




**BADA-VEX**

**Clapet anti-retour ATEX**

**Manuel de maintenance (FR)**

V1.2-2023

# Table des matières

1.	Introduction .....	36
2.	Préambule .....	36
3.	Informations concernant la sécurité.....	36
4.	Normes et certificats.....	37
4.1.	La gamme BADA-VEX est conforme aux normes suivantes : .....	37
4.2.	Production conforme aux normes de qualité : .....	37
4.3.	Conformité aux normes complémentaires : .....	37
5.	Caractéristiques d'exploitation .....	37
5.1.	Gamme BADA-VEX : DN 160 – DN 800 (DN 6" à DN 32").....	37
5.2.	Flux d'air de travail : Flux d'air en aspiration (Pull flow) .....	37
5.3.	Caractéristiques d'installation (TAB-1): .....	38
6.	Fonctionnement du BADA-VEX .....	39
6.1.	Règles du flux d'air .....	39
6.2.	Direction du risque d'explosion : .....	39
6.3.	Modes de fonctionnement du BADA-VEX : .....	40
6.4.	Réglage du mode de fonctionnement : .....	41
6.4.1	Mode flottant:.....	41
6.4.2	Mode maintenu ouvert: .....	42
6.4.3	Indicateur de position du clapet en position ouvert : .....	44
6.4.4	Position du clapet au repos (mode flottant uniquement) : .....	44
6.4.5	Indicateur de position du clapet au repos : .....	45
6.4.6	Verrouillage du clapet en position d'isolation : .....	45
6.4.7	Indicateur de position du clapet verrouillé : .....	46
7.	Installation du BADA-VEX.....	46
7.1.	Règles d'installation du BADA-VEX : .....	46
8.	Dimensions globales (la liste des modèles est non exhaustive).....	51
8.1.	Gamme BADA-VEX « DN » métrique (TAB-4).....	51
8.2.	Gamme BADA-VEX « DN » impérial (TAB-5).....	52
9.	Détecteur de position du clapet fermé .....	52
9.1.	Détecteur de position standard Ø12 hors zone ATEX (DN≤350 – DN≤14"):.....	53
9.2.	Détecteur de position en option Ø12 pour zone ATEX -  II 2 D (DN≤350 – DN≤14"): .....	53
9.3.	Détecteur de position standard Ø18 hors zone ATEX (DN≥400 – DN≥16"):.....	54
9.4.	Détecteur de position en option Ø18 pour zone ATEX -  II 2 D (DN≥400 – DN≥16"):.....	54
10.	Détecteur d'accumulation de poussière.....	54
10.1.	Détecteur capacitif Ø12 pour zone ATEX -  II 1 D: .....	56
11.	Marquage ATEX .....	57
11.1.	Caractéristiques de certification : .....	57
11.2.	Champ d'application des normes présentes sur le marquage produit : .....	57
11.3.	Exemple de marquage : .....	57
12.	Pertes de charge aéraulique.....	58

12.1.	Valeur de perte de charge (en mm H <sub>2</sub> O) mesurée à 20 m/s (TAB-9).....	59
13.	Contrôle et maintenance périodique.....	60
13.1.	Obligations normatives :.....	60
13.2.	Opérations d'inspections périodiques :.....	60
13.3.	Procéder à l'inspection des points suivants (TAB-10):.....	61
13.4.	Procédure en cas d'explosion :.....	62
14.	Démantèlement et recyclage.....	62
15.	Carnet de maintenance.....	63
	Contacts.....	64

## 1. Introduction

Ce manuel ne peut être reproduit, même partiellement, sans l'autorisation écrite préalable de Formula Air Group. Chaque étape de la gamme de clapet anti-retour ATEX a été analysée en profondeur par Formula Air Group dans le domaine attendu lors de la conception, de la construction et de la création du manuel d'utilisation. Cependant, il est entendu que rien ne peut remplacer l'expérience, la formation et le bon sens des professionnels qui travaillent avec l'appareil.

Ignorer les mises en garde et les avertissements du présent manuel d'utilisation, utiliser de manière inappropriée des pièces ou l'ensemble de l'appareil fourni, utiliser des pièces de rechange non autorisées, manipuler l'appareil par du personnel non qualifié, violation de toute norme de sécurité concernant la conception, la construction et l'utilisation attendue par le fournisseur, exonérer Formula Air Group de toute responsabilité en cas de dommages aux personnes ou aux biens.

Formula Air Group décline toute responsabilité en cas de non-respect par l'utilisateur des mesures de sécurité préventives présentées dans ce manuel d'utilisation.

Le non-respect des exigences du manuel d'utilisation ou l'utilisation incorrecte du clapet anti-retour ATEX pendant le fonctionnement peut entraîner l'endommagement du clapet anti-retour ATEX et un mauvais fonctionnement du clapet anti-retour ATEX lui-même. Cela entraînera la résiliation de la garantie sur l'article et dégagera le fabricant de toute responsabilité.

### Certification

La gamme de clapets anti-retour BADA-VEX est conforme à la norme ATEX EN16447 & EN15089.

### Garantie

Concernant la garantie de l'appareil, voir les conditions générales de vente.

### Attention

Tous les dessins et références contenus dans ce manuel d'utilisation sont non contractuels et peuvent être modifiés sans préavis à la discrétion de Formula Air Group et de ses partenaires.

Copyright © Formula Air.

## 2. Préambule

Avant de procéder à l'installation, veuillez lire attentivement les instructions suivantes.

### **Avertissement :**



Toutes les instructions décrites dans ce manuel doivent être parfaitement comprises et suivies scrupuleusement afin de garantir le bon fonctionnement du clapet anti-retour ATEX BADA-VEX. En cas de question, concernant par exemple une installation spécifique, nous vous invitons à contacter FORMULA AIR.

## 3. Informations concernant la sécurité

Le BADA-VEX est un dispositif de protection pour zone ATEX poussière (EX II D). L'exploitant du site doit à ce titre appliquer les exigences de la Directive 1999/92/CE afin de coordonner la bonne mise en œuvre de ce matériel. Il faut notamment que le personnel soit habilité aux signalisations et aux consignes de sécurité à appliquer afin de garantir la sécurité des personnes et des biens.



Précautions d'exploitations des clapets anti-retour BADA-VEX selon la NF EN 16447. La vanne à clapet d'isolation d'explosion ne doit pas être utilisée ni dans le cas d'explosions de substances indiquées ci-dessous, ni pour les explosions de mélanges contenant certaines de ces substances :

- e) gaz, vapeurs et mélanges hybrides ;
- f) substances chimiquement instables ;
- g) substances explosives ;
- h) substances pyrotechniques.



La distance d'installation minimale ou maximale en rapport avec le volume de l'enceinte d'où peut provenir l'explosion de poussière (Lmin ou Lmax) doit être respectée pour garantir l'isolation du BADA-VEX en cas d'explosion.

L'enceinte à isoler par un BADA-VEX doit être protégée :

- Soit par système de décharge d'explosion (panneau d'évent, sans flamme),
- Soit par système antidéflagrant.



Le BADA-VEX est prévu pour isoler une enceinte dont la résistance est  $\leq 0.5$  bar (Pred). Dans le cas où la résistance de celle-ci serait supérieure, il faut dimensionner le système de décharge de manière à utiliser une pression réduite d'explosion dans l'enceinte  $\leq 0.5$  bar. De même que la tuyauterie installée entre le BADA-VEX et l'enceinte à isoler doit avoir une résistance de 2 bars (identique au BADA-VEX).



Ne pas utiliser le BADA-VEX comme moyen pour soutenir la tuyauterie installée en amont et aval de celui-ci, ni de le soumettre à de forte vibration de manière à préserver son intégrité d'isolation en cas d'explosion.



