

Destinataire :

Monsieur Guillaume BAROTIN
**ALIAxis NICOLL RACCORDS ET
PLASTIQUES**
37 RUE PIERRE ET MARIE CURIE
BP 10966
49309 CHOLET CEDEX
FRANCE

Villeurbanne, le 24/02/2023

Responsable de l'Affaire : **Benoît GOLAZ**

Fonction : Chargé d'Affaires

Signature :



Rapport d'essais n° 2330039

Révision : 01

Caractérisation aéraulique de sorties de toit

IDENTIFICATION DU MATÉRIEL : Atemax[®] Aero VXS16# et Atemax[®] VVS16#

CONSTRUCTEUR : NICOLL

TEXTE(S) DE RÉFÉRENCE : NF EN 13141-5:2020

ESSAIS RÉALISÉS PAR : Dominique PUGNET

DATE DES ESSAIS : 07/02/2023

CENTRE TECHNIQUE DES INDUSTRIES AÉRAULIQUES ET THERMIQUES

Domaine Scientifique de la Doua - 25, avenue des Arts - BP 52042 - 69603 Villeurbanne Cedex - France

Tél. +33 (0)4 72 44 49 00 - Fax. +33 (0)4 72 44 49 49 - www.cetiat.fr - Email : commercial@cetiat.fr

Livraisons : Domaine Scientifique de la Doua - 54, avenue Niels Bohr - 69100 Villeurbanne

Siret 775 686 967 00024 - Ape 7219 Z

Le rapport final signé annule tous les résultats et documents provisoires communiqués.

Chaque révision annule et remplace la précédente.

Tout exemplaire périmé doit être détruit ainsi que les éventuelles copies. Nous attirons votre attention sur les risques d'erreurs encourus à conserver une version périmée.

Révision	Date	Nature de la modification	Pages modifiées
00	23/02/2023	Première édition	
01	24/02/2023	Correction de l'équation de l'Atemax [®] VVS16#	5

Les résultats et les rapports sont la propriété exclusive du demandeur et le CETIAT s'interdit leur communication à des tiers sauf autorisation écrite.

Toute utilisation commerciale du nom du CETIAT et des résultats est soumise à l'accord préalable du CETIAT.

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Les rapports établis par le CETIAT ne sont valables que pour le matériel qui lui a été présenté, et dans les conditions particulières de l'essai.

Les informations relatives aux équipements de mesure utilisés pour les essais sont conservées dans le dossier archivé au CETIAT.

L'utilisation de ces résultats pour le dimensionnement d'installations utilisant ce matériel doit tenir compte des tolérances de fabrication, des conditions réelles d'exploitation et ne relève donc pas de la responsabilité du CETIAT.

Les formules ou codes utilisés pour prévoir soit le fonctionnement d'un appareil dans des conditions autres que celles de l'essai, soit les caractéristiques d'appareils semblables mais de dimensionnement différent tiennent compte de l'état des connaissances au moment de la livraison des résultats et sont susceptibles d'évolution. Les résultats obtenus par ces formules ou codes de calcul sont donnés de façon indicative.

Le rapport signé numériquement est transmis au client. Un exemplaire est conservé au CETIAT.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	4
2. SYNTHÈSE DES ESSAIS	4
2.1. Atemax [®] Aero VXS16#	4
2.1. Atemax [®] VVS16#	5
ANNEXE 1 - PRODUIT TESTÉ	6
ANNEXE 2 - MÉTHODOLOGIE D'ESSAI.....	8
ANNEXE 3 - RÉSULTATS DÉTAILLÉS	10
ANNEXE 4 - INSTRUMENTATION	14

1. INTRODUCTION

La société ALIAxis NICOLL RACCORDS ET PLASTIQUESa sollicité le CETIAT pour réaliser des essais de perte de charge de deux sorties toiture de VMC.

