine n°1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%
2	Semaine n°2	100%	100%	100%	50%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%
3	Semaine n°3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	100%
4	Semaine n°4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	50%	100%	100%	100%	50%
5	Semaine n°5			100%		100%			50%			100%	

2.2.6 Consommations électriques

Des scénarios sont également utilisés pour l'utilisation des équipements électriques, avec en base pour données :

- Puissances des équipements :
  - Bureaux : 16 W/m² ;
  - Salle de réunion : 10 W/m² ;
  - Circulation Accueil + Sanitaires collectifs : 0 W/m² ;
  - Locaux techniques : 50 W/m².

❖ **Bureaux**

Données hebdomadaires : taux d'utilisation des équipements électriques mobiliers (0-100% de la conso. maximale)

No	Jour	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
1	Lundi	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	55%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	55%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
2	Mardi	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	55%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	55%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
3	Mercredi	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	55%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	55%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
4	Jeudi	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	55%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	55%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
5	Vendredi	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	55%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	55%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
6	Samedi	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
7	Dimanche	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%

.....

Données annuelles : taux d'utilisation des équipements électriques mobiliers (0-100% de la conso. maximale)

No	Semaine	Janvier 1/1-28/1	Février 29/1-25/2	Mars 26/2-1/4	Avril 2/4-29/4	Mai 30/4-3/6	Juin 4/6-1/7	Juillet 2/7-29/7	Août 30/7-2/9	Septembre 3/9-30/9	Octobre 1/10-28/10	Novembre 29/10-2/12	Décembre 3/12-30/12
1	Semaine n°1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%
2	Semaine n°2	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%
3	Semaine n°3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%
4	Semaine n°4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	50%
5	Semaine n°5			100%		100%			100%			100%	

❖ Salle de réunion

Données hebdomadaires : taux d'utilisation des équipements électriques mobiliers (0-100% de la conso. maximale)

No	Jour	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
1	Lundi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	25%	25%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Mardi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	25%	25%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	Mercredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	25%	25%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Jeudi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	25%	25%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	Vendredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	25%	50%	50%	25%	25%	50%	50%	50%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	Samedi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	Dimanche	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

.....

Données annuelles : taux d'utilisation des équipements électriques mobiliers (0-100% de la conso. maximale)

No	Semaine	Janvier 1/1-28/1	Février 29/1-25/2	Mars 26/2-1/4	Avril 2/4-29/4	Mai 30/4-3/6	Juin 4/6-1/7	Juillet 2/7-29/7	Août 30/7-2/9	Septembre 3/9-30/9	Octobre 1/10-28/10	Novembre 29/10-2/12	Décembre 3/12-30/12
1	Semaine n°1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%
2	Semaine n°2	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%
3	Semaine n°3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	100%
4	Semaine n°4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	100%	100%	100%	0%
5	Semaine n°5			100%		100%			100%			100%	

❖ Circulation Accueil / Sanitaires collectifs / Locaux techniques

Données hebdomadaires : taux d'utilisation des équipements électriques mobiliers (0-100% de la conso. maximale)

No	Jour	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
1	Lundi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
2	Mardi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
3	Mercredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	Jeudi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
5	Vendredi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
6	Samedi	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
7	Dimanche	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

.....

Données annuelles : taux d'utilisation des équipements électriques mobiliers (0-100% de la conso. maximale)

No	Semaine	Janvier 1/1-28/1	Février 29/1-25/2	Mars 26/2-1/4	Avril 2/4-29/4	Mai 30/4-3/6	Juin 4/6-1/7	Juillet 2/7-29/7	Août 30/7-2/9	Septembre 3/9-30/9	Octobre 1/10-28/10	Novembre 29/10-2/12	Décembre 3/12-30/12
1	Semaine n°1	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%
2	Semaine n°2	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%
3	Semaine n°3	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	100%
4	Semaine n°4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	50%	100%	100%	100%	50%
5	Semaine n°5			100%		100%			100%			100%	

2.3 Enveloppe

2.3.1 Parois

Ci-dessous sont décrites les parois mises en œuvre dans le projet. Celles-ci sont décrites de l'intérieur vers l'extérieur.

2.3.1.1 Parois verticales

❖ Bardage double peau + Alucobond (Bureaux)	
Plâtre	13mm
Lame d'air non ventilée	50mm
Profilé métallique	-
Acier	1mm
Isolant	60mm [R = 1,463 m².K/W]
Acier	1mm
Isolant type Rockfaçade	120mm [R = 3,400 m².K/W]
Aluminium	1mm
Isolant remplissage	5mm
Aluminium	1mm

❖ Voile béton (Sous-sol)	
Béton	200mm

❖ Capotage (Atrium - Etages)	
Bois	20mm
Lame d'air	300mm
Ossature bois	-
Acier	1mm

❖ Voile béton (Atrium – Sous-sol)	
Béton	200mm

❖ Voile béton intérieur (Escaliers et ascenseurs)	
Béton	200mm

❖ Mur intérieur (Sous-sol – Etages)	
Plâtre	13mm
Isolant type GR32	45mm [R = 1,400 m².K/W]
Profilé métallique	-
Plâtre	13mm

2.3.1.2 Parois horizontales

❖ Toiture-terrasse (R+1 – R+5 – R+6)	
Acier	-
Béton	200mm
Panneau liège	100mm [R = 1,000 m².K/W]
Isolant type Efigreen	60mm [2,700 m²/K/W]

❖ Toiture-terrasse (R+3)	
Acier	-
Béton	200mm
Isolant type Efigreen	60mm [2,700 m²/K/W]

❖ Toiture (Salle polyvalente RDC)	
Acier	-

❖ Verrière polycarbonate (Atrium A – Atrium B)	
Polycarbonate	25mm

❖ Plancher bas sur terre-plein	
Béton	200mm

❖ Plancher bas sur sous-sol	
Béton	200mm
Acier	-

❖ Plancher bas sur extérieur	
Béton	200mm
Acier	-

❖ Plancher bas intermédiaire	
Béton	200mm
Acier	-

2.3.2 Menuiseries

Les menuiseries constituent le cœur des travaux de ce projet de rénovation thermique.

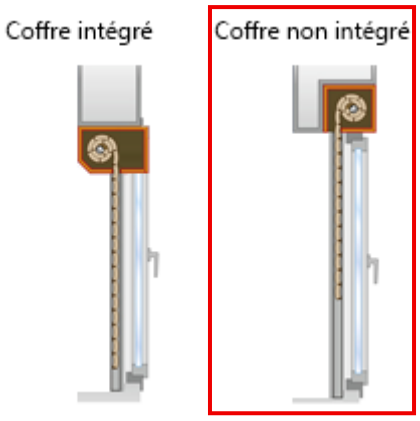
2.3.2.1 Version existante

ME01 : 1,26 x 2,06

- Vitrage : Double vitrage 6 / 12 / 8 (Argon 90%) ;
- Châssis : Métallique, avec rupteur, espaceur aluminium **[Uf = 5,0 W/m².K] ;**
- Protections solaires : Plusieurs options selon la localisation définie sur les plans :
  - Sans ;
  - Stores intérieurs ;
  - Volets roulants motorisés **[Uc = 3,0 W/m².K] ;**
  - Volets roulants motorisés + Stores intérieurs ;
  - BSO motorisés ;
  - BSO motorisés + Stores intérieurs **[Uc = 3,0 W/m².K] ;**

	Uw [W/m².K]	*S*
Sans coffre intégré	3,45	0,62

Les coffres seront considérés comme non intégré à la baie, cas qui se rapproche le plus de la situation réelle.
Le coefficient Uc n'est pas pris en compte dans le calcul de la performance de la menuiserie, mais sera pris en compte dans les performances de la paroi globale.



EM ATRIUM

- Vitrage : Vitrage simple ;
- Châssis : Métallique, sans rupteur, espaceur aluminium **[Uf = 5,0 W/m².K] ;**
- Protections solaires : Sans.

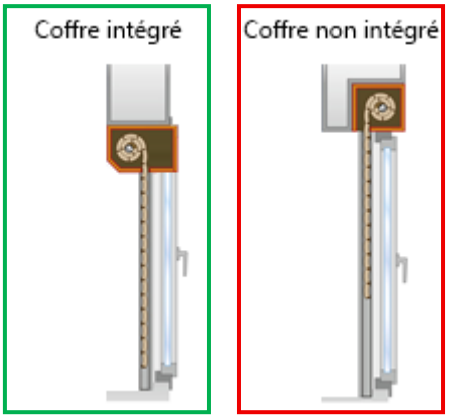
	Uw [W/m².K]	*S*
Sans coffre	≈ 5,60	0,68

2.3.2.2 Version projet

ME01 : 1,26 x 2,06

- Vitrage : Double vitrage 44.2 PLANITHERM / 16 / 66.2 PLANICLEAR (Argon 90%) ;
- Châssis : Métallique, avec rupteur, espaceur thermiquement amélioré **[Uf = 2,0 W/m².K] ;**
- Protections solaires : Plusieurs options selon la localisation définie sur les plans :
  - Sans ;
  - Stores intérieurs ;
  - Volets roulants motorisés **[Uc = 1,4 W/m².K] ;**
  - Volets roulants motorisés + Stores intérieurs ;
  - BSO motorisés ;
  - BSO motorisés + Stores intérieurs **[Uc = 1,4 W/m².K].**

	Uw [W/m².K]	*S*
Sans coffre intégré	1,49	0,30
Avec coffre intégré	1,44	0,30



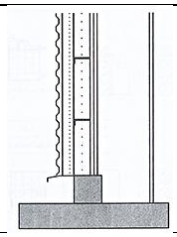
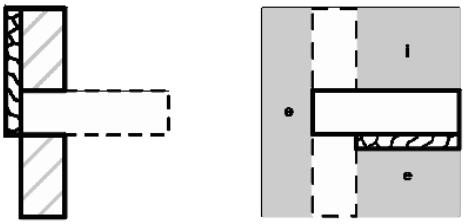
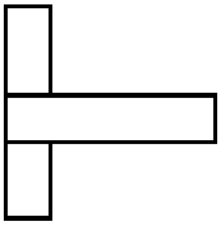
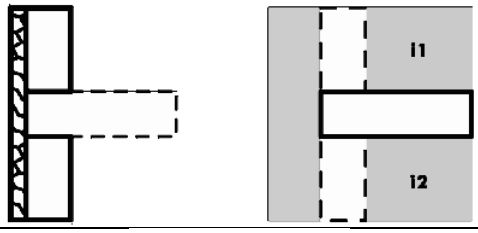
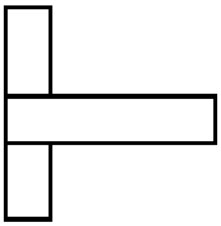
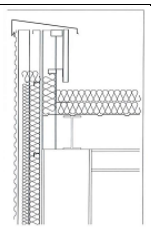
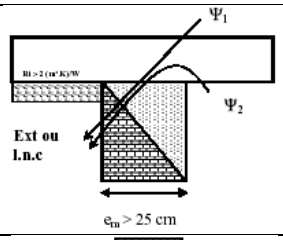
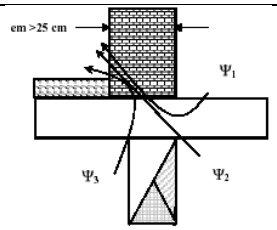
EM ATRIUM

- Vitrage : Double vitrage 44.2 PLANITHERM / 16 / 66.2 PLANICLEAR (Argon 90%) ;
- Châssis : Métallique, avec rupteur, espaceur thermiquement amélioré **[Uf = 2,0 W/m².K] ;**
- Protections solaires : Sans.

