MOBILIER NATIONAL
LES GOBELINS

ÉTABLISSEMENT PUBLIC
MOBILIER NATIONAL
1 Rue Berbier du Mets
75 013 Paris

Manufacture des Gobelins et mobilier national

BÂTIMENT CHABROL

Installation d'une matériauthèque, d'un espace « Co-Working », d'un espace « administration du Campus » et d'un espace « Fab-lab »



SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE (STD)

Phase DCE

IMPACT
CONSEILS & INGÉNIERIE

VERSION A

07/04/2026

BET TECHNIQUE & ENVI.
IMPACT CONSEILS & INGÉNIERIE
84 Bvd du Général de Gaulle
59100 ROUBAIX

SOMMAIRE

01/ Calcul STD **2**

01.01/ Préambule 2
01.01.01/ Présentation 2
01.01.02/ Données d'entrée 2
01.01.03/ Scénarios STD 4
1. Occupation 4
2. Puissances dissipées 9
3. Protections solaires 12
01.01.04/ Dispositifs de confort d'été étudiés 13

02/ Résultats **14**

02.01/ Climat été moyen 14
02.02/ Climat été chaud 15
02.03/ Synthèse 16

01/ Calcul STD

01.01/ Préambule

01.01.01/ Présentation

Dans le cadre des études demandés par le TBACD, une Simulation Thermique Dynamique a été réalisé.
L'objectif est d'évaluer le niveau de confort estival dans les locaux à occupation prolongée du bâtiment.

Le programme ne fixe pas d'objectif chiffré spécifique.

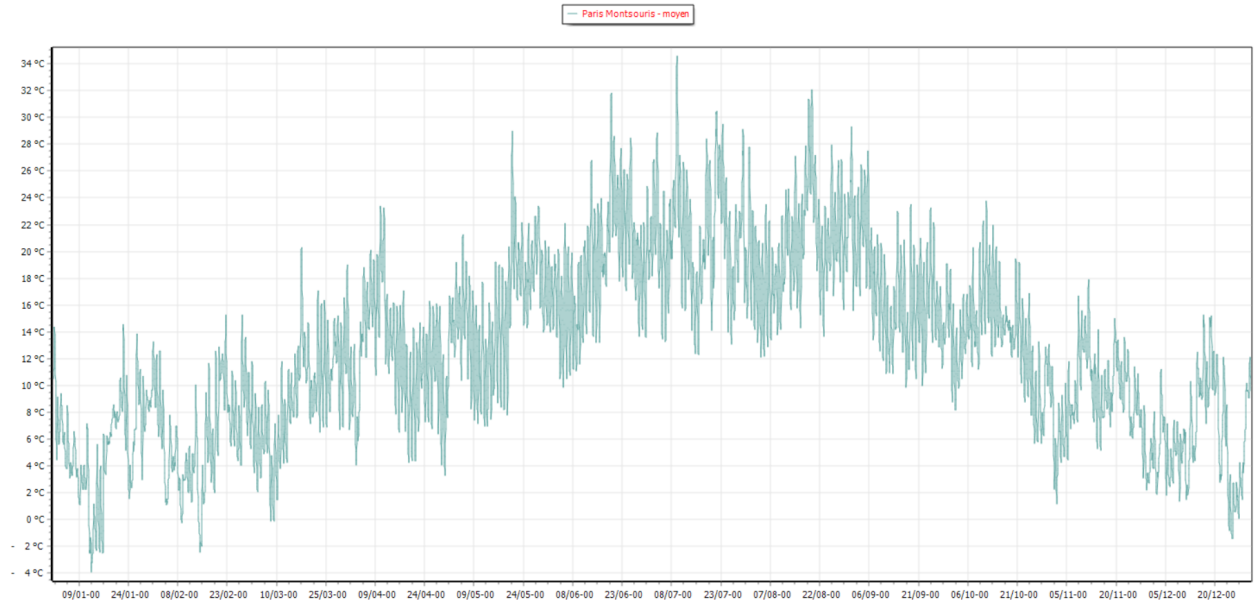
Nous avons fixé l'objectif suivant :
Moins de 2% du temps avec une température > 28°C (% Heure où les locaux sont occupés).

Rappelons que **le bâtiment est classé Monument Historique**.
A ce titre, les concepteurs ont une marge de manœuvre faible sur les dispositifs envisageables en vue de réduire les surchauffes dans le bâtiment :
- Épaisseurs d'isolation dictée par les contraintes M.H.
- Dimensions, orientations et caractéristiques des vitrages ne pouvant être modifiées.
- Dispositifs de protections solaires en accord avec les obligations de la DRAC.
- Dispositifs de rafraichissement passif limités par les contraintes du site.
- Etc…

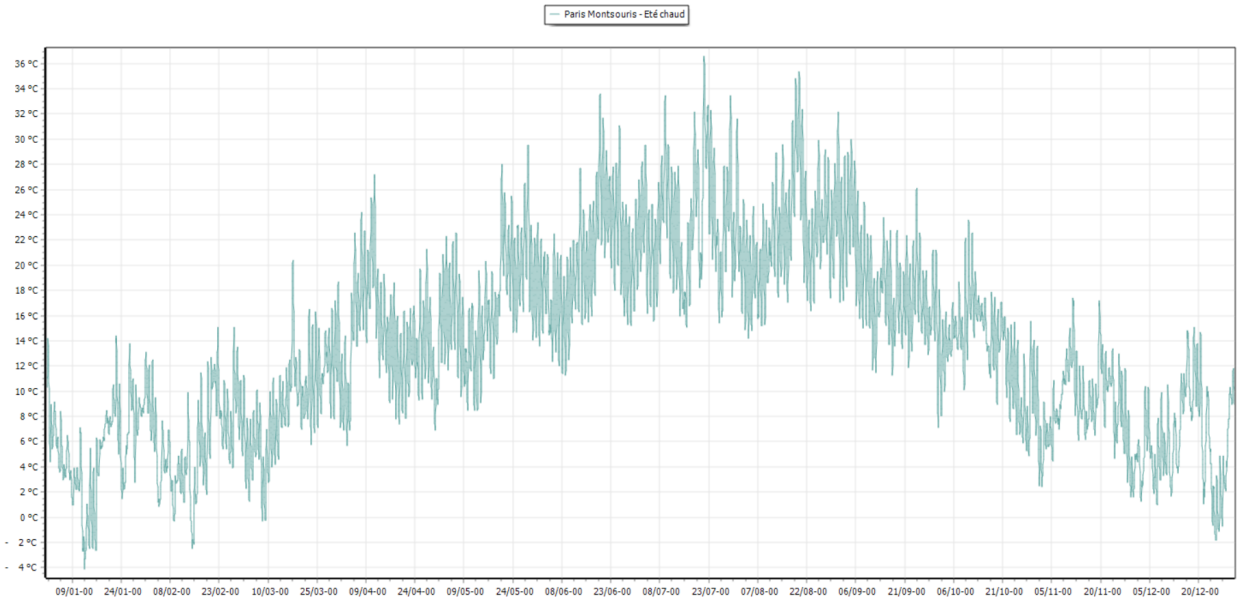
01.01.02/ Données d'entrée

Les plans du projet utilisés pour réaliser la modélisation sont les plans à jour au 07/04/2026.

Les données météorologiques employées sont, dans un premier temps, les données représentant un climat moyen sur la station météo Paris Montsouris :



Dans un second temps, Les données météorologiques représentant un climat d'été chaud de la même station :



Les compositions des parois projetées sont les suivantes :