Garantir la continuité électrique de l'installation (mise à la terre) en raccordant les tresses de masse du BADA-VEX sur les tuyauteries installées en amont et aval.

## 4. Normes et certificats

### 4.1. La gamme BADA-VEX est conforme aux normes suivantes :

- |                    |  |
|--------------------|--|
| • 2014/34/UE       | Directive ATEX                         |
| • EN 16447 : 2014  | Vanne à clapet d'isolation d'explosion |
| • EN 15089 : 2009  | Systèmes d'isolement d'explosion       |
| • EN 1127-1 : 2019 | Prévention de l'explosion — Partie 1   |
| • EN 14460 : 2018  | Appareil résistant à l'explosion       |



### 4.2. Production conforme aux normes de qualité :

- |                      |   |
|----------------------|---|
| • 0080               | N° de l'Organisme Notifié chargé du contrôle (INERIS) |
| • INERIS 23ATEX0012X | N° d'Attestation UE de l'Organisme Notifié (IN        |



### 4.3. Conformité aux normes complémentaires :

- |                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| • NFPA 69 : 2019 | Systèmes de prévention anti-explosion |
|------------------|---------------------------------------|



## 5. Caractéristiques d'exploitation

Le BADA-VEX est un dispositif de protection ATEX équipé d'un clapet mobile qui sous l'effet d'une surpression d'explosion se ferme et reste verrouillé empêchant la propagation de la flamme par la tuyauterie ou les canalisations dans d'autres parties d'une installation (collecteurs de poussière, filtres, cyclones...).

Le BADA-VEX est certifié pour protéger les installations fonctionnant soit en flux d'air par aspiration (Pull flow), soit en flux d'air par pression (Push flow).

Le BADA-VEX isole la tuyauterie de la propagation d'une explosion, soit d'une part, lorsque l'explosion se propage dans la direction opposée à celle du flux d'air chargé de poussière (exemple : voir figure 1, page 7 ; "position A"), soit d'autre part, lorsque l'explosion se propage dans la même direction que celle du flux d'air filtré (exemple : voir figure 2, page 7 ; "position D"). Dans le deuxième cas, cela oblige d'utiliser le BADA-VEX avec son dispositif de maintien du clapet ouvert.




Les limites d'exploitation de la gamme BADA-VEX garantissant la sécurité des personnes, des appareils et des installations. Le respect de ces limites reste de la responsabilité de l'entreprise qui l'exploite.

**5.1. Gamme BADA-VEX :** DN 160 – DN 800 (DN 6" à DN 32")

**5.2. Flux d'air de travail :** Flux d'air en aspiration (Pull flow)  
Flux d'air en pression (Push flow)

- Coudes autorisés en amont et en aval du BADA-VEX sans restriction de quantité, ni de position.
- Installation en position verticale (voir figure 15 et 16).

<b>Kst,max</b>	≤250 bar.m/s	<b>Pred,max *</b>	≤ 0.5 bar	<b>Vitesse d'écoulement</b>	Côté air propre : ≤ 30 m/s Côté air sale : ≤ 45 m/s
<b>Kst,min</b>	Pas de limite	<b>Résistance du BADA-VEX</b>	2.0 bar	<b>Utilisation</b>	Circuit air + poussières Circuit air propre
<b>Pmax</b>	10 bars	<b>Marque ATEX</b>	 II D	<b>Flux d'air du processus</b>	Aspiration : Pull flow Pression : Push flow
<b>EMI (MIE)</b>	≥ 10 mJ	<b>ATEX intérieure</b>	Zone 20 (II 1 D)	<b>Circuit en pression</b>	500 mbar max
<b>TMI (MIT)</b>	≥ 400°C	<b>Poussière**</b>	Tous types de poussières	<b>Circuit en dépression</b>	- 800 mbar max
<b>IEMS (MESG)</b>	1.7 mm	<b>Concentration de poussières</b>	Pas de limite	<b>Nombre de coudes</b>	Pas de limite

\* Enceinte (source potentielle d'explosion)

\*\* Poussières organiques, synthétiques ou métalliques dans les limites définies ci-dessus.

Température de service	
Standard : joint de clapet en EPDM	-30°C à +70°C / -22°F à 158°F
Option : joint de clapet en SILICONE	-10°C à +180°C*** / 14°F à 356°F***

\*\*\* Attention avec un détecteur standard, la température de service est limitée à 70°C / 158°F. Option disponible jusqu'à 150°C / 302°F uniquement pour le détecteur de verrouillage.

### 5.3. Caractéristiques d'installation (TAB-1):

DN	Vmin	Lmin	Lmin +2m	Lmax
Ø160 (6")	0,70 m³	4,0 m	6,0 m	17 m
Ø160 (6")	1,35 m³	3,0 m	5,0 m	17 m
Ø180 (7")	0,70 m³	4,0 m	6,0 m	17 m
Ø180 (7")	1,35 m³	3,0 m	5,0 m	17 m
Ø200 (8")	1,35 m³	4,6 m	6,6 m	17 m
Ø250 (10")	1,35 m³	4,0 m	6,0 m	17 m
Ø300 (12")	2,90 m³	4,6 m	6,6 m	17 m
Ø350 (14")	2,90 m³	4,2 m	6,2 m	17 m
Ø400 (16")	4,50 m³	5,2 m	7,2 m	17 m
Ø450 (18")	4,50 m³	4,7 m	6,7 m	17 m
Ø500 (20")	6,05 m³	5,8 m	7,8 m	17 m
Ø550 (22")	6,05 m³	5,5 m	7,5 m	17 m
Ø600 (24")	7,65 m³	7,2 m	9,2 m	17 m
Ø650 (26")	7,65 m³	6,7 m	8,7 m	17 m
Ø700 (28")	7,65 m³	6,4 m	8,4 m	17 m
Ø750 (30")	10,00 m³	7,3 m	9,3 m	17 m
Ø800 (32")	10,00 m³	6,9 m	8,9 m	17 m

**Vmin :** Volume minimum de l'enceinte à isoler.

**Lmax :** Distance maximale d'installation.

**Lmin :** Distance minimum d'installation du clapet flottant sur tuyauterie droite horizontale et sans coude.

**Lmin +2m :** Distance minimum d'installation dans au moins l'une des conditions suivantes :

- Clapet maintenu ouvert par son système mécanique,
- Canalisation avec coude avant le clapet, clapet horizontal ± 10° (voir figure 18),
- Canalisation avec coude avant le clapet, clapet avec inclinaison supérieure à 10° (valeur absolue) par rapport à l'horizontal, avec les conditions complémentaires suivantes :
  - Distance minimale d'installation = Lmin + 2 m, si la distance entre le coude et le clapet > 5 x Ø, ou
  - Distance minimale d'installation = Lmin + 2 m + 5 x Ø, si la distance entre le coude et le clapet = 5 x Ø.



L'installation du clapet avec une inclinaison supérieure à 10° (valeur absolue) par rapport à l'horizontal impose d'avoir une longueur droite entre le coude et le clapet au minimum égale à 5 x Ø (voir figure 16).

