

ABS - AÉRATEUR VENTURI-JET

Pour le brassage et l'aération des eaux usées

Applications

L'hydro-éjecteur venturi-jet de ABS est utilisé dans une grande variété d'applications dans les usines de traitement, les bassins tampon et bassins d'orage. Bien que les unités de mélange ou d'aération aient une meilleure efficacité dans des types de traitement spécifiques, l'effet combiné du mélange et de l'aération procure certains avantages. Le principe d'aération du venturi est expliqué ci-dessous.

Son coût peu élevé et une installation simple combinés à l'utilisation de pompes standard expliquent le succès de cet équipement.

Principe de l'éjecteur

Une pompe submersible ABS génère le débit principal (eau). La réduction de la section de passage du jet accélère le flux lors de son entrée dans la zone d'aspiration. La vitesse accrue du flux fait baisser suffisamment la pression dans cette zone pour aspirer de l'air (débit secondaire). Lorsqu'ils passent dans la chambre de mélange, les débits primaire et secondaire sont complètement mélangés en raison des turbulences et sortent de la tuyère sous la forme d'un jet d'eau contenant de fines bulles d'air.

L'introduction de bulles d'air dans le jet améliore nettement le processus de brassage. Les bulles s'agrippent aux particules en suspension, ce qui permet de réduire le taux de sédimentation et d'obtenir un mélange optimal.

Pour que les mécanismes biologiques aient lieu, c'est-à-dire pour que la dégradation de la masse bactérienne présente dans les eaux usées se produise, les bactéries ont besoin d'énergie. Ce sont les processus métaboliques qui fournissent cette énergie. Ces mécanismes n'ont lieu que si la quantité d'oxygène dissous appropriée est présente dans le fluide. Les bactéries épuisent l'oxygène disponible relativement rapidement. Afin d'éviter que les bactéries ne meurent, il est nécessaire d'introduire de l'oxygène dans le liquide à travers le système d'aération.

L'aérateur venturi ABS est un procédé idéal pour l'apport d'oxygène.

Teneur en oxygène / assimilation d'oxygène

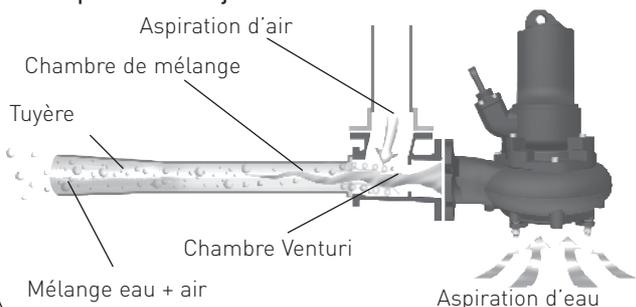
Teneur en oxygène : la quantité d'oxygène dissous dans l'eau ne peut normalement pas dépasser la valeur de saturation. Elle dépend principalement de la température et à un moindre degré de la pression barométrique. La teneur maximale en oxygène de l'eau douce (pas d'eau de mer) est la suivante : Une valeur moyenne pour l'eau correspond à $10\text{mg}/1 = 0,001\%$ d'oxygène. Plus l'oxygène est insuffisante, plus l'apport d'oxygène est élevé.

Température°C	0	5	10	15	20	25	30
Teneur en oxygène mg / 114.6	12.8	11.3	10.1	9.1	8.3	7.6	

Définition : Insuffisance d'oxygène

La quantité d'oxygène (en mg/1) est insuffisante lorsque la teneur en oxygène réelle est inférieure à la valeur de saturation à la température du liquide.

Principe du venturi-jet



- Installation extrêmement simple, même dans une cuve pleine
- Idéal pour le brassage et l'aération des eaux usées, domestiques et industrielles, contenant un pourcentage important de matières organiques
- Aucun apport d'air comprimé requis, il est auto-aspirant
- Utilisé dans les bassins tampon pour brasser des effluents pendant que l'ajout d'oxygène évite la fermentation
- Idéal pour le nettoyage des bassins d'orage
- Peut fournir de l'oxygène pour aérer en cas de défaillance ou surcharge
- Niveau sonore faible comparé aux systèmes utilisés en surface
- Pas d'effet aérosol
- Utilisation possible avec un niveau d'eau variable
- Pompe ABS standard de la gamme AFP
- Aucune structure spéciale, telle que des passerelles, n'est nécessaire