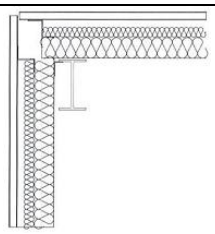
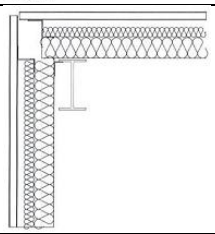
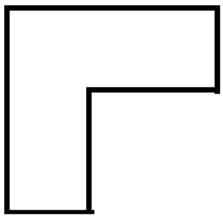
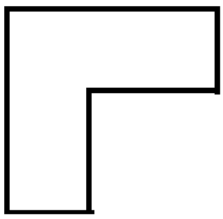
	Uw [W/m².K]	***S***
Sans coffre	≈ 1,37	0,34

2.3.3 Ponts thermiques

2.3.3.1 Linéiques horizontaux

	Mur bardage / Plancher bas béton sur sous-sol Ψ = 0,370 W/(m.K)
	Mur bardage ITE / Plancher bas béton sur extérieur Ψ = 0,490 W/(m.K)
	Mur béton / Plancher béton Ψ = 0,280 W/(m.K)
	Mur bardage ITE / Plancher intermédiaire béton Ψ = 0,110 W/(m.K)
	Mur béton / Plancher intermédiaire béton Ψ = 0,600 W/(m.K)
	Mur bardage / Toiture béton isolé Ψ = 0,690 W/(m.K)
	Mur bardage / Plancher préau béton isolé Ψ = 0,100 W/(m.K)
	Mur bardage / Toiture intermédiaire Ψ = 0,100 W/(m.K)

2.3.3.2 Linéiques verticaux

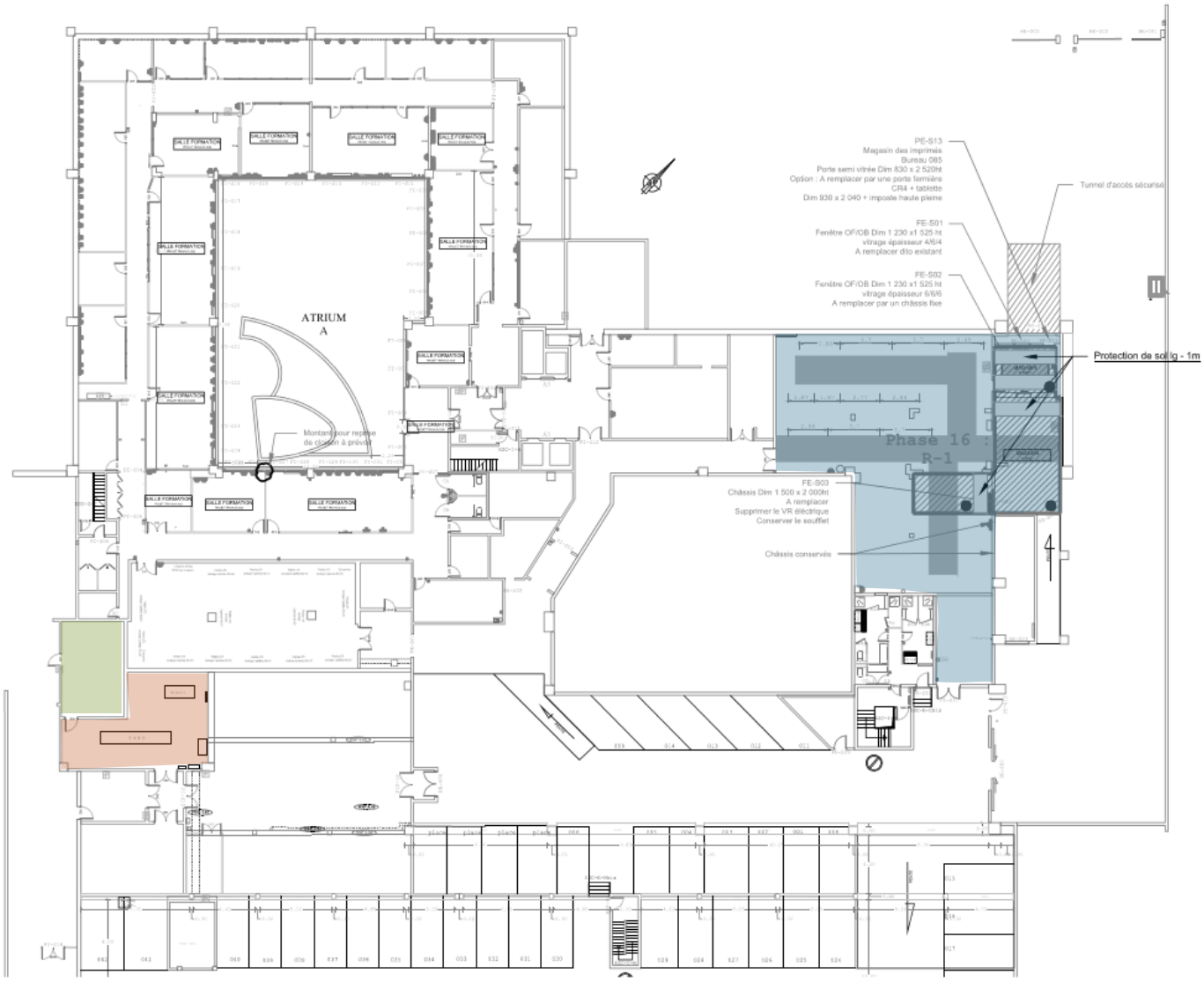
	Angle sortant / Mur bardage Ψ = 0,470 W/(m.K)
	Angle rentrant / Mur bardage Ψ = 0,470 W/(m.K)
	Angle sortant / Mur béton Ψ = 0,140 W/(m.K)
	Angle rentrant / Mur béton Ψ = 0,600 W/(m.K)

2.4 Systèmes

2.4.1 Ventilation

De nombreux systèmes de ventilation sont présents dans les différents locaux. Nous allons détailler les hypothèses par étage.

2.4.1.1 R-1



VENTILATION BUREAUX R-1

- Système :
  - Ventilation double flux ;
  - Batterie chaude/froide (PAC air/eau type ERQ125AW1 de DAIKIN) ;
  - Echangeur d'efficacité 70% ;
  - Puissance ventilateurs : 2 x 1500W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : 0,1 occupant par m² - 25m³/h/occupant.

VENTILATION MAGASIN R-1

- Système :
  - Ventilation double flux ;
  - Pas de batterie chaude/froide ;
  - Echangeur d'efficacité 70% ;
  - Puissance ventilateurs : 2 x 1100W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - 1 volume/heure.

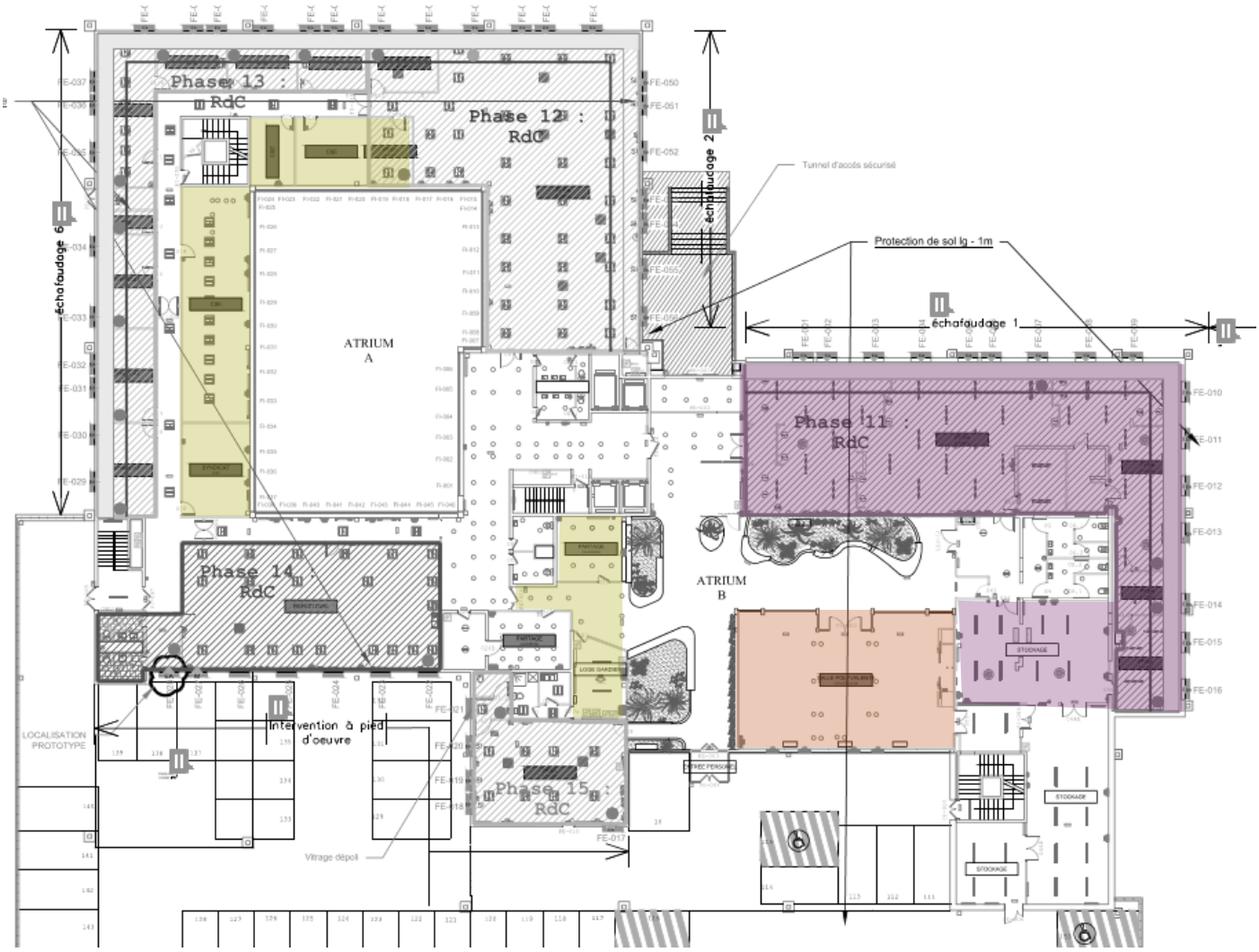
VENTILATION LOCAL ONDULEUR

- Système :
  - Ventilation double flux ;
  - Pas de batterie chaude/froide ;
  - Echangeur d'efficacité 70% ;
  - Puissance ventilateurs : 2 x 150W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - 2 volumes/heure.

