

MADEL®



WAAB SUITE

Poutre froide active à 1 voie de diffusion



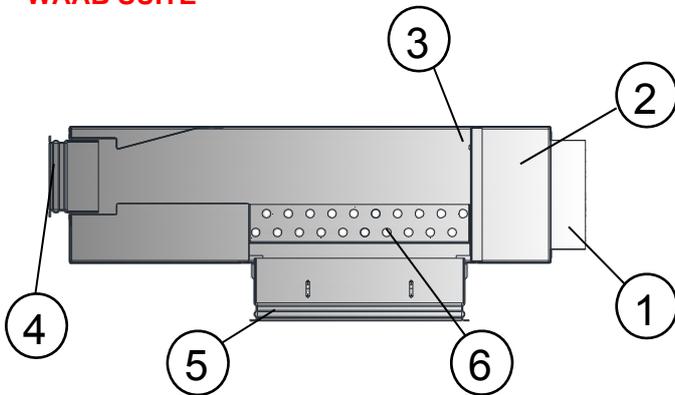
MADEL®

La poutre froide **WAAB SUITE** est une unité terminale d'induction air-eau qui permet l'approvisionnement, le traitement thermique et la diffusion de l'air d'impulsion, afin de maintenir ses conditions intérieures au niveau de confort désiré. De cette façon, les poutres froides bénéficient des excellentes propriétés thermiques de l'eau pour garantir un niveau optimal de confort avec une consommation énergétique minimale.

Le composant principal de transfert de chaleur de la poutre froide **WAAB SUITE** est une batterie composée de tuyaux en cuivre et d'ailettes en aluminium. Il faut également souligner les connexions d'air et un plénum pour apporter l'air de ventilation qui a été pré-traité dans une unité centrale de climatisation. La poutre froide **WAAB SUITE** est uniquement fournie avec une connexion latérale.

Elles sont spécialement conçues pour pouvoir être installées dans un faux plafond, avec un traitement de l'air à travers la batterie, ce dernier étant recueilli sur la partie inférieure de la poutre et impulsé horizontalement à travers les grilles linéaires. Leur configuration leur permet d'être spécialement indiquées pour les couloirs des chambres dans les hôtels et les hôpitaux. Disponibilité avec des largeurs de 900 et 1200.

WAAB SUITE



- 1.- Entrée air primaire
- 2.- Plénum
- 3.- Buses
- 4.- Grille linéaire à impulsion amovible (S)
- 5.- Grille linéaire à induction amovible (O)
- 6.- Batterie

WAAB SUITE /2T/LD/...



WAAB SUITE /4T/LI/...



CLASSIFICATION

WAAB SUITE Poutre pour impulsion d'air.

- ../2T/ Batterie à 2 tuyaux.
- ../4T/ Batterie à 4 tuyaux.
- ../LD/ Connexion latérale droite.
- ../LI/ Connexion latérale gauche.
- ../KS/ Petites buses d'impulsion.
- ../KM/ Buses d'impulsion moyennes.
- ../KL/ Buses d'impulsion grandes.
- ../AMT/ Grille à simple déviation AMT
- ../LMT/ Grille linéaire LMT
- ../LMT-15/ Grille linéaire LMT-15
- ../L_N/ Longueur nominale (900 et 1200).

FIXATION

(D) Rainures dans le plénum pour fixation au plafond (voir page 5).

FINITIONS

- M9016** Laquage blanc similaire au RAL 9016
- M9010** Laquage blanc RAL 9010
- RAL...** Laquage autres couleurs RAL
- AA...** Anodisé

MATÉRIAU

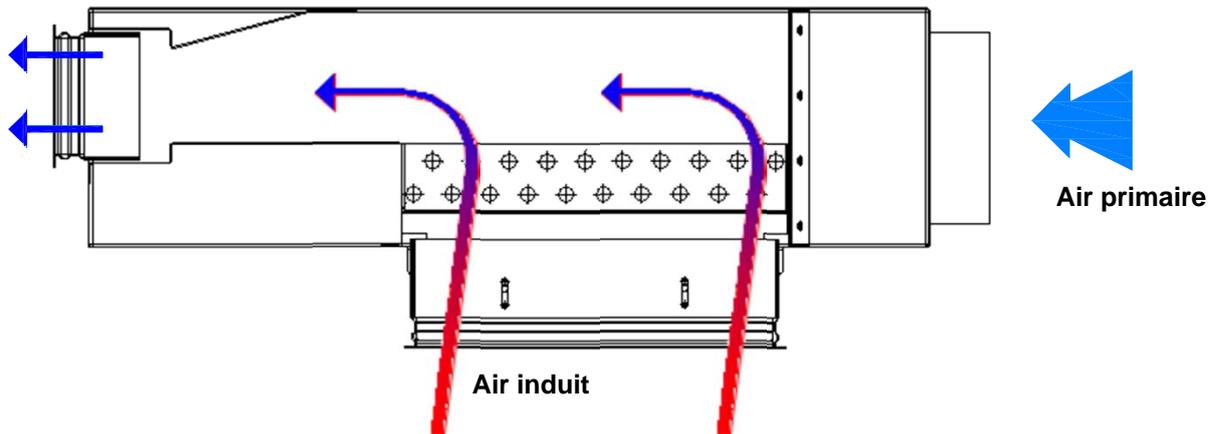
Corps en acier galvanisé, batterie avec tuyaux en cuivre et ailettes en aluminium.

Les tuyaux de connexions de la batterie présentent un diamètre de 12 mm et une épaisseur de 1 mm, d'après la Norme européenne EN 1057:1996. La pression de travail maximale de la batterie est de 1 MPa.

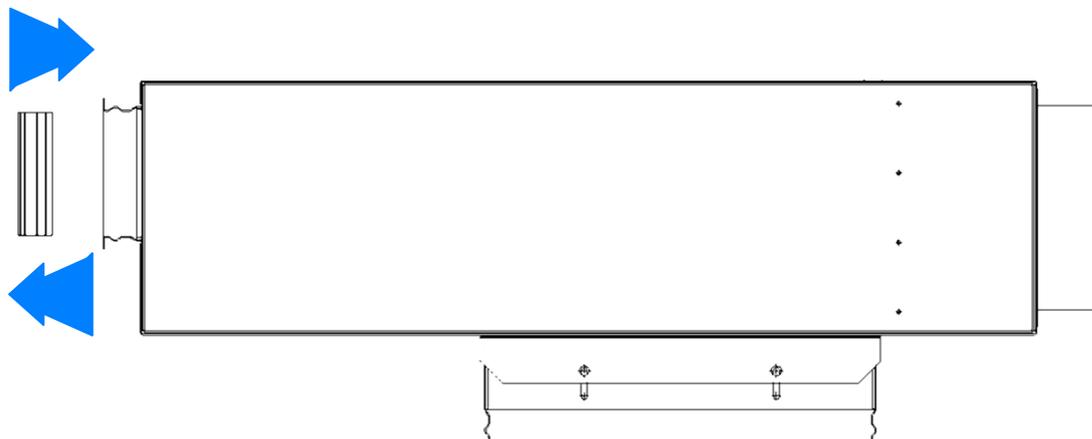
TEXTE DE PRESCRIPTION

Fourniture et installation de poutre froide active pour impulsion et retour, avec batterie à 4 tuyaux, plénum à connexion latérale droite, buses moyennes préfixées **WAAB SUITE / 4T / LD / KM / LMT / 1200**, conçue avec des ailettes en aluminium anodisé couleur argent mat **AA**. Marque MADEL.

L'air de ventilation est injecté à travers les buses qui l'accélèrent, ce qui provoque et force l'induction d'air de la pièce à travers la batterie. Ensuite, le mélange des deux masses d'air, l'air induit et l'air de ventilation, est impulsé dans l'espace à climatisiser.



WAAB SUITE a été conçue pour permettre un accès facile pour les opérations de maintenance et de service. Pour cela, elle inclut 4 clips de fixation qui maintiennent le cadre de l'air d'extraction à son emplacement. En déplaçant horizontalement le cadre de l'air d'impulsion, il est possible de l'extraire et de le remettre en place. Dans le cas du cadre d'air induit, le déplacement est vertical.

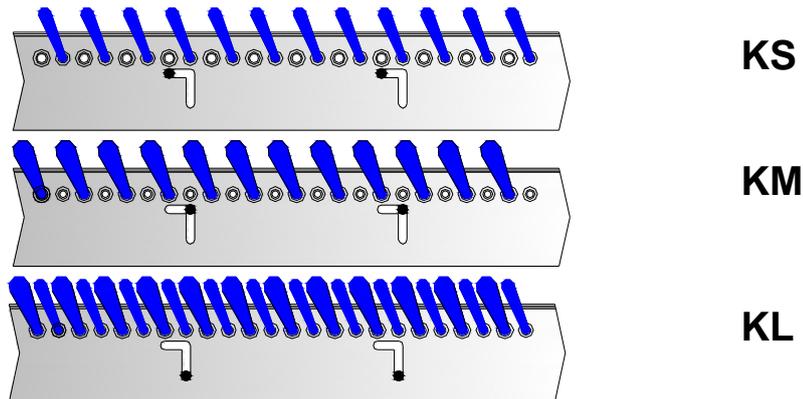


Une fois que le cadre de l'air d'extraction de la poutre froide **WAAB SUITE** est libéré, il est possible d'effectuer le réglage des buses d'impulsion et d'accéder à la partie supérieure de la batterie. L'extraction du cadre d'air induit permet d'accéder à la partie inférieure de la batterie.

Pour effectuer une modification de l'orientation des lames de la grille, il n'est pas nécessaire de procéder à l'extraction.

Réglage du débit d'air

La poutre froide **WAAB SUITE** peut être fournie avec un système de réglage de débit d'air primaire. Ce réglage est réalisé avec un tournevis cruciforme et il permet de sélectionner facilement parmi trois configurations de sortie d'air. De cette façon, en cas d'un changement des spécifications du projet, le réglage du débit d'air primaire peut être réalisé sur l'installation elle-même.



Modification de l'angle de déviation de l'air.

La poutre froide WAAB SUITE peut être fournie avec les grilles linéaires à lames orientables AMT ou bien avec lames fixes à 0° ou 15° permettant de dévier la direction de l'air.

AMT

LMT

LMT-15

WAAB SUITE Poutre pour impulsion d'air.

GRILLES

AMT Grille linéaire en aluminium avec lames orientables

LMT Grille linéaire en aluminium avec lames fixes

LMT-15 Grille linéaire en aluminium avec lames fixes à 15°

SYSTÈME DE FIXATION

(S) Clips pour impulsion

(O) Caché pour retour

FINITIONS AMT

AA Anodisé couleur argent mat.

M9016 Laquage blanc similaire au RAL 9016.

M9010 Laquage blanc RAL 9010

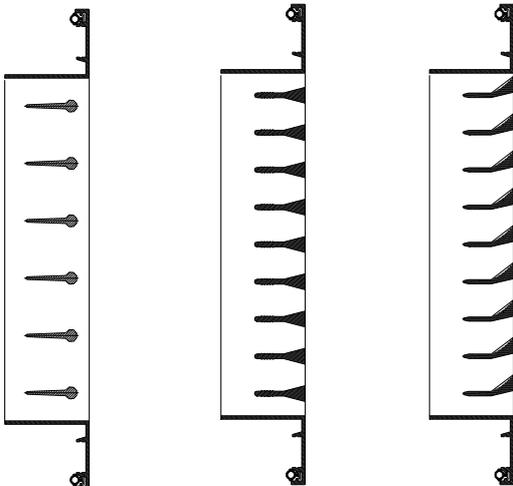
FINITIONS LMT

AA Anodisé couleur argent mat.

M9016 Laquage blanc similaire au RAL 9016.