## 6. Fonctionnement du BADA-VEX

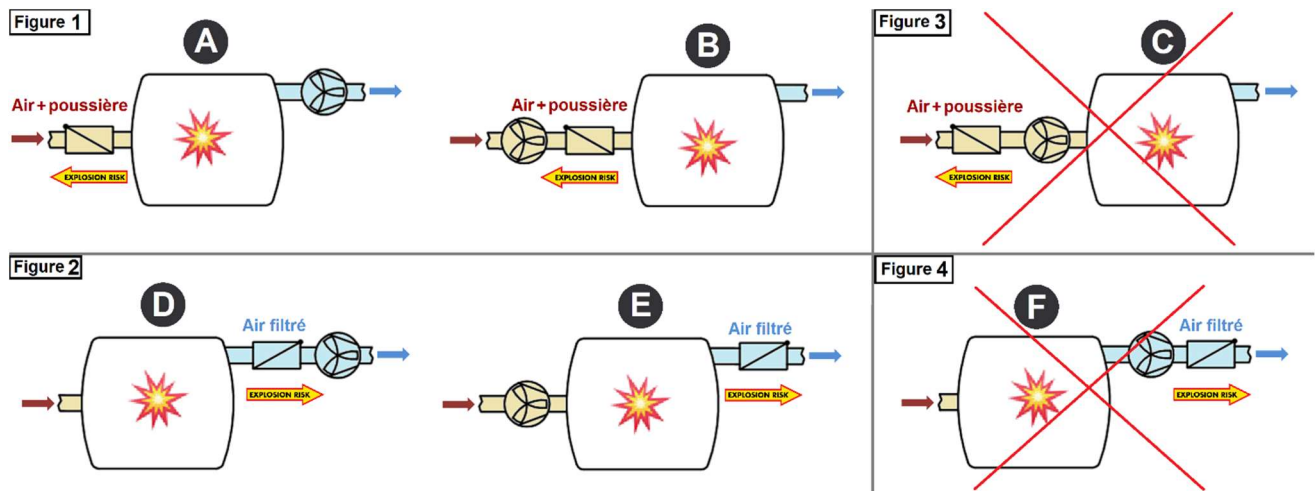
### 6.1. Règles du flux d'air

Le BADA-VEX est certifié pour protéger les installations fonctionnant en flux d'air par aspiration (Pull flow) et en flux d'air par pression (Push flow).

Le BADA-VEX peut être installé côté air chargé de poussière en position A et B (figure 1) ou côté air filtré en position D et E (figure 2). Les positions D et E imposent d'utiliser le BADA-VEX avec son système de maintien du clapet en position ouvert.

Le type de flux d'air (Pull flow, Push flow) n'influe pas sur les distances minimales d'installation.

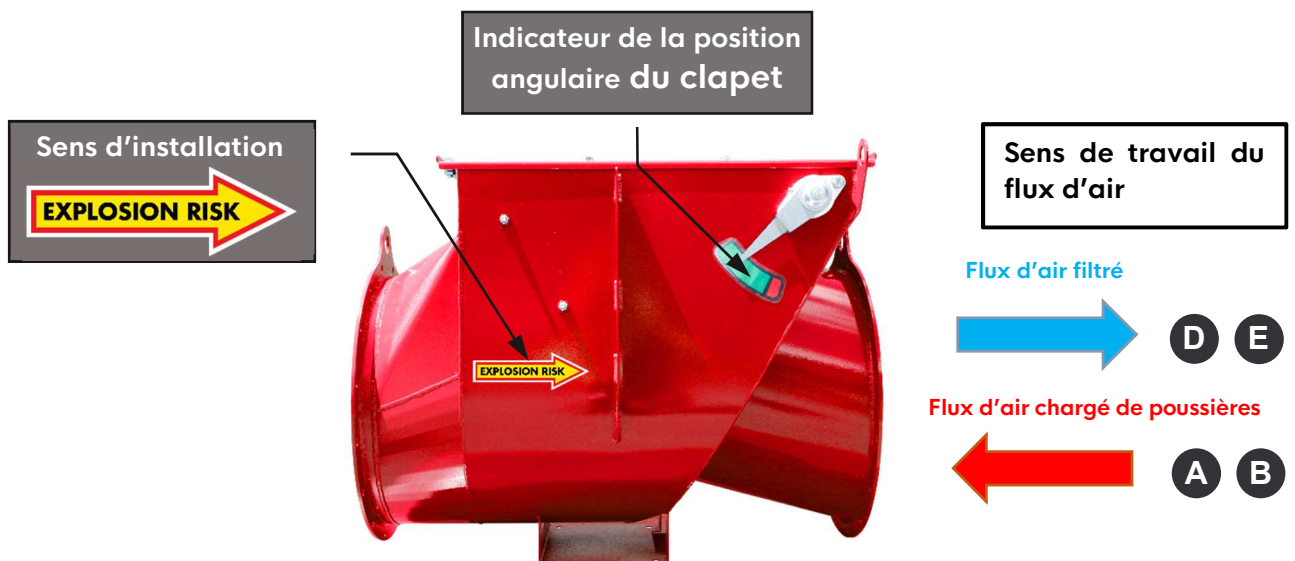
**i** Les positions D et E sont à préconisées pour réinjecter l'air dans les bâtiments. Il n'est pas recommandé d'utiliser le BADA-VEX sur les positions C (figure 3) et F (figure 4).



### 6.2. Direction du risque d'explosion :



Respecter le sens d'installation du BADA-VEX en le positionnant suivant la flèche "EXPLOSION RISK". En effet, cette flèche indique le sens de propagation de l'explosion que doit isoler le BADA-VEX et non celui du flux d'air de travail.



### 6.3. Modes de fonctionnement du BADA-VEX :



Le BADA-VEX a la possibilité de fonctionner selon deux modes, soit en mode clapet flottant (figure 5), soit en mode clapet maintenu ouvert (figure 6). En fonction du mode que vous choisissez d'appliquer, vous devez respecter les distances d'installation  $L_{min}$  ou  $L_{max}$  distinctes entre ces deux modes ainsi que le volume de l'enceinte d'où peut provenir l'explosion de poussière (voir Tab-1 page 6).



**Mode flottant**, le clapet est actionné par le flux d'air de travail, dès que le flux d'air s'arrête le clapet se referme par son propre poids sans se verrouiller.

**Mode maintenu ouvert**, le clapet est immobilisé par son système de lame(s) ressort(s) en position d'ouverture maximum. Ce mode permet d'installer le BADA-VEX sur la position du flux d'air filtré car il peut supporter un débit d'air de 30 m/s sans déclencher sa fermeture. Il peut aussi être installé sur le flux d'air chargé de poussières afin de limiter la perte de charge pour les faibles débits d'air  $\leq 20$  m/s.

Il est recommandé d'utiliser le BADA-VEX en version clapet flottant sur le flux d'air chargé de poussière (explosion à contre-sens du flux de travail). Par contre, il est obligatoire d'utiliser le BADA-VEX avec le clapet maintenu ouvert sur le flux d'air filtré (explosion dans le même sens que le flux de travail) en respectant le sens d'installation "EXPLOSION RISK".

