

APAVE SUDEUROPE SAS

Agence de TOULOUSE
11 Rue Alexis Tocqueville
31200 TOULOUSE

Tél. : 05.61.37.62.62 - Fax : 05.61.37.62.00

Contact :
D. DUFAU

Lieu d'intervention

ECOLE DES MINES D'ALBI-CARMAUX
Route de Teillet
Campus Jarlard
81013 ALBI CEDEX 09

Date d'intervention : **3 et 4 septembre 2019**

RAPPORT D'ESSAI**MESURES DES DEBITS DES CENTRALES DE TRAITEMENT DE L'AIR**

Exercice 2019

CODE PRESTATION : H5000

Adresse(s) d'expédition :

1 ex par mail à :
bernard.liege@mines-albi.fr

Intervenant et Responsable Technique :
Denis DUFAU/ACHILLI Théo

Accompagné et rendu compte à :
Monsieur Bernard LIEGE (ECOLE DES MINES)

Signature :

Pièces jointes :
/



SOMMAIRE

	Pages
1 - OBJET DE L'INTERVENTION	3
2 - SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS	3
3 - CARACTÉRISATION DES LOCAUX ET INSTALLATION	3
4 - RÉSULTATS DES MESURES	3
ANNEXES :	
- ANNEXE 1 : Méthode de mesure - Appareillage utilisé	8
- ANNEXE 2 : Détail des résultats de mesures de vitesses et débits	10

1 - OBJET DE L'INTERVENTION

Ce contrôle a consisté en la mesure des débits d'air pour chaque centrale de traitement de l'air (CTA) de l'école.

Cette intervention s'est déroulée les 3 et 4 septembre 2018 en présence de Monsieur LIÈGE de l'ECOLE DES MINES et à été réalisée par Monsieur DUFAU.

2 - SYNTHÈSE DES OBSERVATIONS

Le tableau joint dans le paragraphe 4 permet de mettre en évidence les non-conformités au regard de la réglementation concernant l'aération des locaux de travail : décret n° 84-1093 du 7/12/1984 (articles R 232-5-3 et R 235-9 notamment).

3 - CARACTÉRISATION DES LOCAUX ET INSTALLATION

- Chaque centrale de traitement d'air avec pré-filtration (type G3) et filtration (type F7) assure la distribution de l'air neuf dans les différents locaux de la zone concernée. La régulation du débit d'air neuf est assurée automatiquement. Elles sont situées en toiture de chaque zone. La fréquence minimale de remplacement est fixée à un an pour les filtres et 3 mois pour les pré-filtres.

4 - RÉSULTATS DES MESURES

Le tableau ci-dessous regroupe les résultats des mesures de débits d'air neuf réalisées au niveau de chaque centrale de traitement d'air.

Cette mesure est réalisée dans le ou les conduits situés juste en aval de la centrale.

Conditions de mesure de débit :

- Position registre : tout air neuf, dans la mesure du possible sachant que la position des registres n'est maîtrisée que par la position du commutateur électrique.
- CTA sur position grande vitesse (si elle existe).
- Pré-filtres remplacés 2 fois par an.
- Filtres à poche remplacés annuellement.

Les détails concernant ces mesures sont joints en annexe 2.

Zone	CTA	Débit théorique (m ³ /h)	Débit année N-1 (m ³ /h)	Tempéra- ture (°C)	Débit (m ³ /h à 20°C)	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementaire (m ³ /h)	Avis	Occupation maximale (nbre d'occupant)
1	Armoire de climatisation SUN n° 1								
	- Air neuf	-	458	18	571	25	750	NON Satisfaisant	19
	- Air recyclé	10000	5046	23	5645	-	Sans objet	Sans avis	
	Armoire de climatisation SUN n° 2								
	- Air neuf	-	425	20	503	25	750	NON Satisfaisant	17
	- Air recyclé	10000	4875	23	5474	-	Sans objet	Sans avis	
	Amphi 200 n° 1	9000	5763	20	8397	200	6000	Satisfaisant	280
	Amphi 200 n° 2	9000	5807	22	7376	200	6000	Satisfaisant	246
	Amphi 500	18000	12522	23	12522	500	15000	Satisfaisant (Toléré)	417
	Amphi 500 Régie	2600	248	24	248	5	150	Satisfaisant	8
	VMC soufflage	1450	1059	20	1059	15	375	Satisfaisant	
	VMC reprise	1750	1747	22	1747	-	Sans objet	Sans avis	
12	VMC services techniques reprise	-	323	26	279		205	Satisfaisant	