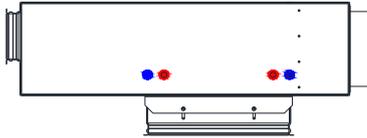
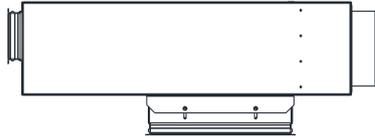
M9010 Laquage blanc RAL 9010

RAL... Laquage autres couleurs RAL.



Connexion droite

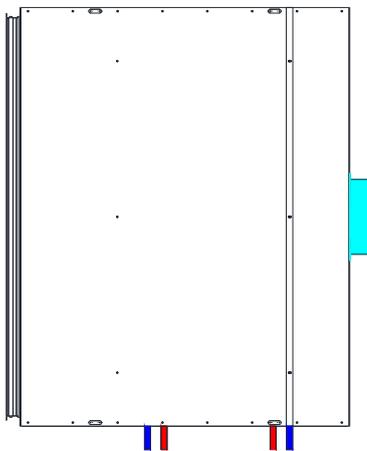
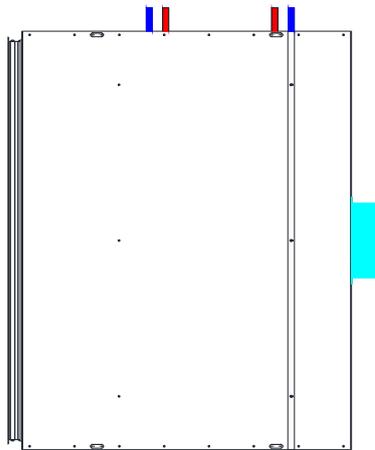
Connexion gauche



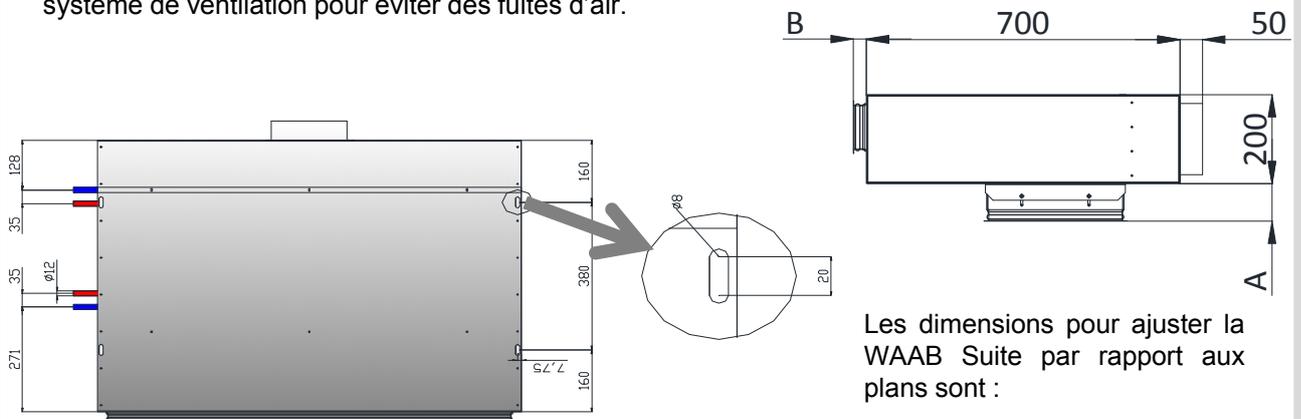
● Connexion eau froide

● Connexion eau chaude

■ Connexion Latérale



La poutre froide **WAAB SUITE** incorpore quatre rainures de fixation dans le plénum. Ces rainures sont de 20 mm de long, de façon à faciliter le montage de la poutre froide dans l'installation. L'unité sera suspendue depuis le plancher avec des tiges, des câbles ou des supports métalliques homologués. Une fois suspendue, il faudra connecter le conduit d'air primaire au col du plénum. Il faudra également procéder à la connexion de la batterie avec des éléments rigides, par soudure ou avec des connecteurs à fixation rapide. Il est important d'assurer une vidange correcte de l'air du circuit hydraulique, ainsi qu'une bonne connexion du système de ventilation pour éviter des fuites d'air.



Les dimensions pour ajuster la WAAB Suite par rapport aux plans sont :

A de 85 à 105 mm

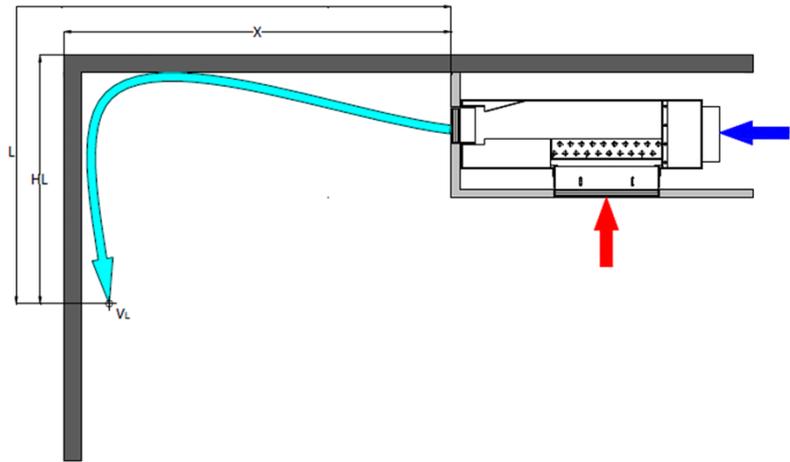
B de 9 à 29 mm

DÉFINITIONS

WAAB SUITE

La caractérisation des poutres froides demande la réalisation à la fois d'essais thermiques et de diffusion en prenant comme référence les normes EN 15116, EN 13182 et EN 14240.

Les courbes caractéristiques de chacun des modèles correspondants au produit WAAB SUITE sont montrées ci-dessous. La forme de la référence sera :



V_L	(m/s)	Vitesse de l'air à la hauteur L
H	(m)	Distance depuis le toit à la zone aménagée (1,8 m)
L_N	(m)	Longueur nominale de la poutre froide
L_{WA}	(dBA)	Niveau de puissance sonore
P	(W)	Puissance totale ($P = P_{Dr} + P_{w,r}$)
P_{Dr}	(W)	Puissance de l'air primaire
P_w	(W)	Puissance frigorifique ou calorifique eau nominale
$P_{w,r}$	(W)	Puissance frigorifique ou calorifique eau
m_{Dr}	(m^3/h)	Débit d'air primaire
m_{wh}	(l/h)	Débit d'air chaud
m_{wc}	(l/h)	Débit d'eau froide
T_{Dr}	(°C)	Température de l'air primaire
T_R	(°C)	Température de référence du local
$T_{i,wc}$	(°C)	Température de l'eau froide à l'entrée de la batterie
$T_{o,wc}$	(°C)	Température de l'eau froide à la sortie de la batterie
$T_{i,wh}$	(°C)	Température de l'eau chaude à l'entrée de la batterie
$T_{o,wh}$	(°C)	Température de l'eau chaude à la sortie de la batterie
P_a	(Pa)	Pression statique à l'intérieur du plénum
ΔP_w	(kPa)	Perte de charge dans le circuit de l'eau
Δt_{aw}	(°C)	Différence de température de référence du local et impulsion de l'eau ($\Delta t_{aw} = T_R - T_{i,w}$)
Δt_{pr}	(°C)	Différence de température de référence du local et impulsion de l'air primaire ($\Delta t_{pr} = T_R - T_{Dr}$)
F_w		Facteur de correction de la puissance de l'eau en fonction du débit d'eau ($P_{w,r} = P_w * F_w$)
Δt_w	(°C)	Sélevé thermique dans la batterie (°C)

Les conditions nominales de travail des poutres froides WAAB SUITE sont les suivantes :

Réfrigération 2 et 4 tuyaux		Chauffage 2T		Chauffage 4 Tuyaux	
T_R	26 °C	T_R	22 °C	T_R	22 °C
m_{wc}	110 l/h	m_{wc}	110 l/h	m_{wc}	110 l/h
$T_{i,wc}$	16 °C	$T_{i,wc}$	35-40 °C	$T_{i,wc}$	35-40 °C
T_{pr}	16 °C	T_{pr}	22 °C	T_{pr}	22 °C

- (1) Le débit recommandé permet de maintenir un saut thermique de 2-4 °C dans la batterie.
- (2) Il est conseillé d'utiliser une température d'impulsion d'eau entre 14-16 °C pour éviter la condensation.
- (3) Il est conseillé d'utiliser une température d'impulsion d'eau entre 35-40 °C pour éviter la stratification de l'air.



Méthodologie

La capacité d'une poutre froide est composée d'une partie fournie par l'air primaire et d'une deuxième fournie par l'eau.

$$P = P_{pr} + P_{w,r}$$

La puissance de l'air primaire peut être calculée à travers les graphiques numérotés avec II. De la même façon, il est possible de procéder au calcul à travers l'équation suivante.

$$P_{pr} = 1.2 \cdot m_{pr} \cdot \Delta t_{pr}$$

En raison de la grande capacité des poutres froides en mode chauffage, l'apport supplémentaire de chaleur à travers l'air primaire est inutile. Dans ce cas, le travail est généralement réalisé avec une décharge d'air isotherme, c'est-à-dire que l'air primaire est impulsé à la même température du local ($\Delta t_{pr}=0$).

Les données techniques associées à chacune des poutres froides sont déterminées à partir des graphiques suivants. Elles permettent de déduire que la capacité thermique de l'eau varie en fonction du débit d'eau. De cette façon, une fois que la capacité thermique nominale (P_w) est définie, la capacité thermique de travail de la poutre froide est calculée en appliquant le facteur de correction de débit d'eau (F_w)

Exemple de sélection

Considérons un bureau aux dimensions 3x6x3 et des besoins de réfrigération de 700 W. Les conditions de conception sont définies ci-après :

- Niveau de ventilation total de 80 m³/h
- Température de l'air primaire de 20 °C.
- Température intérieure de la salle de 26 °C.
- Température d'entrée de l'eau de 16 °C.
- Débit d'eau de 110 l/h.
- Niveau sonore maximum admissible de 35 dB(A)
- Distance du sol à la zone d'occupation de 1,8 m.

Calcul

1.- Il faut tout d'abord déterminer le débit d'air primaire de chacune des poutres froides. Le graphique V de la page 14 permet de choisir le type de buse en fonction du niveau sonore maximum autorisé.

Graphique IV : Buse KM $\rightarrow m_{pr}=80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow L_{WA}<30 \text{ dBA} \rightarrow P_a = 150 \text{ Pa}$

2.- La capacité de réfrigération de la poutre froide est déterminée à partir du débit d'air primaire et de la différence de température entre celle de référence du local et celle d'impulsion d'eau (Δt_{wa}). Pour cela, nous utilisons les graphiques V et VI.

Graphique V et VI : Buse KM $\rightarrow m_{pr}=80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \Delta t_{aw}=26 -16 = 10 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow P_w = 550 \text{ W}$

3.- À travers le diagramme III, nous calculons le facteur de modification de la puissance d'eau en fonction du débit d'eau sélectionné. De la même façon, nous obtenons la perte de charge du circuit d'eau.

Graphique III : $m_w = 110 \text{ l/h} \rightarrow F_w=1,01 \rightarrow P_{w,r} = P_w * F_w = 550 * 1,01 = 555,5 \text{ W}$

Graphique III : $m_w = 110 \text{ l/h} \rightarrow \Delta P_w = 2,3 \text{ kPa}$

4.- Pour terminer, nous calculons la puissance d'air à travers le diagramme II.

Graphique II : $m_{pr}=80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \Delta t_{pr}=26 -20 = 6 \text{ }^\circ\text{C} \rightarrow P_a = 165 \text{ W}$

5.- De cette façon, la puissance totale fournie par chacune des poutres froides sera de

$$P=P_{pr}+P_w=555,5 + 165 = 720,5 \text{ W}$$

6.- Une fois que nous connaissons l'eau et le débit d'eau sélectionné, nous pouvons déterminer le saut thermique de l'eau.