VENTILATION LOCAL TRANSFORMATEUR

- Système :
  - Ventilation double flux ;
  - Pas de batterie chaude/froide ;
  - Echangeur d'efficacité 70% ;
  - Puissance ventilateurs : 2 x 150W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - 2 volumes/heure.

2.4.1.2 RDC



OUVERTURE DES FENÊTRES

Ventilation par ouverture des fenêtres en considérant un renouvellement d'air d'un volume/heure.

VENTILATION BUREAUX & SANITAIRES (RDC – R+1 – R+2 – R+3 – R+4 – R+5)

- Système :
  - Ventilation simple flux ;
  - Puissance ventilateurs : 5000W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : Entrée d'air 45m^3/h aux fenêtres présentes dans le local ;
  - Type sanitaire : Conforme RSDT selon les appareils sanitaires ;
  - Type circulation : Débit d'extraction pour équilibrer avec les entrées d'air.

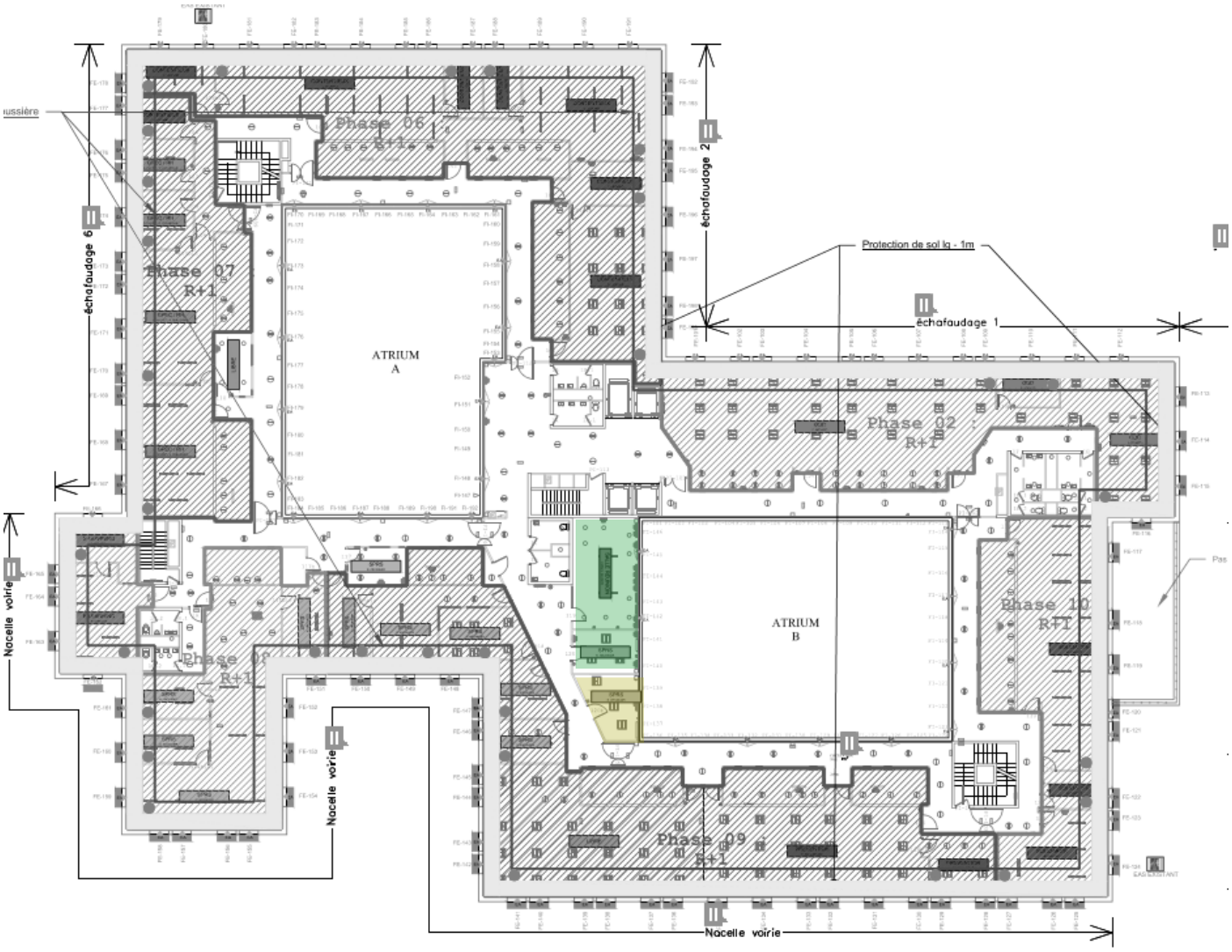
VENTILATION PRM & EX-REPROGRAPHIE

- Système :
  - Ventilation double flux ;
  - Pas de batterie chaude/froide ;
  - Echangeur d'efficacité 70% ;
  - Puissance ventilateurs : 2 x 350W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : 0,1 occupant par m² - 25m³/h/occupant.

VENTILATION SALLE DE REUNION PATIO

- Système :
  - Ventilation simple flux en extraction + amenées d'air neuf ;
  - Puissance ventilateurs : 550W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : 0,1 occupant par m² - 25m³/h/occupant.

2.4.1.3 R+1



OUVERTURE DES FENÊTRES

Ventilation par ouverture des fenêtres en considérant un renouvellement d'air d'un volume/heure.

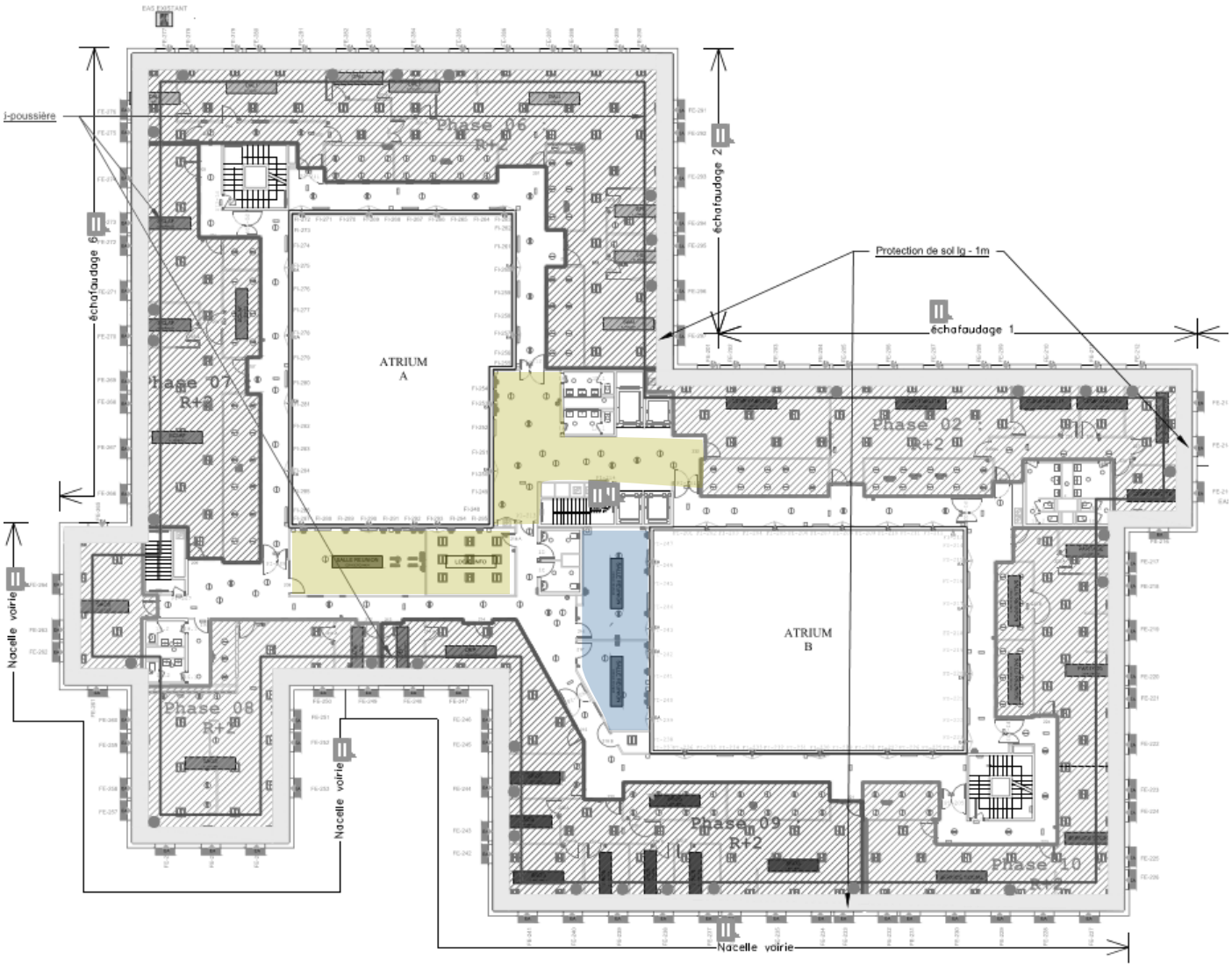
VENTILATION BUREAUX & SANITAIRES (RDC – R+1 – R+2 – R+3 – R+4 – R+5)

- Système :
  - Ventilation simple flux ;
  - Puissance ventilateurs : 5000W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : Entrée d'air 45m^3/h aux fenêtres présentes dans le local ;
  - Type sanitaire : Conforme RSDT selon les appareils sanitaires ;
  - Type circulation : Débit d'extraction pour équilibrer avec les entrées d'air.

VENTILATION SALLES DE REUNION (R+1 - R+2)

- Système :
  - Ventilation double flux ;
  - Pas de batterie chaude/froide ;
  - Echangeur d'efficacité 70% ;
  - Puissance ventilateurs : 2 x 1200W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : 0,1 occupant par m² - 25m^3/h/occupant

2.4.1.4 R+2



OUVERTURE DES FENÊTRES

Ventilation par ouverture des fenêtres en considérant un renouvellement d'air d'un volume/heure.

VENTILATION BUREAUX & SANITAIRES (RDC – R+1 – R+2 – R+3 – R+4 – R+5)

- Système :
  - Ventilation simple flux ;
  - Puissance ventilateurs : 5000W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : Entrée d'air 45m^3/h aux fenêtres présentes dans le local ;
  - Type sanitaire : Conforme RSDT selon les appareils sanitaires ;
  - Type circulation : Débit d'extraction pour équilibrer avec les entrées d'air.

VENTILATION SALLES DE REUNION (R+1 - R+2)

- Système :
  - Ventilation double flux ;
  - Pas de batterie chaude/froide ;
  - Echangeur d'efficacité 70% ;
  - Puissance ventilateurs : 2 x 1200W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : 0,1 occupant par m² - 25m^3/h/occupant.

