



STUGALUX S.A.

PAP "POTTEMT" À STRASSEN

***DEMANDE D'ACCORD DE PRINCIPE SELON LA LOI MODIFIEE
DU 19 DÉCEMBRE 2008***

Mémoire explicatif

Août 2021

SOMMAIRE

1. CONTEXTE.....	2
2. DESCRIPTION DU CONCEPT.....	3
2.1. Généralités	3
2.2. Evacuation et transport des eaux.....	4
2.2.1. Gestion des eaux pluviales.....	4
2.2.2. Gestion des eaux usées.....	4
2.2.3. Evacuation des eaux en dehors du PAP.....	4
2.3. Calcul du débit de régulation et du volume de rétention	5
2.4. Fonctionnement des bassins de rétention	7
2.5. Contrôle visuel.....	7
3 ANNEXES	8

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation de la commune de strassen
Figure 2	Zone d'implantation du PAP
Figure 3	Surfaces prises en compte pour le dimensionnement des volumes de rétention

LISTE DES PLANS

E184183b – HYD_AUT_SIT-001	Concept d'assainissement Vue en plan
PAG_A1_10000_20210426	PAG en vigueur
E184183_04J	Plan PAP partie graphique
XX21H001	Extrait cadastral
XX21H002	Extrait topographique

1. CONTEXTE

TR-Engineering a été mandaté par la société STUGALUX S.A. pour demander un accord de principe selon la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau pour le PAP "Pottent" à Strassen.

Le présent rapport explique le concept général de gestion des eaux résiduaires urbaines du PAP.

2. DESCRIPTION DU CONCEPT

2.1) Généralités

Le PAP "Pottent" situé à proximité de la "route d'Arlon", s'étend sur une surface de 3,45 hectares.

Le PAP projeté concerne la construction de bâtiments à usage résidentiel. Le concept pour la gestion des eaux prévoit la mise en place d'un réseau du type séparatif.



Figure 1 : Localisation de la commune de de Strassen



Figure 2 : Zone d'implantation du PAP

2.2) Evacuation et transport des eaux

2.2.1) Gestion des eaux pluviales

Les eaux pluviales ruisselant sur les toitures des bâtiments sont récupérées par des rigoles à ciel ouvert situées sur les terrains privés, les acheminant jusqu'à des avaloirs, eux-mêmes reliés au réseau d'évacuation des eaux traversant le PAP. Toutes ces eaux sont acheminées vers un bassin de rétention situé sur la partie sud-est du PAP.

Les eaux pluviales des deux bâtiments situés sur le lot 1 sont elles directement évacuées par des rigoles à ciel ouvert vers un bassin de rétention qui lui est proprement destiné. Les eaux pluviales en sortie des deux bassins de rétention sont acheminées vers le réseau d'eaux pluviales de la "route d'Arlon". Un fossé longeant la bordure nord du PAP permet de récupérer les eaux pluviales des parcelles le surplombant, il traverse ensuite une bande de végétation scindant le PAP en deux puis rejoint un avaloir raccordé au réseau principal du PAP.

2.2.2) Gestion des eaux usées

Le réseau EU de ce PAP est séparé en deux parties distinctes, partie est et partie ouest du PAP. Ces deux réseaux ont donc chacun leur propre raccord à la canalisation d'eaux mixtes présente dans la "route d'Arlon".

Chaque bâtiment possède une sortie EU particulière vers les canalisations d'eaux usées en DN 250 PP.

2.2.3) Evacuation des eaux en dehors du PAP

L'évacuation des eaux usées de la partie est du PAP ainsi que les eaux pluviales en sortie du bassin de rétention principale sont évacuées dans une allée située entre les bâtiments n°174 et 176 de la "route d'Arlon". En effet les droits de passages ont été discutés entre le promoteur et les propriétaires de ces terrains.

2.3) Calcul du débit de régulation et du volume de rétention

Détermination de débit de régulation :

Le développement futur des zones résidentielles et des infrastructures du PAP implique l'augmentation de la quantité de surfaces scellées.

La surface totale du projet est de 3,45 ha, les versants présentent des pentes naturelles allant entre 1 à 4 %. Selon les directives de l'ALUSEAU¹ cela correspond à un coefficient de ruissellement de pointe de 0,117.