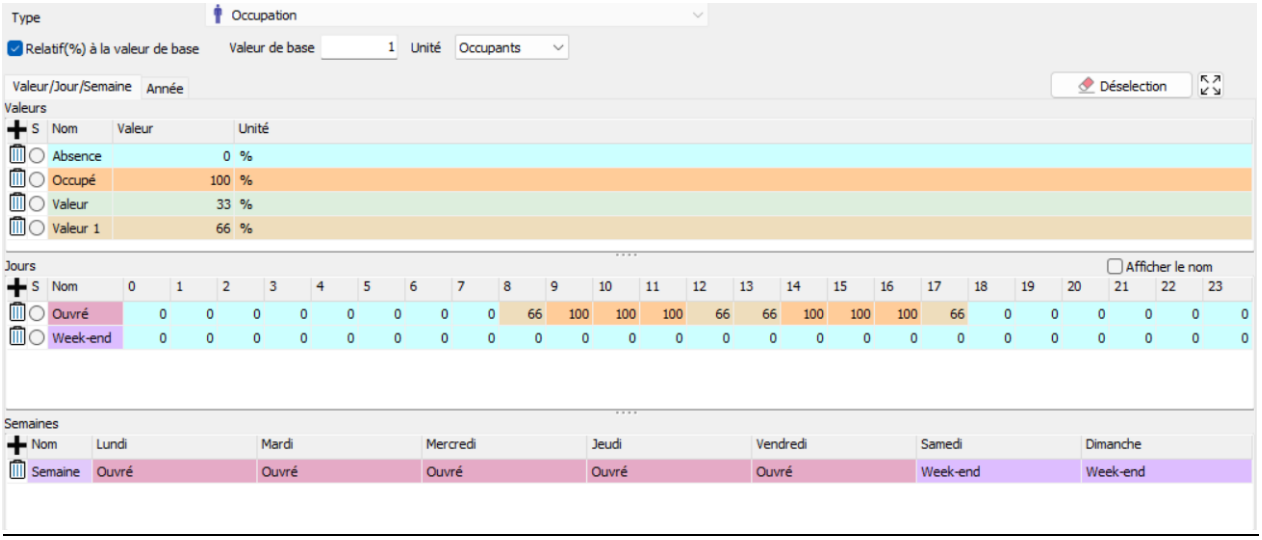
Parois	Composition de parois	Performance thermique de l'isolation apportée
Plancher bas sur terre-plein	*Hérisson ventilé sur terre-plein. *Isolation rigide imputrescible type plaque de liège expansé - ép. 10 cm - λ=0,037 W/m.K.	R > 2,7 m^2.K/W
Plancher bas sur Sous-sol	*Plancher sur voutain en brique. *Isolation par flocage PU sur plancher - ép. 10 cm - λ=0,028 W/m.K.	R > 3,7 m^2.K/W
Mur extérieur sans intervention	*Mur en moellon existant ≈ 45cm.	Sans intervention
Mur extérieur isolé	*Mur en moellon existant. *Isolation par bloc de chaux-chanvre - ép. 15 cm - λ=0,071 W/m.K.	R > 2,1 m^2.K/W
Toiture	*Toiture sur rampant – couverture ardoise. *Isolant biosourcé déroulée – ép. 20cm minimum. Type laine de chanvre ou équivalent - λ=0,039 W/m.K.	R > 5,1 m^2.K/W
Menuiseries existantes conservées	Hypothèses menuiseries existantes : *Châssis bois - Uf > 2,6 m^2.K/W *Double vitrage 4/10/4 - Ug > 2, m^2.K/W	Uw (moyen) ≈ 2,4 m^2.K/W

01.01.03/ Scénarios STD

1. Occupation

Les scénarios d'occupation des locaux sont présentés dans les tableaux suivants et sont valables sur l'ensemble des semaines de l'année.

AB RDC - Accueil :



Type: Occupation

Relatif(%) à la valeur de base — Valeur de base: 1 — Unité: Occupants

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	0	%
	Occupé	100	%
	Valeur	33	%
	Valeur 1	66	%

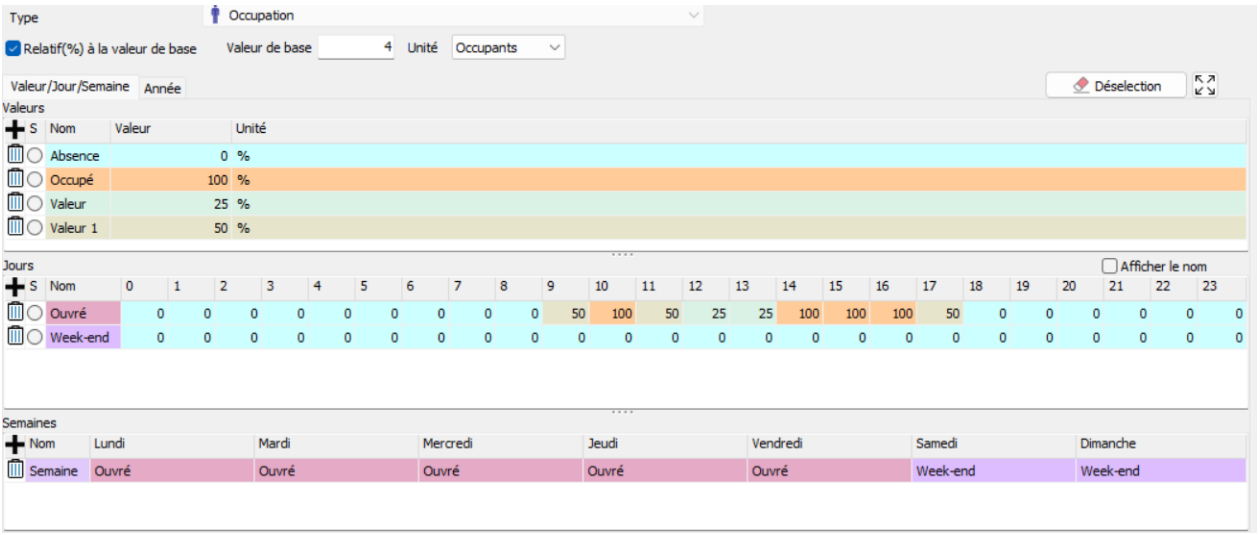
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	0	0	0	0	0	0	0	0	66	100	100	100	66	66	100	100	100	66	0	0	0	0	0	0
	Week-end	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

AB RDC – Bureau :



Type: Occupation

Relatif(%) à la valeur de base — Valeur de base: 4 — Unité: Occupants

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	0	%
	Occupé	100	%
	Valeur	25	%
	Valeur 1	50	%

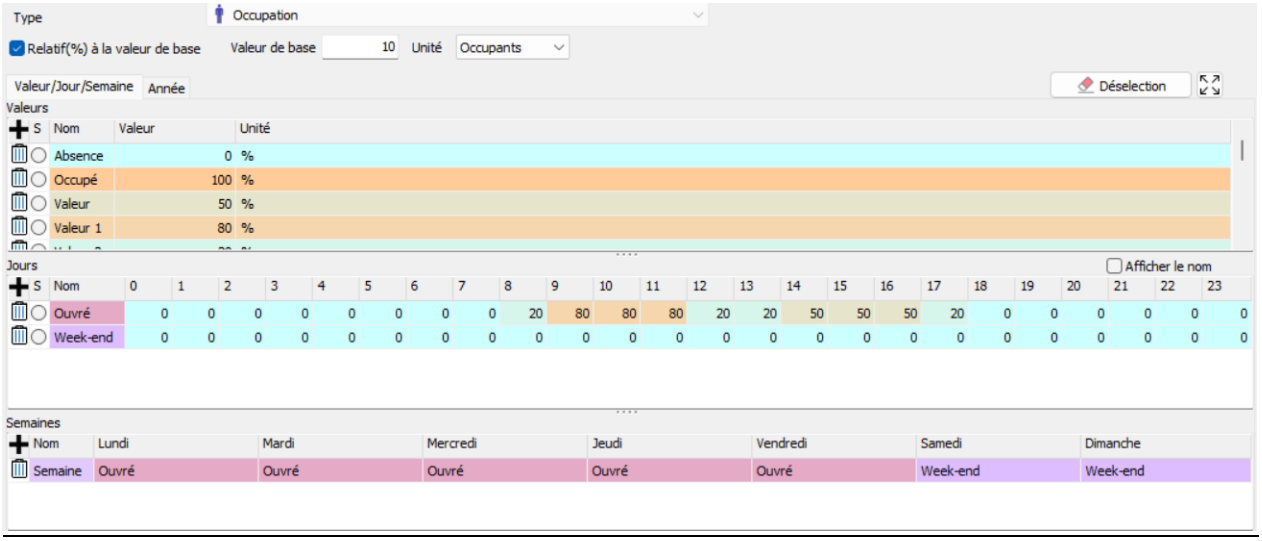
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	50	25	25	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
	Week-end	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

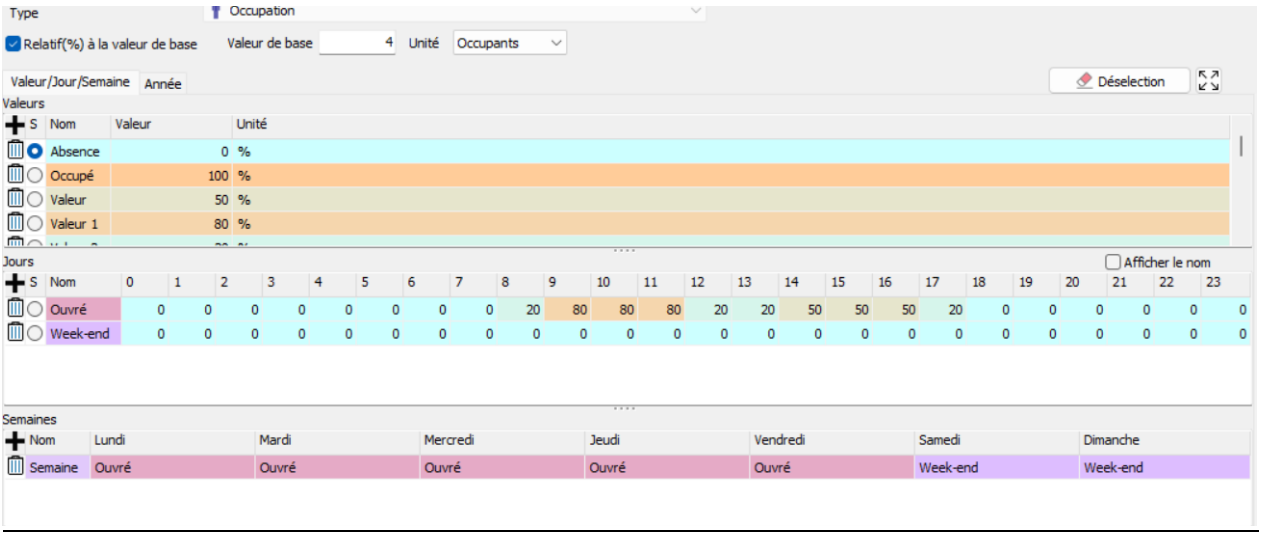
Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