2.4.1.5 R+3 – R+4 – R+5

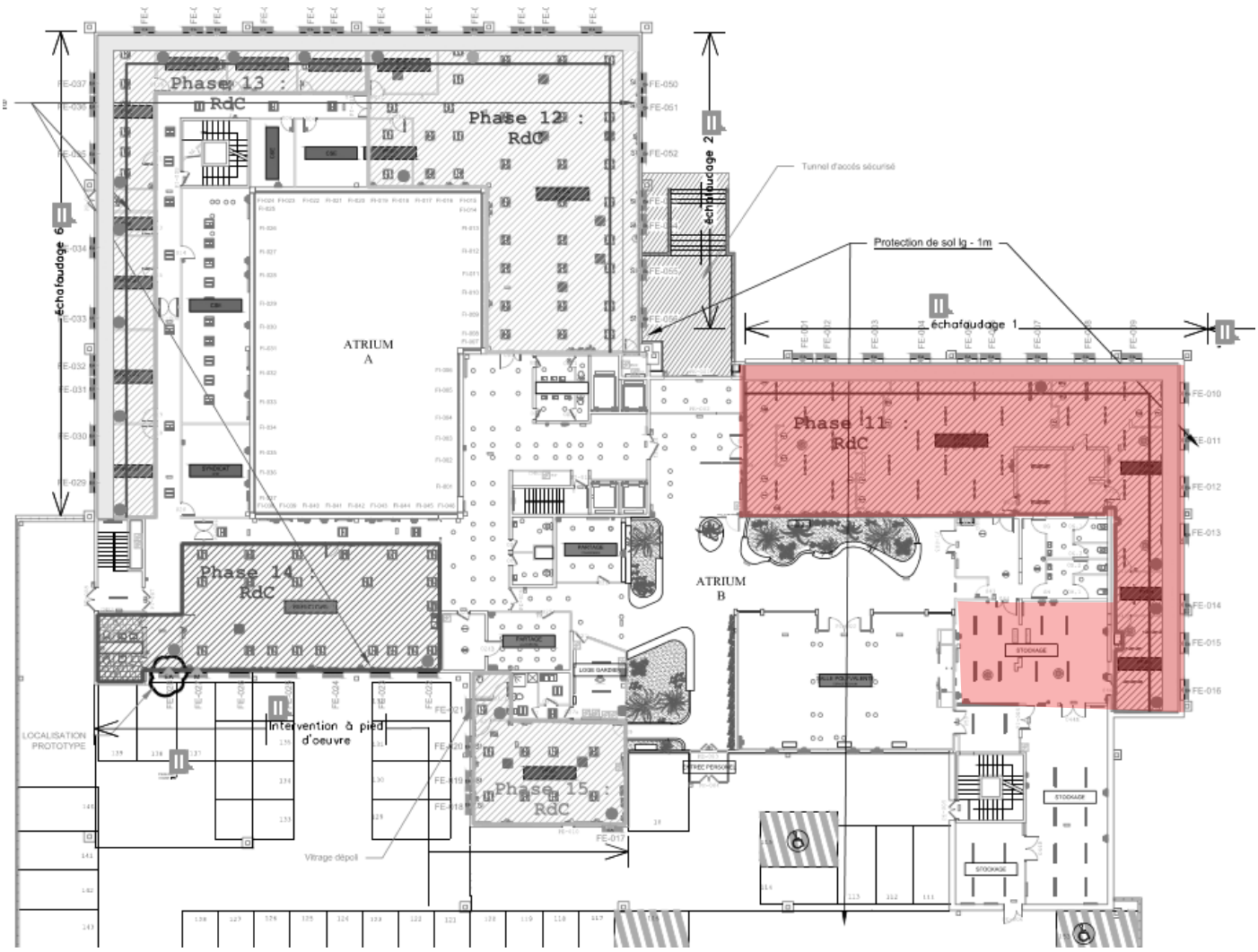
VENTILATION BUREAUX & SANITAIRES (RDC – R+1 – R+2 – R+3 – R+4 – R+5)

- Système :
  - Ventilation simple flux ;
  - Puissance ventilateurs : 5000W ;
  - Classe d'étanchéité des réseaux par défaut ;
  - Aucune régulation des débits.
- Débits par local :
  - Type bureaux : Entrée d'air 45m^3/h aux fenêtres présentes dans le local ;
  - Type sanitaire : Conforme RSDT selon les appareils sanitaires ;
  - Type circulation : Débit d'extraction pour équilibrer avec les entrées d'air.

2.4.2 Chauffage

L'ensemble des locaux sont chauffés par des radiateurs eau chaude, avec production de chaleur type RCU (Réseau de Cergy-Pontoise).

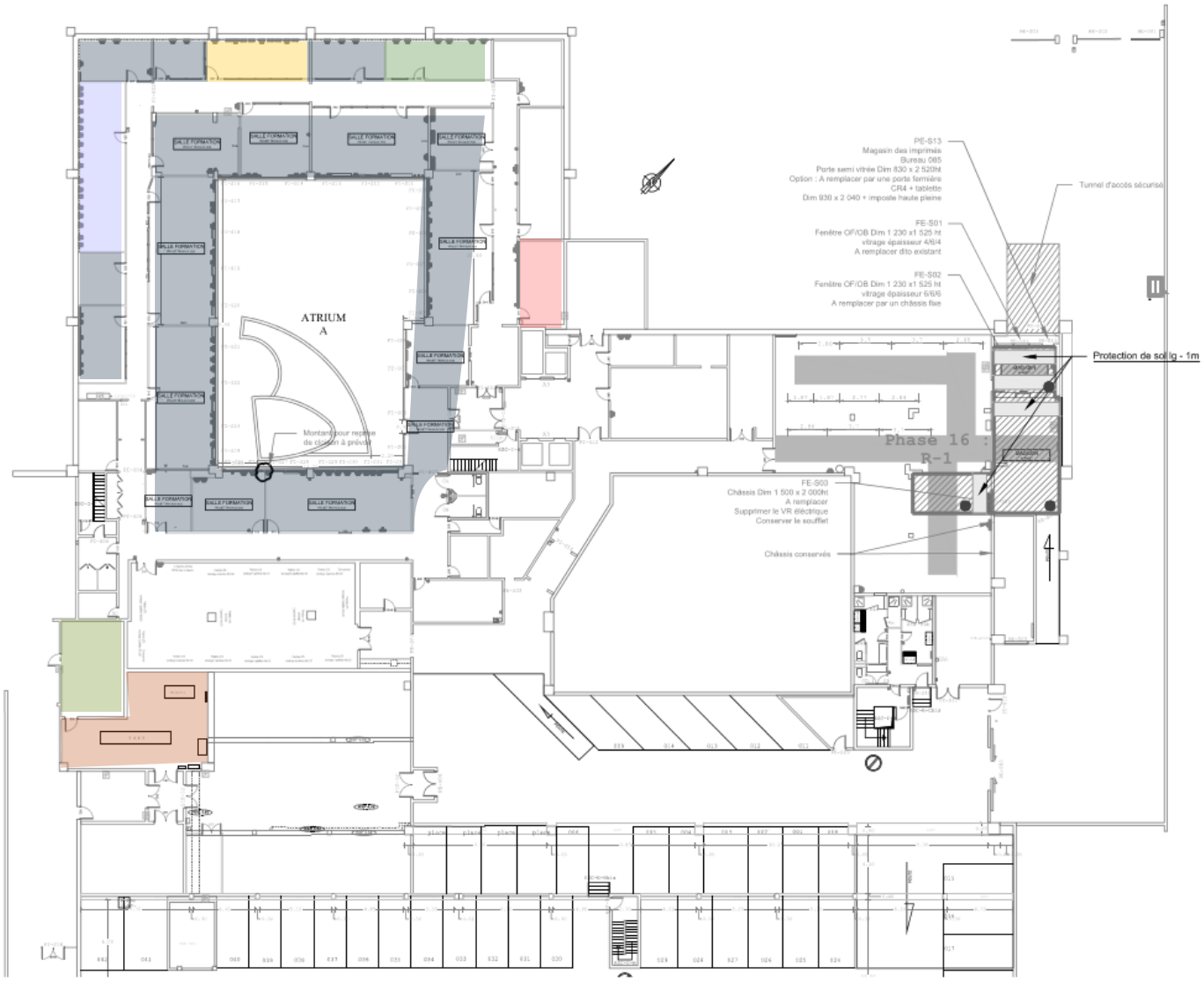
- Radiateurs anciens avec variation temporelle en valeur par défaut ;
- Radiateurs rénovés avec variation temporelle certifiée à 0,4K (zone hachurée ci-dessous au RDC).



2.4.3 Climatisation

De nombreux systèmes de climatisation sont présents dans les différents locaux. Nous allons détailler les hypothèses par étage.

2.4.3.1 R-1



PAC AIR/EAU – BATTERIE CHAUDE/FROIDE BUREAUX R-1

DAIKIN : ERQ125AW1

PAC AIR/AIR LOCAL RESEAU (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 2.5kWmono [MUZ-SF25VE-E4/MSZ-SF25VE3-E1] Mural Compact (x2)

PAC AIR/AIR LOCAL SERVEUR (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 5.0kWmono [MUZ-SF50VE-E2/MSZ-SF50VE3-E1] Mural Compact (x2)

PAC AIR/AIR LOCAL INFORMATIQUE (FROID)

CARRIER : 38WHSH050A1A0TEE/40WHHW050D1A0TEE

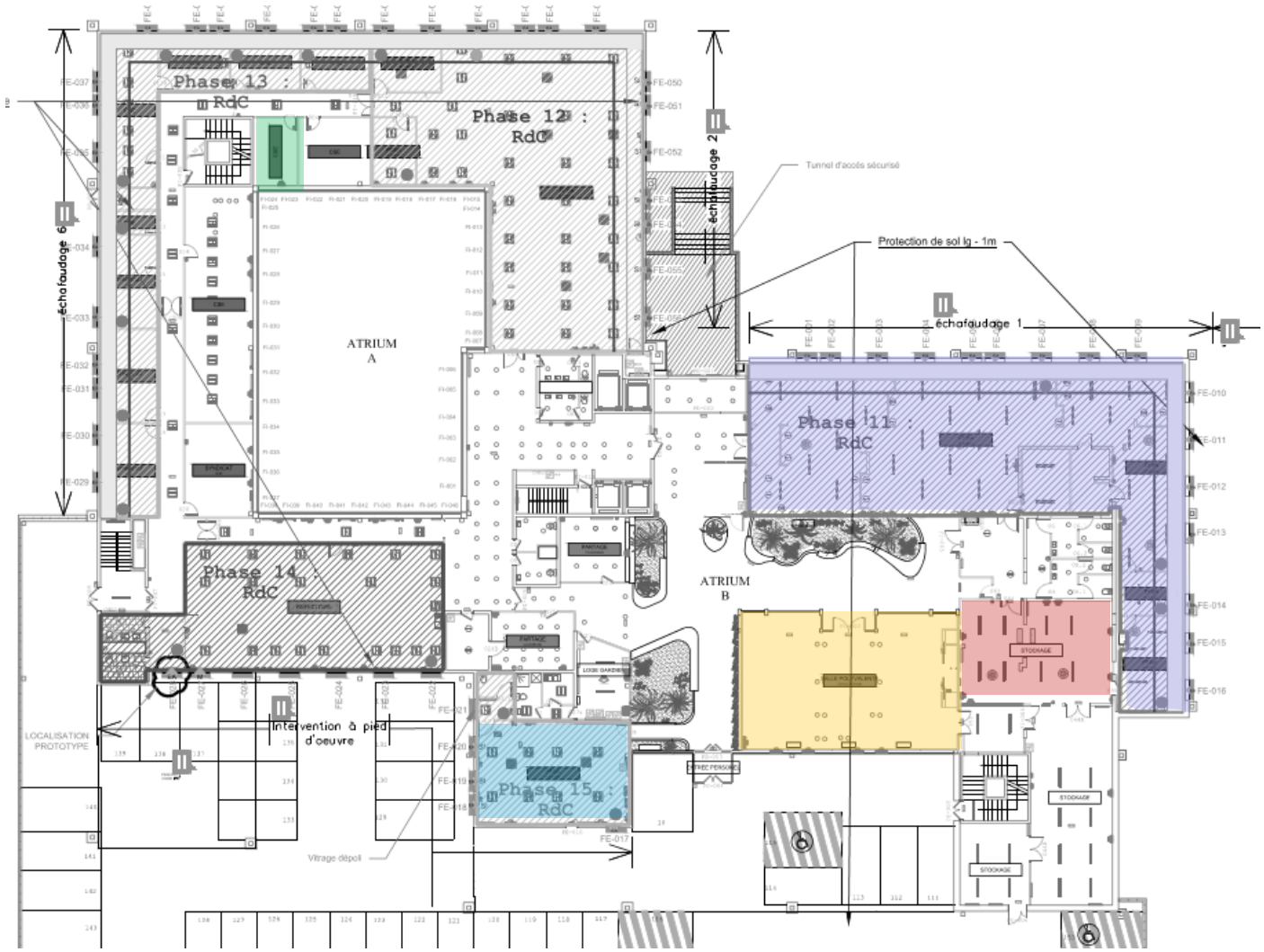
PAC AIR/AIR LOCAL PRO-WEB (FROID)