Pour le calcul du débit de régulation, on utilise une intensité pluviale de 110 l/(s*ha) et la surface du projet est supposée entièrement vierge de toute construction.

Calcul du débit de régulation :

Surface à prendre en compte pour le calcul : 3,45 ha

Coefficient de ruissellement de pointe : 0,117

Pluie de dimensionnement selon ALUSEAU : $r_{1;15\min} = 110 \text{ l/(s*ha)}$

$$\rightarrow 3,45 \times 0,117 \times 110 = \mathbf{44,4 \text{ l/s}}$$

Pour le dimensionnement des volumes de rétention, le débit d'étranglement maximal serait de **44,4 l/s**.

¹ ALUSEAU – Association Luxembourgeoise des Services d'EAU

Dimensionnement des volumes de rétention :

Le dimensionnement des volumes de rétention nécessaires à l'aménagement du projet est effectué selon les prescriptions de l'Administration de la Gestion de l'Eau, ainsi que les directives de la DWA-A117. Les volumes de rétention sont calculés à l'aide d'une pluie décennale en considérant plusieurs durées de pluie, ainsi que du débit d'étranglement calculé plus haut. Les surfaces prises en comptes pour le dimensionnement des volumes de rétention sont représentées dans le tableau ci-dessous.

<i>Nature des surfaces</i>	<i>Surface (m²)</i>
Toitures plates (végétalisées)	8052
Surfaces extérieurs scellées	7397
Chemins piétons /trottoirs	1457,56
Voirie	4422,9
Zones de stationnement	798,5
Espaces verts	12377
Total	34504,96

Figure 3 : Surfaces prises en compte pour le dimensionnement des volumes de rétention

Le volume de rétention nécessaire calculé est de **356 m³** (Voir notes de calcul NC21H001 et NC21H002 en annexe). Ce volume calculé nécessite la mise en place d'un système de rétention d'après la réglementation en vigueur.

2.4) Fonctionnement des bassins de rétentions

Le concept d'assainissement du PAP prévoit deux bassins de rétention à ciel ouvert. La majorité des eaux de ce PAP sont raccordées sur le bassin à l'est du PAP d'une capacité de 332 m³. Les eaux du lot 1 sont raccordées sur un bassin d'une capacité de 24 m³. Les deux bassins sont équipés d'un organe de régulation de type vortex.

2.5) Contrôle visuel

Conformément aux spécifications de l'AGE, un contrôle visuel est prévu. Ce contrôle est réalisé dans les rigoles à ciel ouvert récupérant les descentes de chaque toiture ainsi que dans les bassins de rétention à ciel ouvert.

TR-ENGINEERING

Luxembourg le 05.08.2021.



J. WATKINS
Chef de projet



R. PIRES DE MIRANDA
Technicien

3. ANNEXES

Annexe 1 : Détermination du volume de rétention le PAP - DWA-A 117 (NC21H001 et NC21H002)

Bemessung von Regenrückhaltebecken mit Hilfe von Regenreihen nach DWA-A 117 (Dezember 2013, Regen Aluseau)

Bauherr: STUGALUX CONSTRUCTION S.A.

Projekt: PAP "Pottemt" - Commune de Strassen

N° Projekt: E184183b

Regenreihe: Aluseau
Variante: Bassin sud-est

Eingangsdaten:

Einzugsgebietsfläche :	A _{EK} in ha = 3,16		
befestigte Fläche:	A _{E,b} in ha = 2,03	Ψ _{m,b} =	0,60
nicht befestigte Fläche:	A _{E,nb} in ha = 1,13	Ψ _{m,nb} =	0,12
undurchlässige Fläche:	A _u in ha = 1,36		
Trockenwetterabfluß:	Q _{I24} in l/s = 0,0		
Wiederkehrzeit in Jahren :	T = 10,0	n = 0,1	Überschreitungshäufigkeit in 1/a
vorgegebene Drosselabflußspende:	q _{D,EK} in l/(s*ha) = 12,9		
vorgegebener Drosselabfluß:	Q _{dr,max} in l/s = 40,7	q _{dr,u} = 29,85	[l/(s*ha)]
min. Abfluß aus RRB in l/s :	Q _{dr,min} in l/s = 40,7		
Bemessungsabfluß in l/s :	Q _{dr} = 40,67	q _{dr,r,u} = 29,85	[l/(s*ha)]
Zuschlagsfaktor:	f _Z = 1,15	= Sicherheitszuschlag 15%	
Abminderungsfaktor:	f _A = 0,97		
Hilfsfunktion:	f ₁ = 0,93		
Fließzeit in min:	t _f = 10,00		