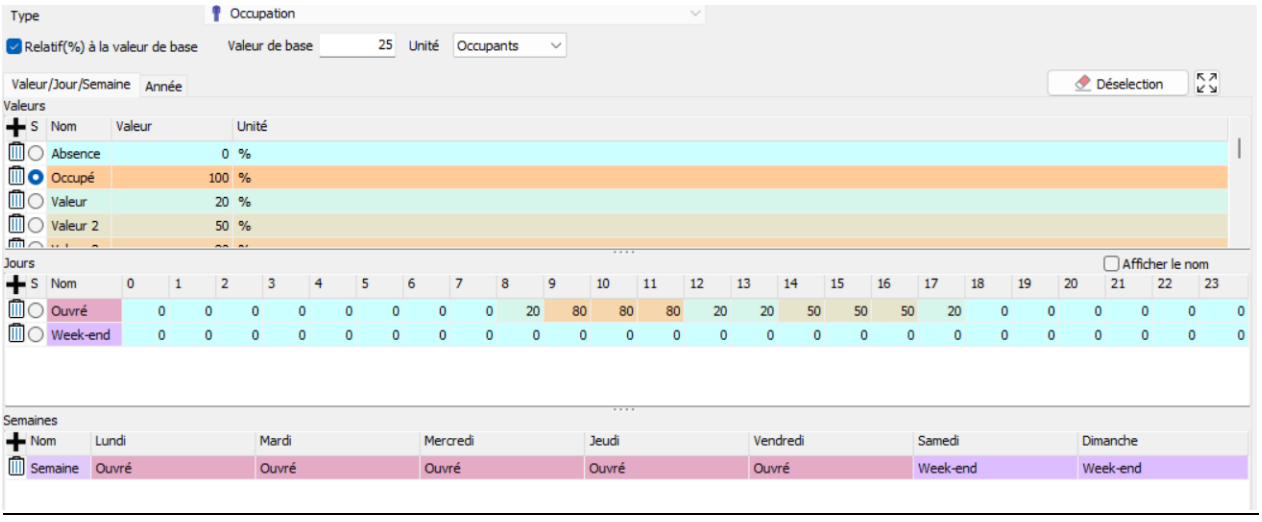
AB RDC – Zone de Consultation 2 (Grande) :



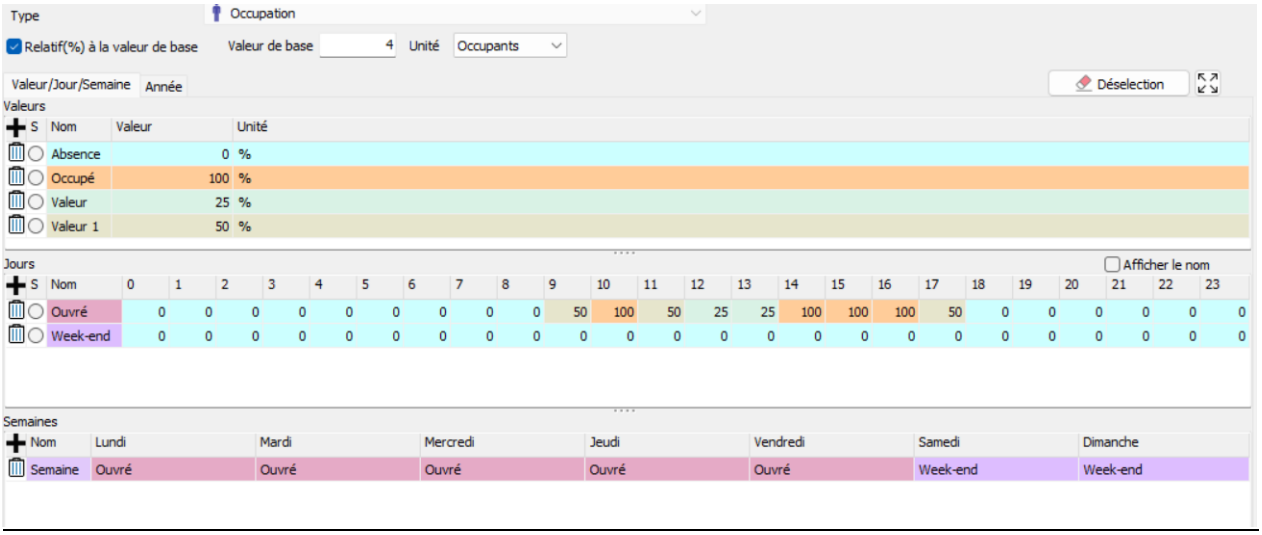
AB RDC – Zone de Consultation 1 (Petite) :



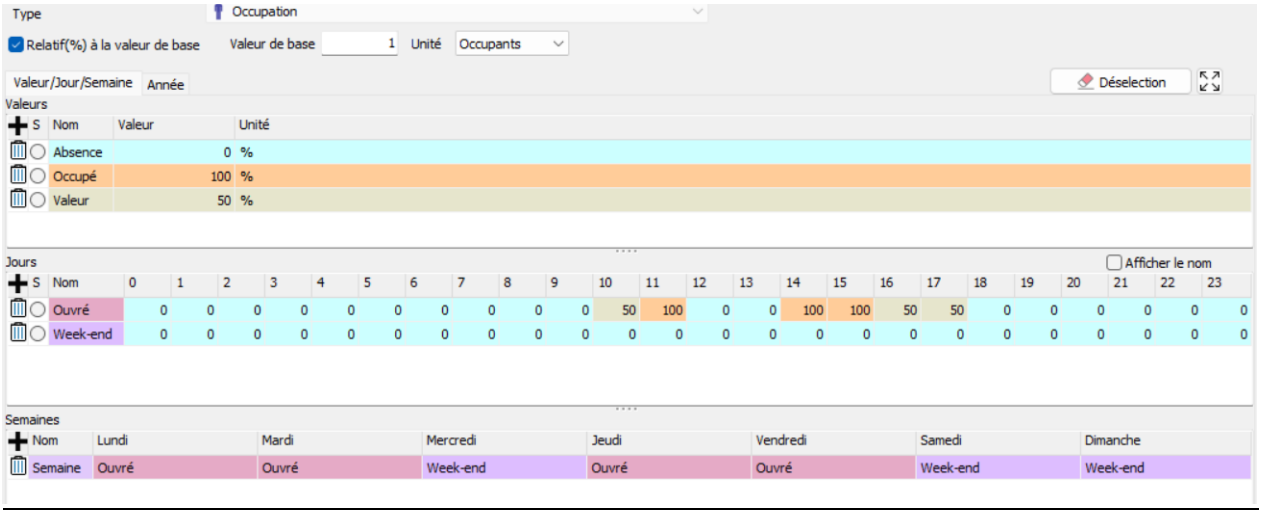
AC RDC – Zone de Consultation :



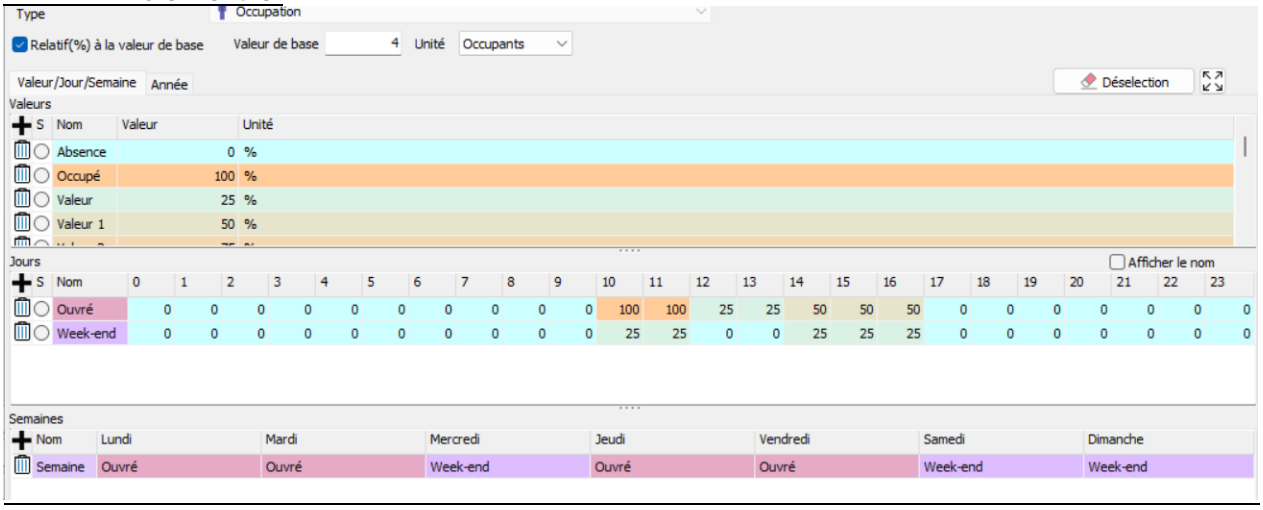
AB R1 – Bureaux :



