

Project No.	Client	Phase	Discipline	Type	Number	Revision
2400137	ENS	PRO	CVC	NDC	001	C

Title	Bilan thermique et aéraulique zone BSL2
Client	FORTIL
Project	Laboratoire Cryomicroscope
Phase	PRO

Rev	Description	Date	Editor	Approver	Approver
A	Création du document	02/06/25	RLE	AAU	
B	Correction puissance Thermofisher et MAJ sur	29/08/25	RLE	AAU	
C	Mise a jour pour DCE	02/10/25	RLE	AAU	

This document contains confidential information. It shall not be copied, reproduced or otherwise used without formal authorisation.

Ce document contient des renseignements confidentiels. Il ne doit pas être copié, reproduit ou utilisé sans son autorisation formelle

Client	ENS	N° du document	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

Item	Description	Pages
1	Page de garde	1
2	Table des matières	2
3	Données d'entrée	3
4	Liste des locaux	4
5	Classification	5
6	Apports interne	6
6	Apports thermique	8
7	Déperditions	9
8	Bilan aéraulique	10
9	Dimmensionnement Cta	11

Client	ENS	N° du document	ENS-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

Données	Valeur	Unité	Nom	Commentaires
Données entrées manuellement				
Valeurs calculée ou report de données				
Valeurs choisie ou forcés				
Données climatique				
Températures hiver	-5	°C	TPH	
Températures été	36	°C	TPE	
hygrométrie hiver	95	Hr %	HYH	
hygrométrie été	40	Hr %	HYE	
Densité de l'air	1,2	kg/m3	DDA	
Apports thermique				
Apport par occupants	100	W/m2	APO	
Apport par éclairages	10	W/m2	APE	
Résistance thermique R				
Paroi verticale	2	m².K/W	RPAR	
Plafond	2	m².K/W	RPLAF	
Sol	1	m².K/W	RSOL	
Température de sol	14	°C	TPS	
Aeraulique				
Air hygienique	25	m3/h/pers	QHI	
Delta de température de soufflage	4	°C	DTS	

Client	ENS	N° du doc.	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom	Surface	Hauteur	Volume	Occupant	Temp.	Tolérance ±	Hr Mini	Hr Max	Commentaires
		m ²	m	m3		°C	°C	%	%	
SS-08	Sas BSL2	5,0	2,25	11,3	1	20	0,5	/	60	
SS-10	Couloir BSL2	31,5	2,25	70,9	2	20	0,5	/	40	
SS-12	Dépotage Azote	5,7	2,25	12,9	0	20	0,5	/	40	
SS-11	Culture	25,0	2,25	56,3	2	20	0,5	/	40	poids d'eau max 5,79 g/kg
SS-14	Vitrification	16,7	2,1	35,1	2	20	0,5	/	40	poids d'eau max 5,79 g/kg
SS-13	Glacios	31,2	2,8	87,2	2	20	0,5	/	40	Température très stable poids d'eau max 5,79 g/kg
SS-15	Aquilos	30,7	2,8	86,0	2	20	0,5	30	60	Température très stable poids d'eau max 5,79 g/kg
	TOTAL	145,9		359,8		20				

Client	ENS	N° du doc.	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom	Classe	Classe	Confinement	Surpression	Tx de brassage	ATEX	Commentaires
		GMP	ISO	BSL	Pa	(Vol/h)		

SS-08	Sas BSL2	NA	ISO 8	BSL 2	10	10	Non	
SS-10	Couloir BSL2	NA	ISO 8	BSL 2	0	10	Non	
SS-12	Dépotage Azote	NA	ISO 8	BSL 2	0	10	Non	
SS-11	Culture	NA	ISO 8	BSL 2	-15	10	Non	
SS-14	Vitrification	NA	ISO 8	BSL 2	-15	10	Non	
SS-13	Glacios	NA	ISO 8	BSL 2	-15	10	Non	Température très stable
SS-15	Aquilos	NA	ISO 8	BSL 2	-15	10	Non	Température très stable