ABS - AÉRATEUR VENTURI-JET

Air/Oxygène

La composition de l'air dans l'atmosphère est plus ou moins constante. Elle est la suivante (en volume) :

- 20,9 % d'oxygène
- 78,0 % d'azote
- du dioxyde de carbone
- de l'hydrogène
- des gaz inertes

La solubilité ou la concentration à saturation de l'oxygène dans l'eau est une propriété de ce liquide très importante pour tous les processus d'aération. La solubilité de l'oxygène dans l'eau est limitée. La température de l'eau est également un facteur d'une importance majeure. De l'eau à 0°C peut absorber environ le double d'oxygène que de l'eau à 30°C.

Le transfert de l'oxygène de l'air dans l'eau se base sur le mécanisme physique de diffusion (combinaison réciproque de 2 ou plusieurs solutions ou liquides gazeux). La diffusion a lieu dans la zone limite entre l'air et l'eau. La vitesse de diffusion (eau / air - air / eau) dépend de la teneur en oxygène de l'eau. Moins il y a d'oxygène dans l'eau, plus la vitesse de diffusion de l'air est élevée.

Assimilation d'oxygène

L'assimilation d'oxygène dépend de la température de l'eau. L'assimilation d'oxygène augmente avec la température des effluents.

La valeur de saturation en oxygène décroît lorsque la température augmente.

Température effluents	Taux d'oxygénation	Niveau de saturation en oxygène maximum pour effluents
10°C	4,5 mg O ₂ /1 par heure	Approx. 11,3 mg O ₂ /1 effluents
20°C	9mg O ₂ /1 par heure	Approx. 9,1 mg O ₂ /1 effluents
30°C	18 mg O ₂ /1 par heure	Approx 7,6 mg O ₂ /1 effluents

Influence de la profondeur du jet sur l'apport d'oxygène

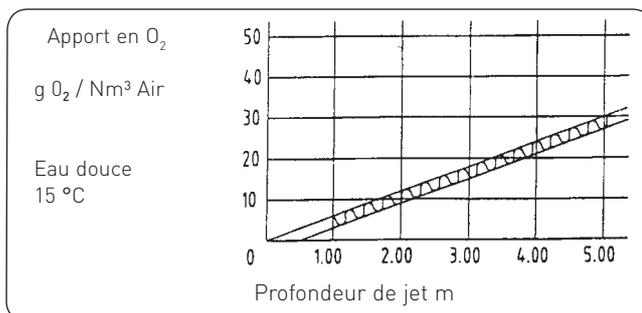


Tableau avec débit d'air et de liquide

Type de pompe*	kW	Jet ømm	quantité	Air : Nm ³ /h					Eau m ³ /h	Dimensions du bassin : m		
				1.5	3	4	5	6		□	□	○
AFP 1041.4 M15/4	1,95	55	1	56	39	35	-	-	50	6,0 x 4,0	4,9	ø 5.5
AFP 1041.3 M22/4	2,20	55	1	70	47	40	-	-	70	7,2 x 4,8	5,9	ø 6.6
AFP 1041.1 M30/4	3,00	55	1	75	56	48	-	-	100	8,0 x 5,3	6,5	ø 7.4
AFP 1042.3 M40/4	4,00	55	1	95	62	50	-	-	140	9,5 x 6,3	7,8	ø 8.8
AFP 1541.1 M60/4	6,00	80	1	170	115	97	90	80	190	12,0 x 8,0	9,8	ø 11.1
AFP 1541.A M90/4	9,00	80	1	230	170	160	140	120	240	15,0 x 10,0	12,2	ø 13.8
AFP 1543.2 ME160/4	16,00	80	1	390	284	273	263	231	315	17,5 x 11,5	14,2	ø 16.0
AFP 2045.1 ME185/4	18,50	80	2	560	440	405	360	330	500	21,0 x 13,0	16,4	ø 18.0

*Remarque : d'autres types de pompes peuvent également être utilisés

Performances du venturi-jet indiquant le transfert d'oxygène à différents niveaux d'immersion