CARRIER : 38WHSH050A1A0TEE/40WHHW050D1A0TEE

PAC AIR/AIR LOCAL ONDULEUR (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 5.0kWmono [PUHZ-ZRP50VKA2/PCA-M50KA] Plafonnier Premium (x2)

2.4.3.2 RDC



PAC AIR/AIR BUREAU R21 (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 5.0kWmono [MUZ-SF50VE-E2/MSZ-SF50VE3-E1] Mural Compact

PAC AIR/AIR EX-REPROGRAPHIE (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 5.0kWmono [PUHZ-ZRP50VKA2/PCA-M50KA] Plafonnier Premium (x2)

PAC AIR/AIR SALLE DE REUNION PATIO (CH/FR)

MITSUBISHI ELECTRIC : 5.0kWmono [MUZ-EF50VG-E1/MSZ-EF50VGKB-E1] Mural Design

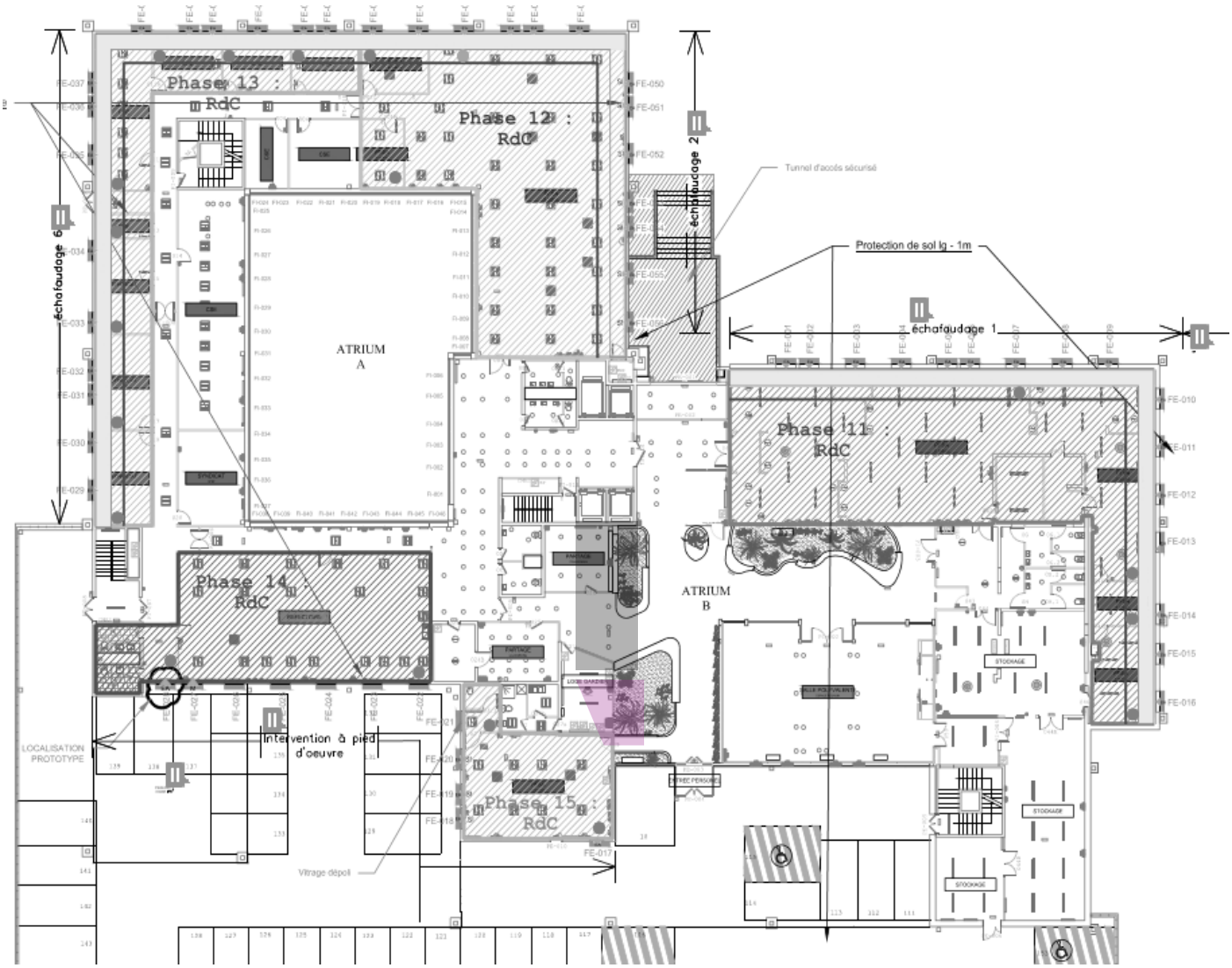
PAC AIR/AIR LOCAL INFORMATIQUE R12 (FROID)

DAIKIN : RXM25R9 / FTXM25R - Mural Perfera 2,5 kW R-32

PAC AIR/AIR PLATEFORME TELEPHONIQUE (CHAUD/FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 28kW tri DRV Réversible [PUHY-P250YNW-A2]

2.4.3.3 R+1



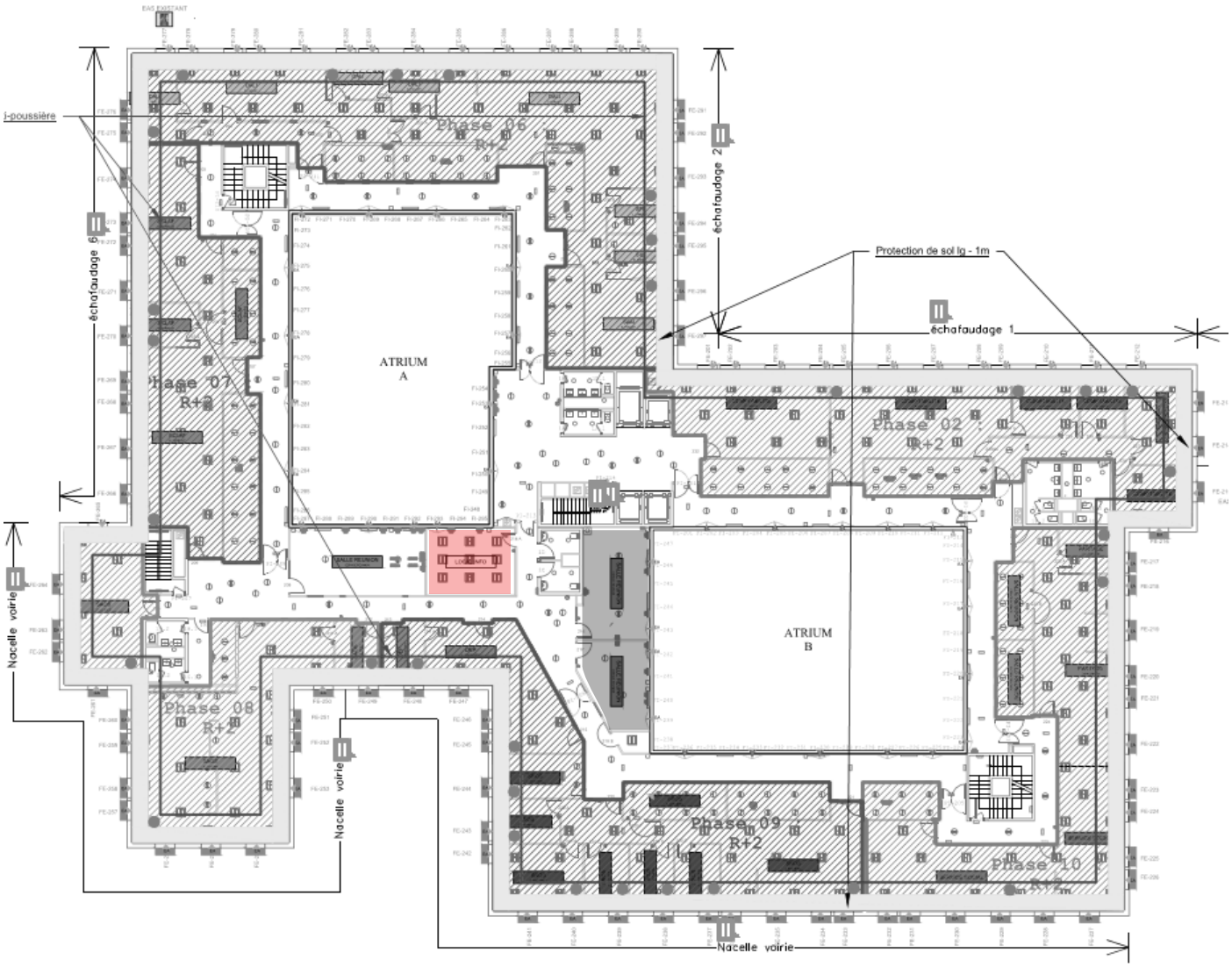
PAC AIR/AIR SALLES DE REUNION R+1/R+2 ((FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 22.4kWtri DRV Réversible Compact Bi-vent [PUMY-P200YKM3]

PAC AIR/AIR BUREAU 120BIS (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 3.6kWmono [SUZ-M35VA.TH/PLA-M35EA] Cassette 900x900 Essentiel