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe	zugehörige Regenspende	Drosselabfluß- spende	Differenz zw. r _{D,n} und q _{dr,r,u}	spezifisches Speichervolumen
[min]	hN, n=0,1/a [mm]	r _{D,n} [l/(s*ha)]	q _{dr,r,u} [l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	V _{s,u} [m³/ha]
5	12,6	420,67	29,85	390,81	130,70
10	18,6	310,00	29,85	280,15	187,37
15	22,1	245,33	29,85	215,48	216,18
20	24,4	203,08	29,85	173,23	231,73
30	27,2	151,00	29,85	121,15	243,08
40	28,9	120,21	29,85	90,35	241,73
45	29,4	108,89	29,85	79,03	237,88
50	29,9	99,67	29,85	69,81	233,47
60	30,7	85,39	29,85	55,53	222,86
90	32,1	59,44	29,85	29,59	178,12
120	32,9	45,69	29,85	15,84	127,13
180	33,7	31,20	29,85	1,35	16,24
240	34,1	23,68	29,85	-6,17	-99,11

erforderliches spezifisches Rückhaltevolumen:

V_s = 243,08 [m³/ha]

⇒ maßgebende Dauerstufe:

D = 30 [min]

⇒ erf. Rückhalte-/Beckenvolumen:

V = V_s * A_u = 331,11 m³

gewählt: 332,00 m³



Tél.: (352) 49 00 65-1
e-mail: e-mail@tr-engineering.lu

86-88, Rue de l'Egalité
B.P. 1034
L-1010 LUXEMBOURG

Bemessung von Regenrückhaltebecken mit Hilfe von Regenreihen nach DWA-A 117 (Dezember 2013, Regen Aluseau)

Bauherr: STUGALUX CONSTRUCTION S.A.

Projekt: PAP "Pottemt" - Commune de Strassen

N° Projekt: E184183b

Regenreihe: Aluseau
Variante: Bassin Lot 1

Eingangsdaten:

Einzugsgebietsfläche :	A _{EK} in ha = 0,29		
befestigte Fläche:	A _{E,b} in ha = 0,18	Ψ _{m,b} =	0,50
nicht befestigte Fläche:	A _{E,nb} in ha = 0,11	Ψ _{m,nb} =	0,12
undurchlässige Fläche:	A _u in ha = 0,10		
Trockenwetterabfluß:	Q _{I24} in l/s = 0,0		
Wiederkehrzeit in Jahren :	T = 10,0	n = 0,1	Überschreitungshäufigkeit in 1/a
vorgegebene Drosselabflußspende:	q _{D,EK} in l/(s*ha) = 12,9		
vorgegebener Drosselabfluß:	Q _{dr,max} in l/s = 3,7	q _{dr,u} = 36,53	[l/(s*ha)]
min. Abfluß aus RRB in l/s :	Q _{dr,min} in l/s = 3,7		
Bemessungsabfluß in l/s :	Q _{dr} = 3,74	q _{dr,r,u} = 36,53	[l/(s*ha)]
Zuschlagsfaktor:	f _Z = 1,15	= Sicherheitszuschlag 15%	
Abminderungsfaktor:	f _A = 0,96		
Hilfsfunktion:	f ₁ = 0,91		
Fließzeit in min:	t _f = 10,00		