Figure 5

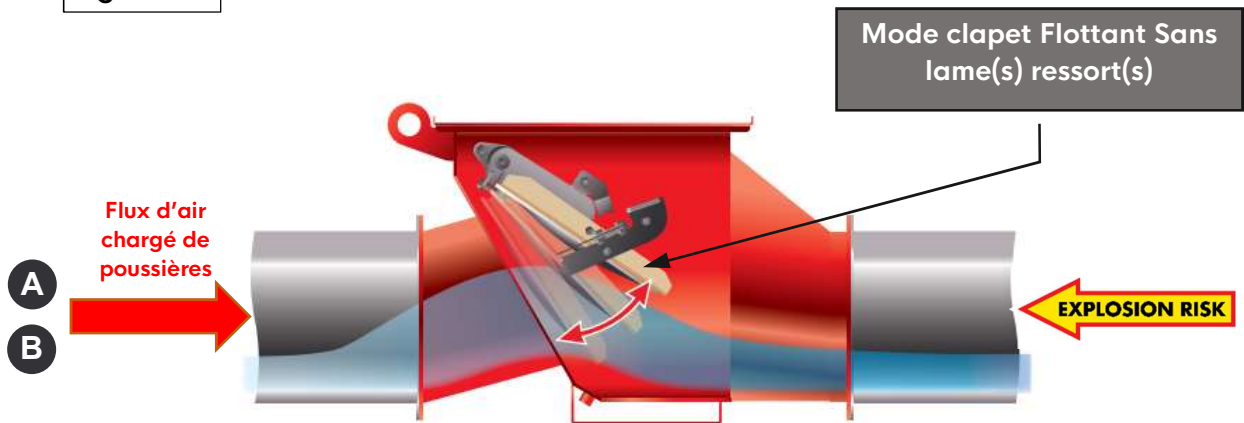
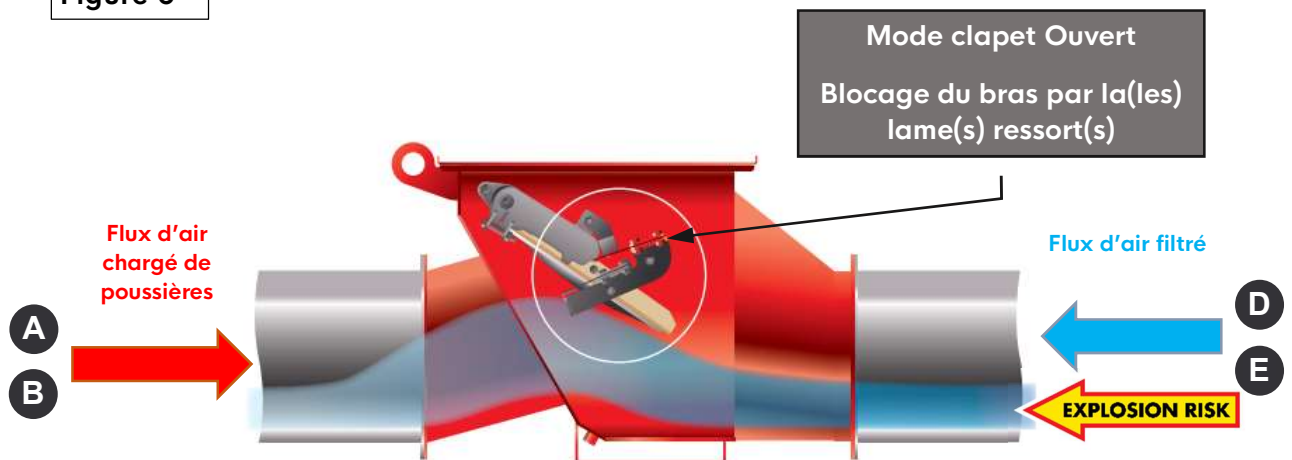


Figure 6



Seule la surpression d'une explosion est capable d'activer le verrouillage du clapet en position fermé (isolation à la flamme).

Le bras du clapet est bloqué en position fermé par son système de verrouillage mécanique



#### 6.4. Réglage du mode de fonctionnement :



Le BADA-VEX est livré d'usine en mode clapet maintenu ouvert. Si vous choisissez de l'utiliser en mode clapet flottant, vous devez retirer le carter de protection et réaliser les opérations suivantes :  
Assurez-vous préalablement que l'installation est hors tension avant de retirer le carter (ventilateur à l'arrêt).

##### 6.4.1 Mode flottant:

Pour configurer le BADA-VEX en mode clapet flottant, vous devez retirer la (les) lame(s) ressort(s) afin de permettre au clapet de se déplacer librement (figure 7 et 7b).



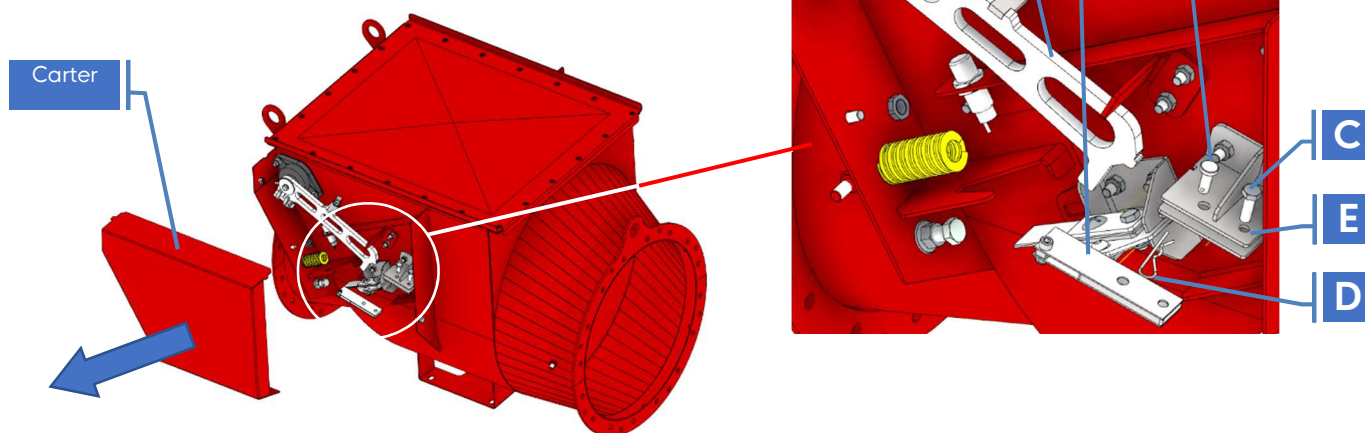
Attention : le bras du clapet fait partie de l'ensemble mobile d'isolation, le poids de cet ensemble est important pour les BADA-VEX  $\geq$  DN 400 (16"). Il faut faire particulièrement attention lors de sa manipulation à ne pas poser les mains dans sa zone de mobilité, ni dans la zone d'étanchéité du clapet située à l'intérieur du BADA-VEX.

**Figure 7**

#### BADA-VEX clapet flottant DN160 (6") au DN450 (18")

Retirer les composants suivants :

- A) Lame de maintien
- B) Axe
- C) Vis + Ecrou
- D) Goupille
- E) Support lame de maintien