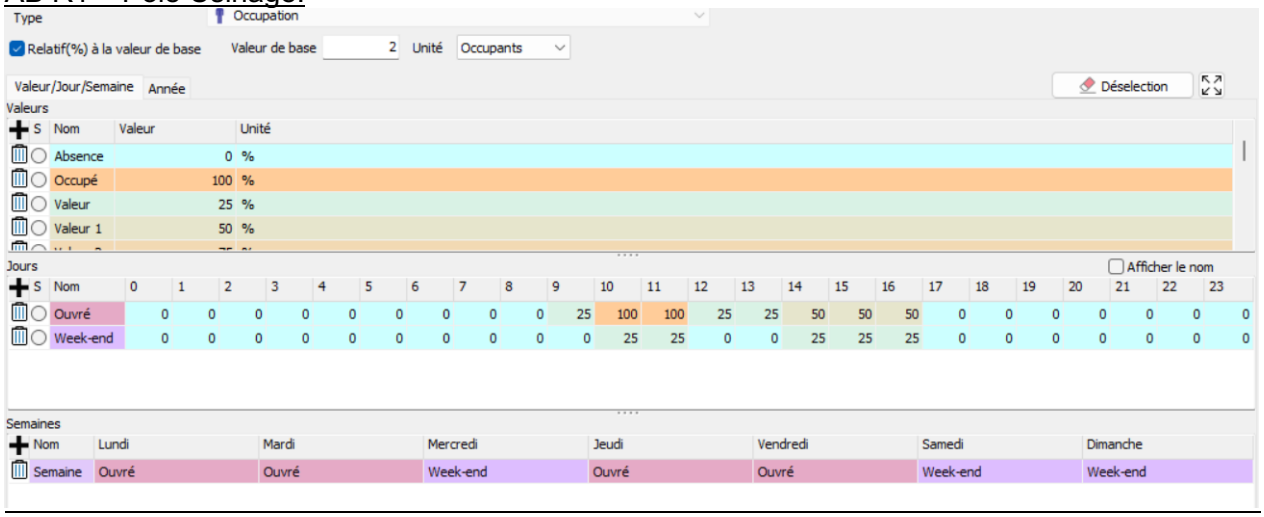
AB R1 – Pôle Numérique :



AB R1 – Pôle Textile:



AB R1 – Pôle Usinage:



Type: Occupation

Relatif(%) à la valeur de base — Valeur de base: 2 — Unité: Occupants

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	0	%
	Occupé	100	%
	Valeur	25	%
	Valeur 1	50	%

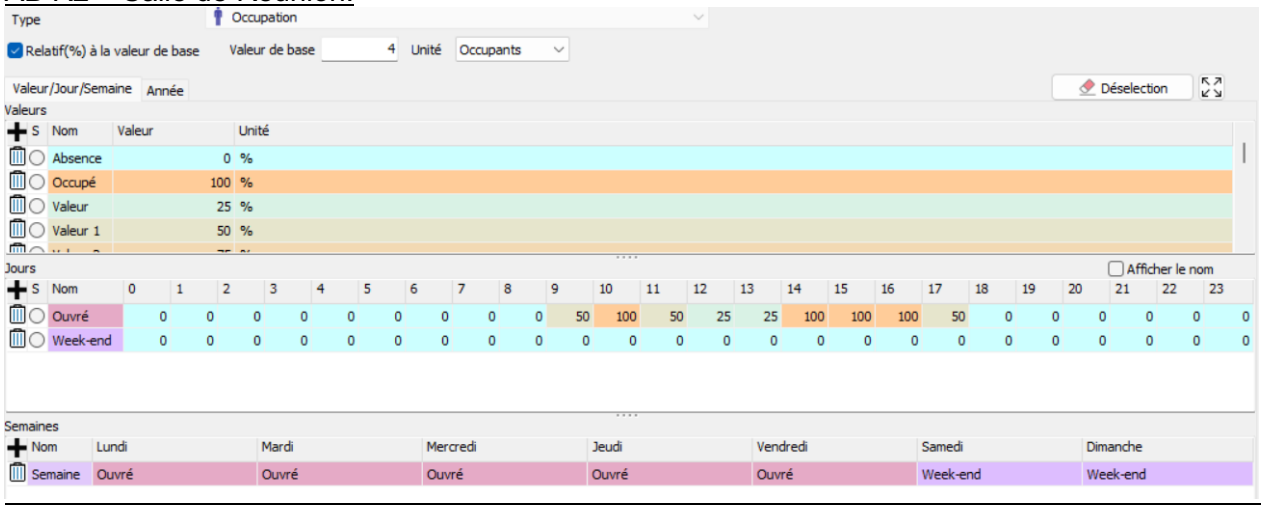
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	100	100	25	25	50	50	50	0	0	0	0	0	0	0
	Week-end	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	25	0	0	25	25	25	0	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Week-end	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

AB R2 – Salle de Réunion:



Type: Occupation

Relatif(%) à la valeur de base — Valeur de base: 4 — Unité: Occupants

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	0	%
	Occupé	100	%
	Valeur	25	%
	Valeur 1	50	%

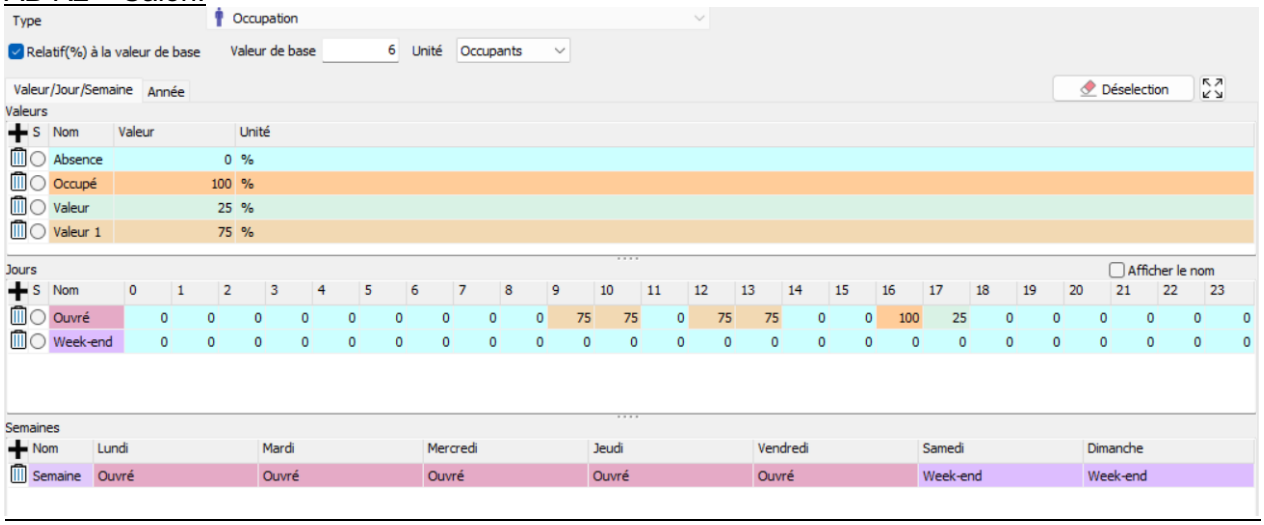
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	50	25	25	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
	Week-end	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

AB R2 – Salon:



Type: Occupation

Relatif(%) à la valeur de base — Valeur de base: 6 — Unité: Occupants

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	0	%
	Occupé	100	%
	Valeur	25	%
	Valeur 1	75	%

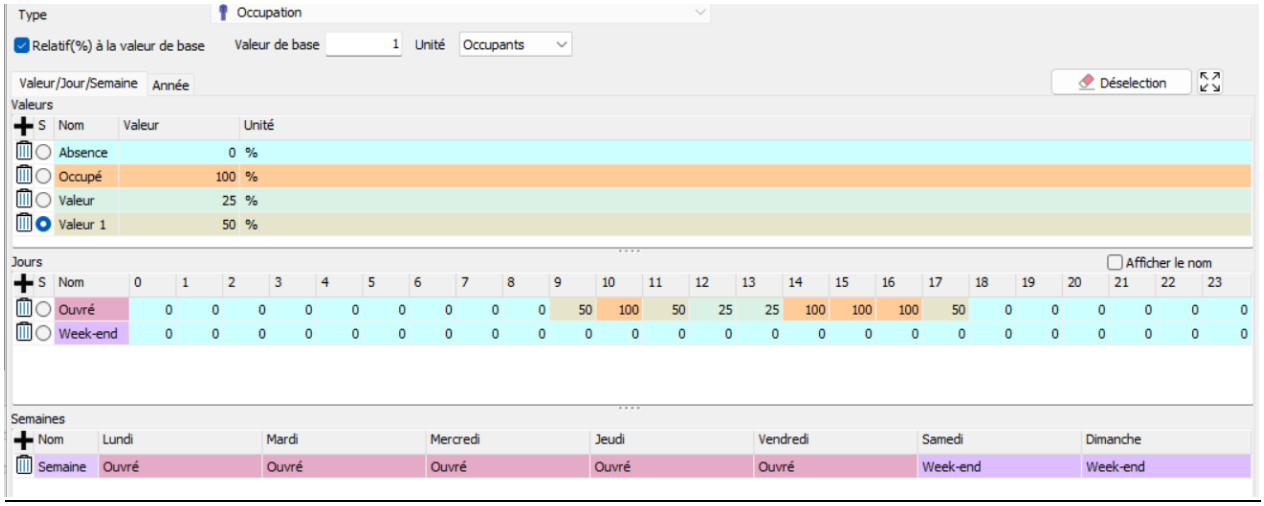
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	75	0	75	75	0	0	100	25	0	0	0	0	0	0
	Week-end	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

