
Travail de Fin d'Etudes : Rénovation énergétique de bâtiments tertiaires

Auteur : Hovsepyan, Ani

Promoteur(s) : Lemort, Vincent; Marique, Anne-Françoise

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

Année académique : 2019-2020

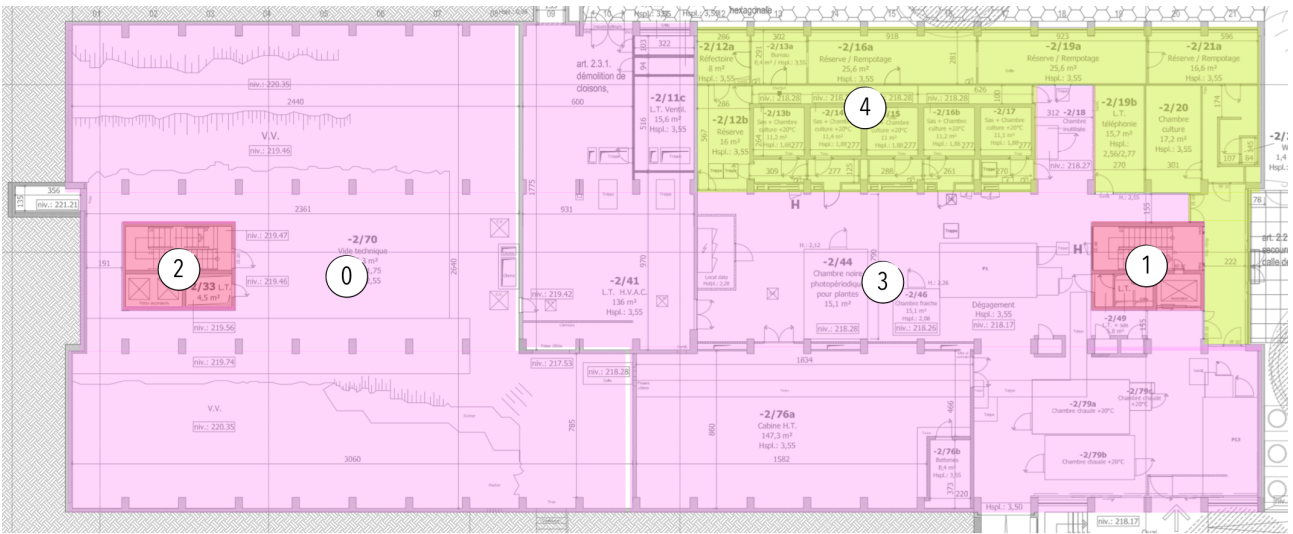
URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/9032>

Avertissement à l'attention des usagers :

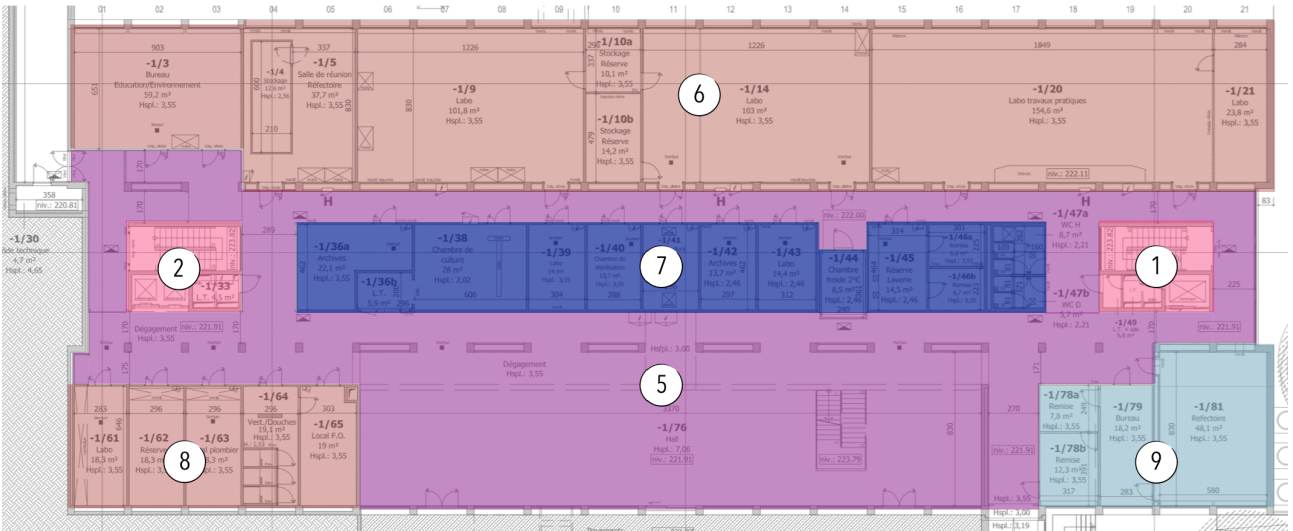
Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