2.4.3.4 R+2



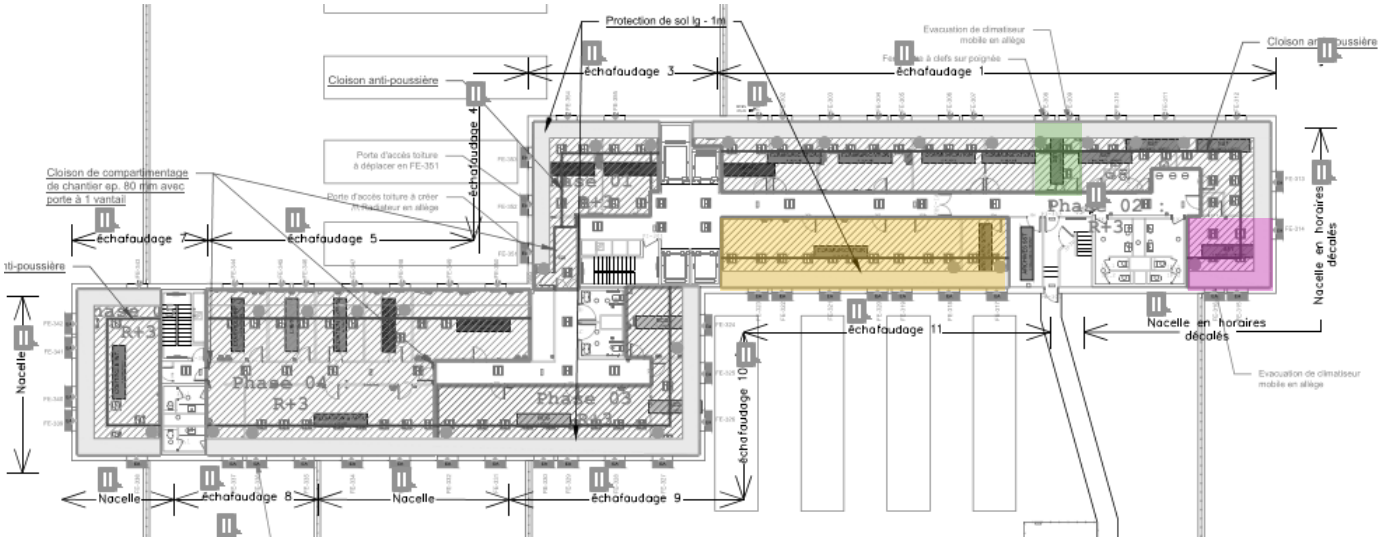
PAC AIR/AIR SALLES DE REUNION R+1/R+2 (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 22.4kWtri DRV Réversible Compact Bi-vent [PUMY-P200YKM3]

PAC AIR/AIR LOCAL INFORMATIQUE (FROID)

MITSUBISHI ELECTRIC : 38WHSH050A1A0TEE/40WHHW050D1A0TEE

2.4.3.5 R+3



PAC AIR/AIR LOCAL PAO (FROID)

DAIKIN : RXM25R9 / FTXM25R - Mural Perfera 2,5 kW R-32 (x2)

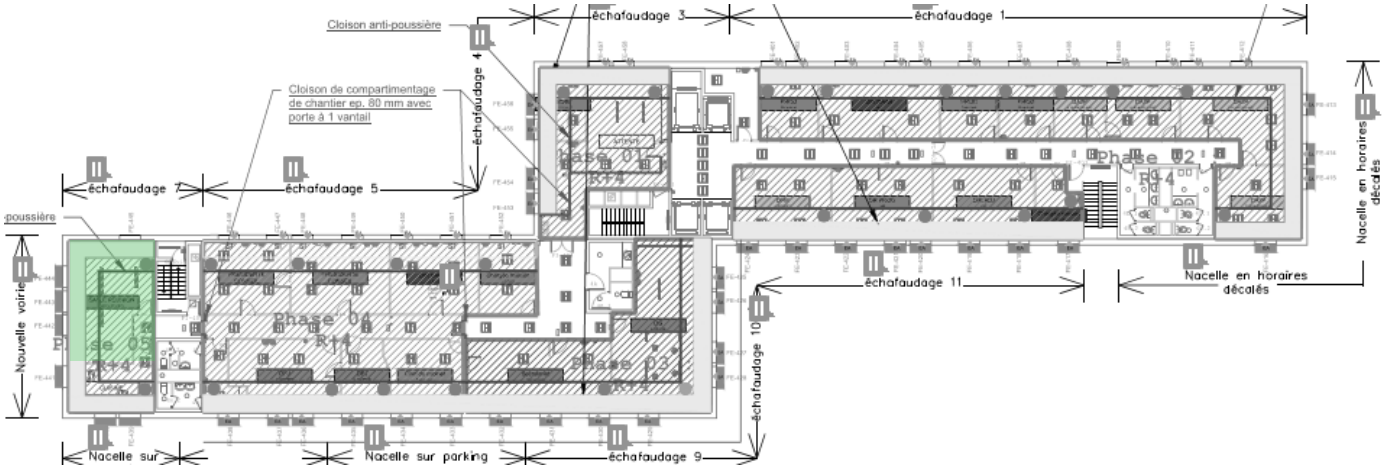
PAC AIR/AIR SALLE DE REPOS 361 (FROID)

DAIKIN : RXM25R9 / FTXM25R - Mural Perfera 2,5 kW R-32

PAC AIR/AIR BUREAU 358 (FROID)

DAIKIN : RXM25R9 / FTXM25R - Mural Perfera 2,5 kW R-32

2.4.3.6 R+4



PAC AIR/AIR BUREAU 358 (FROID)

DAIKIN : RXM25R9 / FTXM25R - Mural Perfera 2,5 kW R-32

2.4.4 ECS

La production ECS est réalisée par des ballons électriques 15L, positionnés dans chaque sanitaire.

3 Analyse des résultats

Le calcul a été réalisé par le logiciel CLIMAWIN 2020, version 2025.10.1.2 du 28 Octobre 2025.

3.1 Etat existant

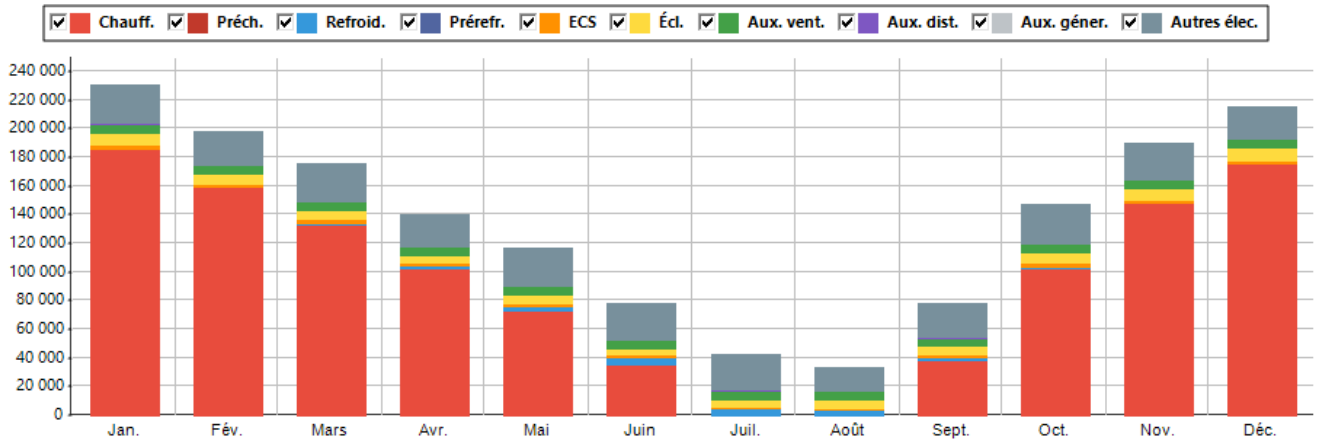
Dans un premier temps, il semble intéressant d'analyser l'état existant et de le comparer aux consommations réelles précédemment fournies dans l'audit de Novembre 2021.

Année	Consommation d'élec [kWhEF/an]	Coût annuel élec TTC [€]	Consommation de chaleur [kWhEF/an]	Coût annuel chaleur TTC [€]	Consommation totale [kWhEF/an]	Coût annuel total TTC [€]
2010	809 061	76 184	1 364 000	70 938	2 173 061	147 122
2011	703 782	75 411	1 054 000	68 118	1 757 782	143 529
2012	665 190	74 016	1 151 000	72 713	1 816 190	146 729
2013	699 006	76 645	1 106 000	71 742	1 805 006	148 387
2014	602 818	73 939	903 000	65 195	1 505 818	139 134
2015	564 094	71 861	910 000	64 138	1 474 094	135 999
2017	588 747	60 770	849 000	66 497	1 437 747	127 267
2018	562 852	64 142	1 105 000	81 803	1 667 652	145 945
2019	528 324	67 396	1 768 000	108 249	2 196 176	175 645
2020	494 004	63 967	724 000	67 524	1 218 004	131 491

TABLEAU DES CONSOMMATIONS REELLES (FOURNIES DANS L'AUDIT DE NOVEMBRE 2021)

Voici donc les résultats obtenus en simulation sur le bâtiment existant :

Synthèse par usage	
	kWh
Chauffage	1 154 520
Préchauffage	0
Refroidissement	26 067
Prérefroidissement	18
ECS	24 906
Éclairage	78 044
Aux. ventilation	71 847
Aux. distribution	1 796
Aux. génération	992
Autres usages électriques	287 726
TOTAL	**1 645 916**



HISTOGRAMME DES CONSOMMATIONS SIMULEES POUR L'ETAT EXISTANT [KWH]

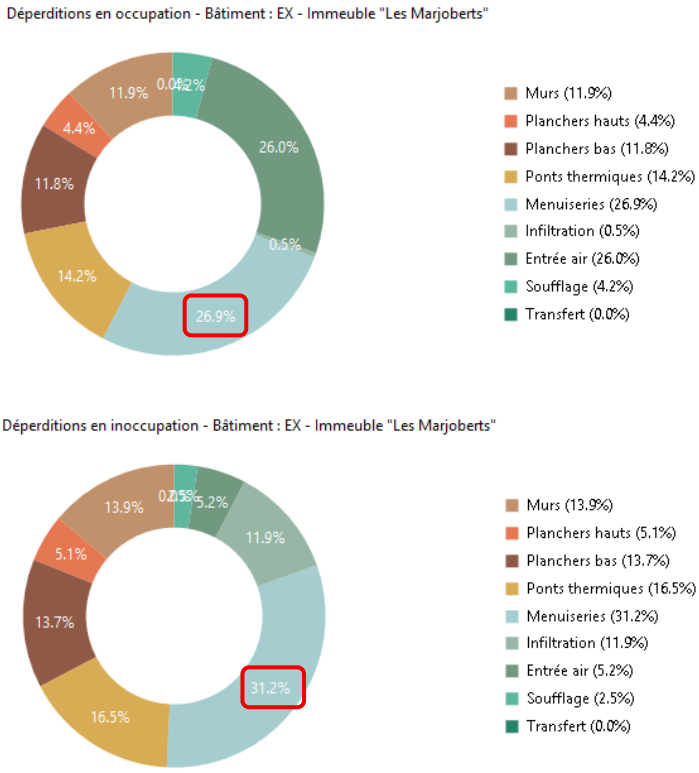
L'ordre de grandeur des consommations simulées semble assez cohérent avec les consommations réelles fournies lors de l'audit énergétique de Novembre 2021.