Dauerstufe D	Niederschlags- höhe	zugehörige Regenspende	Drosselabfluß- spende	Differenz zw. r _{D,n} und q _{dr,r,u}	spezifisches Speichervolumen
[min]	hN, n=0,1/a [mm]	r _{D,n} [l/(s*ha)]	q _{dr,r,u} [l/(s*ha)]	[l/(s*ha)]	V _{s,u} [m³/ha]
5	12,6	420,67	36,53	384,14	127,20
10	18,6	310,00	36,53	273,47	181,11
15	22,1	245,33	36,53	208,80	207,43
20	24,4	203,08	36,53	166,55	220,61
30	27,2	151,00	36,53	114,47	227,43
40	28,9	120,21	36,53	83,68	221,67
45	29,4	108,89	36,53	72,36	215,65
50	29,9	99,67	36,53	63,14	209,07
60	30,7	85,39	36,53	48,86	194,15
90	32,1	59,44	36,53	22,91	136,58
120	32,9	45,69	36,53	9,16	72,83
180	33,7	31,20	36,53	-5,33	-63,50
240	34,1	23,68	36,53	-12,85	-204,25

erforderliches spezifisches Rückhaltevolumen:

V_s = 227,43 [m³/ha]

⇒ maßgebende Dauerstufe:

D = 30 [min]

⇒ erf. Rückhalte-/Beckenvolumen:

V = V_s * A_u = 23,29 m³

gewählt: 24,00 m³



Tél.: (352) 49 00 65-1
e-mail: e-mail@tr-engineering.lu

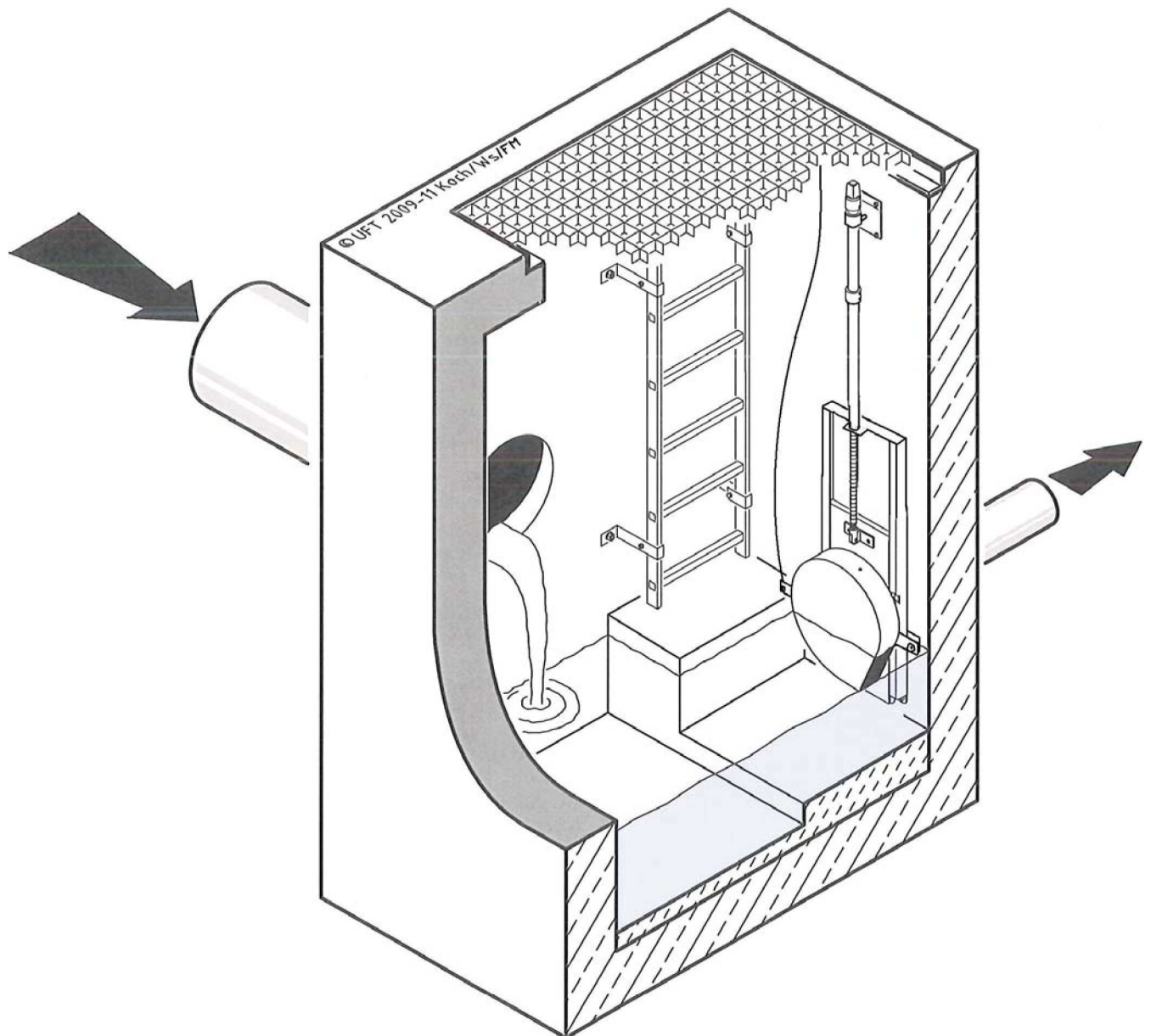
86-88, Rue de l'Egalité
B.P. 1034
L-1010 LUXEMBOURG