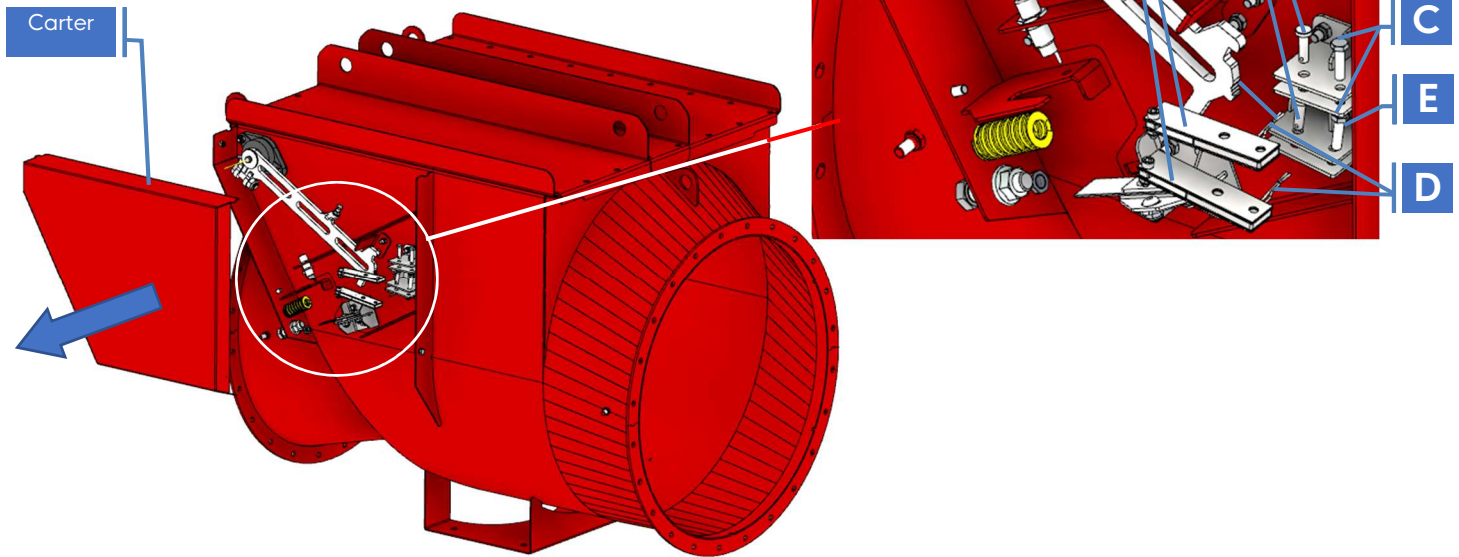


**Figure 7b**

**BADA-VEX clapet flottant DN500 (20")  
ou DN800 (32")**

Retirer les composants suivants :

- A) 2 Lames ressorts
- B) 2 Axes
- C) 2 Vis + Ecrous
- D) 2 Goupilles
- E) Support lame de maintien



**6.4.2 Mode maintenu ouvert:**



En cas de reconfiguration du BADA-VEX en mode clapet maintenu ouvert ou pour un besoin de manipulation du bras de clapet, vous devez retirer le carter de protection et réaliser les opérations suivantes :

3. Pour configurer le mode clapet maintenu ouvert, vous devez remettre la (les) lame(s) ressort(s) rep. A sur le(s) support(s) rep. E en réalisant l'opération inverse définie par la figure 7 ou 7b, serrer ensuite la (les) vis+écrou(s) à 5 N.m, puis desserrer de ¼ tour.
4. Pour positionner le clapet en mode maintenu ouvert (figure 8 et 8b), vous devez dans un premier temps écarter la (les) lame(s) ressort(s) rep. A vers l'extérieur afin de positionner le bras de clapet jusqu'en butée rep. F. Dans un deuxième temps, vous devez pivoter la (les) lame(s) ressort(s) sous le bras du clapet et relâcher la tension exercée sur le bras. Il ne reste plus qu'à verrouiller l'ensemble avec l' (les) axe(s) rep. B et la (les) goupille(s) rep. D.



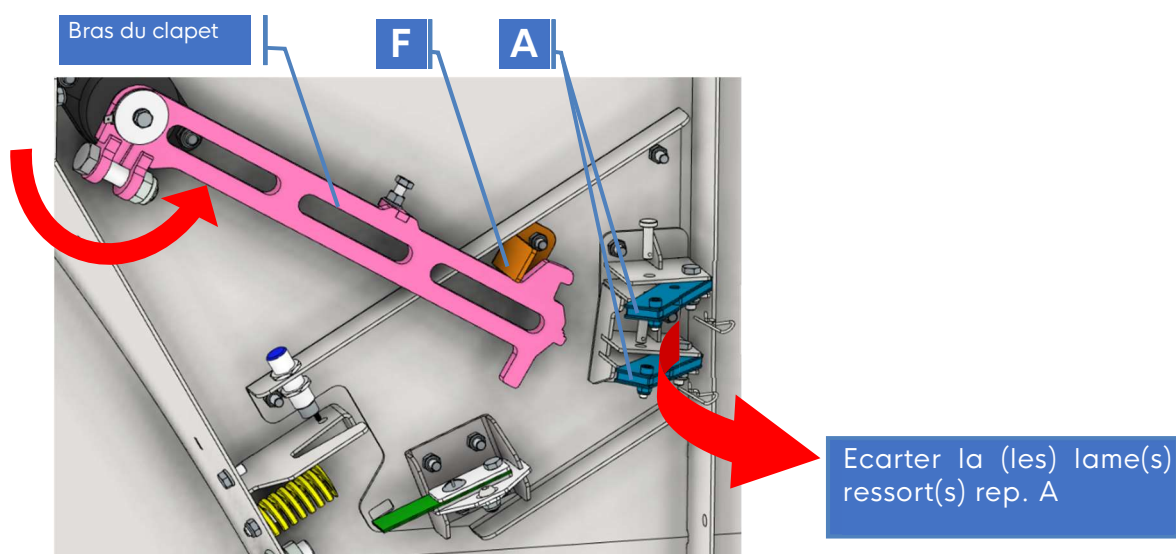
Il est interdit d'utiliser le BADA-VEX sans son carter de protection. Vous devez le remettre en position avec ses vis de fixation après chaque intervention.

**Figure 8**

# **BADA-VEX clapet maintenu ouvert**

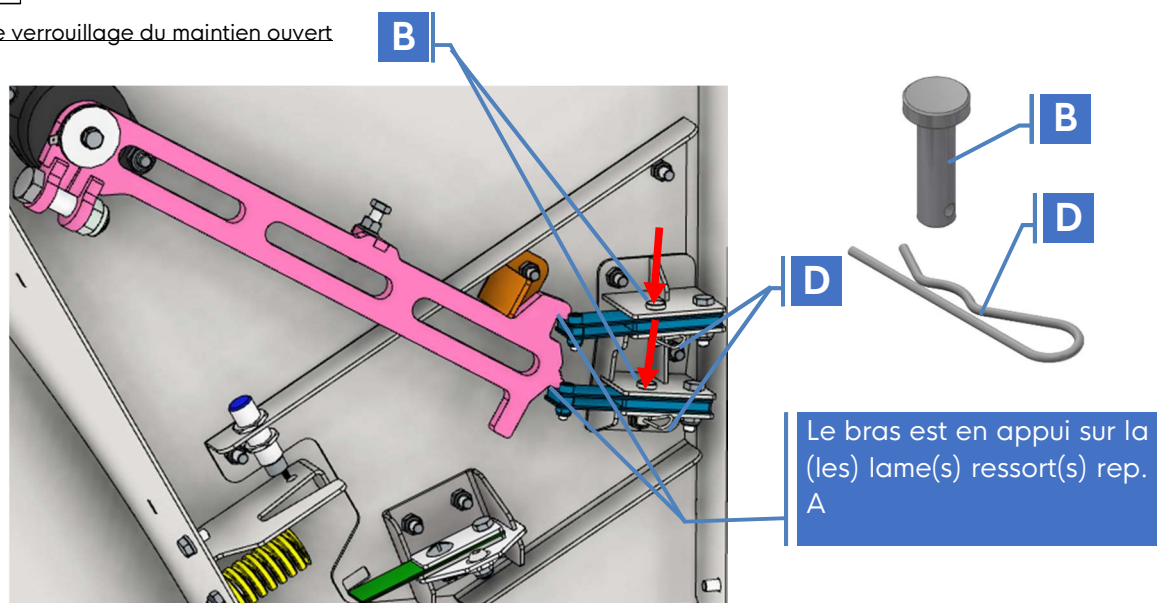
1<sup>ère</sup> étape mise en butée du bras de clapet

Exemple donné pour les BADA-VEX DN≤500 (20") avec double lame ressort. L'opération reste identique pour les autres dimensions, seul le nombre de lame change.