Les produits testés sont des sorties de toit circulaires références Atemax[®] Aero VXS16# et Atemax[®] VVS16#, décrites en ANNEXE 1 -

La méthodologie d'essai est décrite en ANNEXE 2 -

Les résultats sont détaillés en ANNEXE 3 -

L'instrumentation utilisée est en ANNEXE 4 -

2. SYNTHÈSE DES ESSAIS

2.1. Atemax[®] Aero VXS16#

La perte de charge de la sortie de toit circulaire référence Atemax[®] Aero VXS16# à 200 m³/h selon la norme NF EN 13141-5:2020 est de :

Conditions standards 20°C, 101325 Pa

	PERTE DE CHARGE à 200m ³ /h	
	ΔP (Pa)	$U_{\Delta P (k=2)}$ (Pa)
Atemax [®] Aero VXS16#	8.7	0.2

Cette perte de charge est calculée à partir du polynôme issu des essais :

$$\Delta P = 0,00022177 \cdot Q_{v,cor}^2 - 0,00068467 \cdot Q_{v,cor}$$

avec :

- ΔP = perte de charge de la sortie toiture, en Pa
- $Q_{v,cor}$ = débit volumique dans les conditions standards 20°C et 101 325 Pa, en m³/h

Le coefficient de perte de charge ζ selon la norme NF EN 13141-5:2020 est de :

ζ	1.91
---------	------

Ce coefficient est égal à la pente de la droite de régression linéaire des couples ($P_{d,duct}$; ΔP) appropriés obtenue en utilisant une méthode des moindres carrés. Le coefficient de détermination R^2 est $\geq 0,98$.

Les résultats sont détaillés en ANNEXE 3 -

2.1. Atemax[®] VVS16#

La perte de charge de la sortie de toit circulaire référence Atemax[®] VVS16# à 200 m³/h selon la norme NF EN 13141-5:2020 est de :

Conditions standards 20°C, 101325 Pa

	PERTE DE CHARGE à 200m ³ /h	
	ΔP (Pa)	$U_{\Delta P}(k=2)$ (Pa)
Atemax [®] VVS16#	23.0	0.3

Cette perte de charge est calculée à partir du polynôme issu des essais.

$$\Delta P = 0,00052919 \cdot Q_{v,cor}^2 + 0,0092701 \cdot Q_{v,cor}$$

avec :

- ΔP = perte de charge de la sortie toiture, en Pa
- $Q_{v,cor}$ = débit volumique dans les conditions standards 20°C et 101 325 Pa, en m³/h

Le coefficient de perte de charge ζ selon la norme NF EN 13141-5:2020 est de :

ζ	4.82
---------	------

Ce coefficient est égal à la pente de la droite de régression linéaire des couples ($P_{d,duct}$; ΔP) appropriés obtenue en utilisant une méthode des moindres carrés. Le coefficient de détermination R^2 est $\geq 0,98$.

Les résultats sont détaillés en ANNEXE 3 -

ANNEXE 1 - PRODUIT TESTÉ

Les produits testés sont des sorties de toiture circulaires références Atemax[®] VXS16# et Atemax[®] VVS16# de diamètre 160mm. Elles sont utilisées pour rejeter l'air extrait des systèmes de VMC en maison individuelle.