Annexe 2 : Fiche technique : Régulateur de débit vortex vertical pour eaux pluviales
UFT-*FluiVertic*.

Fiche descriptive

Régulateur Vortex vertical pour Eaux pluviales
UFT-FluidVertic

VLS
0122



1 Applications

Les régulateurs verticaux UFT-*FluidVertic* VLS constituent une forme particulière de la technique éprouvée de la régulation par effet vortex. Ils fonctionnent sans pièce en mouvement et sans énergie auxiliaire. L'effet de régulation est obtenu uniquement par les effets du courant. Ils offrent, pour de grandes sections de passage libre, une grande résistance à l'écoulement.

Les régulateurs verticaux UFT-*FluidVertic* sont adaptés pour la régulation de débits d'eaux pluviales. Les ouvrages d'implantation sont par exemple les bassins de rétention des collectivités, des parkings, des routes et autoroutes, les séparateurs d'hydrocarbures, etc...

2 Construction et fonctionnement

La chambre de tourbillonnement « a » est placée verticalement, voir figure 1. L'entrée tangentielle « b », est disposée vers le bas. Le diaphragme de sortie « c » de la chambre est dirigé vers la sortie.

Les régulateurs vortex verticaux UFT-*FluidVertic* sont installés en implantation « noyée » c.-à-d. immergés en fonctionnement (montage amont) et montés directement sur la paroi de l'ouvrage. L'entrée du régulateur UFT-*FluidVertic* est constamment sous l'eau et lui donne ainsi une fonction de

Avantages du régulateur Vortex vertical UFT-*FluidVertic*

- Grande section de passage libre
- Pas de pièce mécanique mobile
- Pas d'usure
- Pas d'énergie auxiliaire nécessaire
- Très grande fiabilité
- Construction anticorrosion
- Calibrage précis du débit
- Pose simple et rapide
- Pas de réglage nécessaire
- Avec vanne d'isolement intégrée en fonction du type d'exécution

siphonoïde. Les surnageants, tels que l'essence et l'huile, ne sont pas aspirés par le régulateur.

Tant que le niveau d'eau reste en-dessous de la partie haute de l'appareil, l'écoulement se fait librement. La résistance à l'écoulement est encore faible et le débit augmente avec la mise en charge.

Dès que le niveau d'eau dépasse le sommet de la chambre ($h_{b \min}$), il se crée un courant tourbillonnaire autour d'un noyau d'air, l'appareil crée alors une perte de charge. L'écoulement est fortement freiné et le débit de fuite limité.

Le régulateur type VLS est conçu avec une chambre de tourbillonnement à parois latérales droites.

Les bras fixés de part et d'autre de la chambre de tourbillonnement sont

directement spités à la paroi de l'ouvrage béton pour assurer, d'un côté le pivot de l'appareil en cas d'extraction et de l'autre l'accroche nécessaire au maintien d'une liaison étanche avec le mur. En tirant sur le filin en acier inoxydable reliant le bras (coté accroche) à un crochet positionné proche du tampon d'accès, l'exploitant peut facilement faire pivoter l'appareil pour libérer l'orifice de sortie en cas de bouchage. Ce système de by-pass breveté permet de diminuer de façon significative l'effort de traction, à la fois grâce au bras de levier et à l'absence de forces de frottement que l'on rencontre avec un système à glissières.