La position des registres permettant de passer en configuration "tout air neuf" n'est maîtrisée que par la position du commutateur électrique.

Zone	CTA	Débit théorique (m³/h)	Débit année N-1 (m³/h)	Tempéra- ture (°C)	Débit (m³/h à 20°C)	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementaire (m³/h)	Avis	Occupation maximale (nbre d'occupant)
14	Laboratoire caisson de soufflage	8450	5942	28	5942	50	2250	Satisfaisant	238
	Laboratoire caisson de reprise	8450	5336	28	5336	-	Sans objet	Sans avis	
	Hall d'entrée (soufflage)	6200	2402	28	2402	150	3750	NON Satisfaisant	96
	VMC caisson de soufflage	3280	2567	28	2567	25	285	Satisfaisant	
	VMC caisson de reprise	3460	2123	28	2123	-	Sans objet	Sans avis	
	Ascenseur soufflage (local technique)	850	673	28	673	4	100	Satisfaisant	27
	Ascenseur reprise (local technique)	850	674	28	674	-	Sans objet	Sans avis	
	Laboratoire caisson de soufflage	8350	6649	28	6649	50	2250	Satisfaisant	133
	Laboratoire caisson de reprise	8350	7317	28	7317	-	Sans objet	Sans avis	
	Cafétéria (soufflage)	5040	4254	28	4254	200	5000	NON Satisfaisant	170
	VMC caisson de soufflage	2000	1352	28	1352	20	600	Satisfaisant	68
	VMC caisson de reprise	2195	1221	28	1221	-	Sans objet	Sans avis	
	Ascenseur soufflage (local technique)	1125	769	28	769	-	Sans objet	Sans avis	
	Ascenseur reprise (local technique)	1125	662	28	662	-	Sans objet	Sans avis	

La position des registres permettant de passer en configuration "tout air neuf" n'est maîtrisée que par la position du commutateur électrique.

Zone	CTA	Débit théorique (m ³ /h)	Débit année N-1 (m ³ /h)	Tempéra- ture (°C)	Débit (m ³ /h à 20°C)	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementaire (m ³ /h)	Avis	Occupation maximale (nbre d'occupant)
18	Laboratoire caisson de soufflage	11465	6914	30	6914	50	2250	Satisfaisant	154
	Laboratoire caisson de reprise	11465	7269	30	7269	-	Sans objet	Sans avis	
	VMC caisson de soufflage (2 conduits)	780	996	30	996	15	285	Satisfaisant	
				30					
	VMC caisson de reprise	900	863	30	863	-	Sans objet	Sans avis	
	Salle à manger élèves -caisson de soufflage	19000	11457	30	11457	394	11820	NON Satisfaisant	382
	Salle à manger élèves -caisson de reprise	10000	8767	30	8767	-	Sans objet	Sans avis	
	Salle à manger hôtes	3800	3459	30	3459	32	960	Satisfaisant	108
	Locaux annexes -caisson de soufflage	1920	1825	30	1825	-	Sans objet	Sans avis	
	Locaux annexes -caisson d' extarction	990	675	30	675	-	Sans objet	Sans avis	
	Sanitaires caisson d' extarction	1110	1425	30	1425		310	Satisfaisant	
	Local cuisson (soufflage)	11000	7897	30	7897	-	Sans objet	Sans avis	
	Local vaisselle (soufflage)	1990	1719	30	1719	-	Sans objet	Sans avis	

La position des registres permettant de passer en configuration "tout air neuf" n'est maîtrisée que par la position du commutateur électrique.