En analysant en détail les résultats, nous remarquons que le pôle dominant de consommation est le chauffage, notamment via le réseau de chaleur urbain qui constitue la principale source d'énergie pour assurer le besoin en chauffage du bâtiment.

	Electricité	Gaz	Fioul	Bois	Urbain	Charbon	Solaire
Chauffage	16 233	0	0	0	1 138 287	0	0
ECS	24 906	0	0	0	0	0	0
Refroidissement	26 067	0	0	0	0	0	0

TABLEAU DES CONSOMMATIONS PAR ENERGIE [KWH]

Une étude de déperditions permet de comprendre les leviers d'action à mener autour de l'enveloppe du bâtiment, afin de diminuer les consommations énergétiques liées au chauffage.



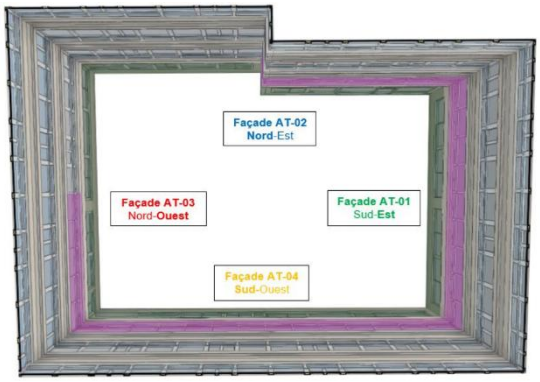
Le pôle principal de déperdition concerne les menuiseries extérieures, à hauteur de quasiment un tiers des déperditions totales. Une rénovation des menuiseries semble donc être une piste pertinente dans l'objectif de gain sur les consommations énergétiques du bâtiment.

On remarque également qu'en période d'occupation, les déperditions par les entrées d'air sont loin d'être négligeables. Cela s'explique par la mise en route de la ventilation simple flux de confort en occupation, qui extrait dans les circulations afin de permettre l'amenée d'air neuf dans les bureaux.

3.2 Etat projeté

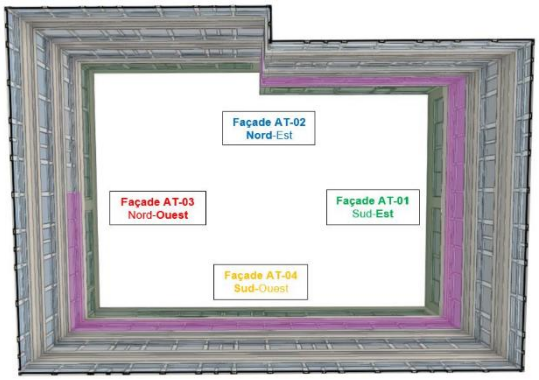
Nous allons confronter deux scénarios pour l'état projeté :

- Scénario 1 : Remplacement des menuiseries extérieures ;
- Scénario 2.1 (PSE 01) : Remplacement des menuiseries extérieures + Remplacement des menuiseries de l'atrium du niveau R-1 ;



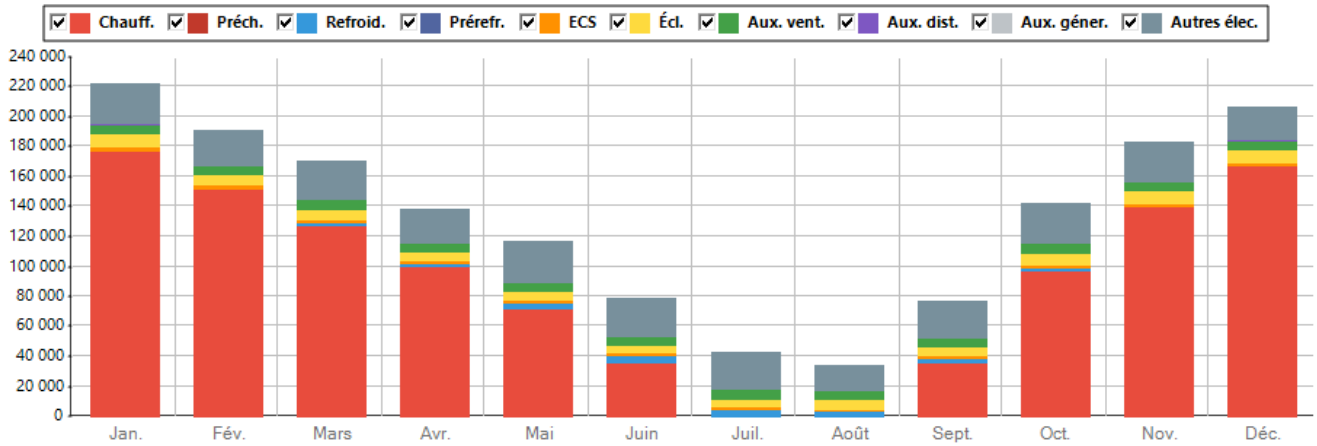
REMPLACEMENT DES MENUISERIES DE L'ATRIUM A AU R-1

- Scénario 2.2 (PSE 02) : Remplacement des menuiseries extérieures + Remplacement des menuiseries de l'atrium du niveau RDC ;

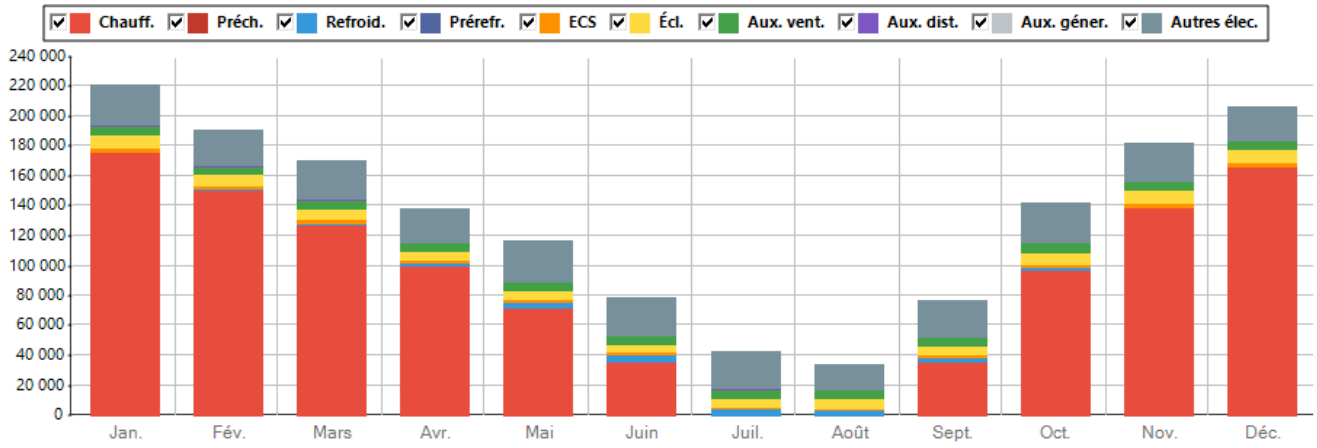


REMPLACEMENT DES MENUISERIES DE L'ATRIUM A AU RDC

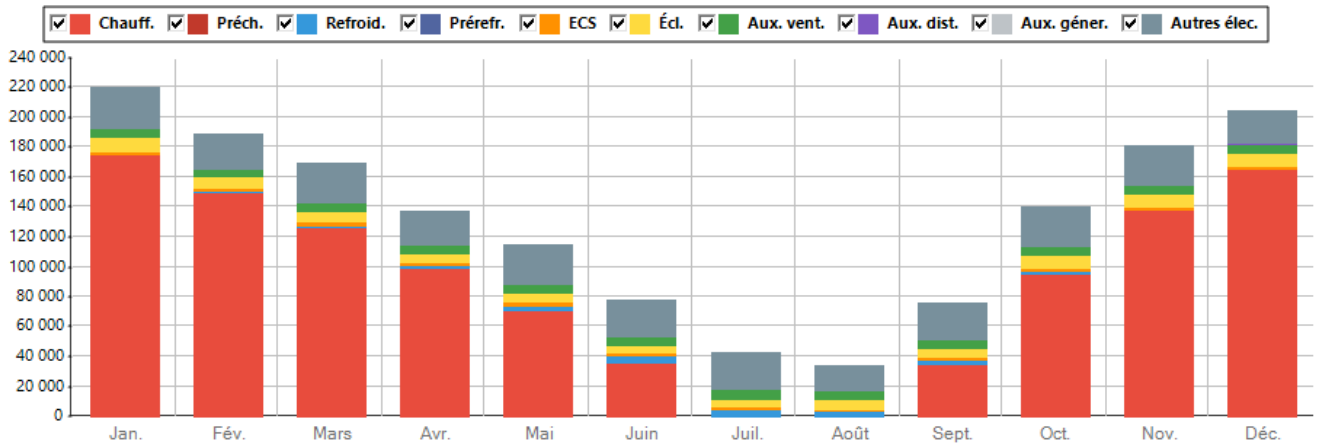
- Scénario 3 : Remplacement des menuiseries extérieures + Remplacement des menuiseries de l'atrium du niveau R-1 et RDC.



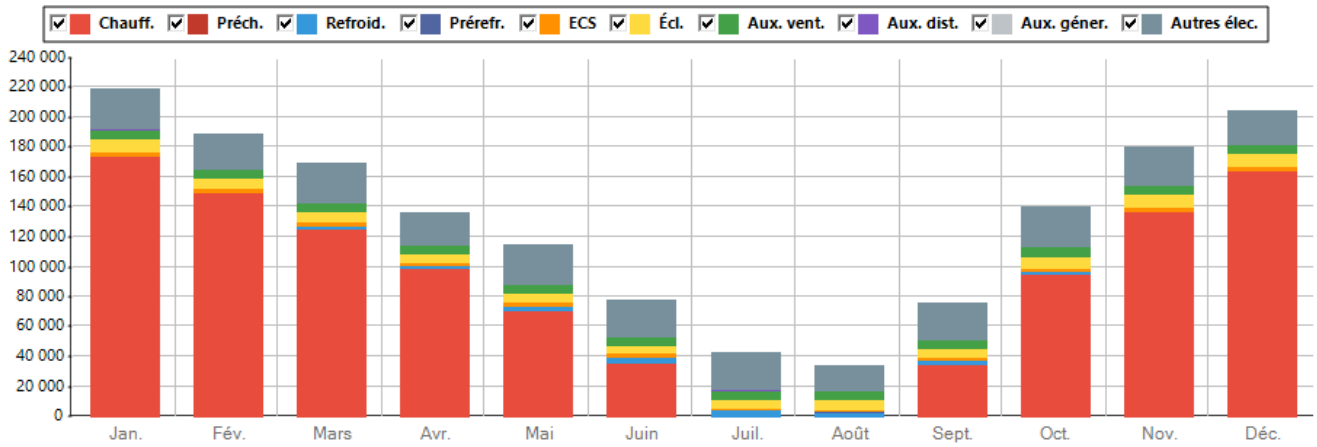
HISTOGRAMME DES CONSOMMATIONS SIMULEES POUR L'ETAT PROJETE SCENARIO 1 [KWH]