Il est fréquemment exigé de pouvoir isoler l'ouvrage de stockage dans lequel est installé le limiteur vortex pour contenir les polluants qui pourraient y être déversés (par exemple à la suite d'un accident de la circulation).

Pour cette raison, nous avons développé une variante au VLS-P, le VLS-PV (pivot vanne) qui, grâce à une pelle intercalée entre l'ouvrage et le limiteur, autorise ou non le passage de l'eau à l'exutoire. Le mouvement de la pelle est assuré par un système vis/écrou comme pour une vanne. L'entraînement peut se faire par un carré de manœuvre, un volant sur colonnette, un moteur ou tout autre dispositif d'actionneur de vanne.

Le by-pass est assuré de la même façon que pour le VLS-P, par traction sur le filin.

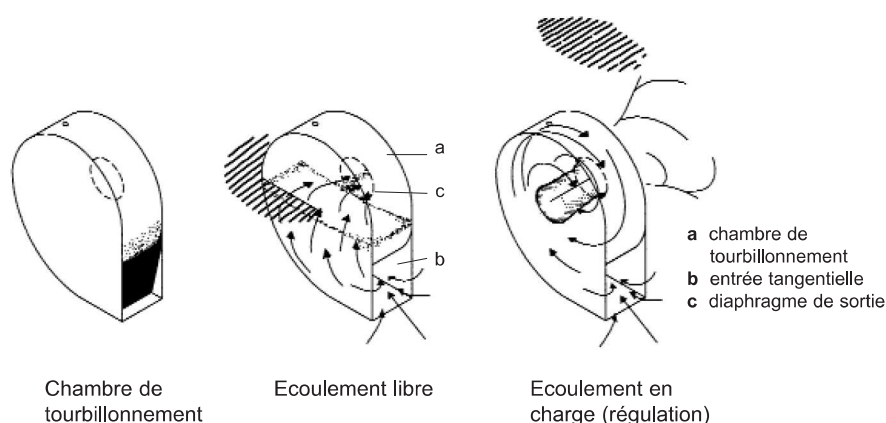


Fig 1 : Ecoulements dans un régulateur vortex vertical UFT-*FluidVertic*

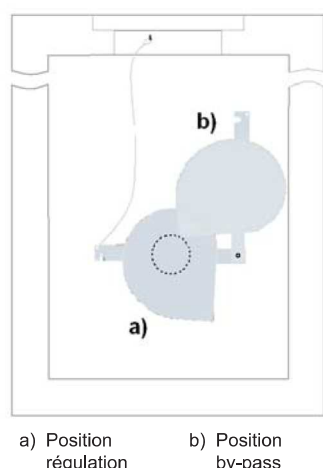


Fig 2 : Exécution type P

L'exécution type P est la plus simple (voir figure 2). Le régulateur est monté en position régulation sur l'orifice de sortie. Un filin en inox reliant l'appareil à un crochet à proximité du tampon d'accès permet, en cas de bouchage accidentel du régulateur, de le dégager de l'ouverture de sortie et l'eau du bassin peut s'évacuer rapidement. Après nettoyage, le régulateur est remplacé manuellement sur son accroche.

L'exécution type PV (voir figure 3) permet d'obtenir la sortie de la rétention par une pelle intercalée entre le régulateur et l'exutoire (c)). La pelle peut être actionnée par une clé de manoeuvre, un moteur ou tout autre type d'actionneur de vannes. En posi-