Zone	CTA	Débit théorique (m ³ /h)	Débit année N-1 (m ³ /h)	Tempéra- ture (°C)	Débit (m ³ /h à 20°C)	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementaire (m ³ /h)	Avis	Occupation maximale (nbre d'occupant)
Maison des élèves	Salle des fêtes - Air neuf	10790	5669	16	9118	1100	27500	NON Satisfaisant	365
	Extraction sanitaires	600	1032	24	1029		-	Sans objet	Sans avis
GYMNASE	Côté salle muscu. (NORD) - VMC salle de muscu.	-	147	23	210	6	270	NON Satisfaisant	5
	Côté salle muscu. (NORD) - Aérotherme n°2	-	660	19	674		-	Sans objet	Sans avis
	Côté salle muscu. (NORD) - Aérotherme n°1	-	629	19	702		-	Sans objet	Sans avis
	Côté salle muscu. (NORD) - Extracteur sanitaires	-	179	23	176		130	Satisfaisant	
	Côté SUD - Extracteur gymnase	-	9202	22	9526		25 m ³ /h/occupant	NON Satisfaisant	381
	Côté SUD - Extracteur sanitaires	-	1577	22	1510		765	Satisfaisant	
	Côté SUD - Aérotherme n°1	-	953	22	967		-	Sans objet	Sans avis
	Côté SUD - Aérotherme n°2	-	912	22	908		-	Sans objet	Sans avis
	Côté SUD - Extracteur vestiaires Femme*		168	22	180		25 m ³ /h/occupant	SATISFAISANT si respect de l'occupatio n maximale	7
	Côté SUD - Extracteur vestiaires Homme*	-	1373	22	1069		25 m ³ /h/occupant	SATISFAISANT si respect de l'occupatio n maximale	43

Zone	CTA	Débit théorique (m3/h)	Débit année N-1 (m3/h)	Tempéra- ture (°C)	Débit (m³/h à 20°C)	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementai re (m3/h)	Avis
MIMAUSA	INS 01	675 / 2700 ISO / 3075 compensation	1728	28	1728	-	-	le régime de fonctionneme nt a été réduit afin de limiter le bruit. il est en cours de retablissemen t
	INS 02	2400 (compensatio n)	/	-	-	-	-	
	CTA DF2 - Hall technologie AL							
	- Air repris	1650	/	23	< 45	-	-	le régime de fonctionneme nt a été réduit afin de limiter le bruit. il est en cours de retablissemen t
		1980	/	23	<84	-	-	
	- Air neuf							

Zone	CTA	Débit théorique (m ³ /h)	Débit année N- 1 (m ³ /h)	Tempéra- -ture (°C)	Débit (m ³ /h à 20°C)	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementaire (m ³ /h)	Avis
VALTHERA	EXTRACTION VMC	/	4639	23		-	Sans objet	Installation HS
	Double Flux LABO / BUREAU							
	- Air repris	/	/	23	/	-	Sans objet	Sans avis
	- Air neuf	/	64	23	3224	4	100	Satisfaisant
	CTA Stockage							
	- Air repris	/	/	23	/	-	Sans objet	Installation à l'arrêt
	- Air neuf	/	/	23	/	-	Sans objet	Installation à l'arrêt
	CTA Atelier							
	- Air repris	/	1688	23		-	Sans objet	Sans avis
	- Air neuf	/	3099	23	3177	-	Sans objet	Sans avis
	Compensation sorbonne Labo.	/	336	23	358	-	Sans objet	Sans avis

Le nombre d'occupants par local est donné par l'École des Mines d'ALBI.