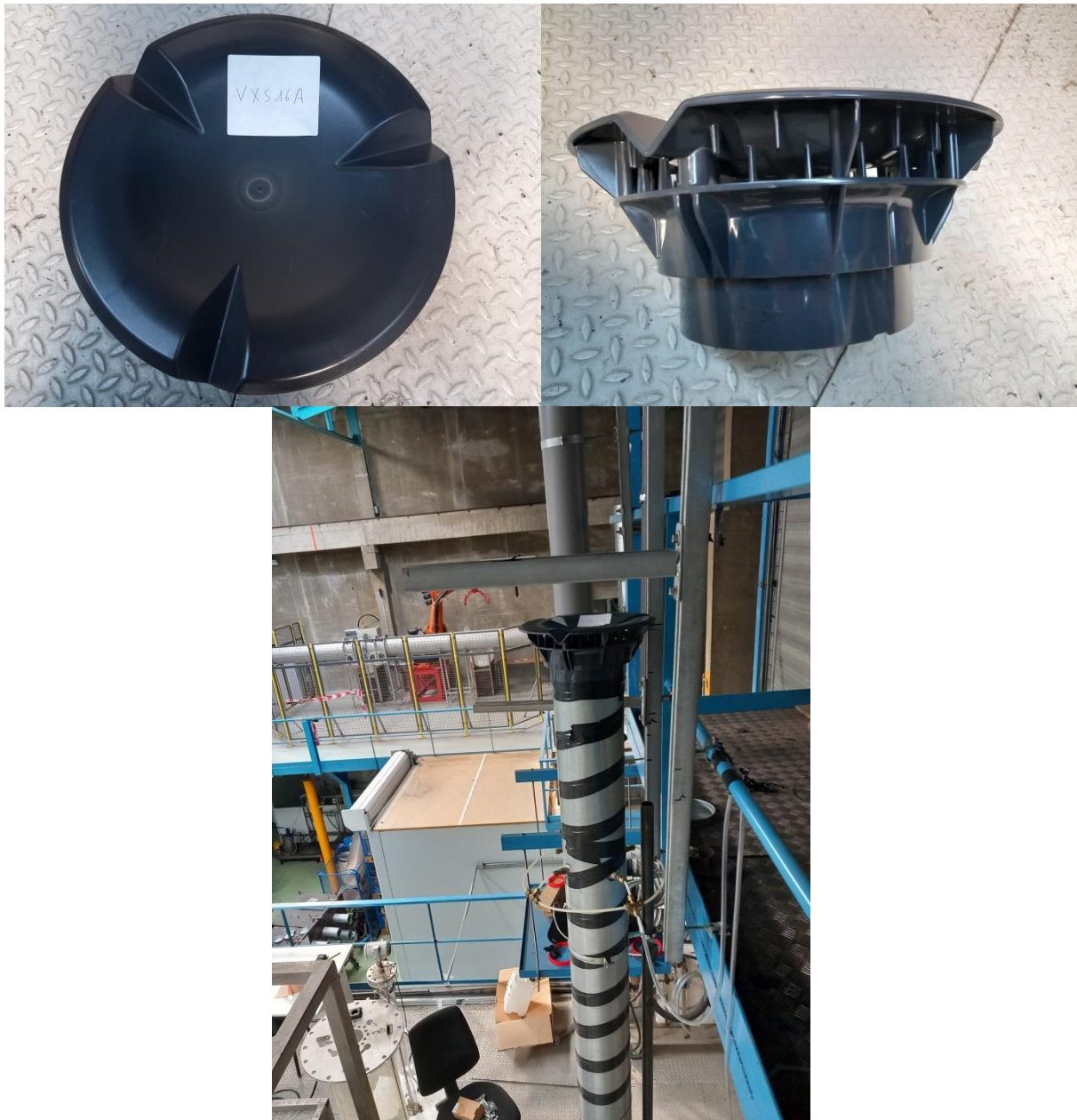


Figure 1 - Sortie de toit circulaire référence Atemax[®] Aero VXS16#



Figure 2 - Sortie de toit circulaire référence Atemax® VVS16#

ANNEXE 2 - MÉTHODOLOGIE D'ESSAI

Les essais sont réalisés selon le § 5.2 de la norme EN13141-5:2020 "*Ventilation des bâtiments - Essais de performance des composants/produits pour la ventilation des logements – Partie 5 : extracteurs statiques, extracteurs statiques assistés et dispositifs de sortie en toiture*".

Le montage est composé d'un ventilateur à vitesse variable pour générer le débit, d'un nid d'abeille pour stabiliser le flux d'air, d'un débitmètre, d'une prise de pression et d'une sonde de température (cf. Figure 3).

Le conduit d'essais est en diamètre 160mm.