Type de pompe*	Jet DN x N	Débit d'eau m ³ /H	Transfert oxygène Kg/H			
			1,5 m de profondeur	3,0 m de profondeur	4,0 m de profondeur	5,0 m de profondeur
AFP 1041.4 M15/4	100 x 1	50	1.00	1.40	1.68	-
AFP 1041.3 M22/4	100 x 1	70	1.26	1.70	1.92	-
AFP 1041.1 M30/4	100 x 1	100	1.35	2.00	2.30	-
AFP 1042.3 M40/4	100 x 1	140	1.71	2.23	2.40	-
AFP 1541.1 M60/4	150 x 1	190	3.00	4.14	4.65	5.40
AFP 1541.A M90/4	150 x 1	240	4.14	6.12	7.68	8.40
AFP 1543.2 ME160/4	150 x 1	315	7.02	10.22	13.10	15.78
AFP 2045.1 ME185/4	150 x 2	500	10.08	15.84	19.44	21.60

*Remarque : d'autres types de pompes peuvent également être utilisés

Le transfert d'oxygène a été mesuré en utilisant les procédés de la norme ASCE "Measurement of Oxygen Transfer in Clean Water" (Mesure du transfert d'oxygène dans l'eau pure) ed. 1992

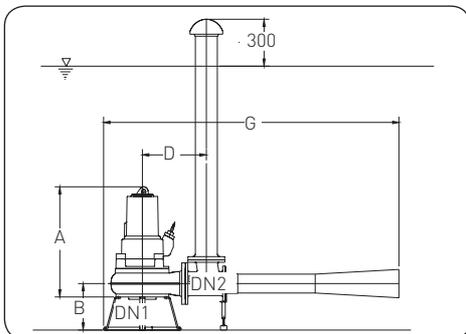
Caractéristiques techniques

Type pompe AFP	Type moteur M	Jet DX x N	Diamètre interne mm x DN	Entrée d'air DN	Puissance moteur*					Eau		Poids kg	
					P ₁ kW	P ₂ kW	vitesse RPM	tension V	intensité A	type de câble**	m ³ /H		
AFP 1041.4	M15/4	100 x 1	55 x 1	100	2.51	1.95	1450	400	4.7	(1)	-	50	88
AFP 1041.3	M22/4	100 x 1	55 x 1	100	2.88	2.20	1450	400	5.2	(1)	-	70	88
AFP 1041.1	M30/4	100 x 1	55 x 1	100	3.95	3.00	1450	400	7.0	(1)	-	100	95
AFP 1042.3	M40/4	100 x 1	55 x 1	100	5.00	4.00	1450	400	8.9	(2)	(2)	140	130
AFP 1541.1	M60/4	150 x 1	80 x 1	150	7.22	6.00	1450	400	12.5	(2)	(2)	190	155
AFP 1541.A	M90/4	150 x 1	80 x 1	150	10.80	9.00	1450	400	19.4	(2)	(3)	240	122
AFP 1543.2	ME160/4	150 x 1	80 x 1	150	17.80	16.00	1450	400	31.0	(3)	(4)	300	227
AFP 2045.1	ME185/4	150 x 2	80 x 2	150	20.70	18.50	1450	400	35.6	(3)	(4)	500	266

* P₁ = Puissance provenant de l'alimentation secteur ; P₂ = Puissance à l'arbre moteur ;
 Classe d'isolation du moteur : F (155°C)
 Type de protection IP 68 Sondes thermiques dans le stator pour protéger le moteur en cas de surchauffe ;
 Sondes d'étanchéité dans la chambre à huile ; Température maximale 40° pour emploi continu ;
 80° pour emploi intermittent.

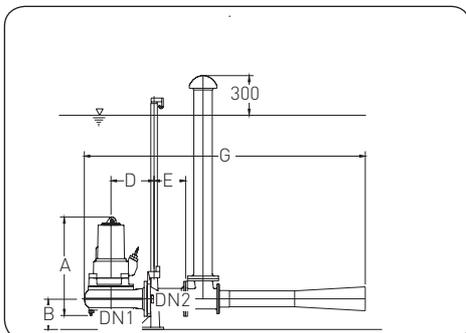
**Type de câble: (1) Caoutchouc spécial 7G1.5
 (2) Caoutchouc spécial 10G1.5
 (3) Caoutchouc spécial 10G2.5
 (4) Caoutchouc spécial 4G4 + 2 x 0.75

Les pompes sont fournies en standard avec un câble de 10 m et extrémités libres.