Les débits minimum d'air neuf réglementaires sont fixés par l'article R 232-5-3 du décret n° 84-1083 du 7 Décembre 1984 à :

- 25 m³/h par occupant, pour les bureaux,
- 30 m³/h par occupant, pour les locaux de réunion, de restauration et salles de cours,
- 45 m³/h par occupant, pour les locaux avec travail physique léger (laboratoire),

et par l'article R 235-9 du même décret pour les locaux sanitaires alimentés par VMC.

ANNEXES

ANNEXE 1

**MÉTHODE DE MESURE
APPAREILLAGE UTILISÉ**

MÉTHODE DE MESURE - APPAREILLAGE UTILISÉ

1 - VITESSE D'AIR :

Par exploration du champ des vitesses en gaine ou contre les bouches de soufflage par la méthode de Log Tchébycheff.

Document de référence : Norme NFX 10-112.

Lors des mesures sur CTA, dans la mesure du possible, nous avons placé les volets des registres d'air neuf en position ouverte maximale et les volets des registres de reprise d'air vicié en position fermée maximale. La CTA fonctionne donc en tout air neuf.

2 - MESURE DE PRESSION DIFFERENTIELLE :

Par mesure au niveau des orifices amont et aval des filtres.

3 - MESURE DE TEMPERATURE :

Par mesure directe dans le conduit.

4- - MATERIEL UTILISE

DESIGNATION	IDENTIFICATION APAVE	DATE D'ETALONNAGE
ThermoManoAnémomètre thermique TSI – 9565P	L 0007465	12/11/19
Générateur de fumée TINY CX	<i>L0008570</i>	<i>Sans objet</i>

ANNEXE 2

**DÉTAIL DES RÉSULTATS
DE MESURES DE VITESSES ET DÉBITS**

Zone	CTA	Dimension conduit (mm)	Débit théorique (m³/h)	Débit année N-1 (m³/h)	Température (°C)	Vitesse calculée ou mesurée (m/s)	Débit (m³/h à 20°C)	Remarque	Avis
1	Armoire de climatisation SUN n° 1								
	- Air neuf	Ø 200	-	458	18	5.01	571		NON Satisfaisant
	- Air recyclé	600 x 1 000	10000	5046	23	2.64	5645		Sans avis
	Armoire de climatisation SUN n° 2								
	- Air neuf	Ø 200	-	425	20	4.45	503		NON Satisfaisant
	- Air recyclé	600 x 1 000	10000	4875	23	2.56	5474		Sans avis
	Amphi 200 n° 1	Ø 560	9000	5763	20	9.47	8397	Porte de droite	Satisfaisant
	Amphi 200 n° 2	Ø 700	9000	5807	22	5.36	7376	Porte de gauche	Satisfaisant
	Amphi 500	650 x 530	18000	12522	23	10.2	12522		Satisfaisant (Toléré)
	Amphi 500 Régie	Ø 125	2600	248	24	5.68	248		Satisfaisant
12	VMC soufflage	Ø 360	1450	1059	20	3.24	1059	Conduit repéré "air neuf"	Satisfaisant
	VMC reprise	Ø 360	1750	1747	22	4.8	1747	Conduit repéré "air repris" près du caisson.	Sans avis
	VMC services techniques reprise	Ø 215	-	323	26	2.18	279		Satisfaisant