Client	ENS	N° du doc.	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom	P Nominale	Dissipation	P dissipé	Fonctionnement	Fonctionnement	Puissance retenu	Commentaires
		W	%	W		%	W	
SS-08	Sas BSL2	0,0		0,0			0,0	
			100%	0,0			0,0	Sans objet
SS-10	Couloir BSL2	0,0		499,7			499,7	
	Autoclave			499,7	1 cycle / Jours	100%	499,7	A l'ouverture
SS-12	Dépotage Azote	0,0		0,0				
								Sans objet
SS-11	Culture	11753,0		11753,0			4327,9	
	PSM 1	120,0	100%	120,0	10 h / Jours	100%	120,0	Les 2 PSM fonctionnent en même temps
	PSM 2	120,0	100%	120,0	10 h / Jours	100%	120,0	Les 2 PSM fonctionnent en même temps
	Bains chauffants a billes	500,0	100%	500,0	10 h / Jours	30%	150,0	
	Etuves C02 37°C	1200,0	100%	1200,0	8 h / Jours	30%	360,0	
	Etuves C02 37°C	1200,0	100%	1200,0	8 h / Jours	30%	360,0	
	Etuves C02 37°C	1200,0	100%	1200,0	8 h / Jours	30%	360,0	
	Etuves C02 37°C	1200,0	100%	1200,0	8 h / Jours	30%	360,0	
	Réfrigérateur 4°C	130,0	100%	130,0	8 h / Jours	30%	39,0	
	Congélateur -20°C	258,0	100%	258,0	8 h / Jours	30%	77,4	
	Centri. tubes + plaques	1400,0	100%	1400,0	3 h / Jours	20%	280,0	
	Centri. Tubes	370,0	100%	370,0	3 h / Jours	20%	74,0	
	Microscope droite inversé	500,0	100%	500,0		100%	500,0	
	Divers	100,0	100%	100,0		100%	100,0	
	Compteur de cellules	100,0	100%	100,0		100%	100,0	
	Microscope à fluorescence	500,0	100%	500,0	6 h / Jours	50%	250,0	
	Electroporateur	300,0	100%	300,0	Implulsion	5%	15,0	
	Ultracentrifugeur	1000,0	100%	1000,0	24 h / jours	20%	200,0	Puissance pour la montée en regime
	Incubateur-Agitateur	880,0	100%	880,0	18 h / jours	75%	660,0	
	Congélateur -80°C	675,0	100%	675,0	8 h / Jours	30%	202,5	

Client	ENS	N° du doc.	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom	P Nominale	Dissipation	P dissipé	Fonctionnement	Fonctionnement	Puissance retenu	Commentaires
		W	%	W		%	W	
SS-14	Vitrification	3100,0		3100,0			960,0	
	Hotte Noroit	500,0	100%	500,0	12 h / Jours	100%	500,0	
	Glow discharge	700,0	100%	700,0	15 min / Jours	10%	70,0	
	EM GP2	500,0	100%	500,0	12 h / Jours	50%	250,0	
	Leica_EM_ICE	1400,0	100%	1400,0	5 min / Jours	10%	140,0	
SS-13	Glacios	3472,0		3712,0			3503,2	Température très stable
	cryomicroscope	3211,0	100%	3211,0	Permanent	100%	3211,0	
	Transformateur HT			240,0	Permanent	100%	240,0	
	Four de séchage (50°C)	261,0	100%	261,0	30 min / jours	20%	52,2	
SS-15	Aquilos	3472,0		3472,0			3263,2	
	Aquilos	3211,0	100%	3211,0	Permanent	100%	3211,0	
	Four de séchage (50°C)	261,0	100%	261,0	30 min / jours	20%	52,2	
	TOTAL	21797,0		22536,7			12554,0	

Client	ENS	N° du docur	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom du local	Parois ml	W	Plafond W	Vitrage m ²	W	Apports été W	Machine W	Occupants	Eclairage	Interne W
SS-08	Sas BSL2	0,00	0	40	0	0	40	0	100	50,1	150
SS-10	Couloir BSL2	10,07	181	252	0	0	434	500	200	315,3	1015
SS-12	Dépotage Azote	0,00	0	46	0	0	46	0	0	57,3	57
SS-11	Culture	5,20	94	200	0	0	294	4328	200	250,4	4778
SS-14	Vitrification	2,60	44	134	0	0	177	960	200	167	1327
SS-13	Glacios	11,53	258	249	0	0	508	3503	200	311,6	4015
SS-15	Aquilos	9,39	210	246	0	0	456	3263	200	307,3	3771
							1954	W		W	15113
							13	W/m ²		W/m ²	104