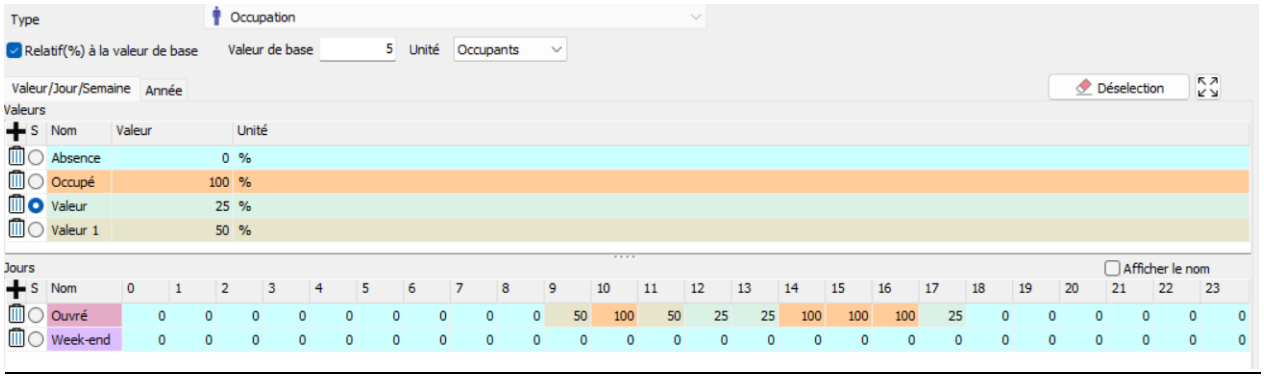
Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

Les Bureaux Privatifs:



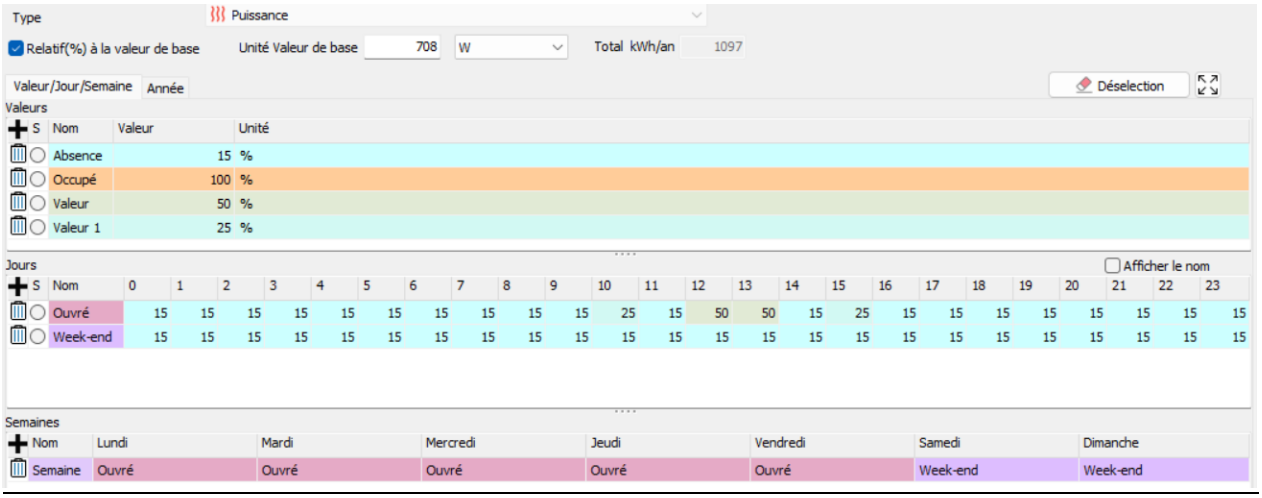
Les Bureaux Partagés:



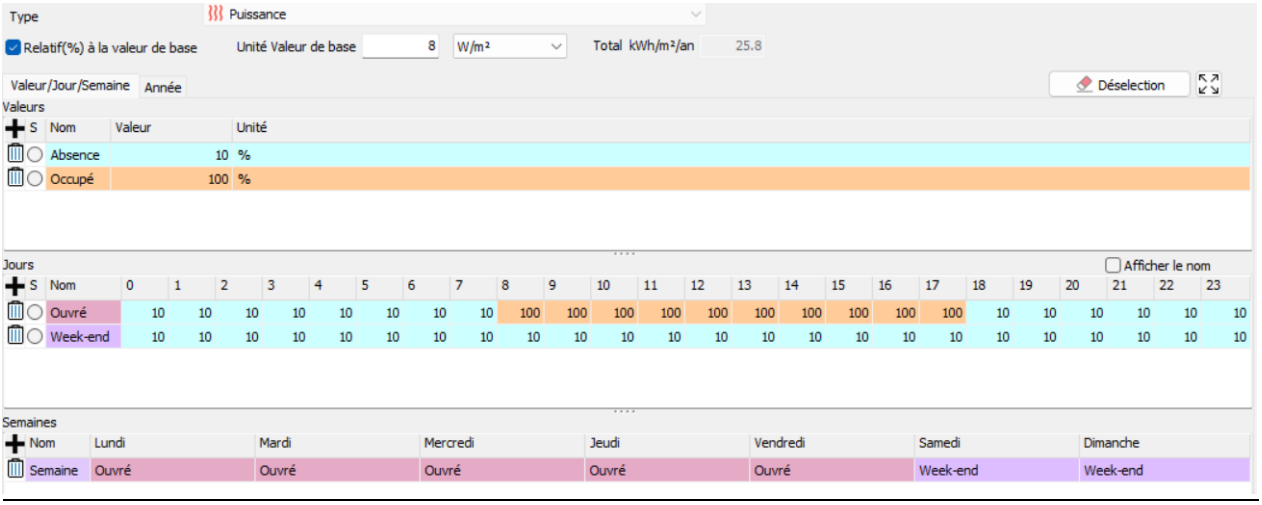
2. Puissances dissipées

Les appareils électroniques génèrent de la chaleur part leur utilisation. Cette chaleur doit être prise en compte et est directement liée aux scénarios d'occupation.

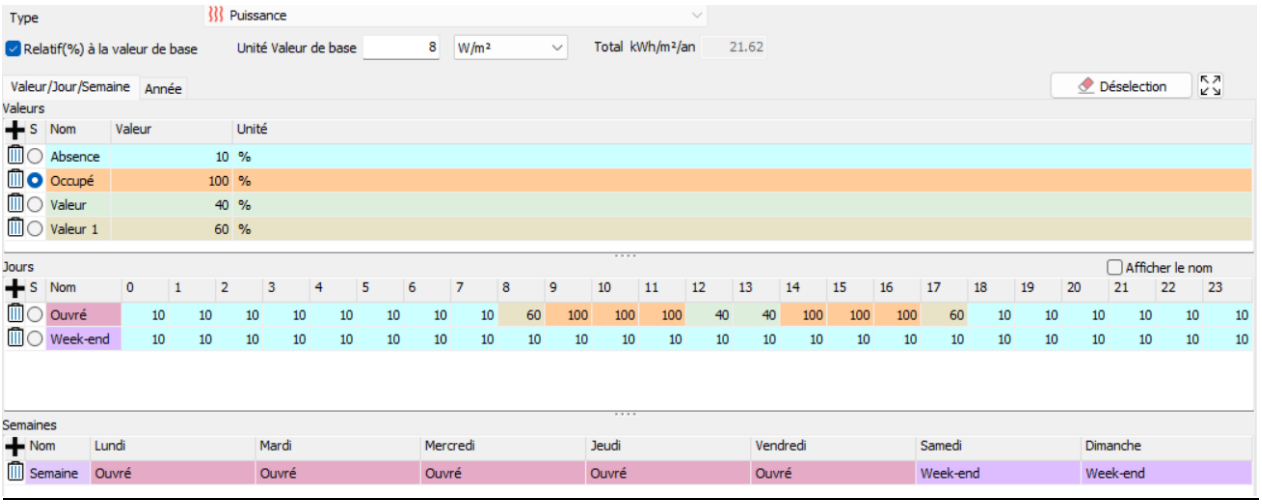
AB RDC - Tisanerie :