**Figure 8b**

2<sup>ème</sup> étape verrouillage du maintien ouvert



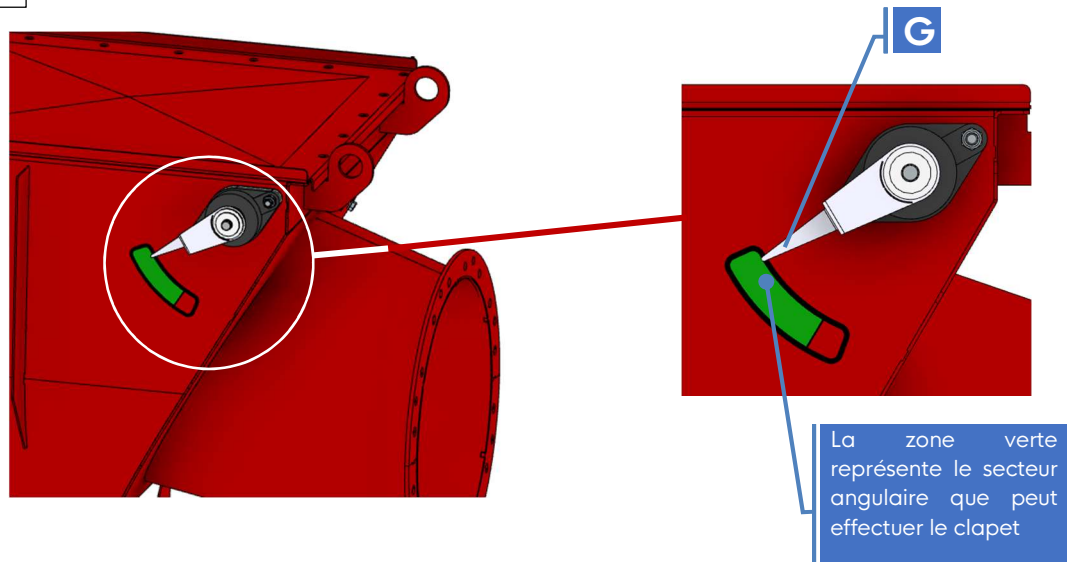
**i** Le système de blocage pour le maintien du clapet ouvert est différent selon la taille du BADA-VEX. Le nombre et la version des lames ressorts rep. A sont définis dans ce tableau (Tab-2) :

Gamme BADA-VEX	Ø160 au Ø350 Ø6" au Ø14"	Ø400 au Ø450 Ø16" au Ø18"	Ø500 au Ø800 Ø20" au Ø32"
Version rep. A	Flexible	Rigide	Rigide
Qté rep. A	x1	x1	x2
Schéma			

#### 6.4.3 Indicateur de position du clapet en position ouvert :

La position du clapet totalement ouvert est visible à l'extérieur du BADA-VEX grâce à l'indicateur angulaire rep. G (figure 9) que ce soit en mode maintenu ouvert ou en mode flottant. En position ouverte l'aiguille rep. G est située en partie haute de la zone verte.

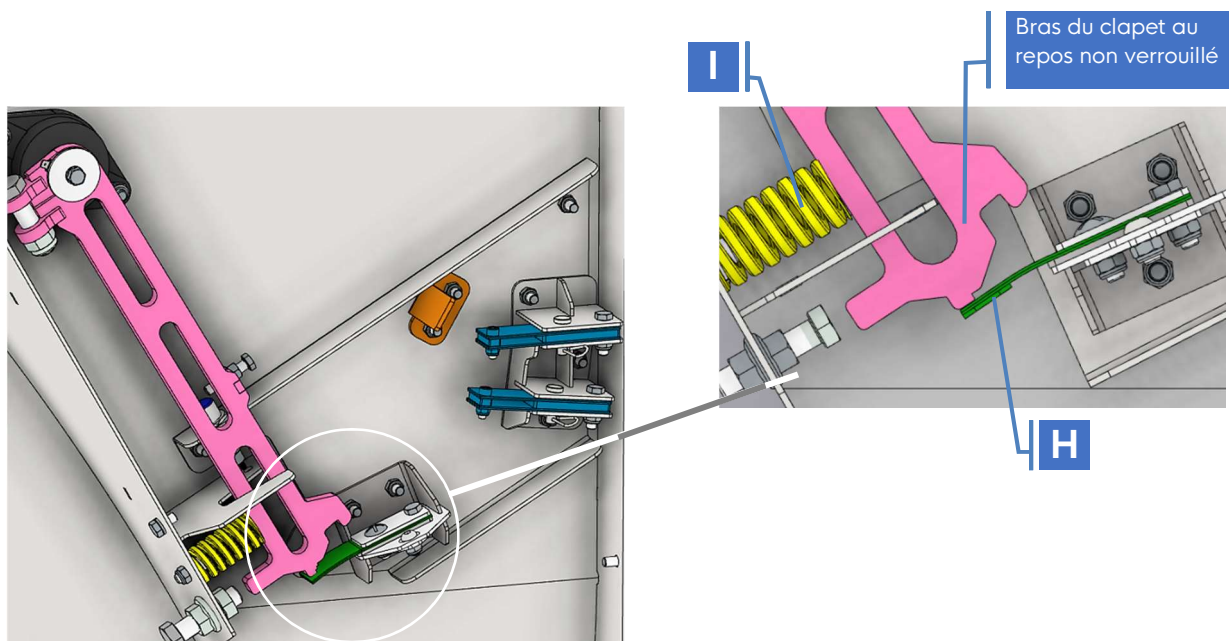
**Figure 9**



#### 6.4.4 Position du clapet au repos (mode flottant uniquement) :

En mode flottant, le clapet du BADA-VEX est naturellement maintenu ouvert grâce au débit d'air produit par le ventilateur. Quand le ventilateur est arrêté, le bras du clapet revient en position de repos sur la lame de verrouillage rep. H sans se verrouiller grâce au(x) ressort(s) rep. I (figure 10).

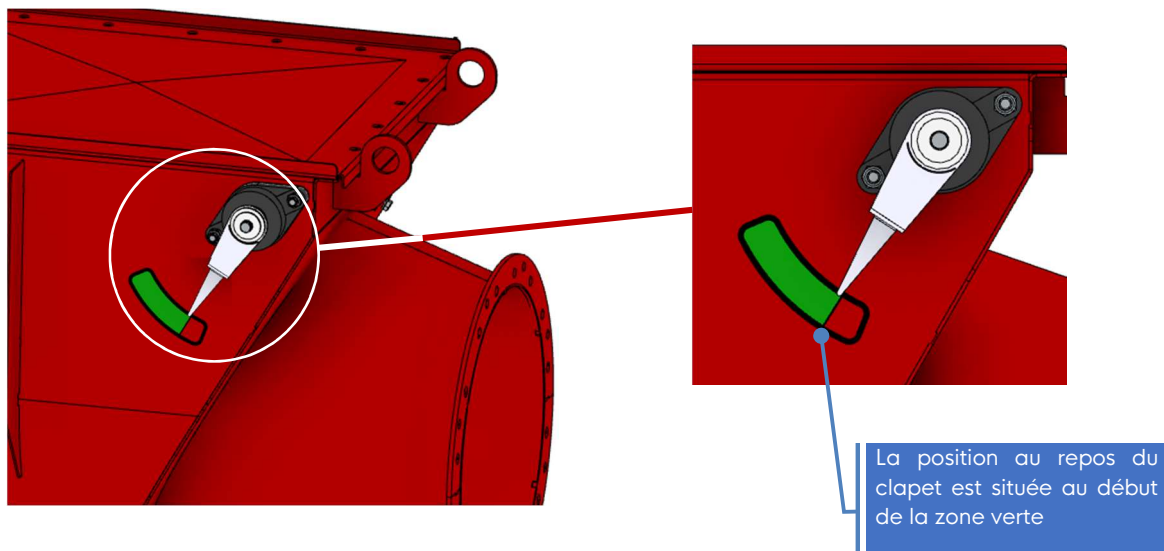
**Figure 10**



#### 6.4.5 Indicateur de position du clapet au repos :

La position du clapet au repos est indiquée par l'aiguille rep. G située en zone verte en limite de séparation avec la zone rouge (figure 11).