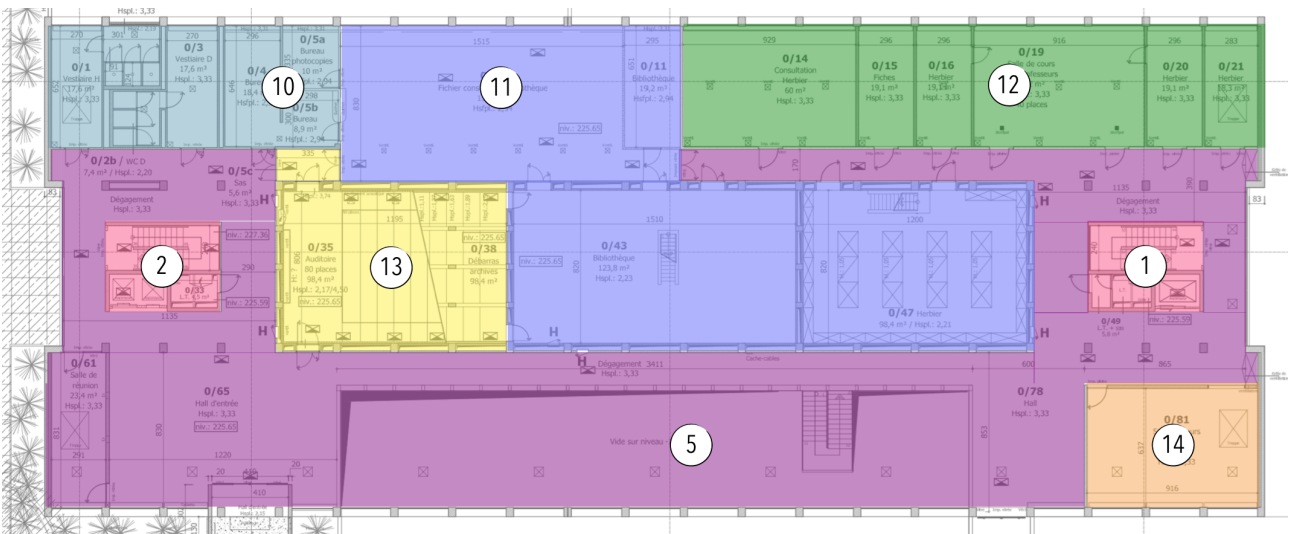
ANNEXE 1 – ZONAGE



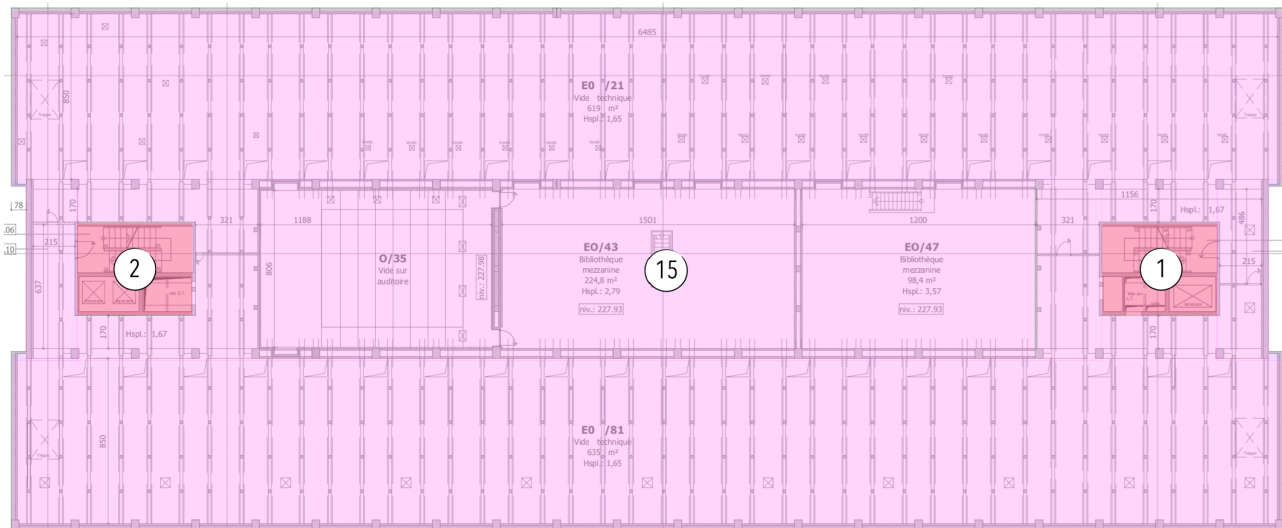
Annexe 1 - Zonage du R-2



Annexe 1 - Zonage du R-1



Annexe 1 - Zonage du R0



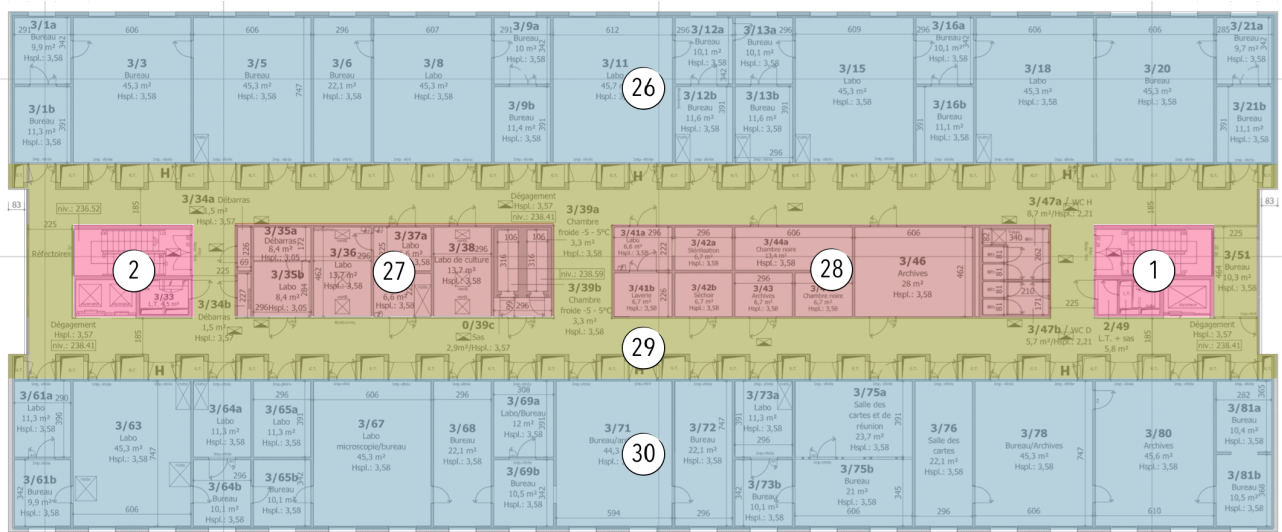
Annexe 1 - Zonage du niveau technique



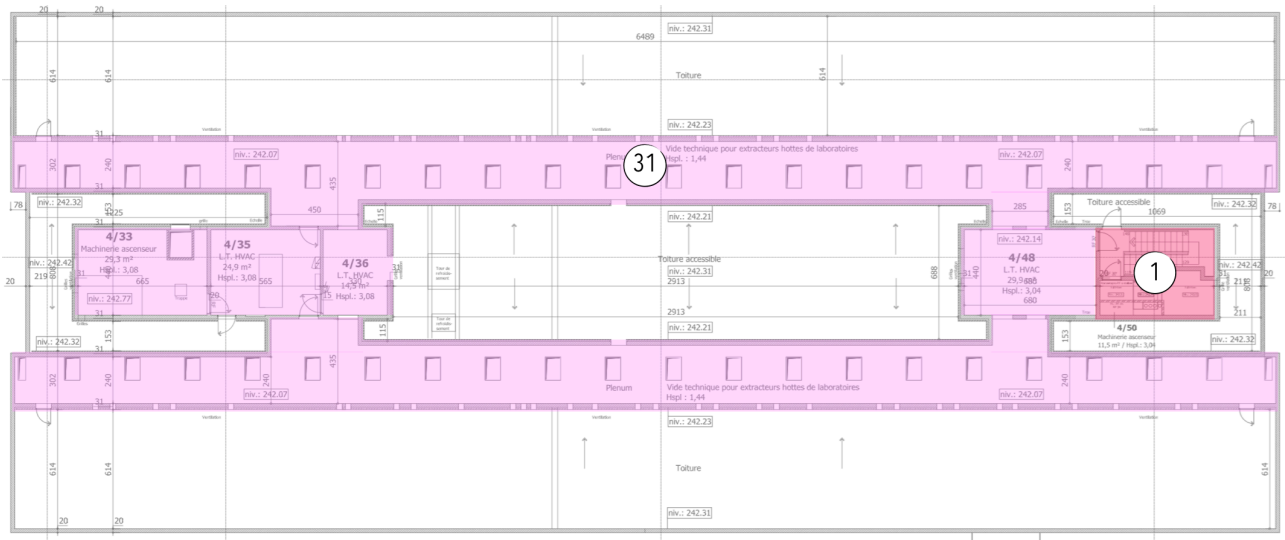
Annexe 1 - Zonage du R+1



Annexe 1 - Zonage du R+2



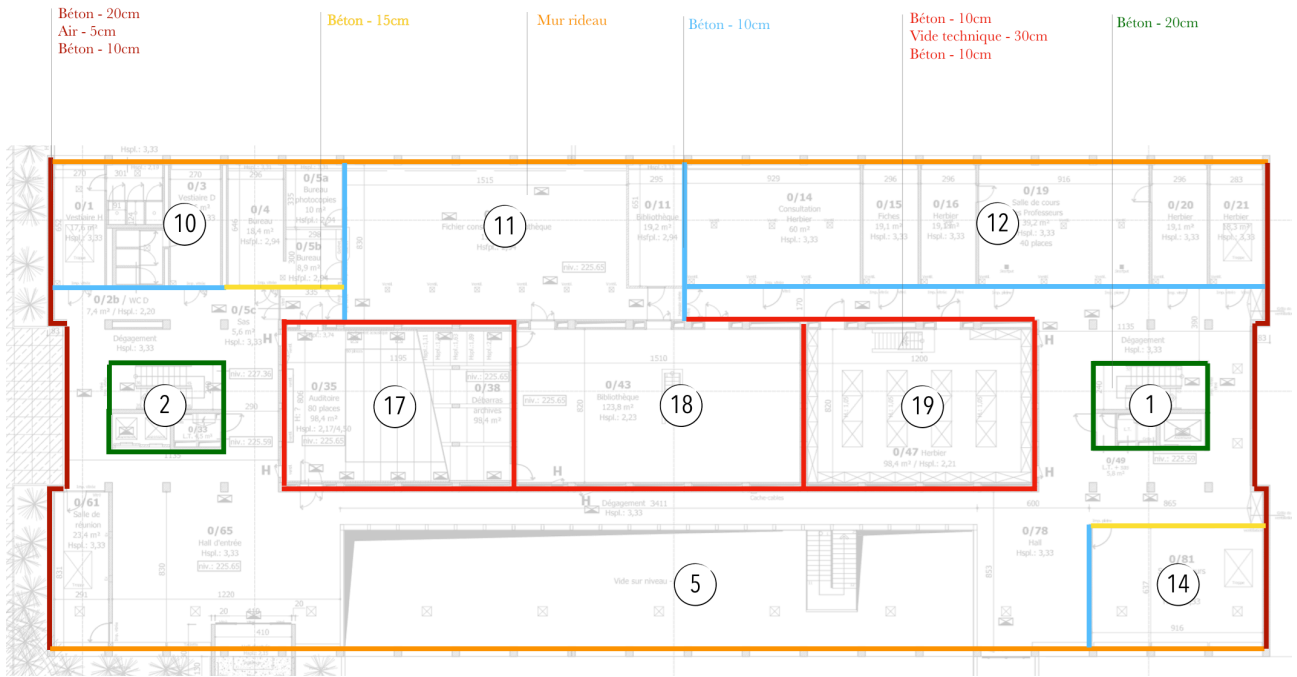
Annexe 1 - Zonage du R+3



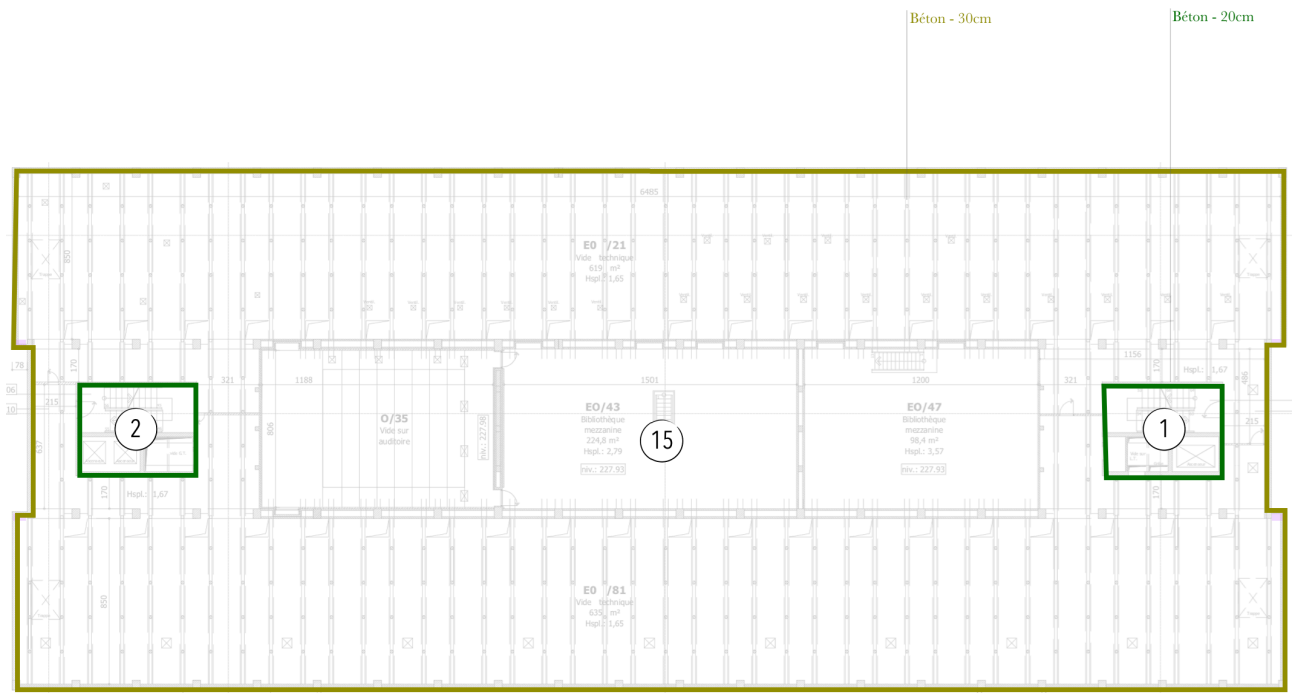
Annexe 1 - Zonage de la toiture

ANNEXE 2 – DONNÉES ENCODÉES DANS L'ONGLET ACTIVITÉ (MODÈLE 1)

ZONE	PRÉDEFINITIONS	OCCUPANCY	CONTRÔLE D'AMBIANCE		ORDINATEURS		EQUIPEMENTS DE BUREAU		DIVERS		CUISINE		PROCESS	
			DENSITE D'OCCUPATION [PERSONNE/m²]	CHAUFFAGE [°C]	ECLAIRAGE	ON/OFF	DENSITE DE PUISSANCE [W/m²]	ON/OFF	FRACTION RADIANTE	ON/OFF	DENSITE DE PUISSANCE [W/m²]	ON/OFF	DENSITE DE PUISSANCE [W/m²]	ON/OFF
	TYPE DE ZONE				ECLAIRAGE SOUHAITEE [LUX]									
0	2-Semi-extérieur non conditionné	0	/	0	0	OFF		/	OFF	/	OFF	/	OFF	/
1	1-Standard	0,1065	/	150	150	OFF		/	OFF	/	OFF	/	OFF	/
2	1-Standard	0,1065	/	150	150	OFF		/	OFF	/	OFF	/	OFF	/
3	2-Semi-extérieur non conditionné	0	/	0	0	OFF		/	OFF	/	OFF	/	OFF	/
15	4-Plenum	0	/	0	0	OFF		/	OFF	/	OFF	/	OFF	/
31	2-Semi-extérieur non conditionné	0	/	0	0	OFF		/	OFF	/	OFF	/	OFF	/
4	1-Standard	0,11		175	175	OFF		/	OFF	/	OFF	/	ON	4,01
5	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
9	1-Standard	0		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
10	1-Standard	3		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
26	1-Standard	12		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
30	1-Standard	4		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
6	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
8	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
16	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
18	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
21	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
22	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
23	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
25	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
27	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
28	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
7	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	ON	72	OFF	4,01
17	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	ON	72	OFF	4,01
19	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	ON	72	OFF	4,01
11	1-Standard	0,1065		175	175	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
12	1-Standard	0,1065		260	260	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
14	1-Standard	0,6164		175	175	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
13	1-Standard	0,8130		175	175	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
20	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
24	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01
29	1-Standard	0,1065		150	150	OFF	3,49	/	ON	0,75	OFF	/	ON	4,01



Annexe 3 - Composition des parois de chaque zone (R0): Situation avant rénovation



Annexe 3 - Composition des parois de chaque zone (niveau technique): Situation avant rénovation