Graphique I : $m_w = 110 \text{ l/h} \rightarrow P_w=720,5 \rightarrow \Delta t_w = 5,5 \text{ }^\circ\text{C}$

7.- Pour terminer, nous calculerons les valeurs de la portée de l'air à partir des graphiques de données aérodynamiques de la poutre WAAB SUITE 2T de 900.

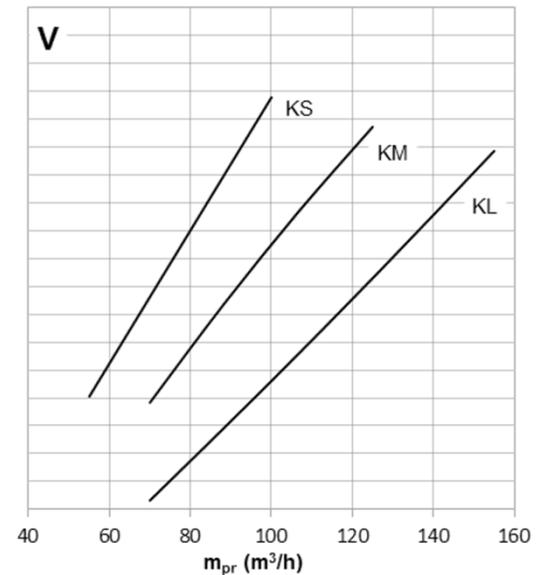
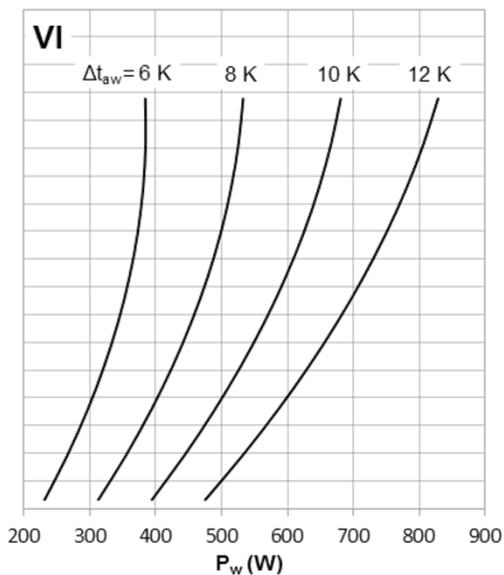
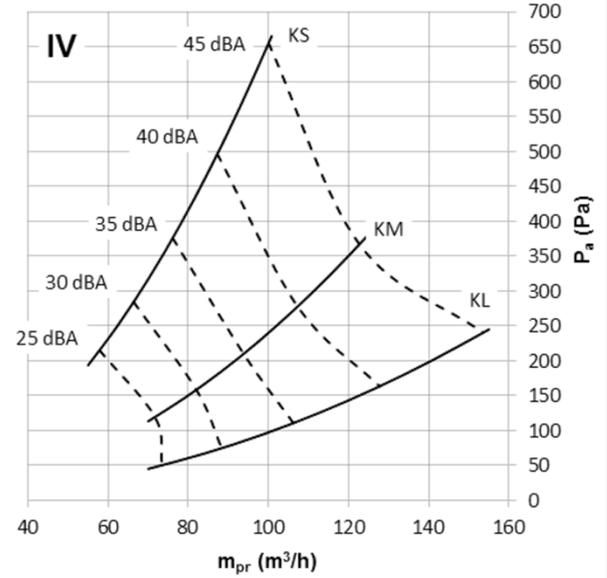
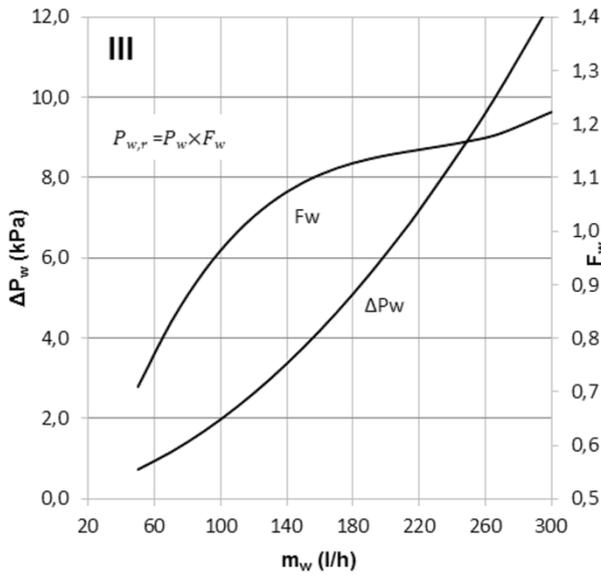
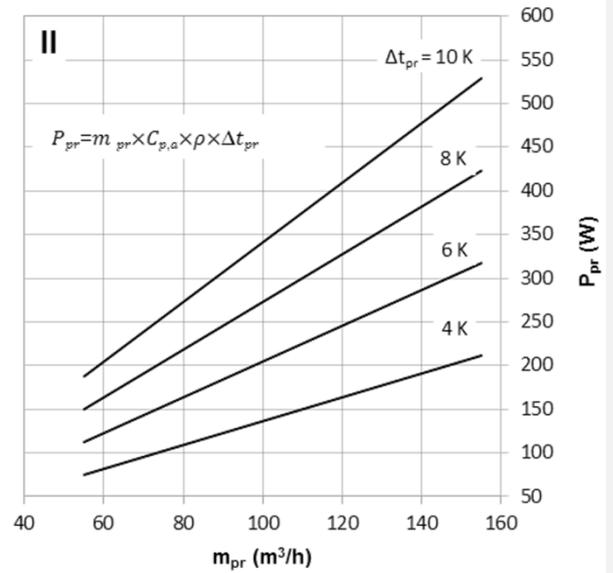
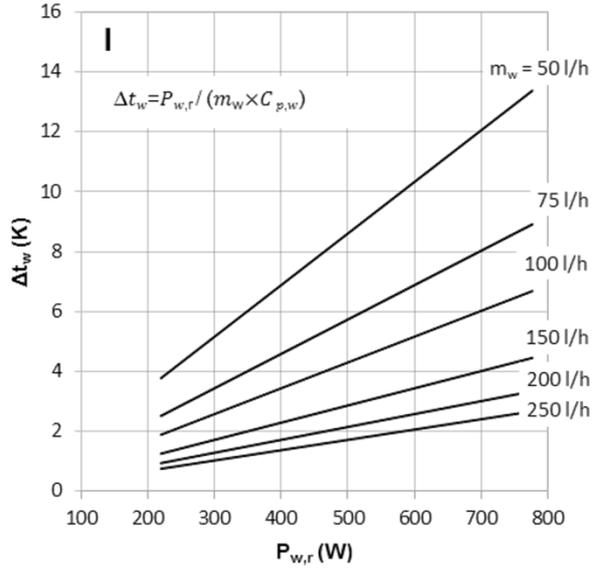
Portée au mur (V_L) :

À travers le graphique de la page 15, nous calculerons la distance à laquelle arrive l'air à 0,2 m/s selon le type de buse et le débit de l'air.

$$m_{pr}= 80 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow \text{Buse M} \rightarrow L_{(0,2\text{m/s})} = 5\text{m}$$

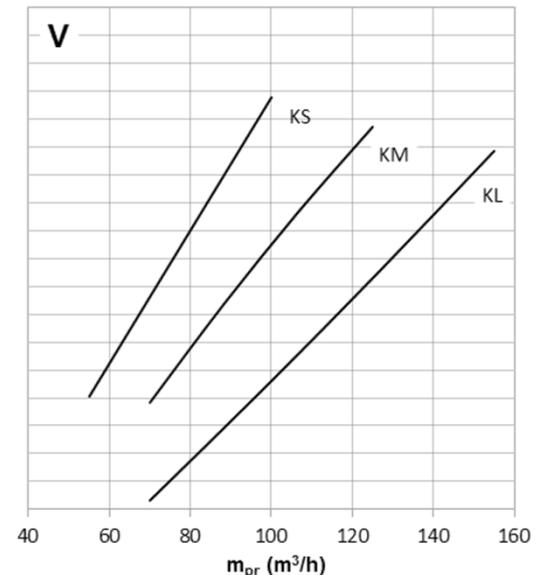
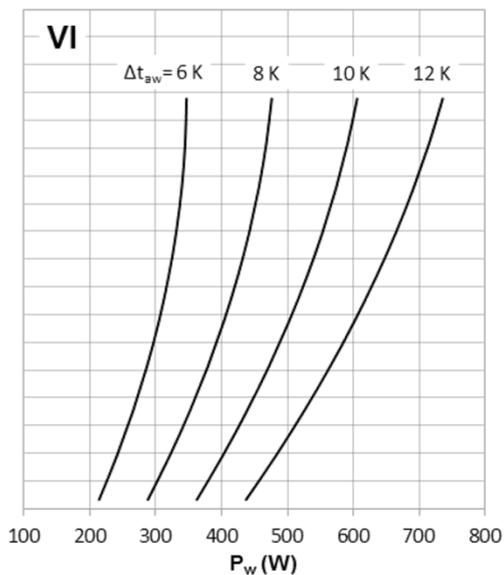
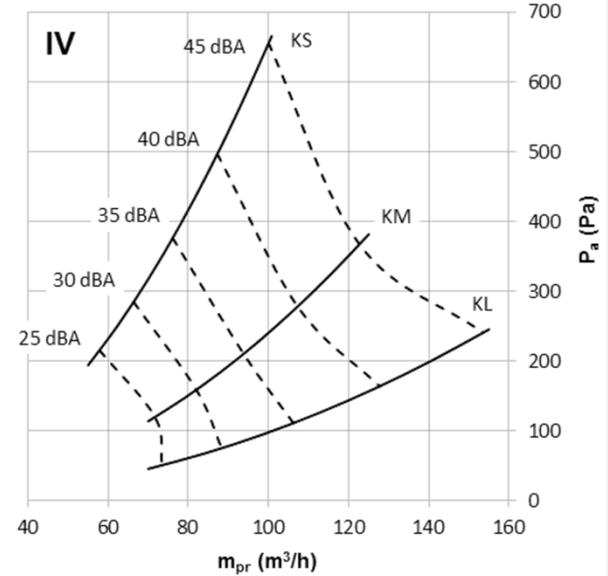
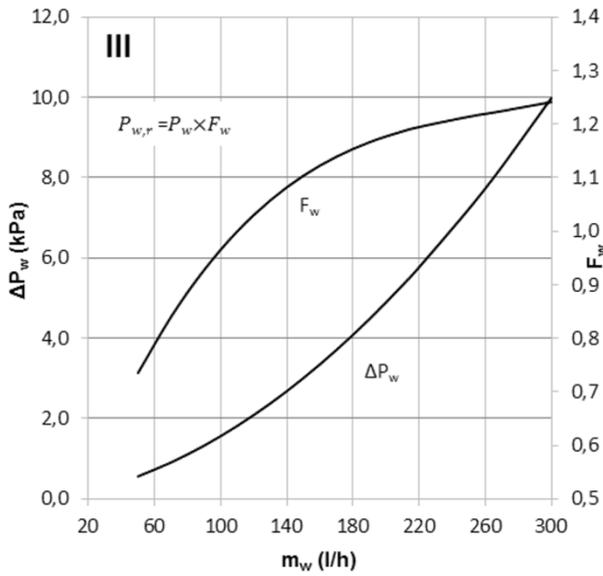
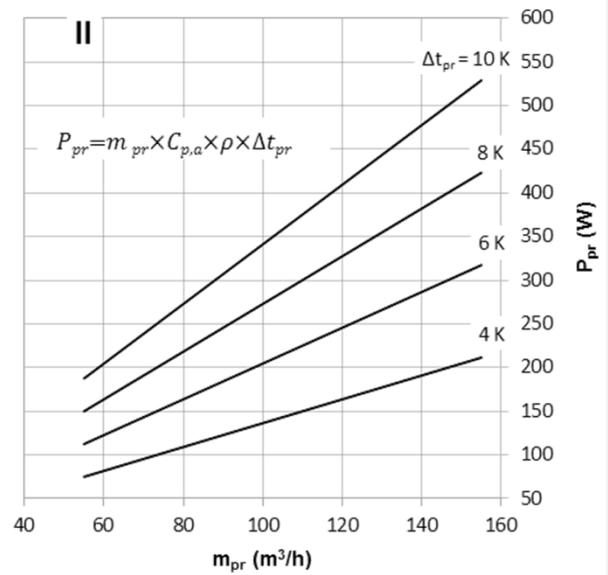
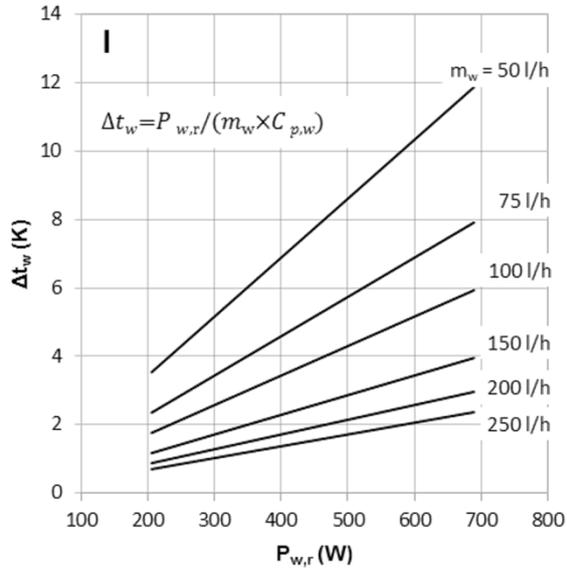
DONNÉES TECHNIQUES RÉFRIGÉRATION 2 TUYAUX