**Figure 11**

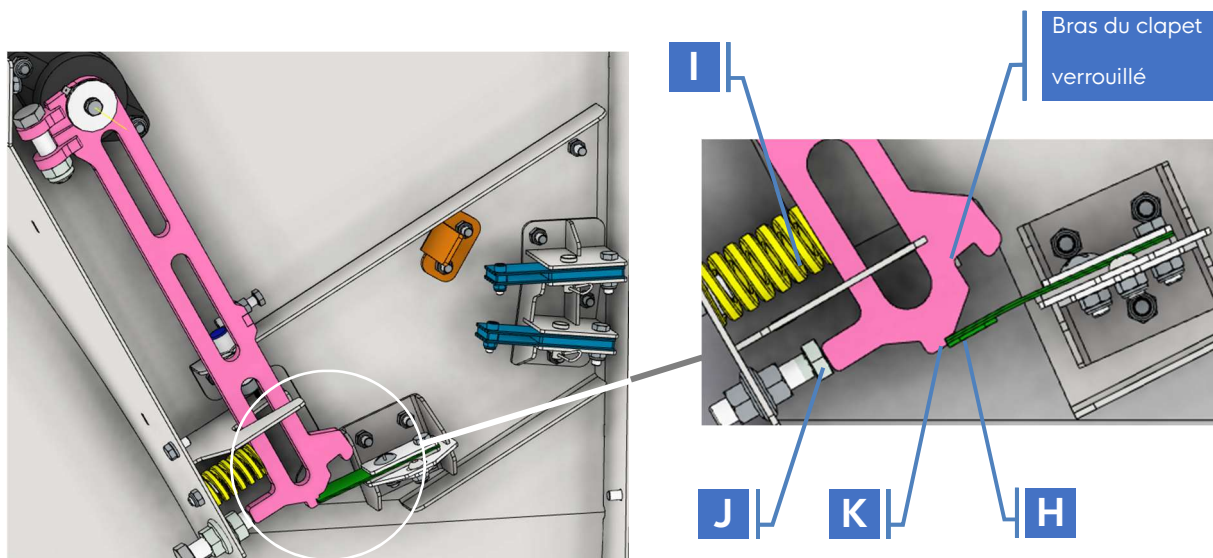


#### 6.4.6 Verrouillage du clapet en position d'isolation :

Le verrouillage du clapet peut survenir, soit en cas d'explosion dans le volume à isoler, soit en cas de débit  $>35$  m/s pour les BADA-VEX installés sur les conduits d'air filtré « position **D** » (figure 2). Dans ce cas, le bras du clapet vient comprimer le(s) ressort(s) rep. I jusqu'en butée rep. J de manière à laisser la lame de verrouillage rep. H se positionner sur la butée du bras du clapet rep. K (figure 12).

**i** Pour déverrouiller le clapet, il faut comprimer le(s) ressort(s) rep. I avec le bras du clapet puis appuyer sur la lame de verrouillage rep. H afin de libérer l'ensemble mobile.

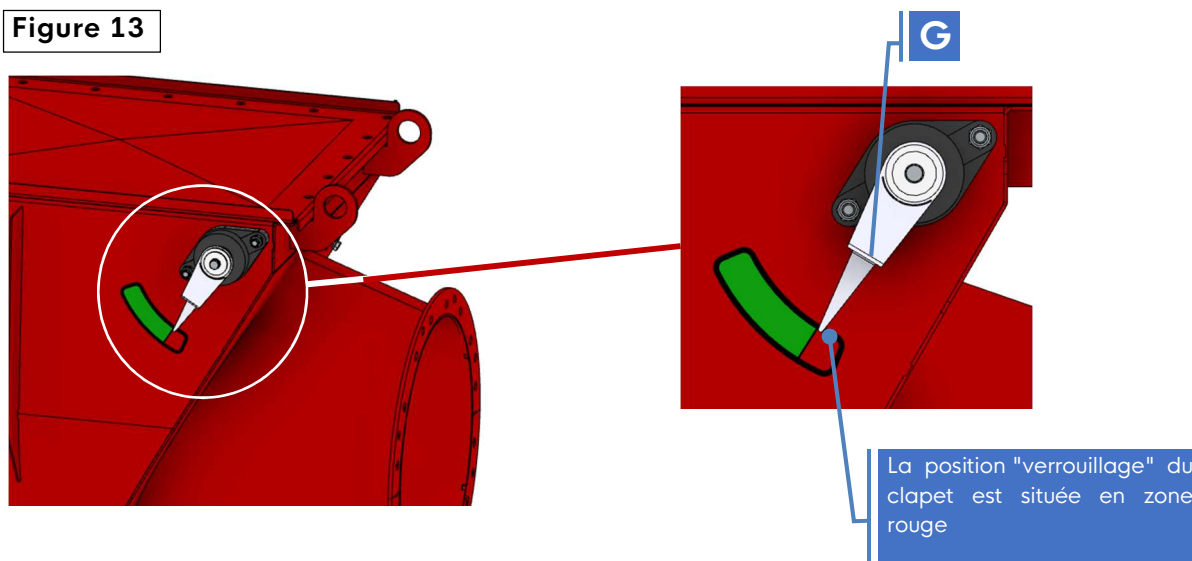
**Figure 12**



#### 6.4.7 Indicateur de position du clapet verrouillé :

La position du clapet en situation de verrouillage (isolation à la flamme) est indiquée par l'aiguille rep. G située en zone rouge (figure 13).

**Figure 13**



## 7. Installation du BADA-VEX



### Vérifications avant installation :

L'installateur devra contrôler avant le montage que le matériel livré n'a subi aucune détérioration.

L'installation du BADA-VEX doit être réalisée par du personnel qualifié aux prescriptions de sécurité et de santé des travailleurs susceptibles d'être exposés au risque d'ATEX Directive n° 1999/92/CE.

La tuyauterie installée en amont et aval du BADA-VEX doit avoir une résistance identique à celui-ci, soit 2 bars.

### 7.1. Règles d'installation du BADA-VEX :

14. Utilisez toujours les œillets de levage rep. O pour manutentionner le BADA-VEX (figure 19),
15. Respecter les distances d'installation Lmin, Lmax ainsi que les volumes Vmin définis par taille de BADA-VEX (figure 16, 17, 18 et voir TAB-1),
16. Installez le BADA-VEX sur un support spécifique afin que la tuyauterie ne subisse aucune contrainte due au poids de l'appareil,
17. En cas de démontage de la porte d'accès rep. P, vous devez serrer les boulons M10 au couple de 20 Nm afin de garantir l'étanchéité du BADA-VEX (figure 19),
18. Installer des joints d'étanchéité entre les brides du BADA-VEX et celles de la tuyauterie de raccordement.
19. Respectez le couple de serrage selon la taille des vis utilisées pour les trous des brides de raccordement (TAB-3).