Zone	CTA	Dimension conduit (mm)	Débit théorique (m³/h)	Débit année N-1 (m³/h)	Température (°C)	Vitesse calculée ou mesurée (m/s)	Débit (m³/h à 20°C)	Remarque	Avis
14	Laboratoire caisson de soufflage	600 x 600	8450	5942	28	4.71	5942	Position des registres non modifiée + CTA sur GV. Cette CTA est toujours en PV vu le volume du local mais passe en GV si le niveau de CO2 est trop élevé. CTA remplacée en 2008 CTA remplacée en 2008 Mesure réalisée sur GV Mesure réalisée sur GV	Satisfaisant
	Laboratoire caisson de reprise	600 x 600	8450	5336	28	4.23	5336		Sans avis
	Hall d'entrée (soufflage)	Ø 450	6200	2402	28	4.31	2402		NON Satisfaisant
	VMC caisson de soufflage	Ø 400	3280	2567	28	5.83	2567		Satisfaisant
	VMC caisson de reprise	Ø 400	3460	2123	28	4.82	2123		Sans avis
	Ascenseur soufflage (local technique)	Ø 250	850	673	28	3.91	673		Satisfaisant
	Ascenseur reprise (local technique)	Ø 250	850	674	28	3.92	674		Sans avis
	Laboratoire caisson de soufflage	600 x 550	8350	6649	28	5.75	6649		Satisfaisant
	Laboratoire caisson de reprise	600 x 600	8350	7317	28	5.80	7317		Sans avis
	Cafétéria (soufflage)	Ø 550	5040	4254	28	5.11	4254		NON Satisfaisant
	VMC caisson de soufflage	Ø 350	2000	1352	28	4.01	1352		Satisfaisant
	VMC caisson de reprise	Ø 350	2195	1221	28	3.62	1221		Sans avis
	Ascenseur soufflage (local technique)	Ø 250	1125	769	28	4.47	769		Sans avis
	Ascenseur reprise (local technique)	Ø 250	1125	662	28	3.85	662		Sans avis

Zone	CTA	Dimension conduit (mm)	Débit théorique (m³/h)	Débit année N-1 (m³/h)	Température (°C)	Vitesse calculée ou mesurée (m/s)	Débit (m³/h à 20°C)	Remarque	Avis
18	Laboratoire caisson de soufflage	500 x 1200	11465	6914	30	3.31	6914		Satisfaisant
	Laboratoire caisson de reprise	800 x 750	11465	7269	30	3.48	7269		Sans avis
	VMC caisson de soufflage (2 conduits)	Ø 315	780	996	30	1.17	996	Raccordement au puits canadien en 10/2009	Satisfaisant
		Ø 315			30	2.5			Sans avis
	VMC caisson de reprise	Ø 315	900	863	30	3.18	863		Sans avis
	Salle à manger élèves -caisson de soufflage	710 x 430	19000	11457	30	10.78	11457		NON Satisfaisant
	Salle à manger élèves -caisson de reprise	Ø 800	10000	8767	30	5.01	8767		Sans avis
	Salle à manger hôtes	Ø 500	3800	3459	30	5.06	3459		Satisfaisant
	Locaux annexes -caisson de soufflage	Ø 350	1920	1825	30	5.45	1825		Sans avis
	Locaux annexes -caisson d'extarction	Ø 320	990	675	30	2.41	675		Sans avis
RESTAURANT	Santaires - caisson d'extarction	Ø 320	1110	1425	30	5.09	1425		Satisfaisant
	Local cuisson (soufflage)	950 x 600	11000	7897	30	3.98	7897		Sans avis
	Local vaisselle (soufflage)	Ø 400	1990	1719	30	3.93	1719		Sans avis