WAAB SUITE 900

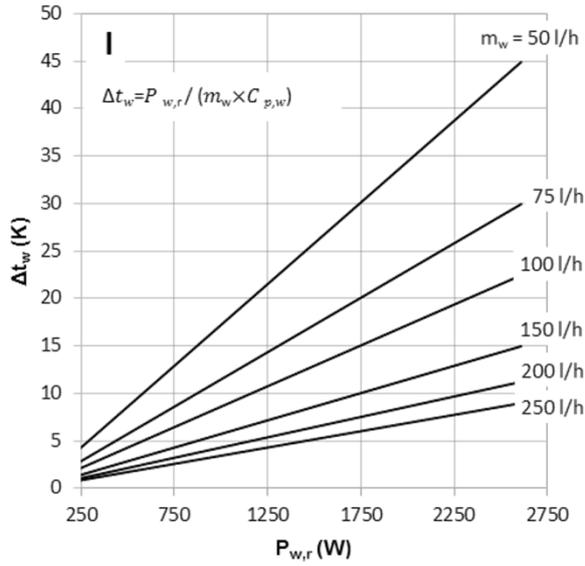


DONNÉES TECHNIQUES RÉFRIGÉRATION 4 TUYAUX

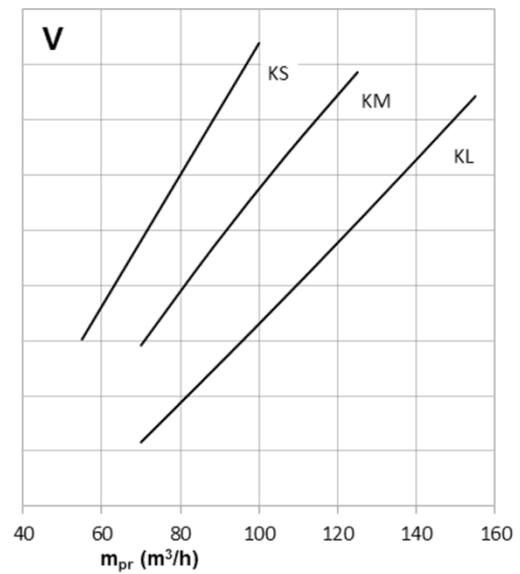
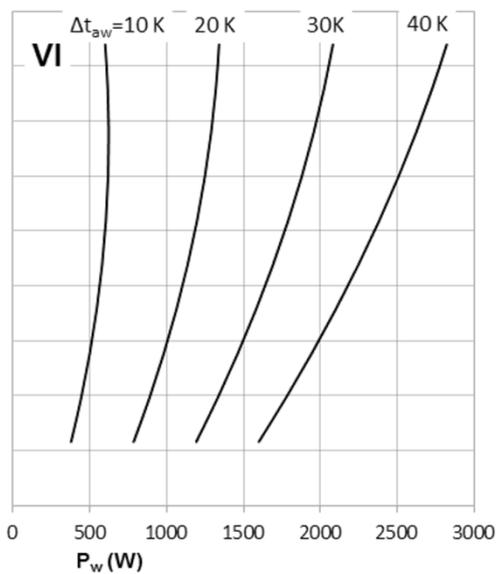
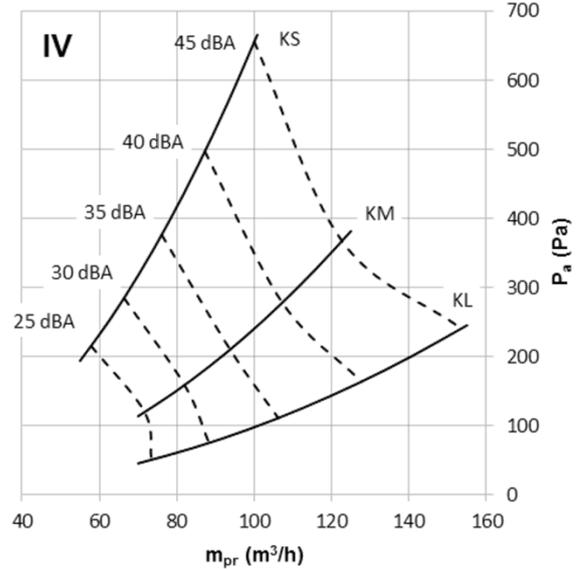
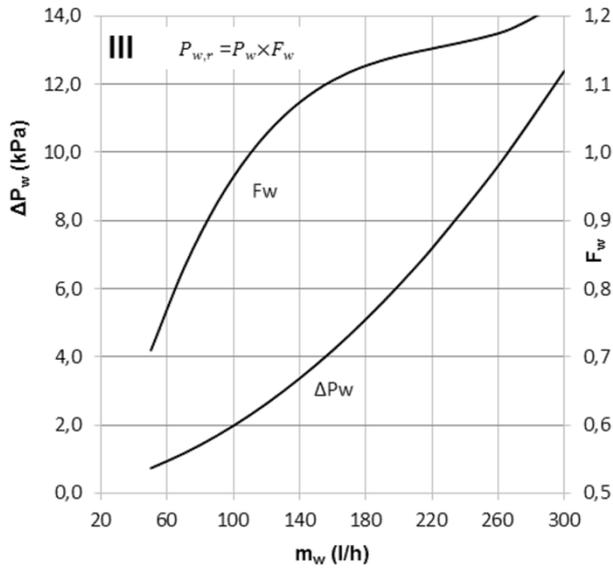
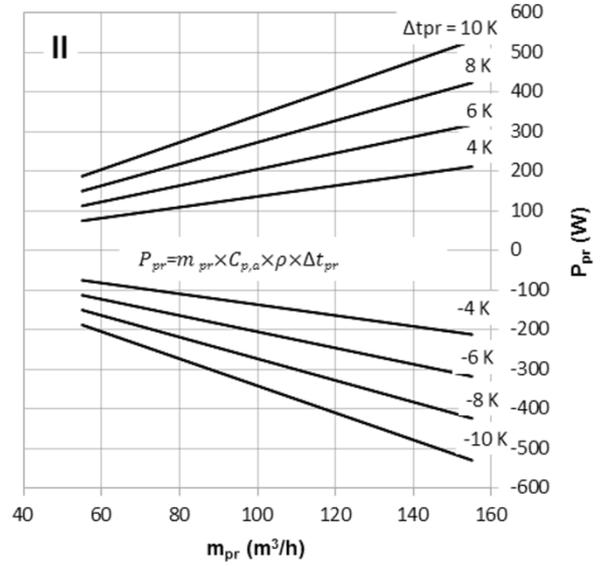
WAAB SUITE 900