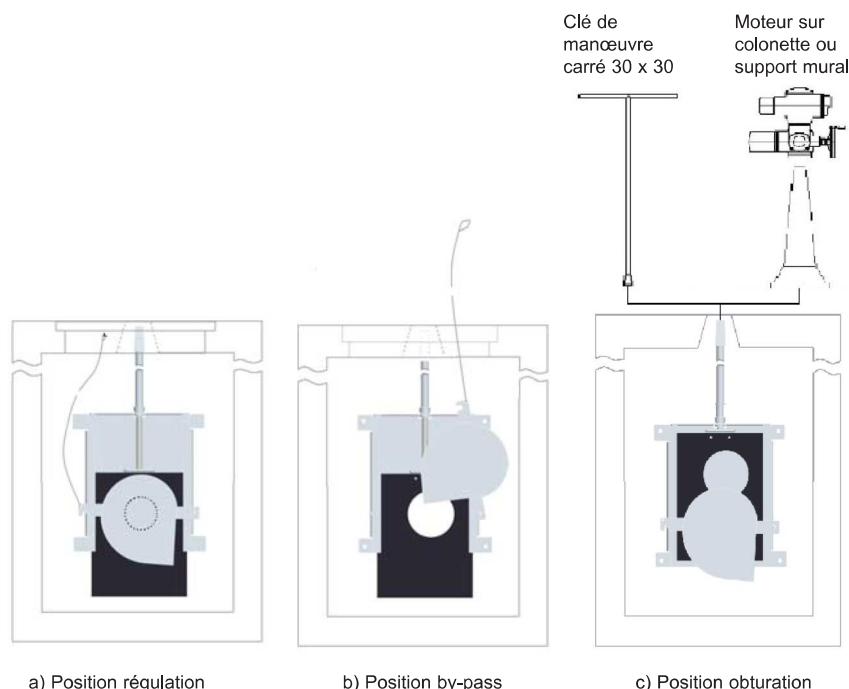


Fig 3 : Exécution type PV

tion de régulation (a)) le flux passe par l'orifice de la pelle juxtaposé à celui de la sortie. Le by-pass fonctionne de la même façon que celle décrite précédemment pour le VLS P (b)).

3 Courbes de régulation de débit et dimensionnement hydraulique

Les courbes de régulation de débit ont une forme en S (voir fig. 4). La branche inférieure de la courbe caractérise le domaine de remplissage partiel de la chambre tourbillonnaire. Au niveau

de la branche supérieure de la courbe, l'écoulement tourbillonnaire agit comme un frein puissant.

Le dimensionnement du régulateur adapté à votre besoin est réalisé à l'aide d'un programme de calcul hydraulique développé par nos soins **garantissant une exactitude à 5%** près du débit à une hauteur d'eau donnée.

Les éléments nécessaires à ce dimensionnement sont repris dans la figure 5. La différence de hauteur d'eau entre le niveau de surverse h_1 par exemple

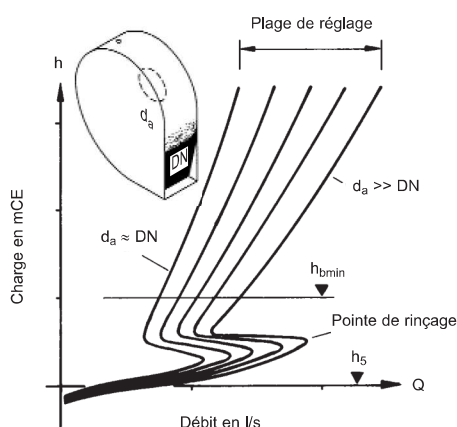


Fig. 4 : Courbe caractéristique de débit d'un régulateur UFT-FluidVertic type VLS

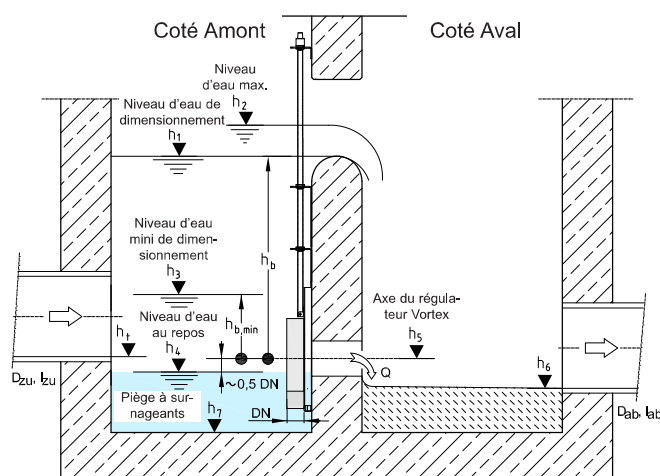


Fig. 5 : Définition des hauteurs et niveau d'eau pour le dimensionnement hydraulique du régulateur vertical UFT-FluidVertic

et l'axe du régulateur h_5 donne la hauteur de dimensionnement h_b . La hauteur d'eau de dimensionnement devrait être au minimum de $h_{b \min} = 5 \text{ DN}$ pour que l'écoulement tourbillonnaire se mette en place.