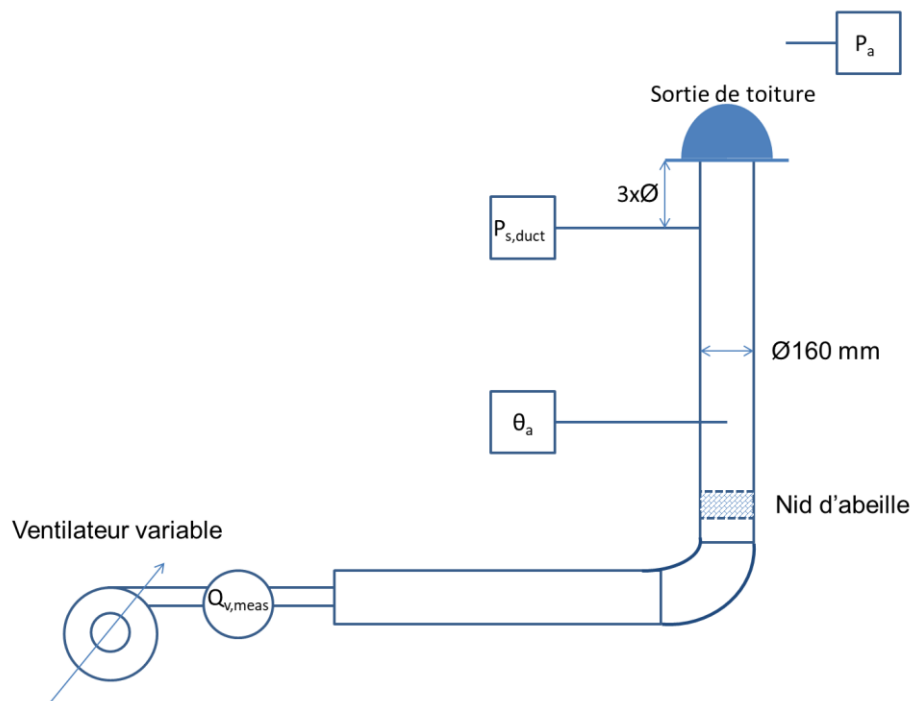


Figure 3 - Installation d'essais

Les paramètres mesurés sont :

- le débit volumique dans le conduit d'essai $Q_{v,meas}$,
- la différence de pression statique effective $P_{s,duct}$ entre le conduit d'essai, à une distance $3x\varnothing$ en amont de la sortie de toiture, et le local dans lequel l'essai est réalisé,
- la pression atmosphérique P_a ,
- la température de l'air dans le conduit d'essai θ_a .

Les essais sont réalisés en faisant varier le débit à travers le dispositif de sortie d'air pour donner des différences de pression statique $P_{s,duct}$ de 5 Pa, 10 Pa, 20 Pa et 50 Pa.

Le point à 200 m³/h a particulièrement été observé car ce débit fait référence dans la majorité des exigences réglementaires.

- Note : Le §7.6.2.4 du NF DTU 68.3 P1-1-2:2013 "*Installations de ventilation mécanique — Partie 1-1-2 : Ventilation mécanique contrôlée autoréglable simple flux — Règles de calcul, dimensionnement et mise en œuvre — Cahier des clauses techniques types*" précise que "*la sortie aéroulque (y compris le conduit) doit être caractérisée par [...] une perte de charge maximale (différence de pression totale) de 25 Pa pour un débit de 200 m³/h.*"

La perte de charge ΔP est la somme de la pression statique $P_{s,duct}$ et la pression dynamique dans le conduit d'essai $P_{d,duct}$.