DONNÉES TECHNIQUES CHAUFFAGE 2 TUYAUX

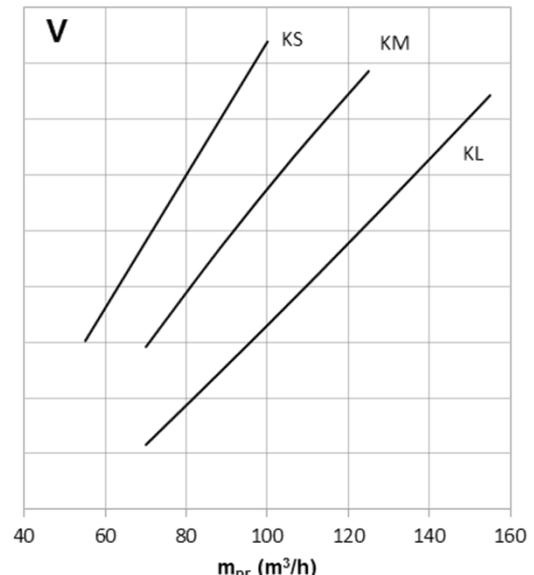
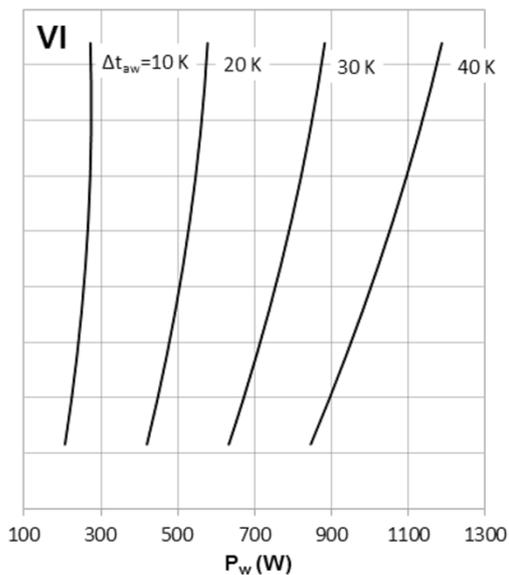
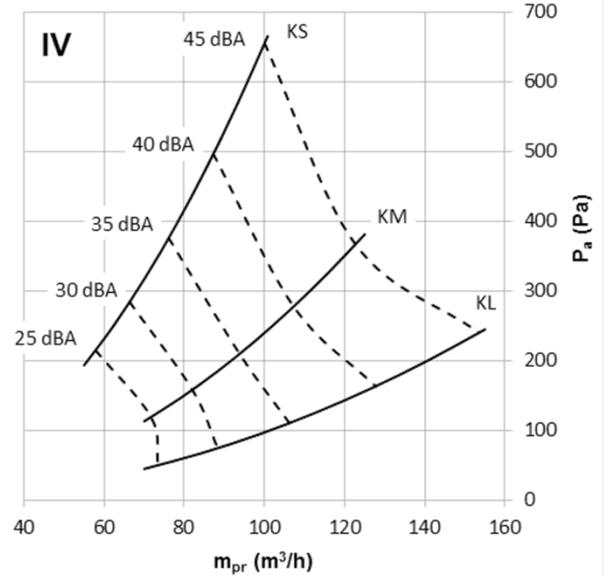
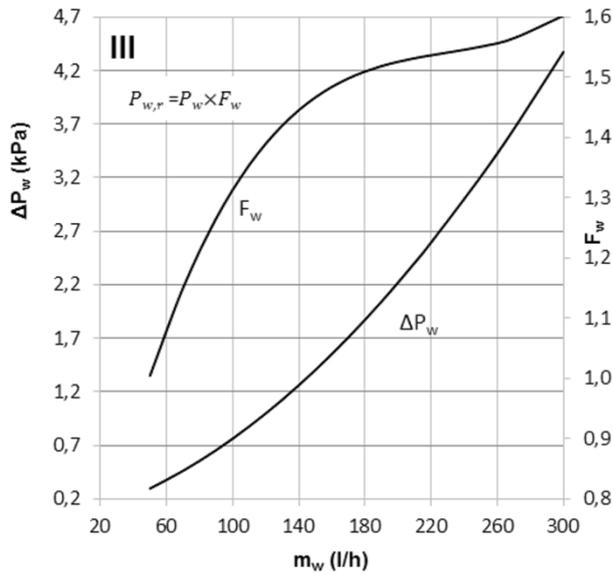
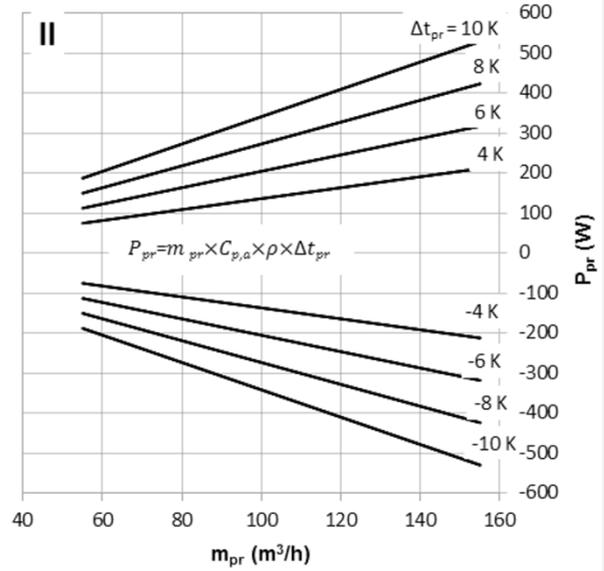
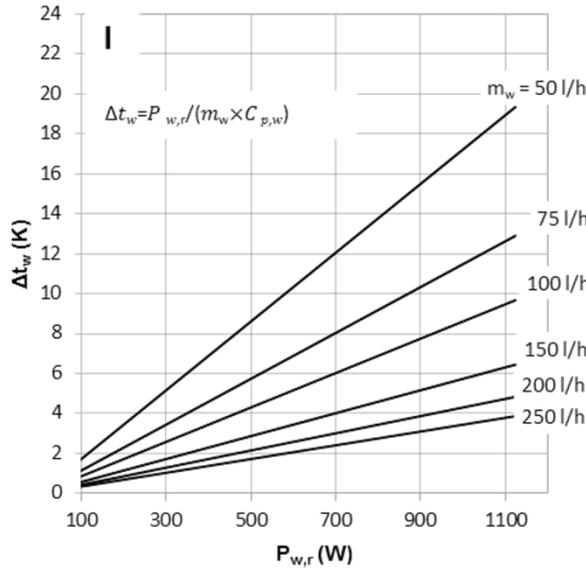


WAAB SUITE 900



DONNÉES TECHNIQUES CHAUFFAGE 4 TUYAUX

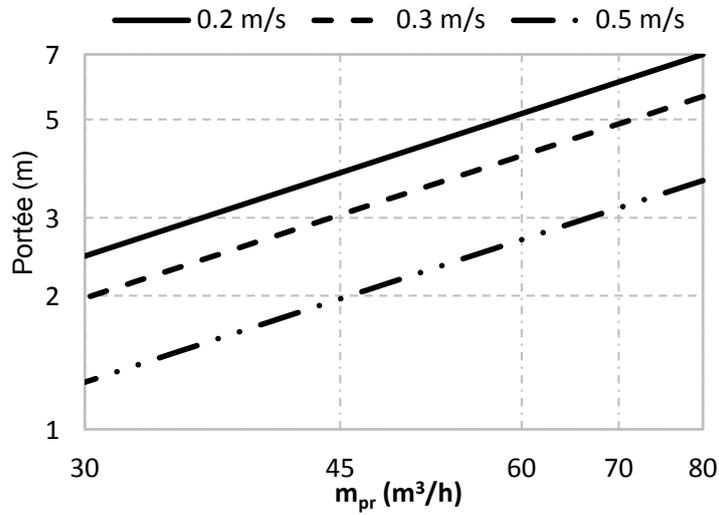
WAAB SUITE 900



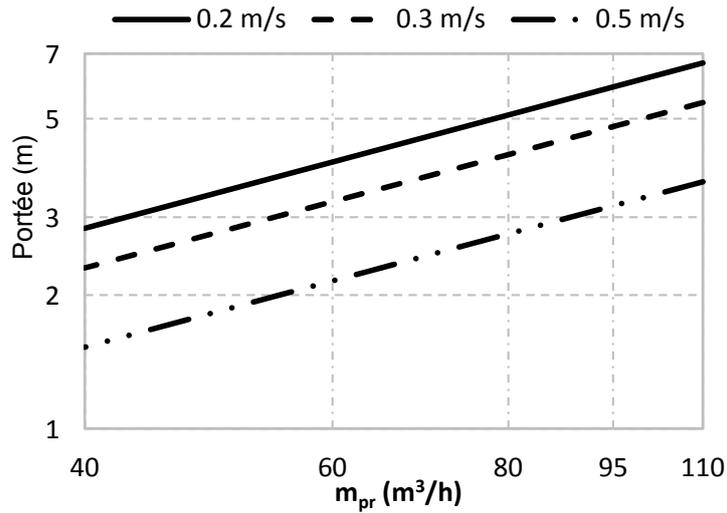
DONNÉES AÉRODYNAMIQUES POUTRE-MUR

WAAB SUITE

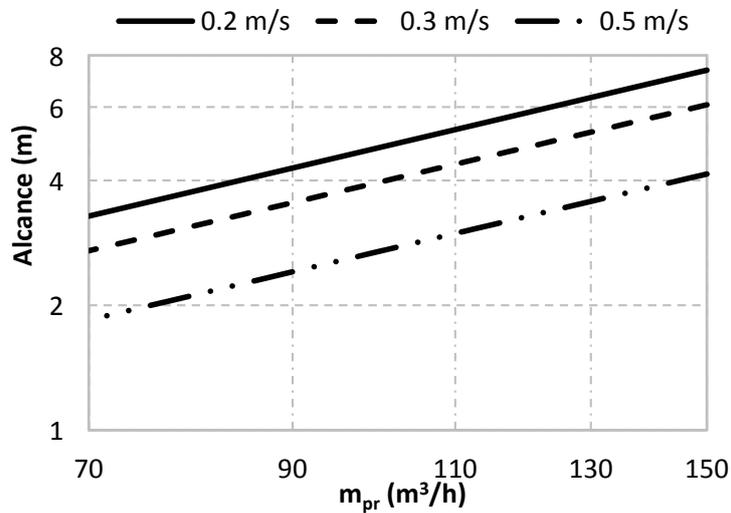
WAAB SUITE 900 Buse P



WAAB SUITE 900 Buse M

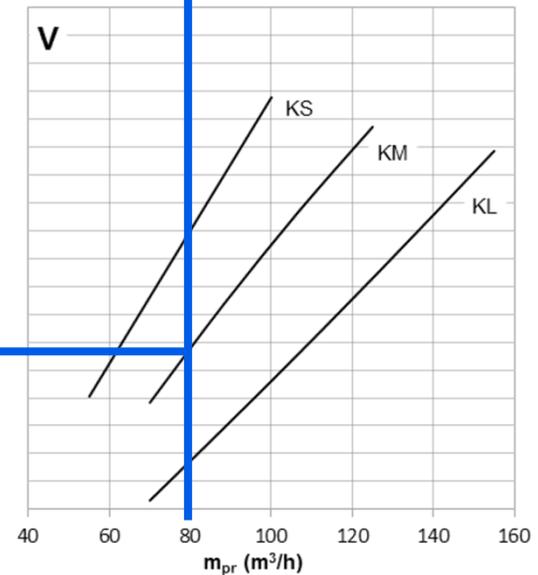
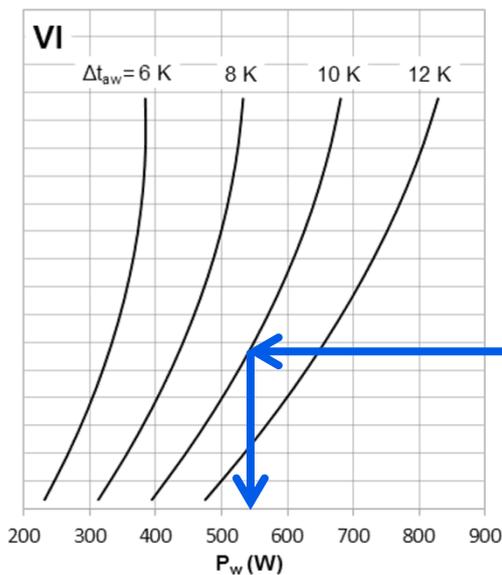
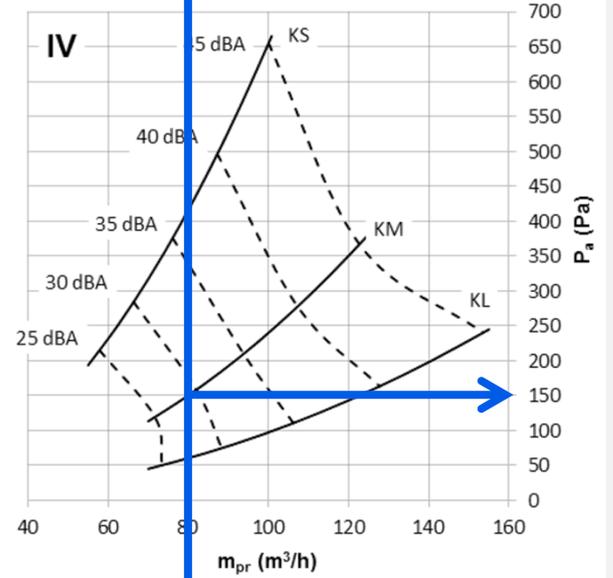
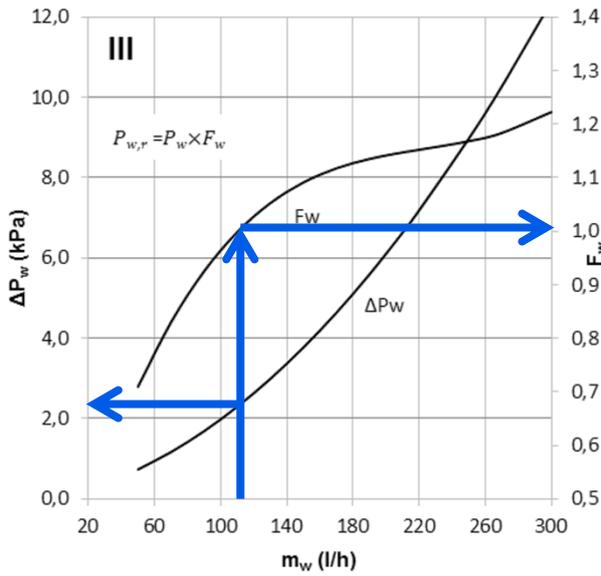
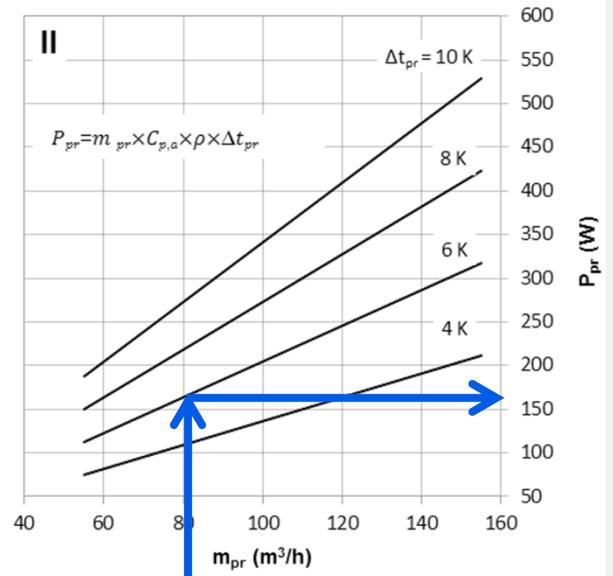
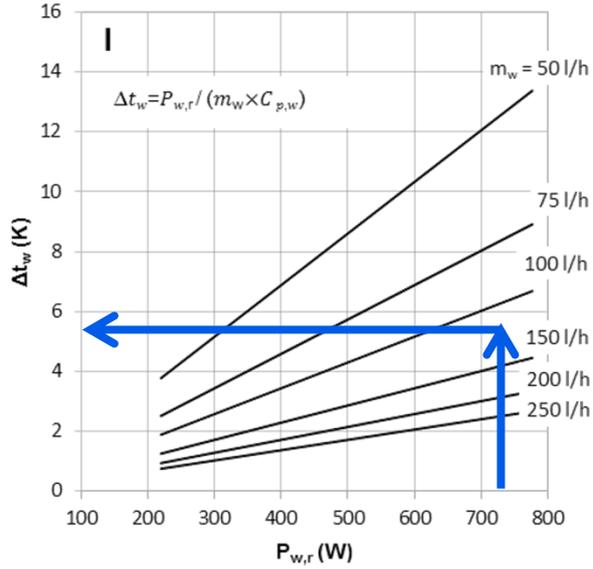