4 Matériaux de construction

Toutes les pièces sont en acier inoxydable 304L (autres nuances possibles sur demande) à l'exception des joints d'étanchéité qui sont en EPDM et de la pelle pour le VLS-PV qui est en PEHD.

Accessoires d'adaptation :

Les appareils peuvent également être montés dans des regards circulaires et/ou sur des orifices de sortie supérieurs à ceux préconisés grâce à des pièces d'adaptation.

Panier de dégrillage :

Pour un DN d'entrée inférieur ou égal à 50 mm, nous conseillons la mise en place d'un panier de dégrillage à l'amont du régulateur. Option disponible sur simple demande.

Bibliographie

- Bock und Steinauer (1986): Naturnahe Wasserrückhaltung an Autobahnen. In: Bau intern, Zeitschrift der Bayerischen Staatsbauverwaltung Heft 3, S. 40 - 42
- Pollert, J. (1996): Protokoll über die Überprüfung von funktionstüchtigen Mustern vertikaler Wirbelventile. Bauakultät. Prag : Tschechische Technische Hochschule

5 Montage et maintenance

Les régulateurs VLS sont livrés prêts à l'emploi.

Une fiche technique est jointe au dimensionnement reprenant l'ensemble des cotes d'encombrement de l'appareil nécessaires à son implantation.

La pose des régulateurs vortex verticaux UFT-FluidVertic est très simple. Les appareils sont fournis avec leur kit de fixation et joint d'étanchéité. L'appareil sera centré sur l'axe du tuyau

de départ et directement chevillé sur la paroi qui devra être lisse et plane. Une notice de montage est jointe au bordereau de livraison de l'appareil commandé.

Les régulateurs VLS fonctionnent sans pièce mobile. De ce fait, ils ne s'usent pas et nécessitent très peu d'entretien. Seule une inspection visuelle est nécessaire de temps à autre pour vérifier qu'aucun objet de taille importante n'obstrue l'orifice d'entrée.

Texte type pour la prescription

Pos. Nombre Designation

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | x | <p>Régulateur vortex vertical UFT-FluidVertic
 Régulation de débit active sans pièce en mouvement, uniquement par effet du courant, passage libre de diamètre important. Implantation noyée, fixation dans regard amont par chevilles contre une paroi plane parfaitement verticale en amont d'une réservation sur l'ouvrage. 2 positions possibles : régulation ou by-pass (Exécution type P)
 Corps plat en acier inoxydable 1.4301. Entrée d'admission carrée, filin d'extraction en acier inoxydable, joints d'étanchéité et matériel de fixation.
 UFT-FluidVertic type VLS-P 1:4 (1:6)
 Charge amont h_b : ... mCE
 Débit de régulation Q_b : ... l/s
 Sens du vortex : à droite (gauche)
 diamètre d'entrée DN : ... mm
 Appareil prêt à être monté, réglé au débit exigé, inclus dimensionnement hydraulique, fiche technique et notice de montage. La charge est mesurée à partir de l'axe du régulateur.</p> |
| 2 | x | <p>Régulateur vortex vertical UFT-FluidVertic
 Régulation de débit active sans pièce en mouvement, uniquement par effet du courant, passage libre de diamètre important. Implantation noyée, fixation dans regard amont par chevilles contre une paroi plane parfaitement verticale en amont d'une réservation sur l'ouvrage. 3 positions possibles : régulation, isolement et by-pass (Exécution type PV).
 Corps plat en acier inoxydable 1.4301. Entrée d'admission carrée, glissières, filin d'extraction, visse de manoeuvre en acier inoxydable, pelle en PEHD et joints d'étanchéité en EPDM.
 UFT-FluidVertic type VLS-PV 1:4 (1:6)
 Charge amont h_b : ... mCE
 Débit de régulation Q_b : ... l/s
 Sens du vortex : à droite (gauche)
 diamètre d'entrée DN : ... mm
 Appareil prêt à être monté, réglé au débit exigé, inclus dimensionnement hydraulique, fiche technique et notice de montage. La charge est mesurée à partir de l'axe du régulateur.</p> |