Béton - 20cm
 Bloc de béton cellulaire - 10cm
 Béton - 10cm
 Béton - 20cm

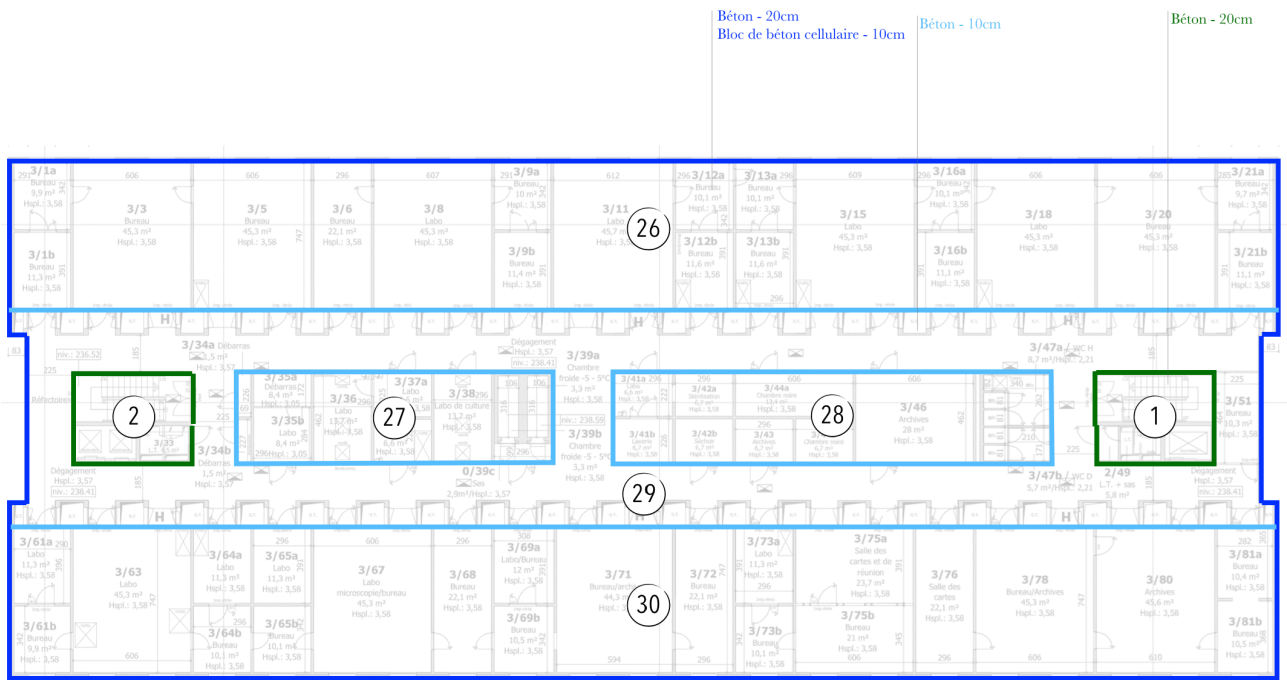


Annexe 3 - Composition des parois de chaque zone (R+1): Situation avant rénovation

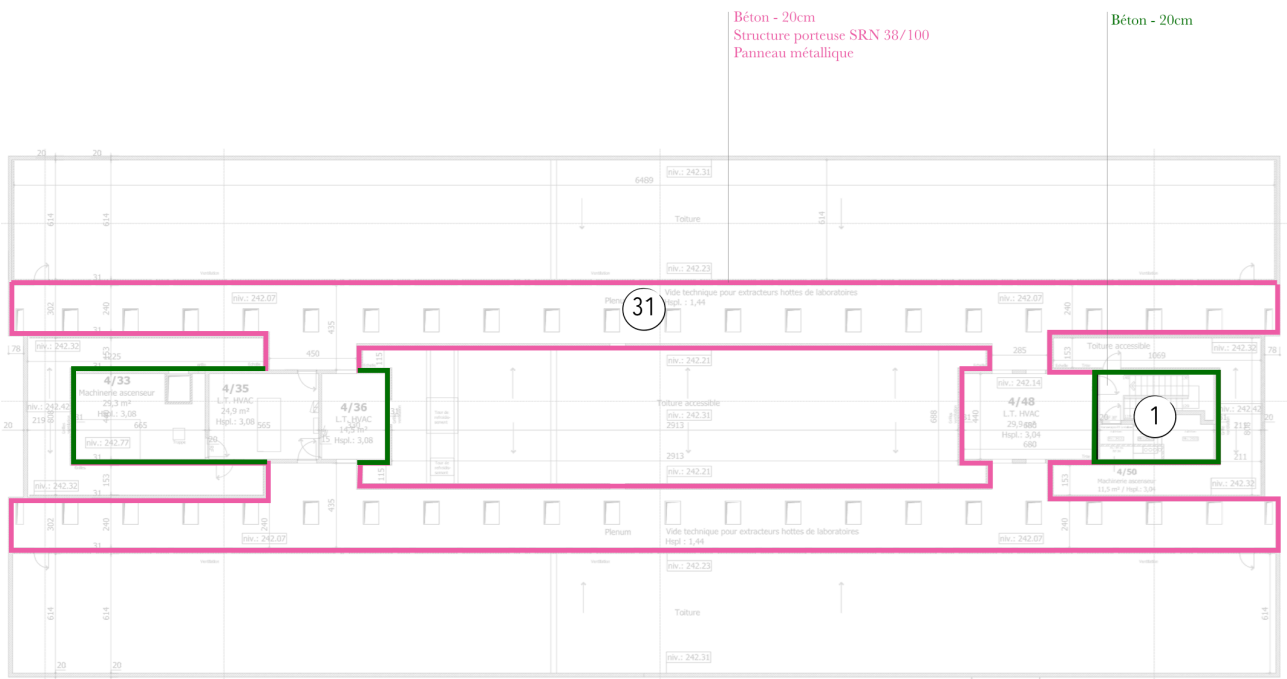
Béton - 20cm
 Bloc de béton cellulaire - 10cm
 Béton - 10cm
 Béton - 20cm



Annexe 3 - Composition des parois de chaque zone (R+2): Situation avant rénovation



Annexe 3 - Composition des parois de chaque zone (R+3): Situation avant rénovation



Annexe 3 - Composition des parois de chaque zone (R+toiture) : Situation avant rénovation

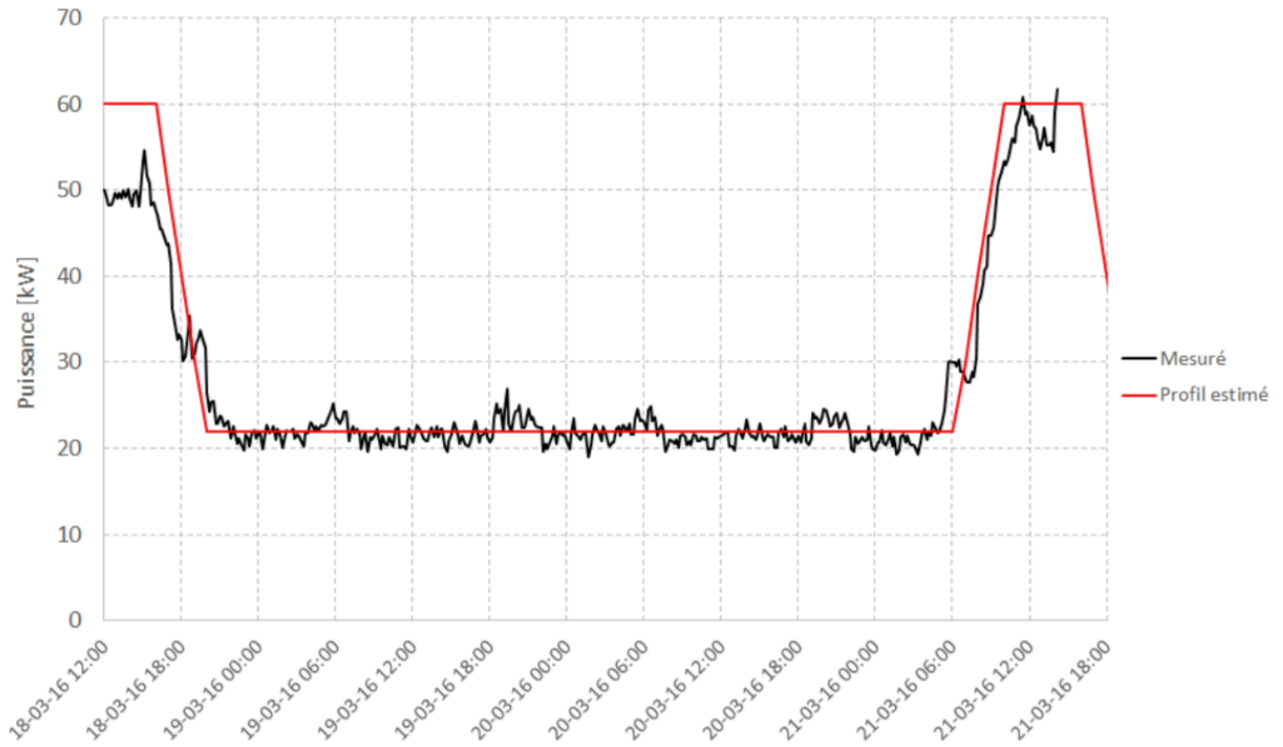
ANNEXE 4 – DONNÉES ENCODÉES DANS L'ONGLET ÉCLAIRAGE (MODÈLE 1)