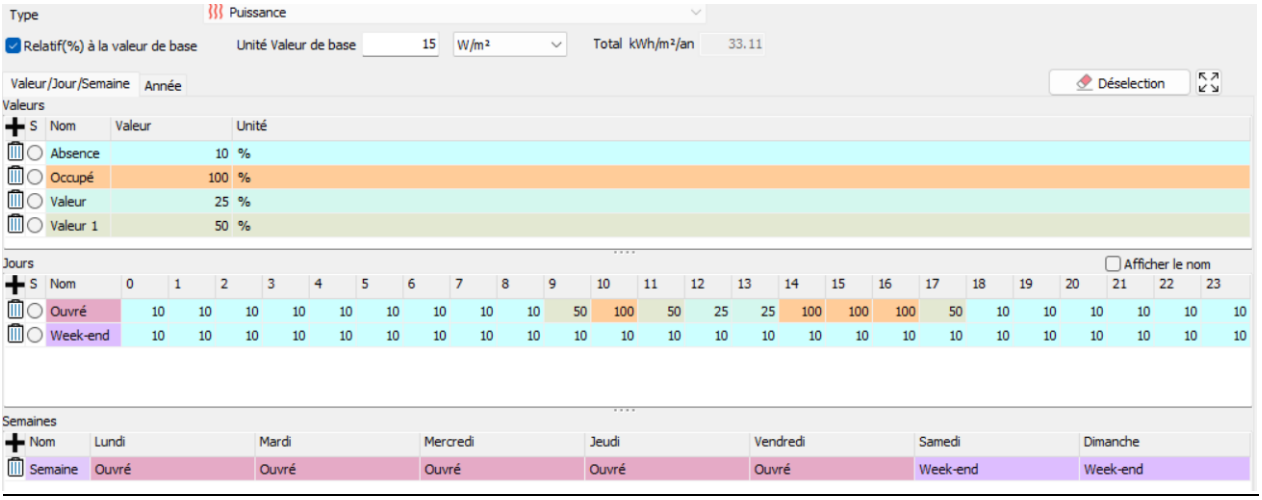
AB RDC - Accueil :



AB RDC - Bureau :



AB R1 – Bureaux Partagés :



Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité Valeur de base: 15 W/m² — Total kWh/m²/an: 33.11

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	10	%
	Occupé	100	%
	Valeur	25	%
	Valeur 1	50	%

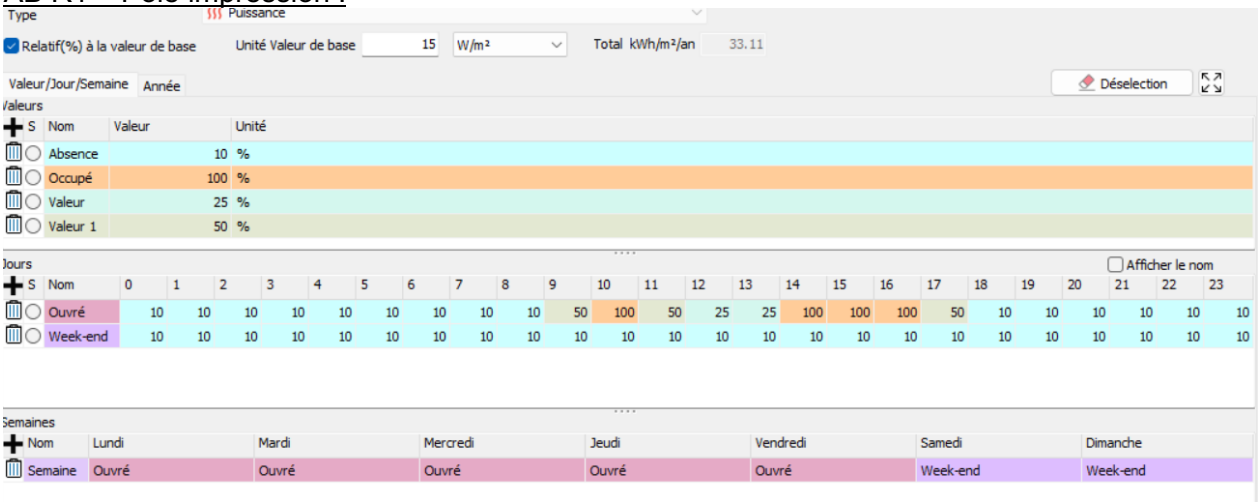
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	10	10	10	10	10	10	10	10	10	50	100	50	25	25	100	100	100	50	10	10	10	10	10	10
	Week-end	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

AB R1 – Pôle impression :



Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité Valeur de base: 15 W/m² — Total kWh/m²/an: 33.11

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	10	%
	Occupé	100	%
	Valeur	25	%
	Valeur 1	50	%

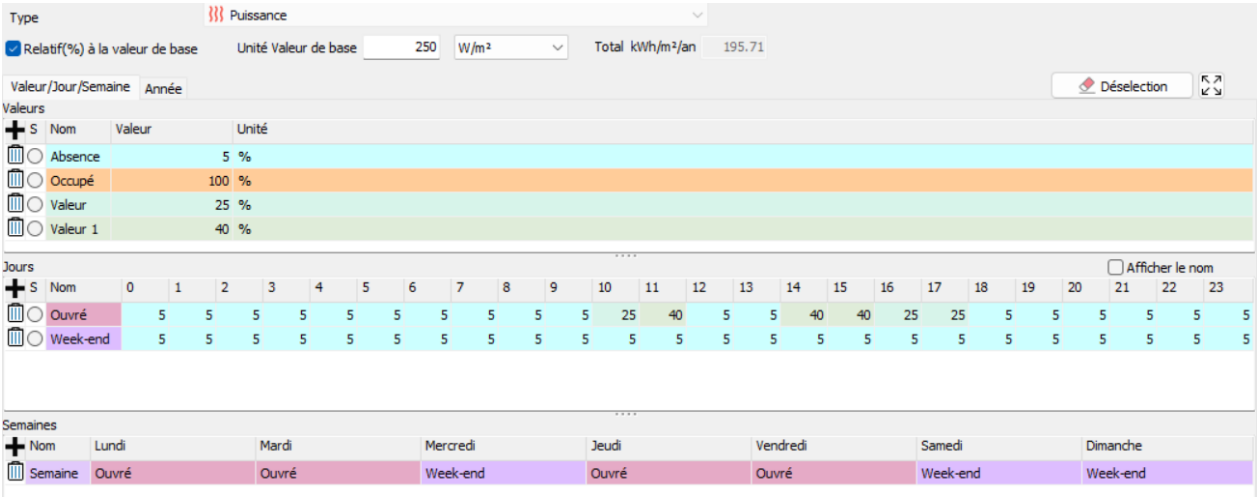
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	10	10	10	10	10	10	10	10	10	50	100	50	25	25	100	100	100	50	10	10	10	10	10	10
	Week-end	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

AB R1 – Pôle Numérique :



Type: Puissance

Relatif(%) à la valeur de base — Unité Valeur de base: 250 W/m² — Total kWh/m²/an: 195.71

Valeur/Jour/Semaine | Année — Déselection

Valeurs

S	Nom	Valeur	Unité
	Absence	5	%
	Occupé	100	%
	Valeur	25	%
	Valeur 1	40	%

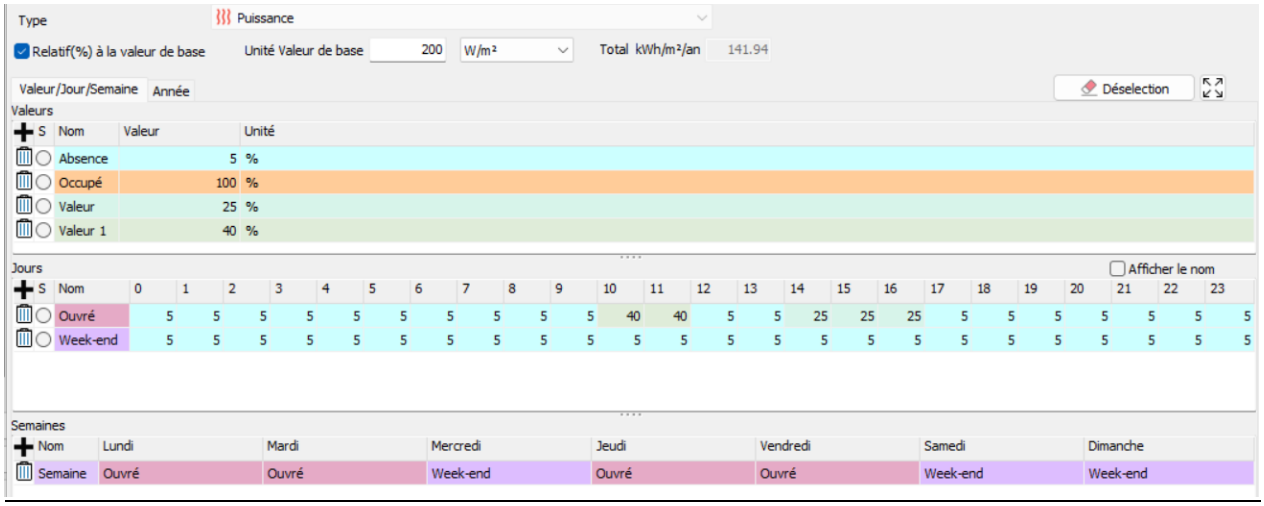
Jours — Afficher le nom

S	Nom	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	Ouvré	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	25	40	5	5	40	40	25	25	5	5	5	5	5	5
	Week-end	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