WAAB SUITE 900 Buse G



DONNÉES TECHNIQUES RÉFRIGÉRATION 2 TUYAUX

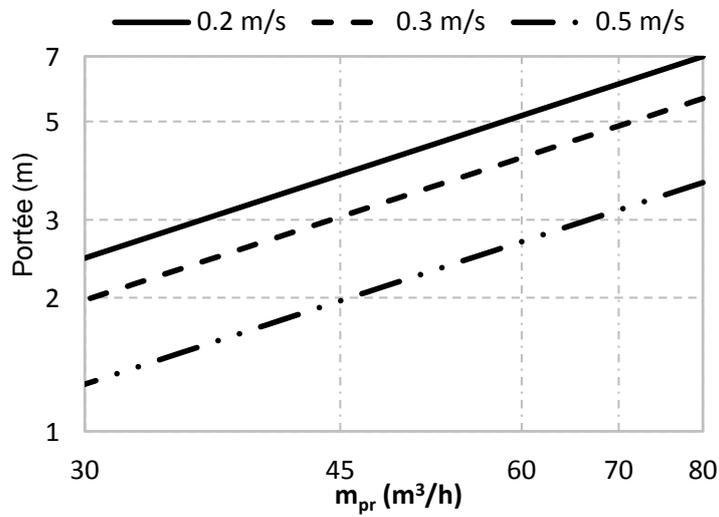
WAAB SUITE 900



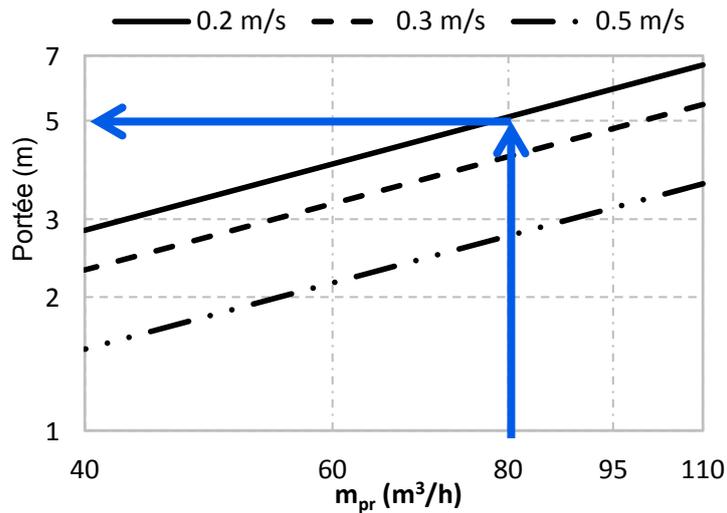
DONNÉES AÉRODYNAMIQUES POUTRE-MUR

WAAB SUITE

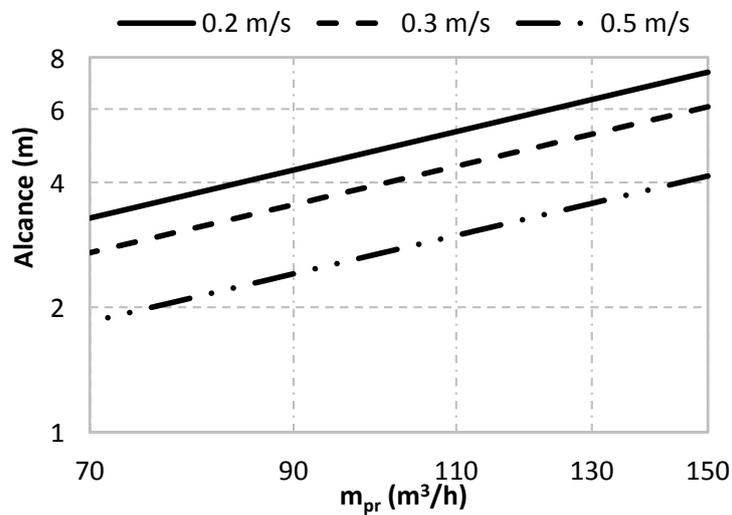
WAAB SUITE 900 Buse P



WAAB SUITE 900 Buse M

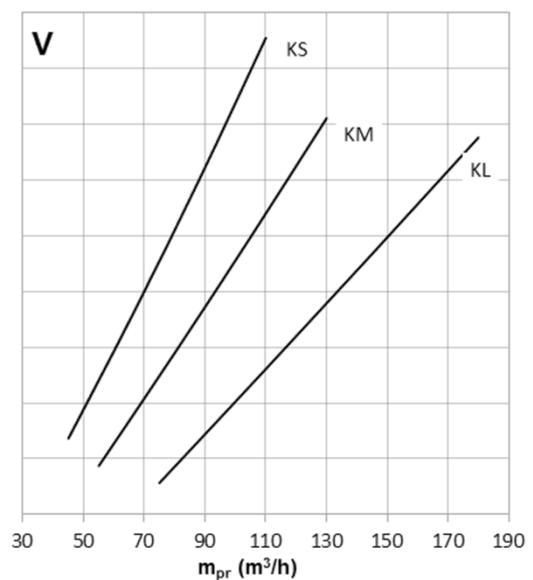
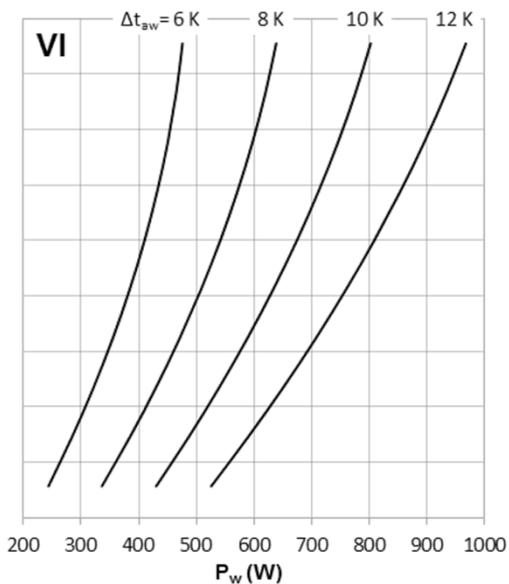
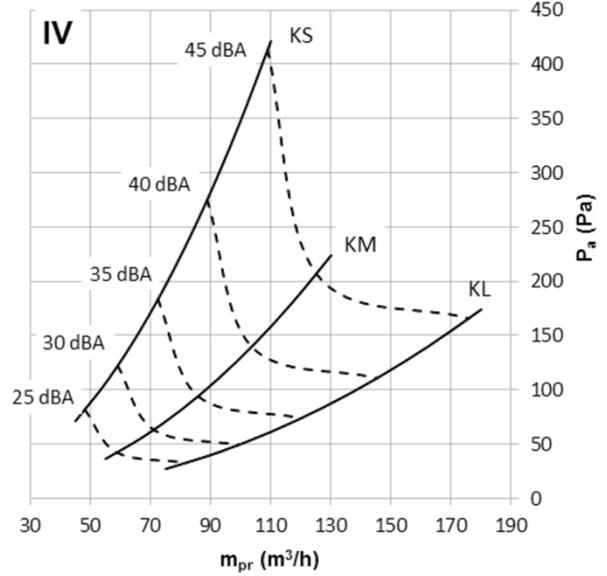
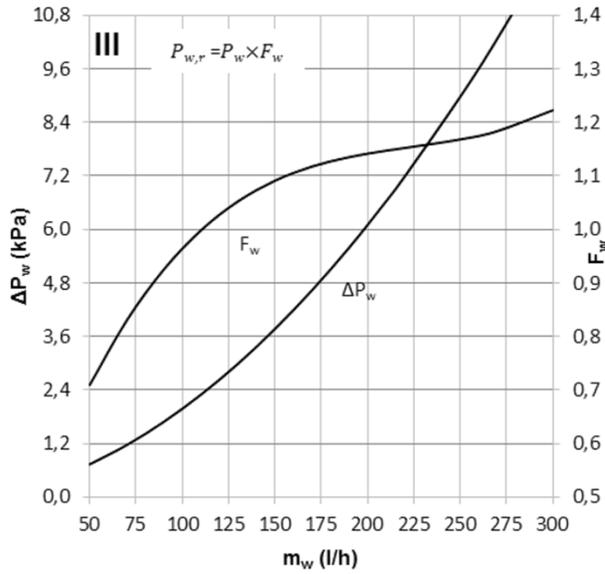
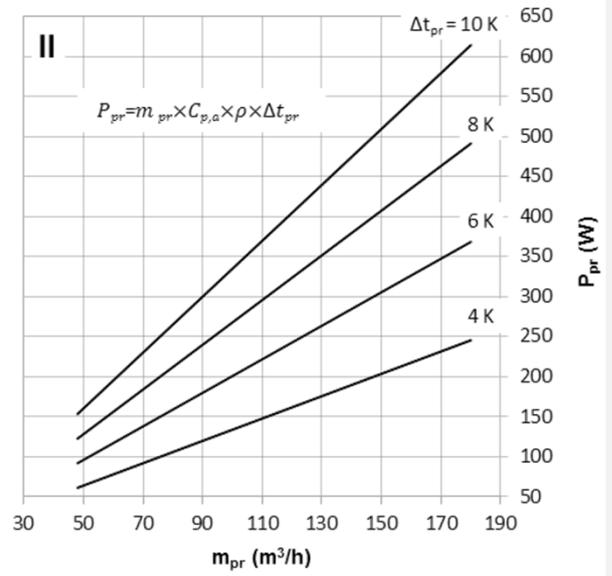
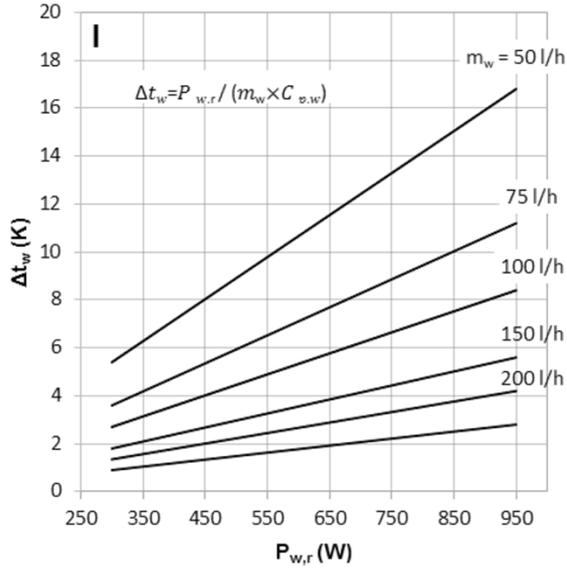