La pression dynamique $P_{d,duct}$ est calculée avec la formule $P_{d,duct} = \frac{1}{2} \times \rho_{ref} \times V_{duct}^2$

avec :

- ρ_{ref} = masse volumique de l'air dans les conditions standards (20°C, 101 325 Pa), égale à 1,204 kg/m³
- V_{duct} = vitesse moyenne de l'air dans le conduit d'essai, calculée avec le rapport du débit sur la surface de passage de l'air dans le conduit, en m/s

Conformément à la norme EN13141-5:2020, les débits mesurés sont corrigés selon la formule

$$Q_{v,cor} = Q_{v,meas} \times \left(\frac{P_a}{101325} \right)^{0,5} \times \left(\frac{293,15}{(273,15 + \theta_a)} \right)^{0,5}$$

avec :

- $Q_{v,cor}$ = débit volumique corrigé, en m³/h
- $Q_{v,meas}$ = débit volumique mesuré, en m³/h
- P_a = pression atmosphérique ambiante, en Pa
- θ_a = température de l'air dans le conduit d'essais, en °C

Le coefficient de perte de charge ζ du composant est calculé selon la formule $\zeta = \frac{\Delta P}{P_{d,duct}}$.



ANNEXE 3 - RÉSULTATS DÉTAILLÉS

Atemax® Aero VXS16#

Patmosphérique (Pa) P0	101280	±	13
-------------------------------	--------	---	----

θ_a	$U_{\theta a}$ (k=2)	θ_d	ρ_{essai}	$Q_{v,meas}$	$U_{Qv,meas}$ (k=2)	$Q_{v,cor}$	$U_{Qv,cor}$ (k=2)	$P_{s,duct}$	$U_{Ps,duct}$ (k=2)	V_{duct}	U_{vduct} (k=2)	$P_{d,duct}$	$U_{Pd,duct}$ (k=2)	ΔP	$U_{\Delta P}$ (k=2)	ζ
°C	°C	°C	kg/m ³	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	Pa	Pa	m/s	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa	-
20.8	0.4	2.3	1.20	50.1	1.8	50.1	1.8	0.3	0.2	0.69	0.03	0.3	0.1	0.6	0.3	1.9
20.6	0.4	2.4	1.20	100.3	1.8	100.1	1.8	1.1	0.2	1.38	0.03	1.2	0.1	2.3	0.3	2.0
20.1	0.4	2.2	1.20	149.8	1.9	149.7	2.0	2.4	0.2	2.07	0.03	2.6	0.1	5.0	0.3	1.9
19.9	0.4	2.2	1.20	199.7	2.0	199.7	2.1	4.1	0.2	2.76	0.03	4.6	0.1	8.7	0.3	1.9
19.8	0.4	2.1	1.20	250.0	2.1	250.0	2.2	6.4	0.2	3.45	0.03	7.2	0.2	13.6	0.3	1.9
19.8	0.4	2.1	1.20	299.5	2.2	299.5	2.3	9.3	0.3	4.14	0.04	10.3	0.2	19.6	0.4	1.9
19.8	0.4	2.1	1.20	350.1	2.2	350.1	2.3	12.8	0.3	4.84	0.04	14.1	0.3	26.9	0.5	1.9
19.9	0.4	2.1	1.20	399.9	2.3	399.8	2.4	16.9	0.3	5.52	0.04	18.4	0.3	35.2	0.5	1.9
20.0	0.4	2.1	1.20	450.2	2.4	450.1	2.5	21.4	0.3	6.22	0.04	23.3	0.3	44.6	0.5	1.9

θ_a = Température de l'air dans le conduit d'essais [°C]

$U_{\theta a}$ = Incertitude élargie (k=2) de la température de l'air dans le conduit d'essais [°C]

θ_d = Température de rosée [°C]

ρ_{essai} = Masse volumique de l'air pendant l'essai [kg/m³]

$Q_{v,meas}$ = Débit volumique mesuré [m³/h]

$Q_{v,cor}$ = Débit volumique corrigé [m³/h]

$U_{Qv,cor}$ = Incertitude élargie (k=2) sur le débit volumique [m³/h]

$P_{s,duct}$ = Pression statique effective dans le conduit d'essai [Pa]

$U_{Ps,duct}$ = Incertitude élargie (k=2) de la pression statique effective dans le conduit d'essai [Pa]

V_{duct} = Vitesse de l'air dans le conduit [m/s]