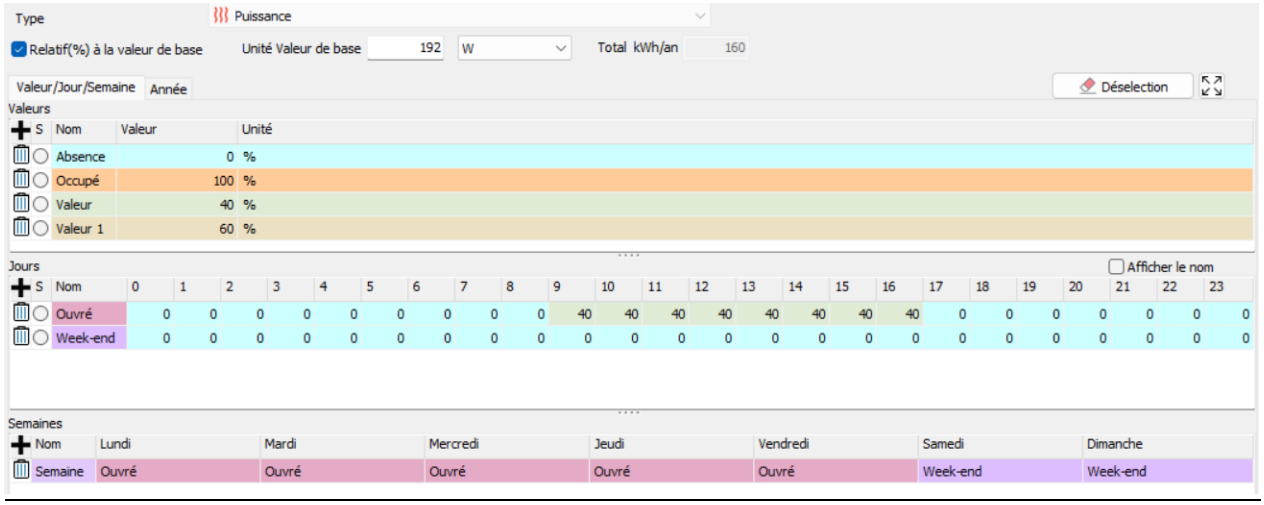
Semaines

Nom	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Semaine	Ouvré	Ouvré	Week-end	Ouvré	Ouvré	Week-end	Week-end

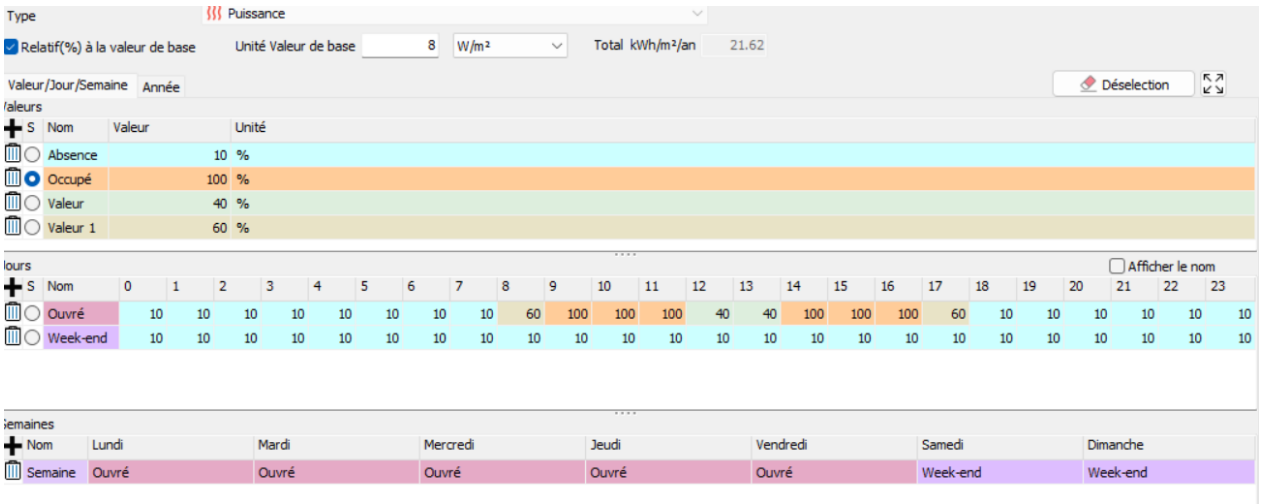
AB R1 – Pôle Usinage :



AB R2 – Salle de Réunion :



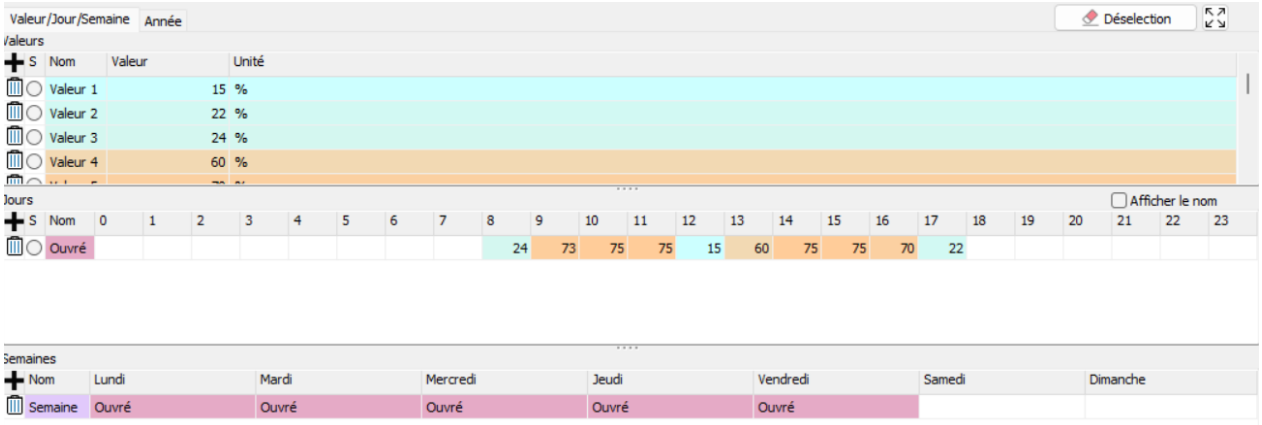
L'ensemble des bureaux :



3. Protections solaires

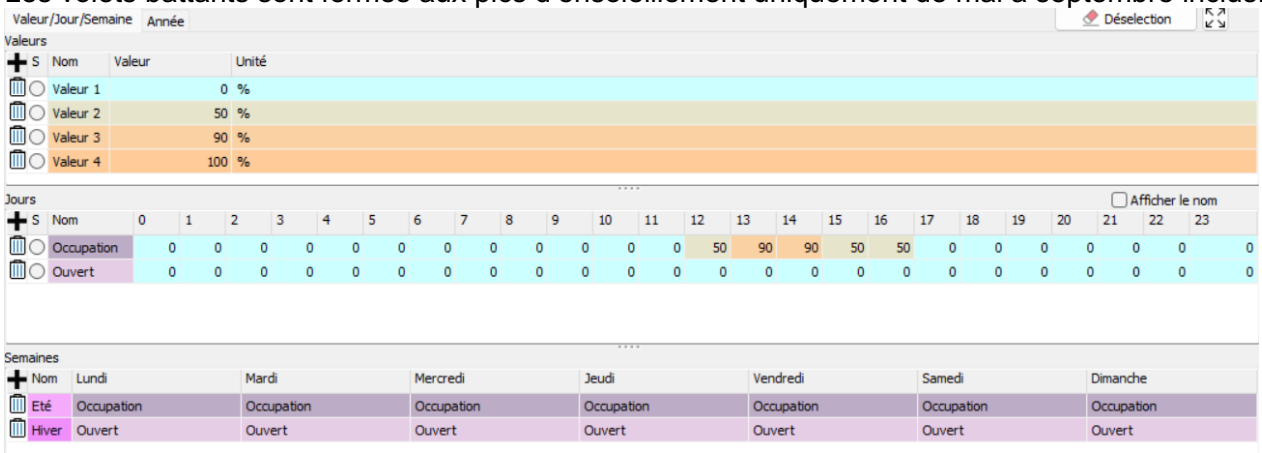
Les stores vénitiens :

Les stores sont considérés partiellement fermés par les occupants lors des périodes d'utilisations



Les volets battants :

Les volets battants sont fermés aux pics d'ensoleillement uniquement de mai à septembre inclus.



01.01.04/ Dispositifs de confort d'été étudiés

Protections solaires

Le premier levier pour éviter les surchauffes en périodes estivales est de **bloquer les rayonnements solaires**.