Zone	CTA	Dimension conduit (mm)	Débit théorique (m³/h)	Débit année N-1 (m³/h)	Température (°C)	Vitesse calculée ou mesurée (m/s)	Débit (m³/h à 20°C)	Remarque	Avis
Maison des élèves	Salle des têtes - Air neuf	Ø 800	10790	5669	16	4.97	9118	Le volet "air neuf" n'est pas ouvert complètement et le volet "reprise" n'est pas fermé complètement.	NON Satisfaisant
	Extraction sanitaires	surface= 0.102 m²	600	1032	24	2.84	1029	Mesuré sur les 3 ailettes du bas au débouché	Sans objet
	Côté salle muscu. (NORD) VMC salle de muscu.	Ø 160	-	147	23	2.93	210	Interrupteur à droite de la porte d'entrée	NON Satisfaisant
	Côté salle muscu. (NORD) Aérotherme n°2	Ø 350	-	660	19	1.94	674		Sans objet
	Côté salle muscu. (NORD) Aérotherme n°1	Ø 350	-	629	19	2.02	702		Sans objet
	Côté salle muscu. (NORD) Extracteur sanitaires	Ø 125	-	179	23	4.03	176		Satisfaisant
	Côté SUD Extracteur gymnase	Ø 800	-	9202	22	5.30	9526		NON Satisfaisant
	Côté SUD Extracteur sanitaires	Ø 400	-	1577	22	3.36	1510		Satisfaisant
	Côté SUD Aérotherme n°1	Ø 350	-	953	22	2.81	967		Sans objet
	Côté SUD Aérotherme n°2	Ø 350	-	912	22	2.64	908		Sans objet
	Côté SUD Extracteur vestiaires Femme*	Ø 365		168	22	0.48	180	Mesures réalisées dans les conditions du moment donc la CTA hygrométrisable était en PV.	SATISFAISANT si respect de l'occupation maximale
	Côté SUD Extracteur vestiaires Homme*	Ø 355	-	1373	22	3.02	1069	Affichage côté F: 375Pa/100% et côté H: 255Pa/100%. Bruyante côté Femme	SATISFAISANT si respect de l'occupation maximale
GYMNASE									

Zone	CTA	Dimension conduit (mm)	Débit théorique (m3/h)	Débit année N-1 (m3/h)	Température (°C)	Vitesse calculée ou mesurée (m/s)	Débit (m ³ /h à 20°C)	Remarque	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementaire (m3/h)	Avis
MIMAUSA	INS 01	565 x 900	675 / 2700 ISO / 3075 compensation	1728	28	0.97	1728	Mesure au débouché - Insufflateur salles D9-1 et D9-2 et salle grise .	-	-	le régime de fonctionnement a été réduit afin de limiter le bruit. Il est en cours de retablisement
	INS 02	Ø 450	2400 (compensation)	/	-	-	-	Insufflateur salle D6 + salle atelier MOMA A l'arrêt	-	-	
	CTA DF2 - Hall technologie AL										
	- Air repris	Ø 400	1650	/	23	<0.10	< 45	Mesure en gaine . Installation à l'arrêt.	-	-	le régime de fonctionnement a été réduit afin de limiter le bruit. Il est en cours de retablisement
	- Air neuf	560 x 420	1980	/	23	<0.10	<84	Mesure au débouché. Registre fermé. Installation à l'arrêt.	-	-	

Zone	CTA	Dimension conduit (mm)	Débit théorique (m ³ /h)	Débit année N-1 (m ³ /h)	Température (°C)	Vitesse calculée ou mesurée (m/s)	Débit (m ³ /h à 20°C)	Remarque	Nombre d'occupants	Débit minimum d'air neuf réglementaire (m ³ /h)	Avis
VALTHERA	EXTRACTION VMC	Ø 160	/	4639	23			Installation HS	-	Sans objet	Installation HS
	Double Flux LABO / BUREAU										
	- Air repris	Ø 160	/	/	23	1.65	/	/	-	Sans objet	Sans avis
	- Air neuf	Ø	/	64	23	45	3224	Régime réglé sur 150m ³ /h	4	100	Satisfaisant
	CTA Stockage										
	- Air repris	Ø 450	/	/	23	/	/	Installation à l'arrêt	-	Sans objet	Installation à l'arrêt
	- Air neuf	Ø 450	/	/	23	/	/	Installation à l'arrêt	-	Sans objet	Installation à l'arrêt
	CTA Atelier										
	- Air repris	Ø 630	/	1688	23			non mesurable	-	Sans objet	Sans avis
	- Air neuf	Ø 630	/	3099	23	2.86	3177		-	Sans objet	Sans avis
	Compensation sorbonne Labo.	Ø 315	/	336	23	1.29	358		-	Sans objet	Sans avis