WAAB SUITE 900 Buse G



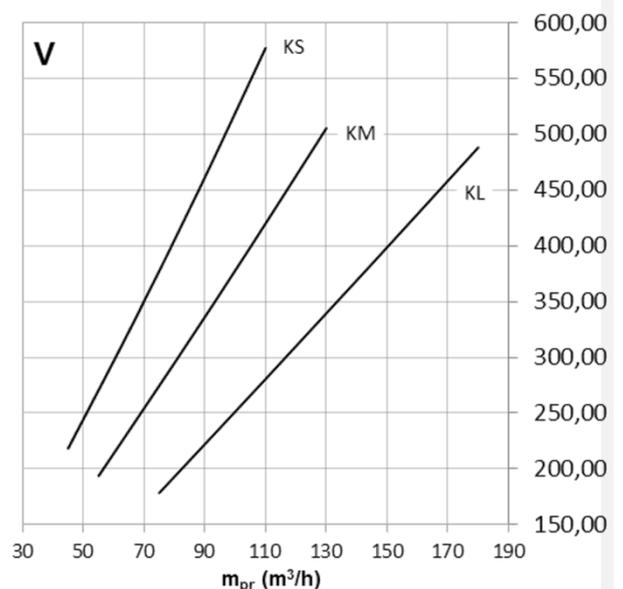
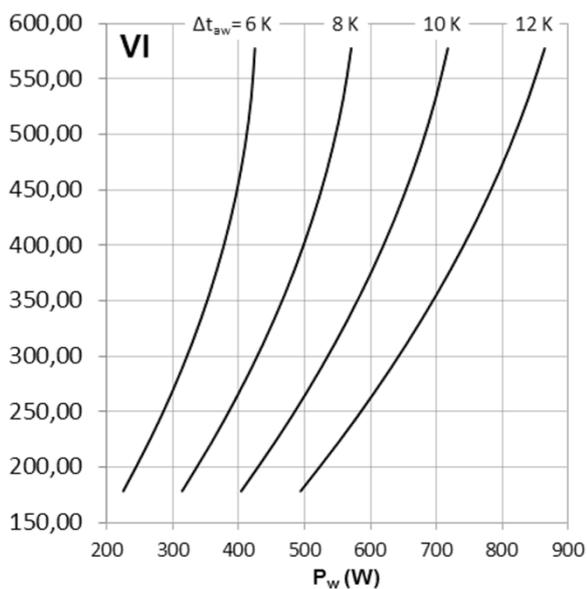
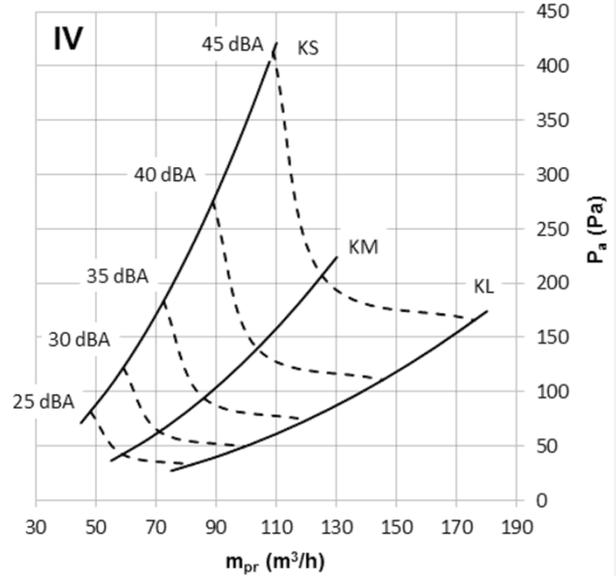
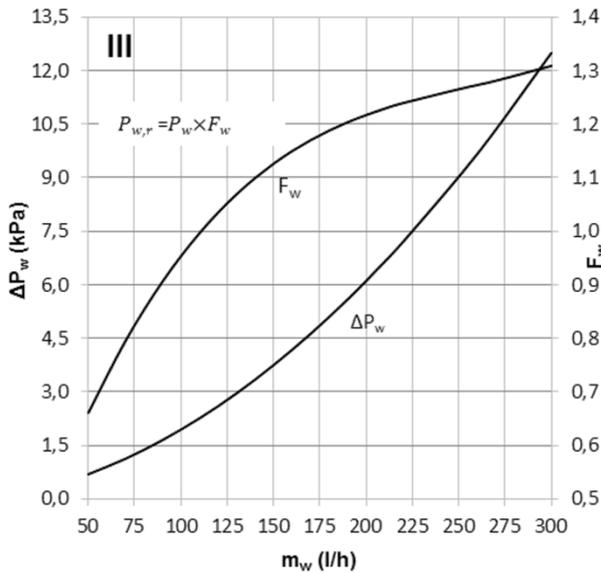
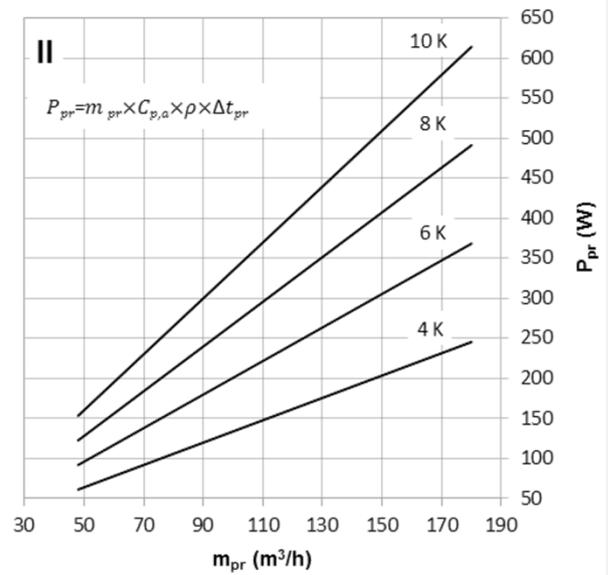
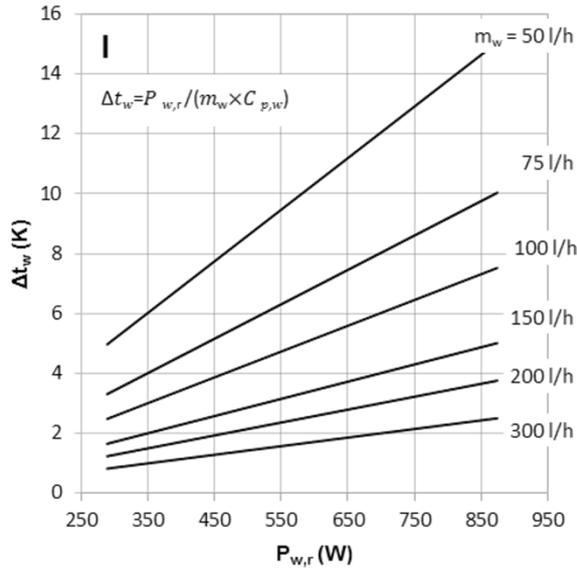
DONNÉES TECHNIQUES RÉFRIGÉRATION 2 TUYAUX

WAAB SUITE 1200



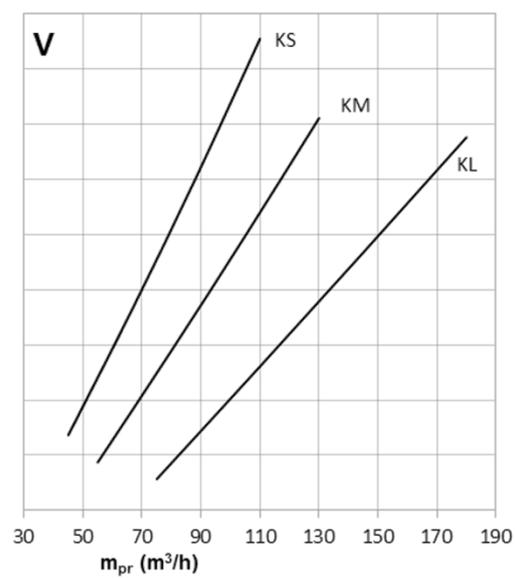
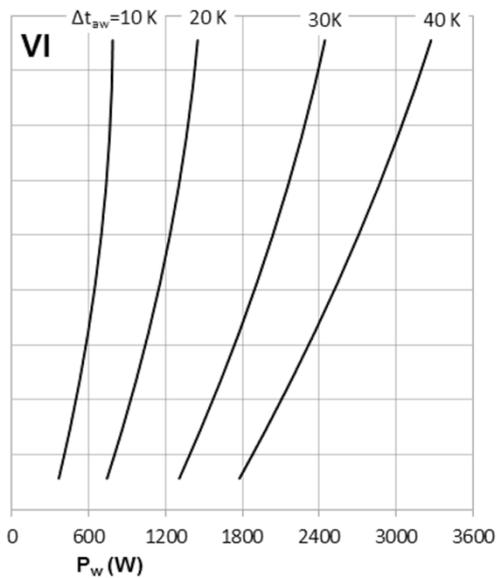
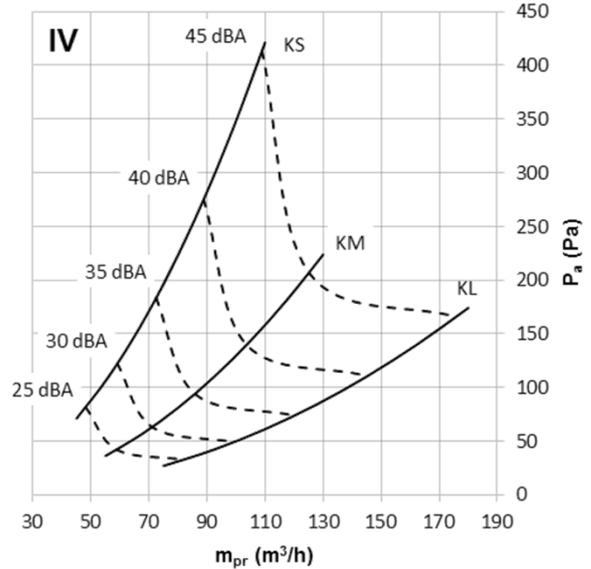
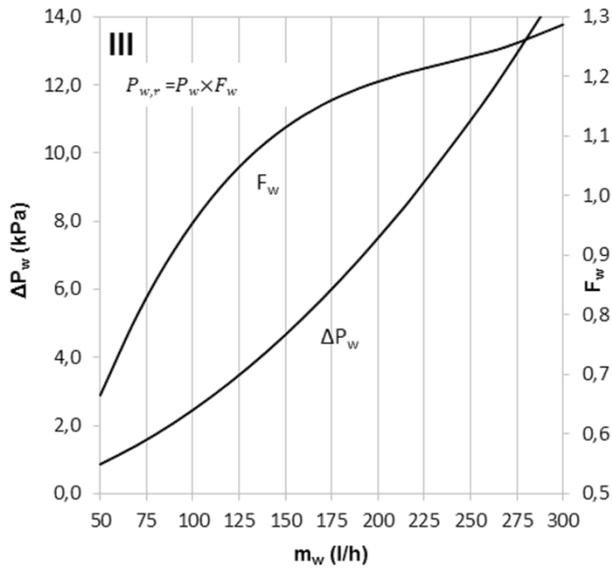
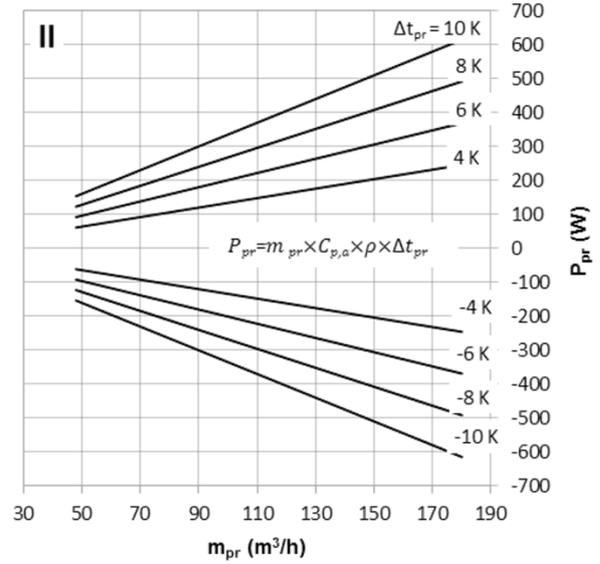
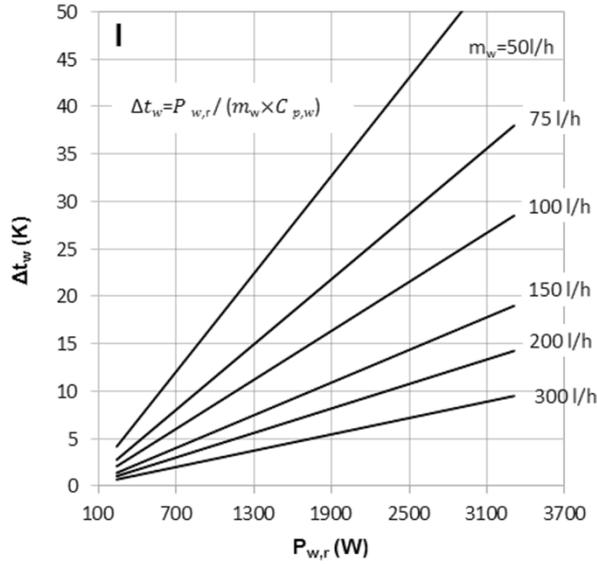
DONNÉES TECHNIQUES RÉFRIGÉRATION 4 TUYAUX