ZONE	ECLAIRAGE GÉNÉRAL	
	ON/OFF	DENSITÉ DE PUISSANCE NORMALISÉE [W/m ² . 100Lux]
0	OFF	0
1	ON	7,8
2	ON	7,8
3	OFF	0
15	OFF	0
31	OFF	0
4	ON	3,5
5	ON	7,8
9	ON	7,8
10	ON	7,8
26	ON	7,8
30	ON	7,8
6	ON	7,8
8	ON	7,8
16	ON	7,8
18	ON	7,8
21	ON	7,8
22	ON	7,8
23	ON	7,8
25	ON	7,8
27	ON	7,8
28	ON	7,8
7	ON	7,8
17	ON	7,8
19	ON	7,8
11	ON	3,5
12	ON	5,01
14	ON	3,5
13	ON	3,5
20	ON	7,8
24	ON	7,8
29	ON	7,8

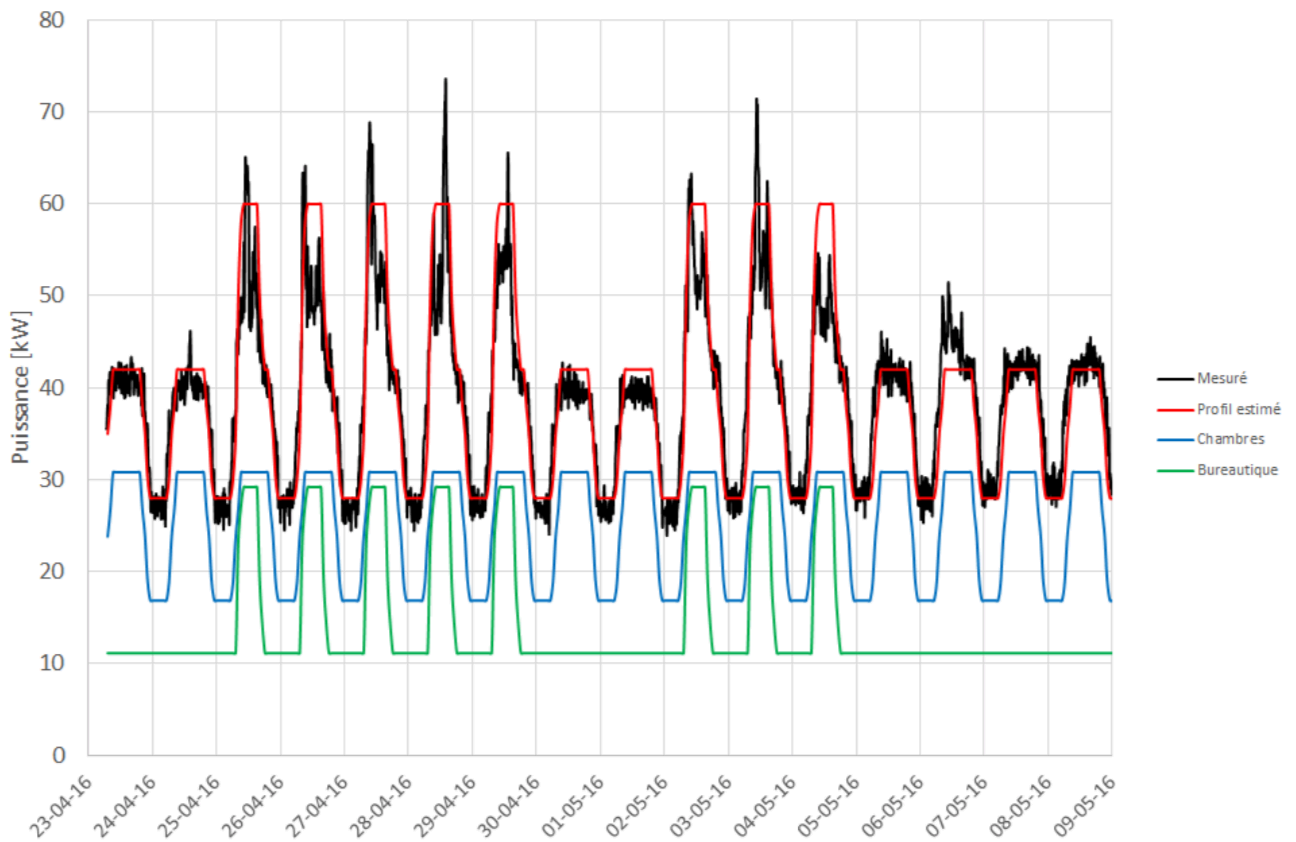
ANNEXE 5 – DONNÉES ENCODÉES DANS L'ONGLET HVAC (MODÈLE 1)

ZONE	VENTILATION MÉCANIQUE							CHAUFFAGE		VENTILATION NATURELLE	REFROIDISSEMENT
	ON/OFF	TYPE DE VENTILATEUR	NOMBRE DE BOUCHES	TAUX [m³/H]	VOLUME [m³]	TAUX [VOL/H]	RENDEMENT [%]	COMBUSTIBLE	COP		
0	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	OFF	/
1	OFF	/	/	/	/	/	/	Gaz naturel	0,7	OFF	/
2	OFF	/	/	/	/	/	/	Gaz naturel	0,7	OFF	/
3	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	OFF	/
15	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	OFF	/
31	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	OFF	/
4	OFF	/	/	/	/	/	/	Gaz naturel	0,7	ON	/
5	ON	Extraction	2	600	4374,3	0,274	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
9	ON	Extraction	0	0	307,88	0,000	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
10	ON	Extraction	0	0	314,71	0,000	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
26	ON	Extraction	2	600	1642,04	0,731	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
30	ON	Extraction	2	600	1620,29	0,741	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
6	ON	Extraction	1	600	1815,53	0,330	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
8	ON	Extraction	0	0	360,6	0,000	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
16	ON	Extraction	3	600	1697,29	1,061	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
18	ON	Extraction	0	0	226,21	0,000	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
21	ON	Extraction	3	600	1723,57	1,044	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
22	ON	Extraction	3	600	1679,67	1,072	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
23	ON	Extraction	0	0	676,48	0,000	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
25	ON	Extraction	3	600	1685,5	1,068	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
27	ON	Extraction	0	0	259,51	0,000	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
28	ON	Extraction	0	0	355,46	0,000	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
7	ON	Extraction	0	0	637,17	0,000	70	Gaz naturel	0,7	OFF	Climatisé
17	ON	Extraction	0	0	262,39	0,000	70	Gaz naturel	0,7	OFF	Climatisé
19	ON	Extraction	0	0	162,04	0,000	70	Gaz naturel	0,7	OFF	Climatisé
11	ON	Extraction	1	600	1223,03	0,491	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
12	ON	Extraction	1	600	628,44	0,955	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
14	ON	Extraction	0	0	188,54	0,000	70	Gaz naturel	0,7	ON	/
13	ON	Pulsion	1	2400	442,8	5,420	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
20	ON	Extraction	1	600	1481,47	0,405	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
24	ON	Extraction	1	600	1453,7	0,413	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/
29	ON	Extraction	1	600	1476	0,407	70	Gaz naturel	0,7	OFF	/