U_{Vduct} = Incertitude élargie (k=2) de la vitesse moyenne de l'air dans le conduit d'essai [m/s]

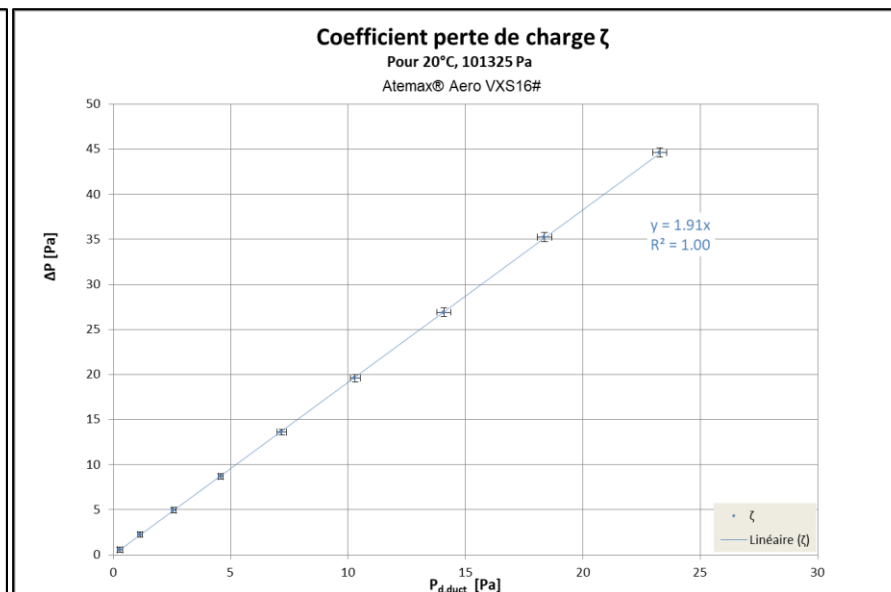
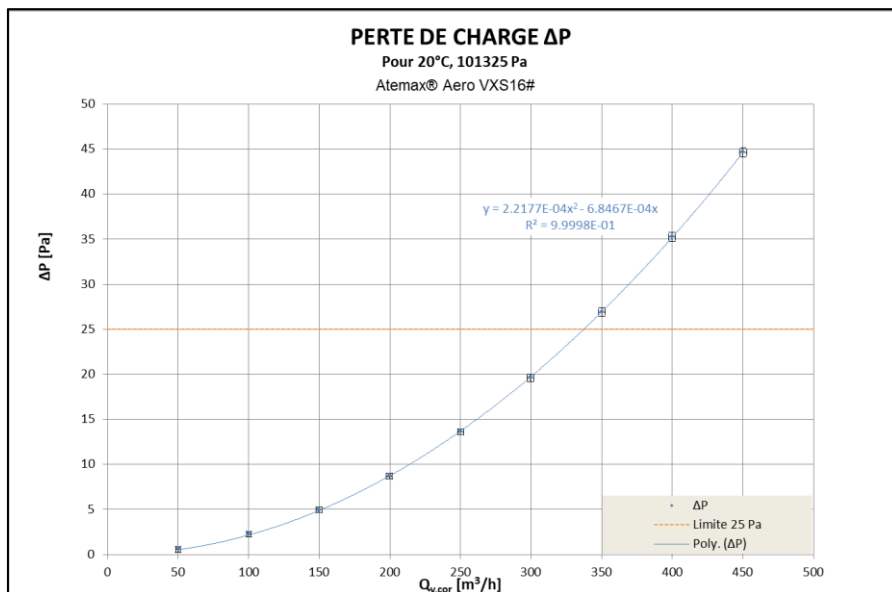
$P_{d,duct}$ = Pression dynamique dans le conduit d'essai [Pa]

$U_{Pd,duct}$ = Incertitude élargie (k=2) de la dynamique dans le conduit d'essai [Pa]

ΔP = Perte de charge [Pa]