Client	ENS	N° du document	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom du local	Sol W	Parois ml	W	Plafond W	Vitrage m ² W		Dep. Hivers W	Commentaires
SS-08	Sas BSL2	30	0,00	0	38	0	0	68	
SS-10	Couloir BSL2	189	10,07	170	236	0	0	596	
SS-12	Dépotage Azote	34	0,00	0	43	0	0	77	
SS-11	Culture	150	5,20	88	188	0	0	426	
SS-14	Vitrification	100	2,60	41	125	0	0	266	
SS-13	Glacios	187	11,53	242	234	0	0	663	Température très stable
SS-15	Aquilos	184	9,39	197	230	0	0	612	
								2708	
								19	W/m ²

Client	ENS	N° du document	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom du local	Air Hygienique m3/h	Air neuf Mini %	Extraction spécifique m3/h	Air soufflé brassage m3/h	Air soufflé Apports m3/h	Air soufflé retenu m3/h	Air neuf m3/h	Air surpression m3/h	Air repris m3/h	Brassage réel Vol/h
SS-08	Sas BSL2	25	10%	0	113	140	140	25	11	129	12,4
SS-10	Couloir BSL2	50	10%	0	709	1065	1065	107	0	0	15,0
SS-12	Dépotage Azote	0	10%	0	129	76	0	0	0	280	0,0
SS-11	Culture	50	10%	0	563	3730	3730	373	-85	3815	66,2
SS-14	Vitrification	50	100%	960	351	1106	906	906	-53	0	25,8
SS-13	Glacios	50	10%	0	872	3325	3325	333	-131	3456	38,1
SS-15	Aquilos	50	10%	50	860	3108	3110	311	-129	3189	36,1
				1010			12276	2054		10868	

Note 1 L'autoclave fonctionne 1/2 h par jours, on accepte une augmentation de température temporaire

Note : Débit d'air neuf supérieur au débit d'air extrait

Client	ENS	N° du document	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

N°	Nom du local	Débit Soufflé m3/h	Diffuseurs	Débit Nominale m3/h	Qte	Débit unitaire m3/h	Débit repris m3/h	Grilles de reprise	Débit Nominale m3/h	Qte	Débit unitaire m3/h
SS-08	Sas BSL2	140	DAP 225x225	160	1	140	129	3P6	301	1	128,7
SS-10	Couloir BSL2	1065	DAP 375x375	500	2	532,5	0			0	#DIV/0!
SS-12	Dépotage Azote	0			0	#DIV/0!	280	3P6	301	1	280,0
SS-11	Culture	3730	DAU 600x600	1000	3	1243,3	3815	12P6	1200	3	1271,5
SS-14	Vitrification	906	DAP 525x525	600	2	453	960	6P6	605	2	480,0
SS-13	Glacios	3325	GBC21- 200X800	1200	4	831	3456	9P6	900	5	691,2
SS-15	Aquilos	3110	GBC21- 300X600	1400	3	1037	3189	12P6	1200	3	1063,0
		12276			15		11828			15	

Note 1 Le debit du couloir seront repris par deux grilles , 1 au dessus de l'autoclave et 1 a coté zone de dépotage azote

Client	ENS	N° du document	2400137-ENS-PRO-CVC-NDC-001
N° Projet	2400137	Révision	C
Projet	Laboratoire Cryomicroscope	Date	02/10/25

Type de centrale

Recyclage avec 10 % air neuf

Flux	Débit	Température	Hygrométrie	Poids d'eau	Température	Hygrométrie	Poids d'eau	Commentaires
	m3/h	°C	%HR	g/kg	°C	%HR	g/kg	
		Ete			Hivers			
Air repris	10868	20,50	60,00	9,01	19,50	30,00	4,20	
Air rejeté	646							
Air recyclé	10222	20,50	60,00	9,01	19,50	30,00	4,20	
Air neuf	2054	36,00	40,00	14,95	-5,00	95,00	2,35	
Air mélangé	12276	23,00	56,90	9,96	15,10	36,50	3,87	
Batterie préchauffage	12276				15,07	0,00	0,00	-0,18kW
Batt. froide Sans Deshu	12276	0,00	0,00	0,00				0,00kW
Batt. froide Avec Deshu	12276	6,50	96,40	5,78				109,69kW
								109,69kW
Batterie chaude Hivers	12276				24,00	23,20	4,27	44,75kW
Batterie chaude Post Deshu		20,00	39,50	5,85				67,62kW
								67,62kW
Air soufflé	12276	16,50	39,50	5,78	23,50	23,20	4,27	