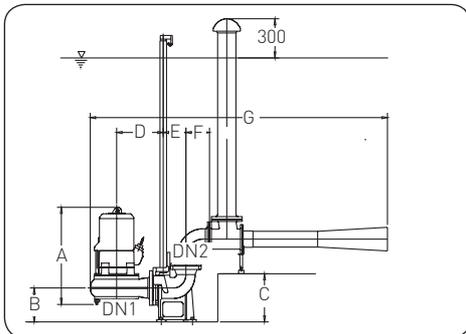
Dimensions en mm

	AFP 1041 M22/4	AFP 1042 M40/4	AFP 1042 M90/4	AFP 1541 M40/4	AFP 1541 M90/4	AFP 1543 ME160/4	AFP 2045 ME185/4
A	534	618	622	618	662	802	25
B	269	286	286	286	286	320	386
D	390	390	390	470	470	495.5	560.5
G	1601	1601	1601	2204	2204	2289	2362
DN1	100	100	100	150	150	150	200
DN2	100	100	100	150	150	150	200**

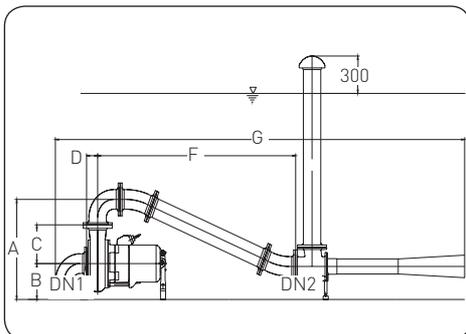


	AFP 1041 M22/4	AFP 1042 M40/4	AFP 1042 M90/4	AFP 1541 M40/4	AFP 1541 M90/4	AFP 1543 ME160/4	AFP 2045 ME185/4
A	534	618	662	618	662	802	825
B	200	200	200	250	250	250	290
D	357	357	357	408	408	433	535
E	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*
G	1590 +E	1603 +E	1603 +E	2530 +E	2530 +E	2586 +E 2H	768 +E
DN1	100	100	100	150	150	150	200
DN2	100	100	100	150	150	150	200**

*Variable (la longueur dépend de la longueur de tuyau choisie par le client)



	AFP 1041 M22/4	AFP 1042 M40/4	AFP 1042 M90/4	AFP 1541 M40/4	AFP 1541 M90/4	AFP 1543 ME160/4	AFP 2045 ME185/4
A	534	618	662	618	662	802	825
B	225	225	225	280	280	280	320
C	371	371	371	463	463	463	550
D	357	357	357	408	408	433	535
E	180	180	180	210	210	210	245
F	180	180	180	220	220	220	260
G	1989	2002	2002	2707	2707	2763	2943
DN1	100	100	100	150	150	150	200
DN2	100	100	100	150	150	150	200**



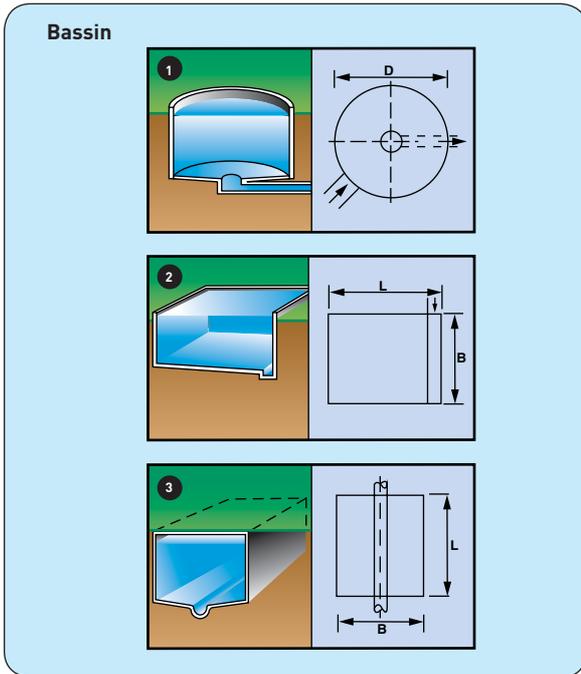
	AFP 1041	AFP 1042	AFP 1541	AFP 1543	AFP 2045
A	680	680	765	865	920
B	235	235	235	310	310
C	265	265	310	335	400
D	193	246	246	108	140
F	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*
G	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*	Variable*
DN1	100	100	150	150	200
DN2	100	100	150	150	200**