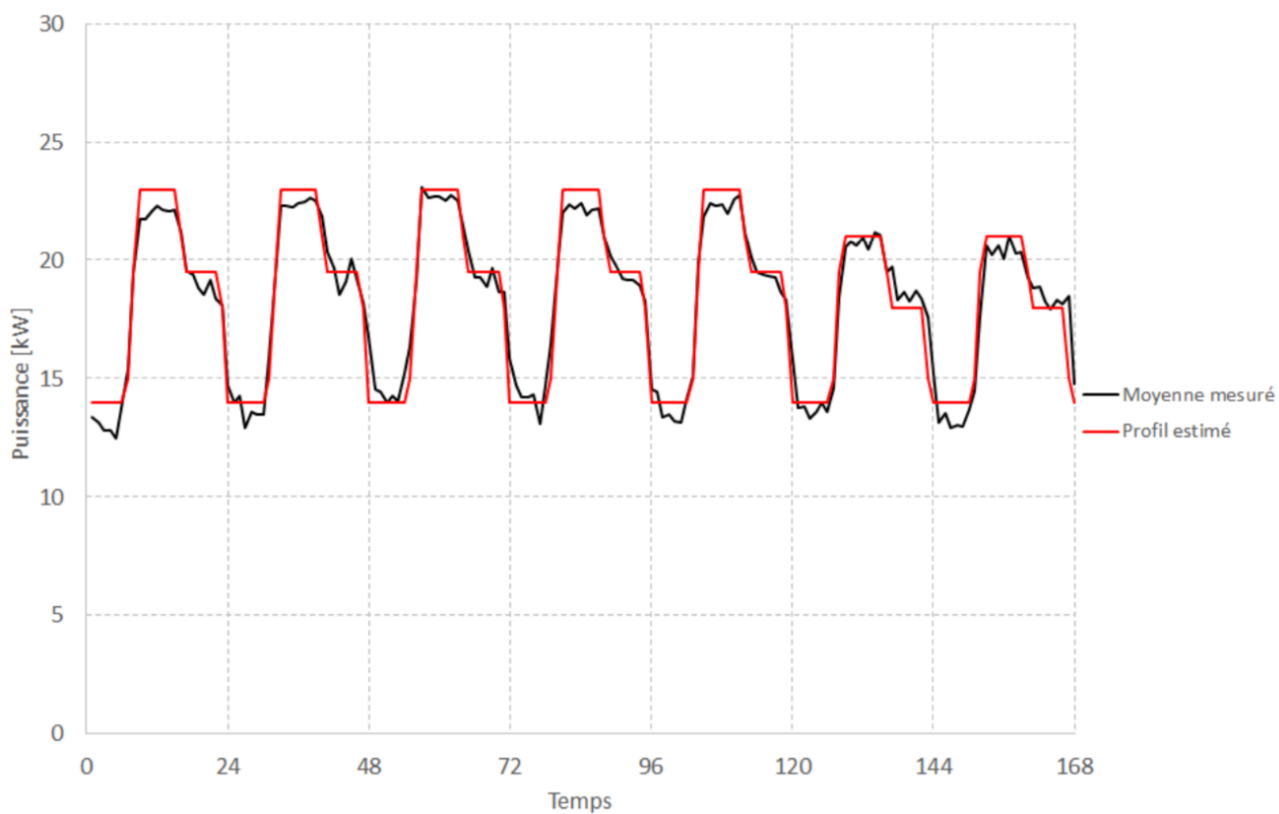
ANNEXE 6 – PROFIL HORAIRE DE LA CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ SUR PLUSIEURS TABLEAUX



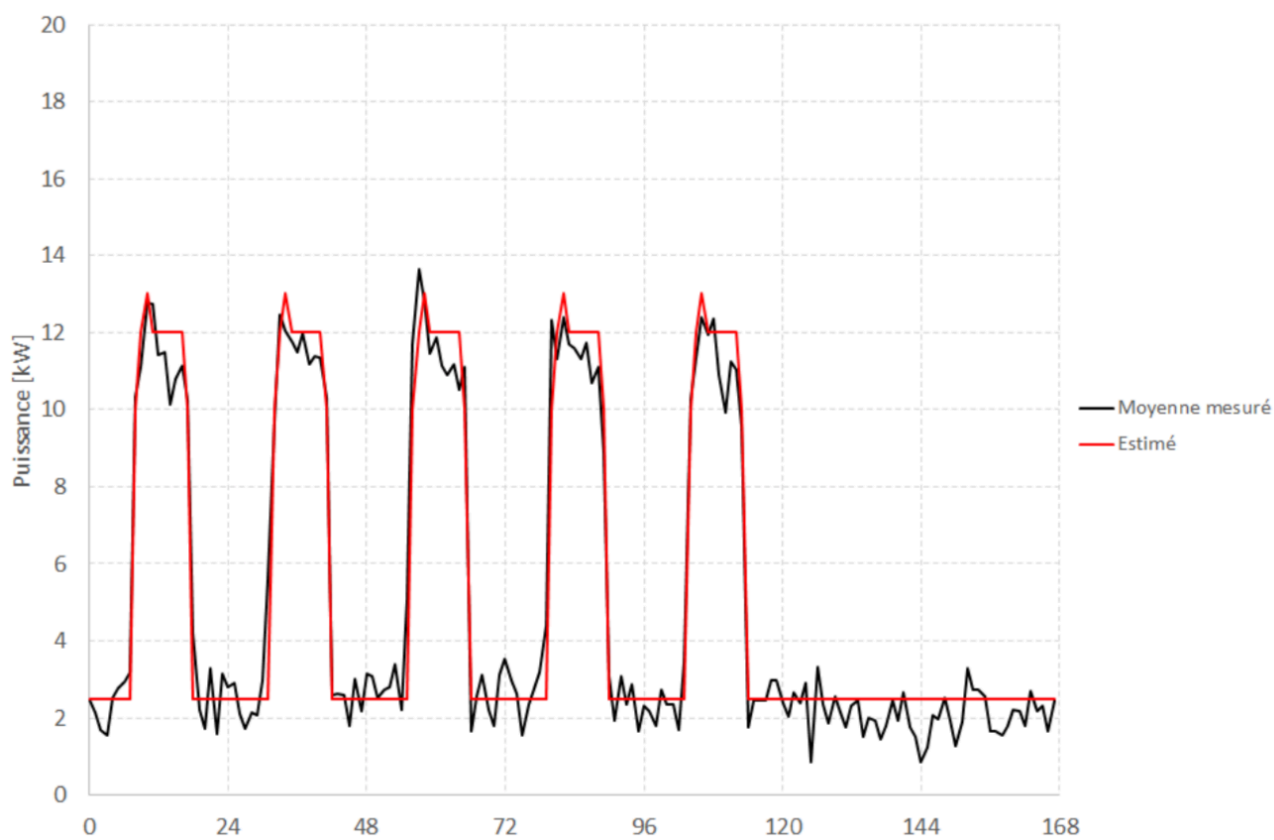
Annexe 6 - Profil horaire de l'éclairage (François Randaxhe, 2016)



Annexe 6 - Profil horaire des équipements de bureau et des chambres froides et de culture (François Randaxhe, 2016)



Annexe 6 - Profil horaire de la sous-station enterrée (François Randaxhe, 2016)



Annexe 6 - Profil horaire de la sous-station de chauffage (François Randaxhe, 2016)

ANNEXE 7 – DONNÉES ENCODÉES DANS L'ONGLET ÉCLAIRAGE (MODÈLE 2)