$U_{\Delta P}$ = Incertitude élargie (k=2) de la perte de charge [Pa]

ζ = Coefficient de perte de charge [-]





Atemax® VVS16#

Patmosphérique (Pa) P0	101270	±	13
------------------------	--------	---	----

θ_a	$U_{\theta a}$ (k=2)	θ_d	ρ_{essai}	$Q_{v,meas}$	$U_{Qv,meas}$ (k=2)	$Q_{v,cor}$	$U_{Qv,cor}$ (k=2)	$P_{s,duct}$	$U_{Ps,duct}$ (k=2)	V_{duct}	U_{Vduct} (k=2)	$P_{d,duct}$	$U_{Pd,duct}$ (k=2)	ΔP	$U_{\Delta P}$ (k=2)	ζ
°C	°C	°C	kg/m ³	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	m ³ /h	Pa	Pa	m/s	m/s	Pa	Pa	Pa	Pa	-
20.6	0.4	6.2	1.20	49.9	1.8	49.8	1.8	0.9	0.2	0.69	0.03	0.3	0.1	1.2	0.3	4.2
20.2	0.4	6.3	1.20	100.0	1.8	99.9	1.9	4.3	0.2	1.38	0.03	1.1	0.1	5.4	0.3	4.7
20.0	0.4	6.0	1.20	149.8	1.9	149.7	2.0	10.1	0.3	2.07	0.03	2.6	0.1	12.6	0.4	4.9
19.9	0.4	5.9	1.20	200.7	2.0	200.6	2.1	18.4	0.3	2.77	0.03	4.6	0.2	23.1	0.4	5.0
19.8	0.4	5.6	1.20	250.0	2.1	250.0	2.2	28.0	0.3	3.45	0.03	7.2	0.2	35.2	0.4	4.9
19.8	0.4	5.3	1.20	300.4	2.2	300.4	2.3	40.5	0.3	4.15	0.04	10.4	0.2	50.8	0.4	4.9
19.8	0.4	5.2	1.20	350.5	2.2	350.5	2.3	55.7	0.4	4.84	0.04	14.1	0.3	69.8	0.5	4.9
19.9	0.4	5.3	1.20	399.6	2.3	399.6	2.4	70.7	0.4	5.52	0.04	18.3	0.3	89.0	0.5	4.9
20.1	0.4	5.2	1.20	450.2	2.4	450.0	2.5	86.6	0.4	6.22	0.04	23.3	0.3	109.8	0.5	4.7

θ_a = Température de l'air dans le conduit d'essais [°C]

$U_{\theta a}$ = Incertitude élargie (k=2) de la température de l'air dans le conduit d'essais [°C]

θ_d = Température de rosée [°C]

ρ_{essai} = Masse volumique de l'air pendant l'essai [kg/m³]

$Q_{v,meas}$ = Débit volumique mesuré [m³/h]

$Q_{v,cor}$ = Débit volumique corrigé [m³/h]

$U_{Qv,cor}$ = Incertitude élargie (k=2) sur le débit volumique [m³/h]

$P_{s,duct}$ = Pression statique effective dans le conduit d'essai [Pa]

$U_{Ps,duct}$ = Incertitude élargie (k=2) de la pression statique effective dans le conduit d'essai [Pa]

V_{duct} = Vitesse de l'air dans le conduit [m/s]

U_{Vduct} = Incertitude élargie (k=2) de la vitesse moyenne de l'air dans le conduit d'essai [m/s]