*Variable (la longueur dépend de la longueur de tuyau choisie par le client)

**Adaptateur nécessaire DN 200 à DN 150 double

ABS - AÉRATEUR VENTURI-JET

Utilisation du Venturi-jet ABS pour le nettoyage des bassins d'orage



Dimensions du bassin surface à nettoyer	Forme bassin	Venturi-Jet ABS	Jet (mm)
5,5 m ø	(24m ²)	1 AFP 1041.1 M30/4	100
6,5 m ø	(33m ²)	1 AFP 1042.3 M40/4	100
8,0 m ø	(50m ²)	1 AFP 1541.1 M60/4	150
13,0 m ø	(133m ²)	1 AFP 1541.1 M90/4	150
14,0 m ø	(154m ²)	1 AFP 1543.2 ME160/4	150
15,5 m ø	(188m ²)	1 AFP 2045.2 ME160/4	150
8,0 x 6,0m	(48m ²)	2 AFP 1041.1 M30/4	100
10,0 x 8,0m	(80m ²)	2 AFP 1042.3 M40/4	100
18,0 x 10,0m	(180m ²)	2 AFP 1541.1 M60/4	150
22,0 x 12,0m	(264m ²)	2 AFP 1541.1 M90/4	150
24,0 x 13,0m	(312m ²)	2 AFP 1543.2 ME160/4	150
27,0 x 14,0m	(378m ²)	2 AFP 2045.2 ME160/4	150
8,0 x 5,0m	(40m ²)	3 AFP 1041.1 M30/4	100
10,0 x 6,5m	(65m ²)	3 AFP 1042.3 M40/4	100
15,0 x 8,0m	(120m ²)	3 AFP 1541.1 M60/4	150
20,0 x 10,0m	(200m ²)	3 AFP 1541.1 M90/4	150
22,0 x 10,0m	(220m ²)	3 AFP 1543.2 ME160/4	150
24,0 x 11,0m	(264m ²)	3 AFP 2045.2 ME160/4	150

Que se passe-t-il ? :

Un bassin d'orage se remplit après qu'une grande quantité de pluie soit tombée.

D'autres particules telles que des impuretés, de la boue, des solides, des feuilles et du sable sont présentes dans l'eau de pluie. Ces éléments se putréfient au bout d'un temps très court. Il s'en dégage une odeur nauséabonde. Il devient donc nécessaire de nettoyer le bassin.

Le processus de nettoyage :

Le venturi-jet se base sur le principe d'injection et possède les dimensions lui permettant de produire un mélange air-eau hautement efficace capable de fournir des résultats optimaux en terme de performances de nettoyage. Le mélange air-eau a une dispersion très efficace dans la production de flux horizontaux et verticaux, et fournit d'excellents résultats de nettoyage.

Il est primordial de bien positionner le venturi-jet ABS pour une efficacité optimale.

Le venturi-jet ABS est plus efficace lorsqu'il est placé dans la partie la plus profonde du bassin. Les pompes submersibles ABS de la gamme AFP peuvent être combinées au venturi-jet aussi bien en position horizontale que verticale.

Lorsque vous utilisez ce système, non seulement le bassin est nettoyé, mais il reçoit également un apport d'oxygène. La putréfaction des éléments organiques est, par conséquent, retardée ou évitée. En outre, cette aération préalable réduit la charge polluante sur l'usine de traitement.

Le venturi-jet fournit de meilleurs résultats de nettoyage lorsque le bassin est pratiquement vide.

En règle générale, le nettoyage du radier du bassin est effectué lorsque le niveau d'eau baisse et atteint environ 0,9 m. Dans la majorité des cas, un fonctionnement continu est nécessaire jusqu'à la vidange du bassin.