ZONE	ECLAIRAGE GÉNÉRAL							
	ON/OFF	PUISSANCE DE LA LAMPE [W]	NOMBRE DE LAMPES	PUISSANCE INSTALLÉE [W]	SURFACE DE LA ZONE [m ²]	PUISSANCE PAR UNITÉ DE SURFACE [W/m ²]	INTENSITÉ LUMINEUSE [Lux]	DENSITÉ DE PUISSANCE NORMALISÉE [W/m ² . 100Lux]
0	OFF	/	/	/	/	/	/	/
1	ON	35	16	560	207,2	2,703	175	1,544
2	ON	35	16	560	207,2	2,703	175	1,544
3	OFF	/	/	/	/	/	/	/
15	OFF	/	/	/	/	/	/	/
31	OFF	/	/	/	/	/	/	/
4	ON	28	20	560	250,97	2,231	175	1,275
5	ON	24	55	1320	1299,3	1,016	175	0,581
9	ON	28	25	700	89,3	7,839	175	4,479
10	ON	28	5	140	100,23	1,397	175	0,798
26	ON	28	60	1680	487,25	3,448	175	1,970
30	ON	28	60	1680	480,80	3,494	175	1,997
6	ON	28	60	1680	526,58	3,190	175	1,823
8	ON	28	25	700	104,59	6,693	175	3,824
16	ON	28	60	1680	486,33	3,454	175	1,974
18	ON	28	16	448	64,82	6,911	175	3,949
21	ON	28	60	1680	493,86	3,402	175	1,944
22	ON	28	60	1680	488,28	3,441	175	1,966
23	ON	28	45	1260	196,65	6,407	175	3,661
25	ON	28	60	1680	489,97	3,429	175	1,959
27	ON	28	17	476	77,01	6,181	175	3,532
28	ON	28	25	700	105,48	6,636	175	3,792
7	ON	28	20	560	184,81	3,030	175	1,732
17	ON	28	17	476	75,18	6,331	175	3,618
19	ON	28	10	280	46,43	6,031	175	3,446
11	ON	28	20	560	389,5	1,438	175	0,822
12	ON	28	20	560	200,14	2,798	175	1,599
14	ON	28	10	280	68,188	4,106	175	2,346
13	ON	28	20	560	122,98	4,554	175	2,602
20	ON	24	21	504	424,49	1,187	175	0,678
24	ON	24	20	480	422,59	1,136	175	0,649
29	ON	24	20	480	440,95	1,089	175	0,622

ANNEXE 8 – DONNÉES ENCODÉES DANS L'ONGLET HVAC (MODÈLE 2)

ZONE	VENTILATION MÉCANIQUE				CHAUFFAGE			REFROIDISSEMENT		ÉNERGIE AUXILIAIRE				
	ON/OFF	TYPE DE VENTILATEUR	NOMBRE DE BOUCHES	TAUX [m³/h]	VOLUME [m³]	TAUX (Vol./h)	RENDEMENT [%]	COMBUSTIBLE	COP	PUISSANCE ÉLECTRIQUE PAR m³/s [Ws/m³]	TAUX [m³/h]	PUISSANCE ÉLECTRIQUE [W]	SURFACE DE LA ZONE [m²]	ÉNERGIE [W/m²]
0	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
1	OFF	/	/	/	/	/	/	Gaz naturel	0,7	/	/	/	/	/
2	OFF	/	/	/	/	/	/	Gaz naturel	0,7	/	/	/	/	/
3	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
31	OFF	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	OFF	/	/	/	/	/	/	Gaz naturel	0,7	/	/	/	/	/
5	ON	Pulsion	4	600	4374,3	0,55	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	89,3	1,56
9	ON	Pulsion	3	500	307,88	4,87	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	100,23	1,39
10	ON	Pulsion	3	500	314,71	4,77	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	487,25	0,29
26	ON	Extraction	10	500	1642,04	3,04	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	480,80	0,29
30	ON	Pulsion	10	500	1620,29	3,09	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	526,58	0,26
6	ON	Pulsion	9	500	1815,53	2,48	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	104,59	1,33
8	ON	Extraction	4	500	360,6	5,55	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	486,33	0,29
16	ON	Extraction	16	500	1697,29	4,71	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	64,82	2,14
18	ON	Pulsion	2	500	226,21	4,42	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	493,86	0,28
21	ON	Pulsion	10	500	1723,57	2,90	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	488,28	0,28
22	ON	Extraction	10	500	1679,67	2,98	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	196,65	0,71
23	ON	Pulsion	6	500	676,48	4,43	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	489,97	0,28
25	ON	Pulsion	15	500	1685,5	4,45	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	77,01	1,80
27	ON	Pulsion	2	500	259,51	3,85	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	105,48	1,32
28	ON	Pulsion	5	500	355,46	7,03	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	184,81	0,75
7	ON	Pulsion	7	500	637,17	5,49	85	Gaz naturel	0,7	Climatisé	1000	138,89	75,18	1,85
17	ON	Pulsion	3	500	262,39	5,72	85	Gaz naturel	0,7	Climatisé	1000	138,89	46,43	2,99
19	ON	Pulsion	2	500	162,04	6,17	85	Gaz naturel	0,7	Climatisé	1000	138,89	389,5	0,36
11	ON	Pulsion	13	500	1223,03	5,31	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	200,14	0,69
12	ON	Pulsion	8	500	628,44	6,36	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	138,89	68,188	2,04
14	ON	Pulsion	3	500	188,54	7,96	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	500,00	122,98	4,07
13	ON	Pulsion + Extraction	1	1800	352,62	5,10	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	166,67	424,49	0,39
20	ON	Pulsion	2	600	1481,47	0,81	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	166,67	422,59	0,39
24	ON	Pulsion	2	600	1453,7	0,83	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	166,67	440,95	0,38
29	ON	Pulsion	2	600	1476	0,81	85	Gaz naturel	0,7	/	1000	166,67	440,95	0,38

ANNEXE 9 – DÉTAIL DES CALCULS DU TEMPS DE RETOUR DE L'ARGENT INVESTI DANS LES TRAVAUX

Tableau Récapitulatif

	Avant la rénovation	Après la rénovation	Avant la rénovation	Après la rénovation
	Electricité	Electricité	Gaz Naturel	Gaz Naturel
Consommation annuelle [MWh/an]	855,924	459,346	756,36	224,79
Redevance fixe [€/an]	60,50	60,50	42,35	42,35
Prix de l'énergie pour la consommation [€/an] ¹	72051,963	38667,891	35335,812	10501,794
Cotisation pour l'énergie verte [€/an] ²	28219,814	15144,638	0	0
Cotisation sur l'énergie [€/an] ³	1994,816	1070,552	913,153	271,389
Cotisation fédérale [€/an] ⁴	2722,266	1460,950	568,253	168,885
Redevance de raccordement [€/an] ⁵	641,943	344,510	56,727	16,859
Coût du transport [€/an] ⁶	35606,438	19108,794	1376,575	409,118
Coût de la distribution [€/an] ⁷	79172,97	42489,505	11284,891	3353,867
Montant total annuel [€/an]	220470,71	118347,34	49577,761	14764,262

Prix des travaux [€]	Economies réalisées sur l'électricité [€]	Economies réalisées sur le gaz naturel [€]	Economies totales [€]	Temps de retour de l'argent investi dans les travaux de rénovation [an]
4850000	102123,37	34813,499	136936,869	35,5

1	Avant la rénovation				Après la rénovation			
	Gaz Naturel				Gaz Naturel			
	Consommation annuelle [MWh/an]	TTF103 (Heren) ⁸ [c€/kWh]	Prix trimestriel ⁹ [c€/kWh]	Coût trimestriel [€/trimestre]	Consommation annuelle [MWh/an]	TTF103 (Heren) ⁸ [c€/kWh]	Prix trimestriel ⁹ [c€/kWh]	Coût trimestriel [€/trimestre]
Trimestre 1	756,360	2,383	1,254	9484,199	224,790	2,383	1,254	2818,702
Trimestre 2	756,360	1,571	1,156	8740,768	224,790	1,571	1,156	2597,754
Trimestre 3	756,360	1,145	1,104	8351,444	224,790	1,145	1,104	2482,047
Trimestre 4	756,360	1,591	1,158	8759,401	224,790	1,591	1,158	2603,292
Coût annuel du gaz naturel [€/an]				35335,812				10501,794