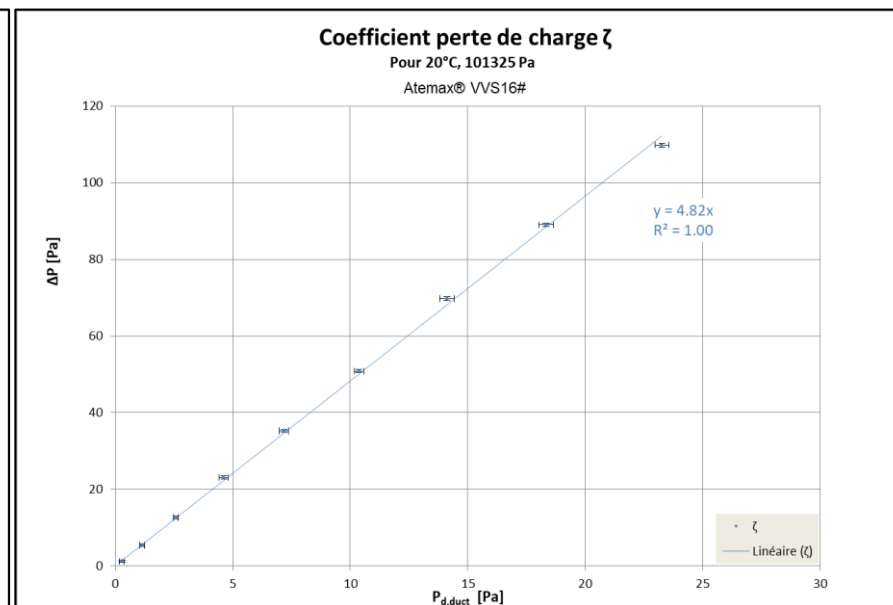
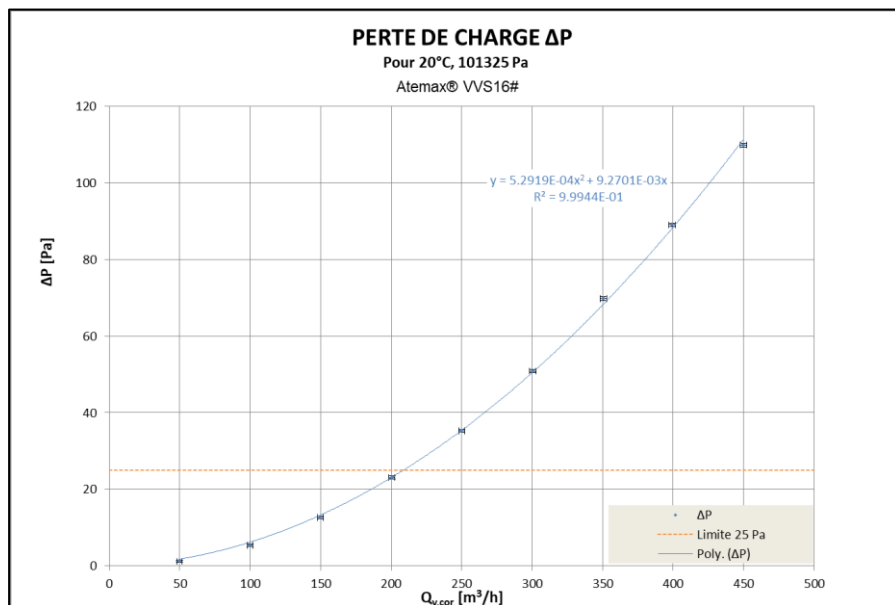
$P_{d,duct}$ = Pression dynamique dans le conduit d'essai [Pa]

$U_{Pd,duct}$ = Incertitude élargie (k=2) de la dynamique dans le conduit d'essai [Pa]

ΔP = Perte de charge [Pa]

$U_{\Delta P}$ = Incertitude élargie (k=2) de la perte de charge [Pa]

ζ = Coefficient de perte de charge [-]



ANNEXE 4 - INSTRUMENTATION

Type de mesure	Plage de mesure	N° appareil	N° certificat étalonnage
Débitmètre	0-650 m ³ /h	14991	G2232122H
Manomètre 1	0-20 Pa	18397	P2230388C
Manomètre 2	0-200 Pa	14979	P2214958K
Température	5 - 35°C	11473	HT2223241O.
Hygrométrie	15 - 80 %	11473	HT2223241O
Pression atmosphérique	90033 - 109938 Pa	13320	P2209604N