WAAB SUITE 1200



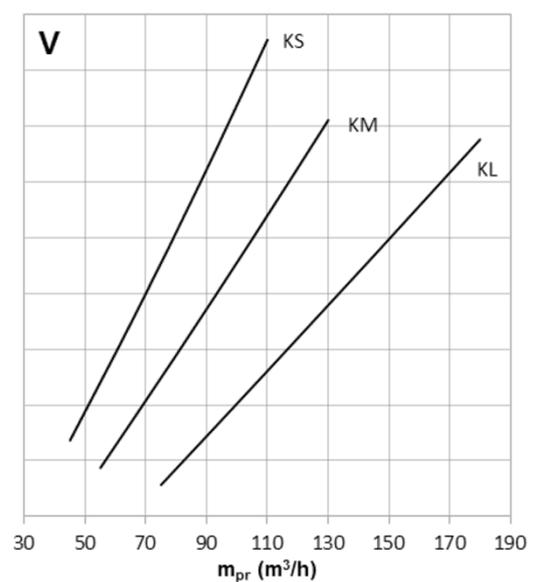
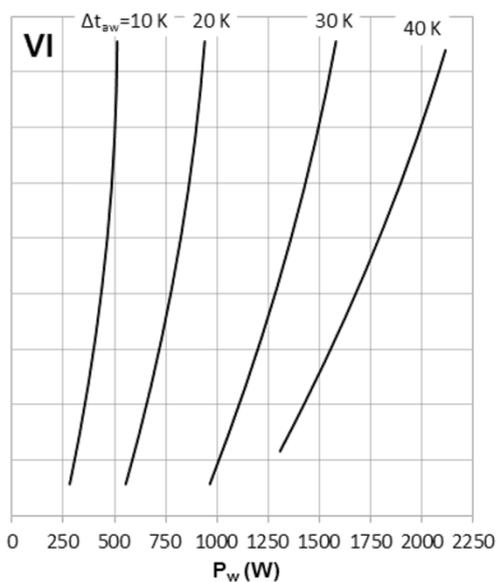
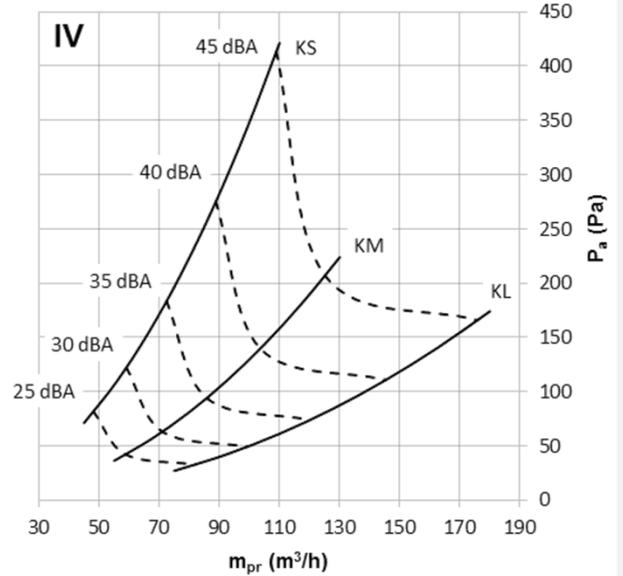
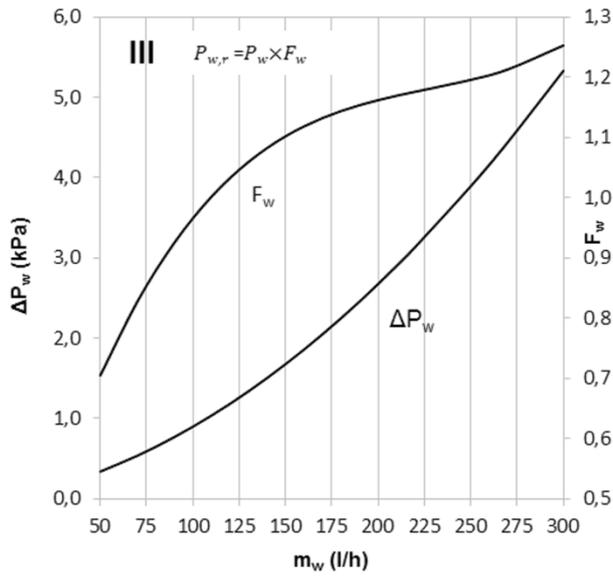
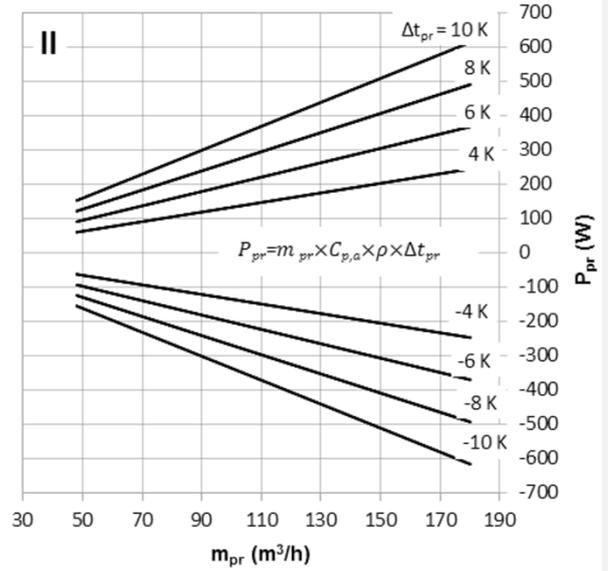
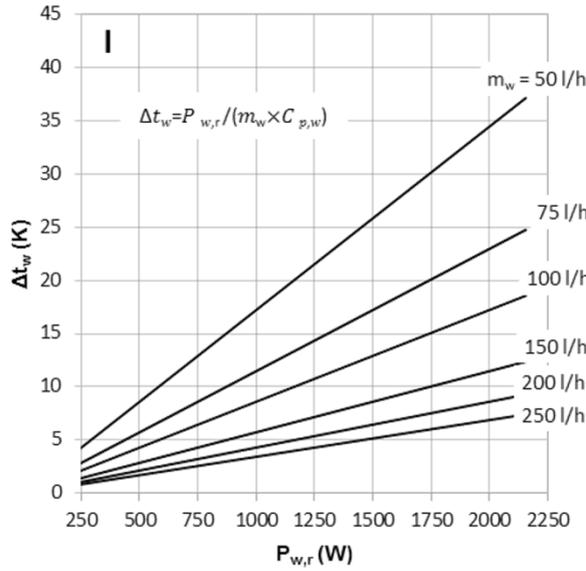
DONNÉES TECHNIQUES CHAUFFAGE 2 TUYAUX

WAAB SUITE 1200



DONNÉES TECHNIQUES CHAUFFAGE 4 TUYAUX

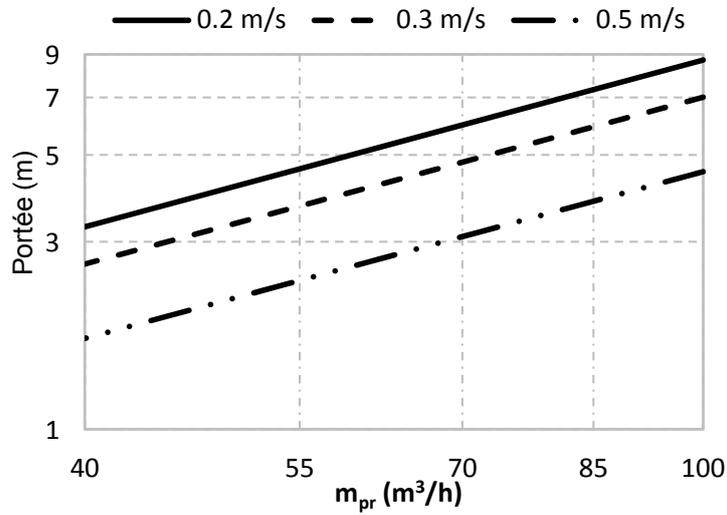
WAAB SUITE 1200



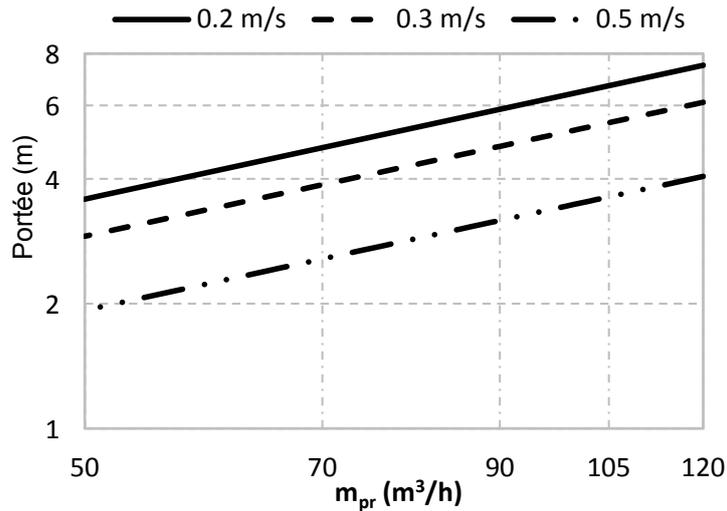
DONNÉES AÉRODYNAMIQUES POUTRE-MUR

WAAB SUITE 1200

WAAB SUITE 1200 Buse P



WAAB SUITE 1200 Buse M



WAAB SUITE 1200 Buse G