1	Avant la rénovation				Après la rénovation			
	Electricité				Electricité			
	Consommation annuelle [MWh/an]	Endex303 ⁸ [c€/kWh]	Prix trimestriel ⁹ [c€/kWh]	Coût trimestriel [€/trimestre]	Consommation annuelle [MWh/an]	Endex303 ⁸ [c€/kWh]	Prix trimestriel ⁹ [c€/kWh]	Coût trimestriel [€/trimestre]
Trimestre 1	855,924	8,497	2,461	21065,785	459,346	8,497	2,461	11305,308
Trimestre 2	855,924	4,728	1,973	16885,209	459,346	4,728	1,973	9061,731
Trimestre 3	855,924	4,267	1,913	16373,867	459,346	4,267	1,913	8787,311
Trimestre 4	855,924	5,487	2,071	17727,092	459,346	5,487	2,071	9513,542
Coût annuel du gaz naturel [€/an]				72051,953				38667,891

2	Avant la rénovation	Après la rénovation
	Electricité	Electricité
Consommation annuelle [MWh/an]	855,924	459,346
Coût énergie verte [c€/kWh]	3,297	3,297
Cotisation pour l'énergie verte [€/an]	28219,814	15144,638

3	Avant la rénovation	Après la rénovation	Avant la rénovation	Après la rénovation
	Electricité	Electricité	Gaz Naturel	Gaz Naturel
Consommation annuelle [MWh/an]	855,924	459,346	756,36	224,79
Cotisation sur l'énergie [c€/kWh]	0,23306	0,23306	0,12073	0,12073
Cotisation sur l'énergie [€/an]	1994,816	1070,552	913,153	271,389

⁸ Les paramètres d'indexation TTF103 (*Heren*) pour le gaz et Endex 303 pour l'électricité sont renseignés sur le site officiel de ENGIE. Pour les calculs, les paramètres de l'année 2019 ont été sélectionnés

(Engie, 2020)

⁹ La formule appliquée pour le gaz naturel est la suivante: $(0,798 + 0,1 \times \text{TTF103} (\text{Heren})) \times 1,21$. Cette formule ainsi que les prix utilisés dans les calculs proviennent de la fiche tarifaire Easy. (Engie, 2020)

¹⁰ La formule appliquée pour l'électricité est la suivante: $(1,124 + 0,1071 \times \text{Endex303}) \times 1,21$. Cette formule ainsi que les prix utilisés dans les calculs proviennent de la fiche tarifaire Easy. (Engie, 2020)

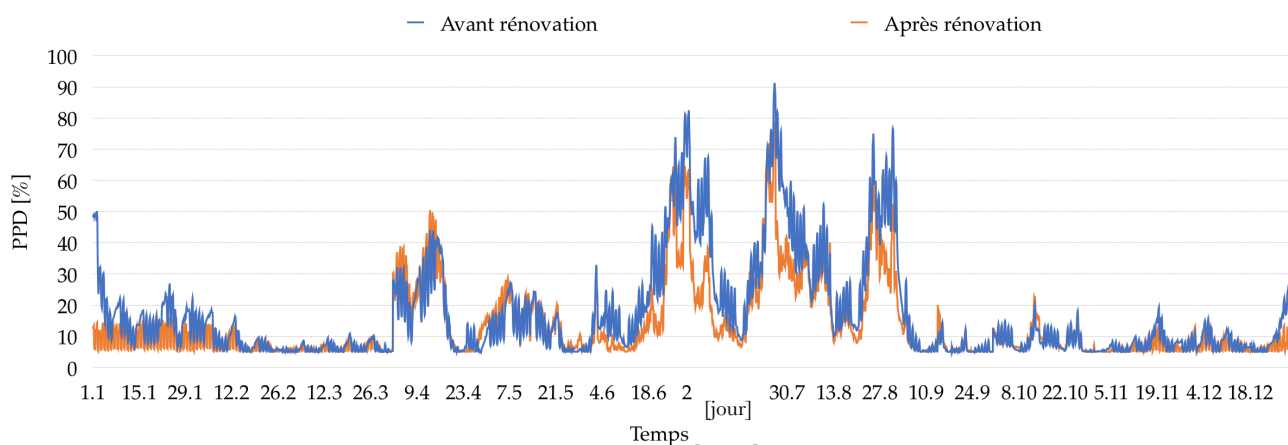
4	Avant la rénovation	Après la rénovation	Avant la rénovation	Après la rénovation
	Electricité	Electricité	Gaz Naturel	Gaz Naturel
Consommation annuelle [MWh/an]	855,924	459,346	756,36	224,79
Cotisation fédérale [c€/kWh]	0,31805	0,31805	0,07513	0,07513
Cotisation fédérale [€/an]	2722,266	1460,950	568,253	168,885

5	Avant la rénovation	Après la rénovation	Avant la rénovation	Après la rénovation
	Electricité	Electricité	Gaz Naturel	Gaz Naturel
Consommation annuelle [MWh/an]	855,924	459,346	756,36	224,79
Redevance de raccordement [c€/kWh]	0,075	0,075	0,0075	0,0075
Redevance de raccordement [€/an]	641,943	344,510	56,727	16,859

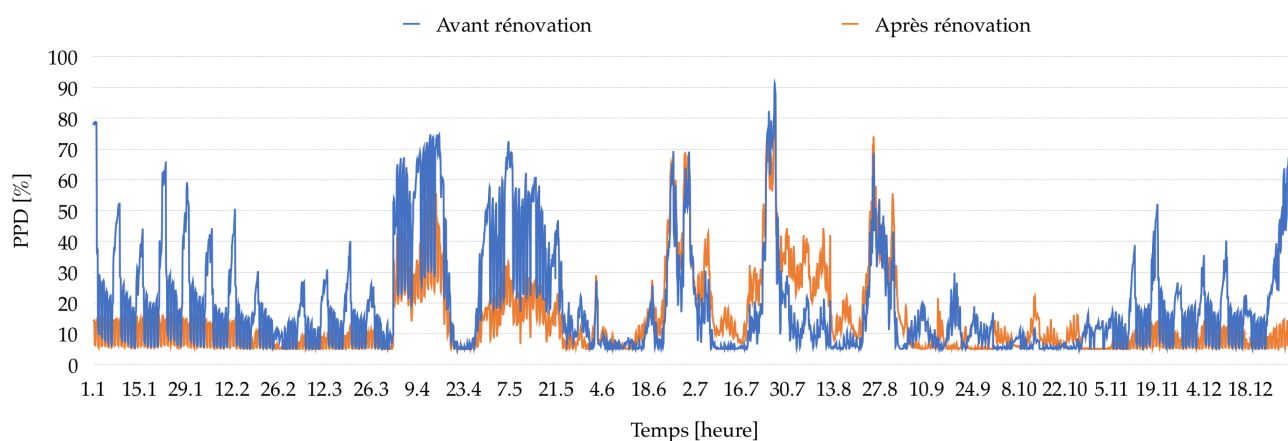
6	Avant la rénovation	Après la rénovation	Avant la rénovation	Après la rénovation
	Electricité	Electricité	Gaz Naturel	Gaz Naturel
Consommation annuelle [MWh/an]	855,924	459,346	756,36	224,79
Prix du transport [c€/kWh]	4,16	4,16	0,182	0,182
Coût du transport [€/an]	35606,438	19108,794	1376,575	409,118

7	Avant la rénovation	Après la rénovation	Avant la rénovation	Après la rénovation
	Electricité	Electricité	Gaz Naturel	Gaz Naturel
Consommation annuelle [MWh/an]	855,924	459,346	756,36	224,79
Prix de la distribution [c€/kWh]	9,25	9,25	1,492	1,492
Coût de la distribution [€/an]	79172,970	42489,505	11284,891	3353,867

ANNEXE 10 – PROFILS DE L'INDICATEUR PPD



Annexe 9 - Profil horaire de l'indicateur PPD pour la zone 18 pour l'année 2019



Annexe 9 - Profil horaire de l'indicateur PPD pour la zone 21 pour l'année 2019