Pour cela, différents dispositifs sont mis en place :

- **Des volets battants** sur les menuiseries orientées sud, aux niveaux du RDC afin de protéger les locaux du soleil durant l'été.
- **Des stores type vénitiens** extérieurs seront intégrés sur les menuiseries orientées sud, au niveau R+1 et R+2 afin de protéger les locaux du soleil durant l'été sans bloquer totalement la transmission lumineuse.

Rafraichissement nocturne

Durant les nuits suivant des journées chaudes, lorsque la température extérieure devient inférieure à la température intérieure, la **Centrale de Traitement d'Air (CTA) passe en mode "free-cooling"**. Le système augmente le débit d'air neuf pour insuffler l'air frais extérieur dans les locaux et évacuer l'air intérieur vicié et chaud. Ce mécanisme permet de décharger thermiquement l'inertie du bâtiment durant la nuit, limitant ainsi les risques de surchauffe et le recours à la climatisation active le lendemain.

Ventilation naturelle

Lorsque les conditions de température intérieure et extérieure sont propices, un scénario d'ouverture des fenêtres a été intégré à la simulation.

Ce dernier permet de profiter de la configuration du bâtiment existant qui **offre un large potentiel de ventilation traversante** vers la courette Nord ombragée.

Rafraichissement adiabatique

En complément, des solutions passives précédentes, nous avons **équipée la centrale de traitement d'air d'un module adiabatique sur l'air repris.**

En période de forte chaleur, ce système intégré ou couplé à la CTA permet de refroidir l'air neuf par évaporation. En traversant un média humide (ou un fin brouillard d'eau), l'air cède sa chaleur sensible pour faire évaporer l'eau, ce qui baisse sa température de manière naturelle avant son insufflation dans les locaux.

02/ Résultats

L'étude STD a été conduite selon les deux contextes climatiques précisés en début de document.

02.01/ Climat été moyen

Les résultats de l'étude STD sont présentés sous la forme du nombre d'heures d'occupation au-dessus de 28°C et du pourcentage équivalent par rapport au temps total d'occupation.

Local	Nb heures > 28°C	% heures occupées >28°C
AB - Escaliers et Couloirs	4	0,2
AC RDC - Sanitaire et Rangement	0	0,0
AC RDC - Salle de Consultation	18	0,7
AB RDC - Petite salle de Consultation	8	0,3
AB RDC - Grande salle de consultation	11	0,4
AB RDC - Tisanerie	14	0,5
AB RDC - Accueil	0	0,0
AB RDC - Bureau Accueil	11	0,4
AB R1 - Bureaux	41	1,8
AB R1 - Bureaux partagé + pôle impression	27	1,2
AB R1 - Textile	8	0,4
AB R1 - Usinage	77	3,2
AB R1 - Numérique	240	19,2
AB R1 - Bureau Manager	2	0,1
AB R2 - Salle de Réunion	21	0,9
AB R2 - Bureaux Partagés	31	1,3
AB R2 - Bureau Privatif 2	21	0,9
AB R2 - Bureau Privatif	44	1,9
AB R2 - Salon	4	0,3
AB R2 - Sanitaire	2	0,1

Pour un climat « moyen », les dispositions prises sur le projet permettent d'éviter les surchauffes dans les espaces de travail.
Dans les bureaux, les périodes de surchauffe (>28°C) restent assez faibles, proches de 1 %.

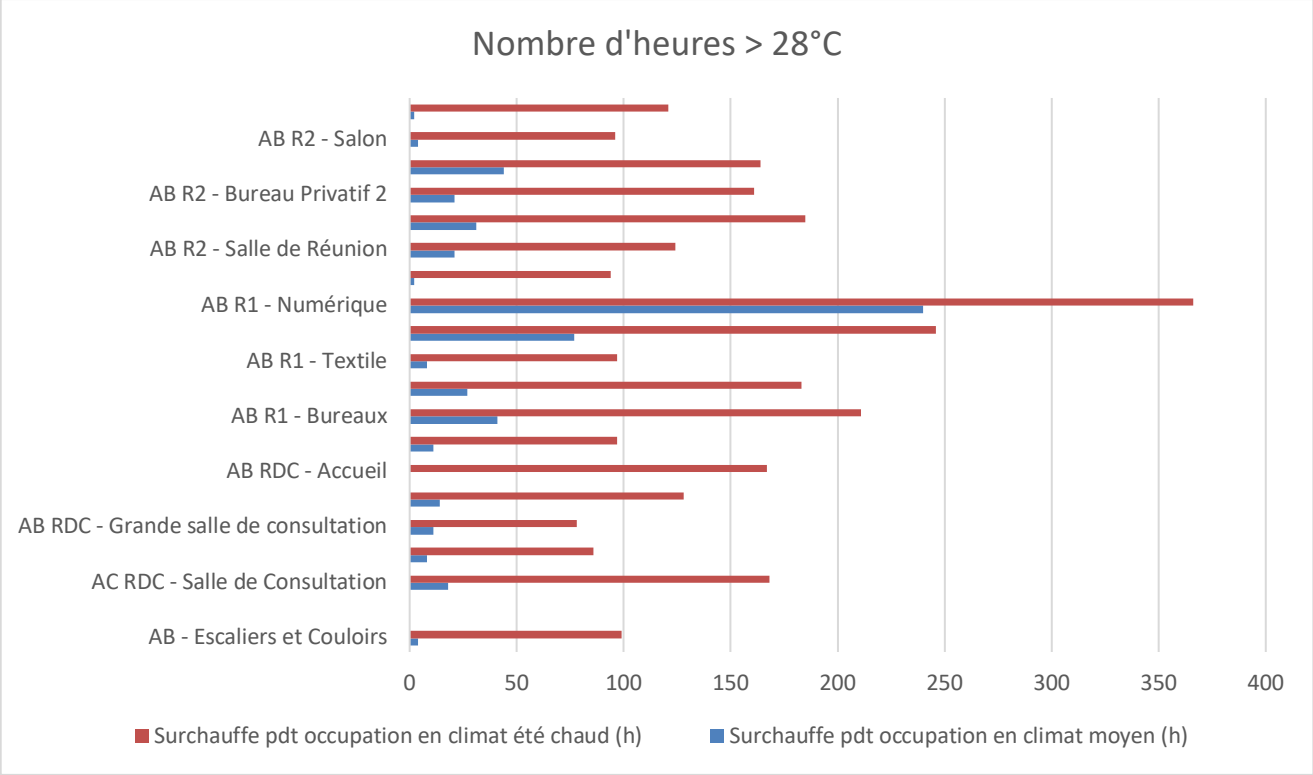
Dans le FabLab, certains locaux présentent des surchauffes sur bases des scénarios de puissances dissipées décrits précédemment. Cette puissance est certainement majorée ; néanmoins, un usage intensif des machines lors des périodes de fortes chaleurs mènera à des surchauffes, comme dans le Pôle Numérique.

02.02/ Climat été chaud

Local	Nb heures > 28°C	% heures occupées >28°C
AB - Escaliers et Couloirs	99	3,8
AC RDC - Sanitaire et Rangement	0	0,0
AC RDC - Salle de Consultation	168	6,5
AB RDC - Petite salle de Consultation	86	3,3
AB RDC - Grande salle de consultation	78	3,0
AB RDC - Tisanerie	128	4,9
AB RDC - Accueil	167	6,4
AB RDC - Bureau Accueil	97	3,7
AB R1 - Bureaux	211	9,0
AB R1 - Bureaux partagé + pôle impression	183	7,8
AB R1 - Textile	97	4,3
AB R1 - Usinage	246	10,1
AB R1 - Numérique	366	29,3
AB R1 - Bureau Manager	94	4,0
AB R2 - Salle de Réunion	124	5,3
AB R2 - Bureaux Partagés	185	7,9
AB R2 - Bureau Privatif 2	161	6,9
AB R2 - Bureau Privatif	164	7,0
AB R2 - Salon	96	6,2
AB R2 - Sanitaire	121	4,7

Pour un climat « été chaud », les tendances décrites pour le climat moyen restent les mêmes, mais le temps de surchauffe durant les périodes d'occupation en été devient important dans les espaces de travail.

02.03/ Synthèse



En conclusion, **les dispositifs étudiés permettent de lutter efficacement contre les surchauffes dans le cadre d'un climat « moyen ».** Dans ce scénario, les temps de surchauffe sont proches de 1% du temps d'occupation dans la totalité des locaux.
Il faudra néanmoins être **vigilant en période de canicule dans le fablab**, où l'utilisation intensive des équipements électriques pourrait induire des périodes d'inconfort.

L'efficacité des dispositifs lors de pics ponctuels s'explique par l'inertie du bâtiment et par les systèmes de rafraîchissement nocturne.
En effet, le bâtiment ayant une forte inertie. Un déphasage de quelques heures couplés à une surventilation nocturne permet de décharger efficacement les calories.

En cas de climat avec **été chaud**, ce qui est la tendance ces dernières années, les dispositifs passifs décrits **ne permettent plus de lutter efficacement contre les surchauffes tout au long de l'année.**

Le module adiabatique raccordé sur la CTA permet d'abaisser la température intérieure de quelques degrés, mais ne permet pas à lui seul de rafraichir complétement les locaux, lors de périodes prolongées de chaleur.