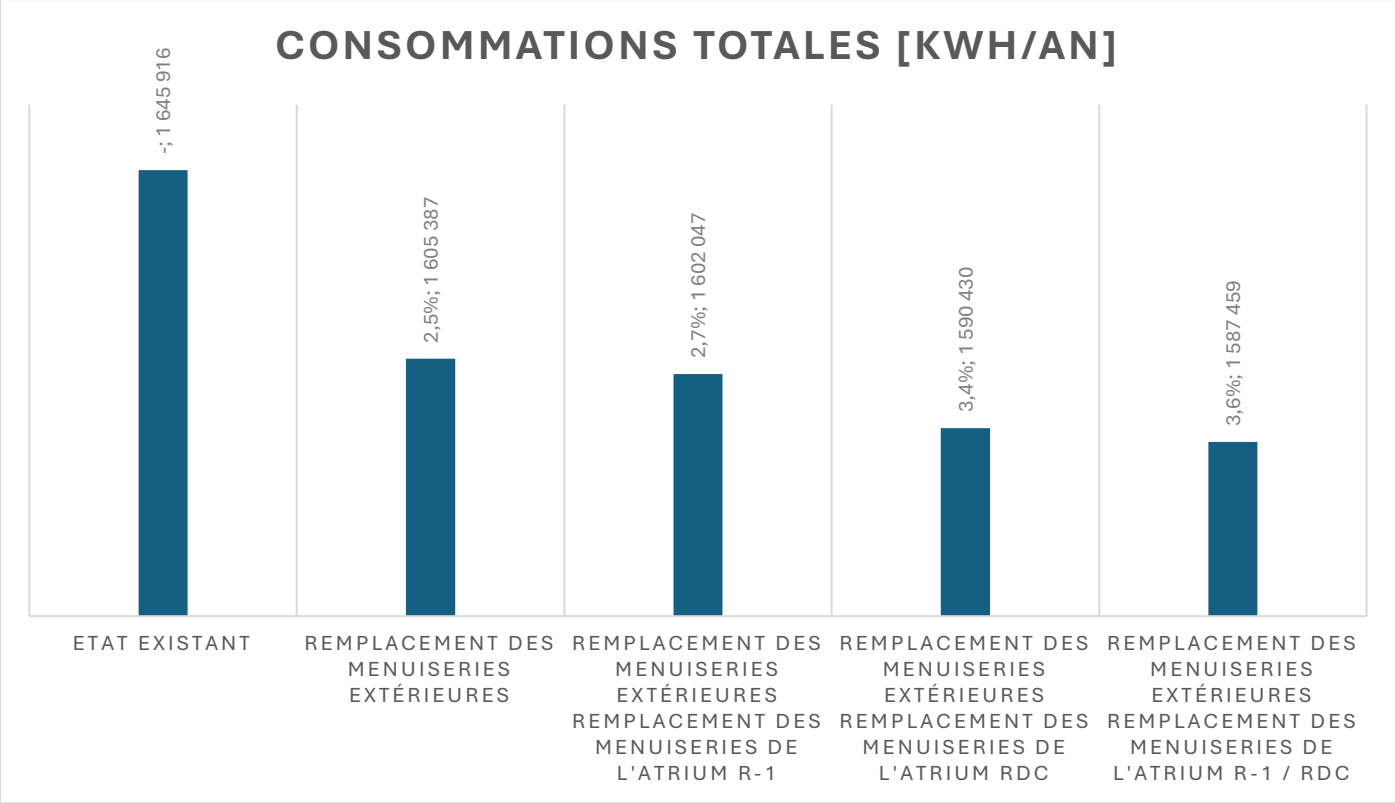
HISTOGRAMME DES CONSOMMATIONS SIMULEES POUR L'ETAT PROJETE SCENARIO 2.1 [KWH]



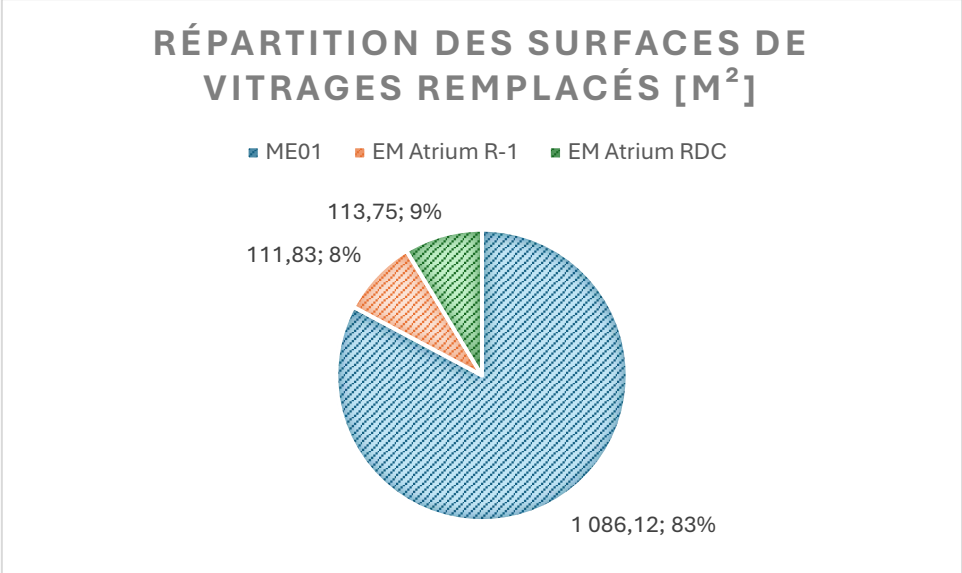
HISTOGRAMME DES CONSOMMATIONS SIMULEES POUR L'ETAT PROJETE SCENARIO 2.2 [KWH]



HISTOGRAMME DES CONSOMMATIONS SIMULEES POUR L'ETAT PROJETE SCENARIO 3 [KWH]

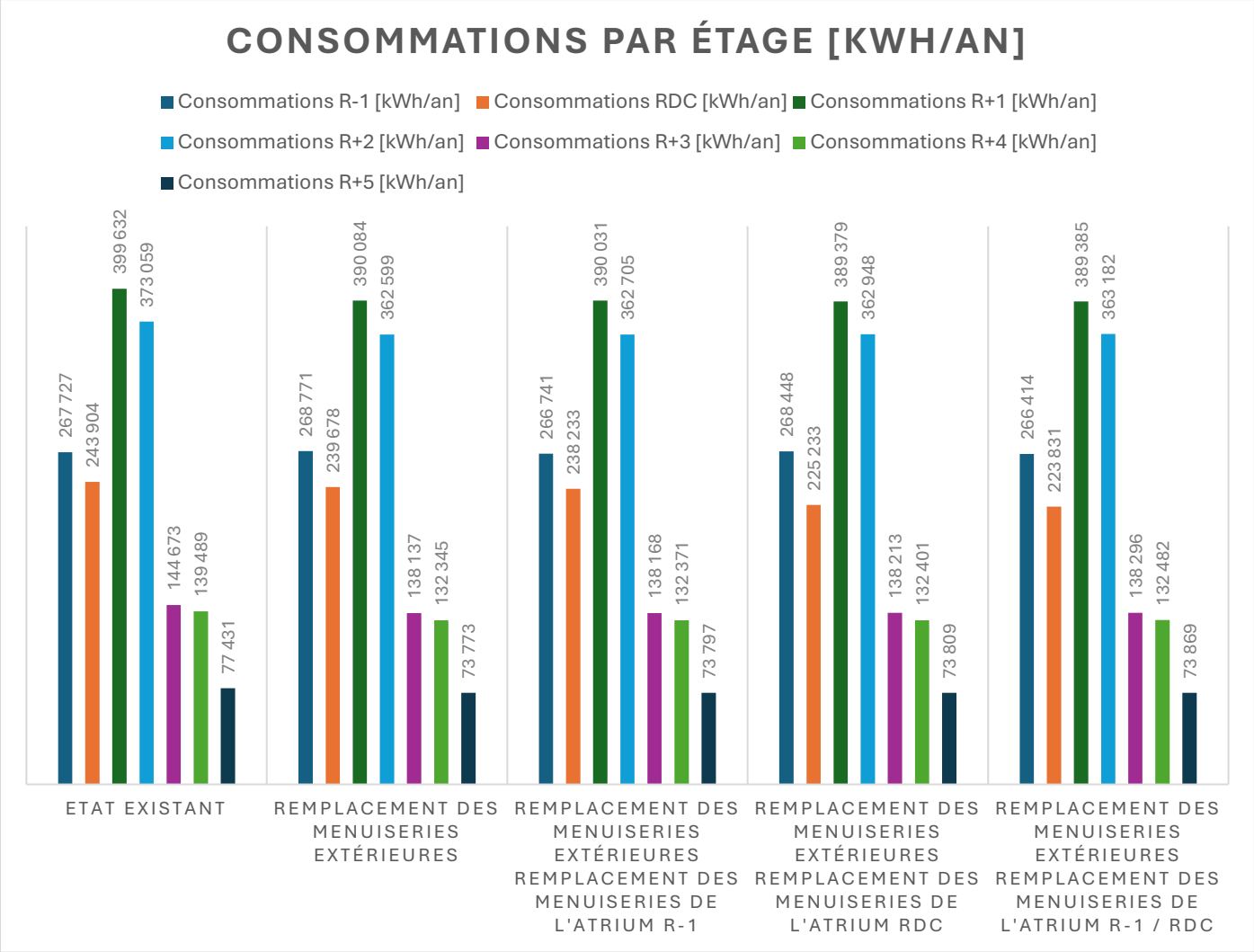


Nous constatons un gain de 2,5% sur les consommations avec le remplacement des menuiseries extérieures. Cette étape demeure la plus siginificative ce qui s'explique notamment par l'importance de surfaces vitrées représentée par la menuiserie ME01, comparé aux menuiseries remplacées de l'atrium A.



Le remplacement de certaines menuiseries de l'atrium A permet d'améliorer ce gain en atteignant environ 3,6%. Nous remarquons que l'impact est plus important lorsque les menuiseries sont localisées au niveau RDC.

Cela pourrait s'expliquer par le fait que le RDC soit adjacent à deux niveaux chauffés (le R-1 et le R+2), là où le R-1 se retrouve en contact direct avec le sol ce qui accentue les déperditions.



4 Conclusion

Nous avons donc réalisé une étude STD permettant de quantifier les gains énergétiques associés au remplacement des menuiseries extérieures du bâtiment « Les Marjoberts ».

Bien que les résultats soient dépendants de nombreux facteurs comme les hypothèses d'entrée dans la réalisation du modèle thermique, nous pouvons établir une tendance sur l'évolution des consommations énergétiques.

Grâce aux hypothèses retenues dans l'établissement des consommations théoriques existantes et projetés, nous avons pu estimer un gain d'environ 2,5% en cas de remplacement des menuiseries adjacentes à l'extérieur, et un gain d'environ 3,6% si on ajoute le remplacement de certaines menuiseries adjacentes à l'atrium A.