Vis classe $\geq 6.8$	Couple de serrage
M6	5 Nm
M8	10 Nm
M10	20 Nm

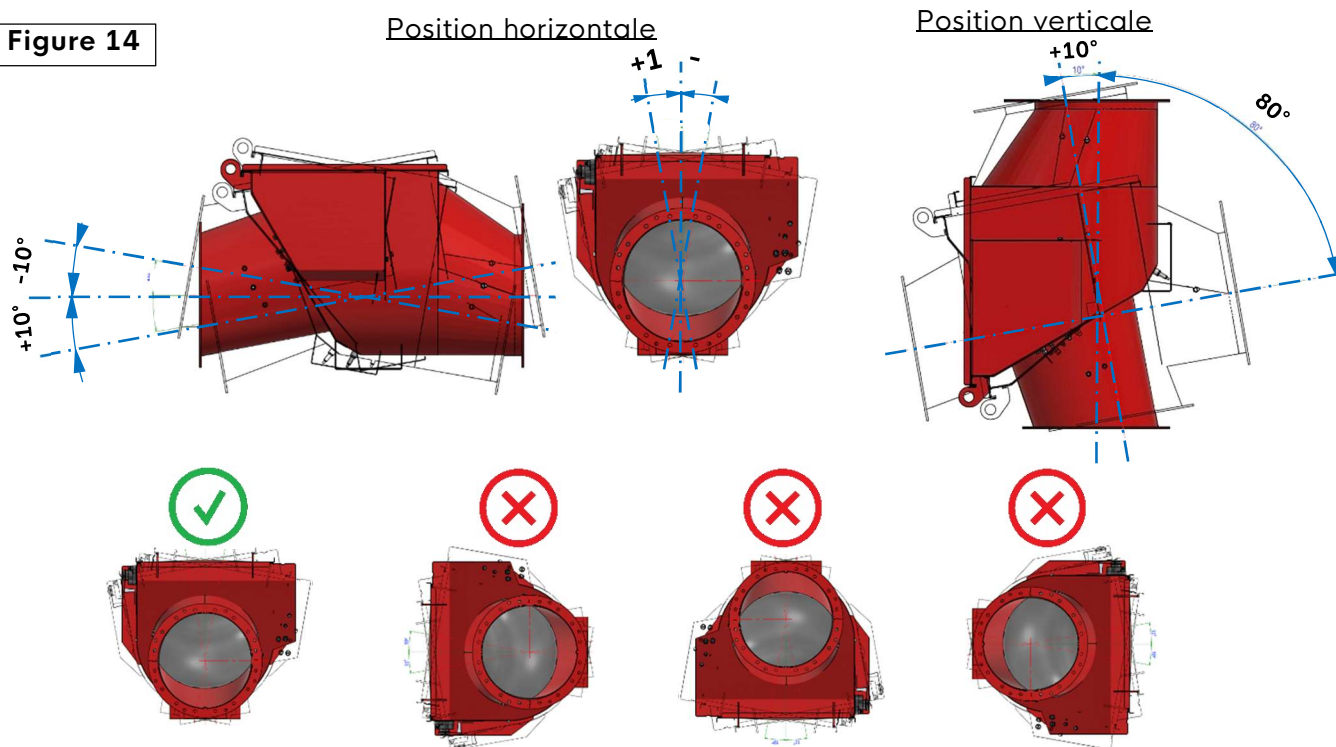
20. Sélectionner le mode de fonctionnement du BADA-VEX avant sa mise en service (voir paragraphe 6 - fonctionnement du BADA-VEX).



Rappel : le BADA-VEX est livré sorti d'usine en mode clapet maintenu ouvert.

21. Respecter les tolérances angulaires selon que le BADA-VEX est installé à l'horizontale ou à la verticale (figure 14).

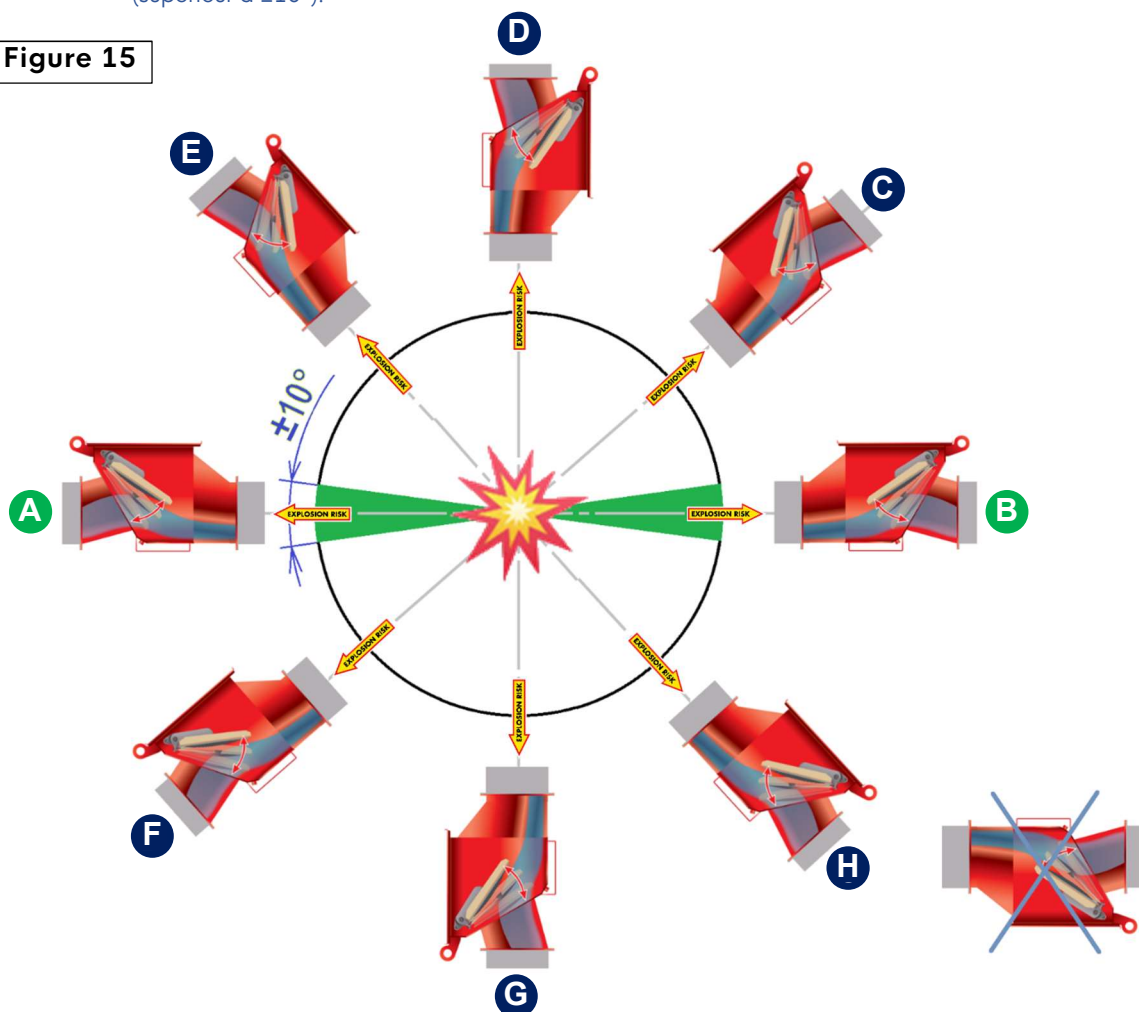
**Figure 14**



22. Orientations autorisées du BADA-VEX pour les installations horizontales et verticales (figure 15).

- Les vues A et B correspondent aux BADA-VEX installés en position horizontale  $\pm 10^\circ$ .
- Les vues C, D, E, F, G et H correspondent aux BADA-VEX installés en position inclinée ou verticale (supérieur à  $\pm 10^\circ$ ).

**Figure 15**



23. Règles d'installation à respecter concernant la longueur de sécurité à appliquer entre le BADA-VEX et le volume à isoler, à savoir :

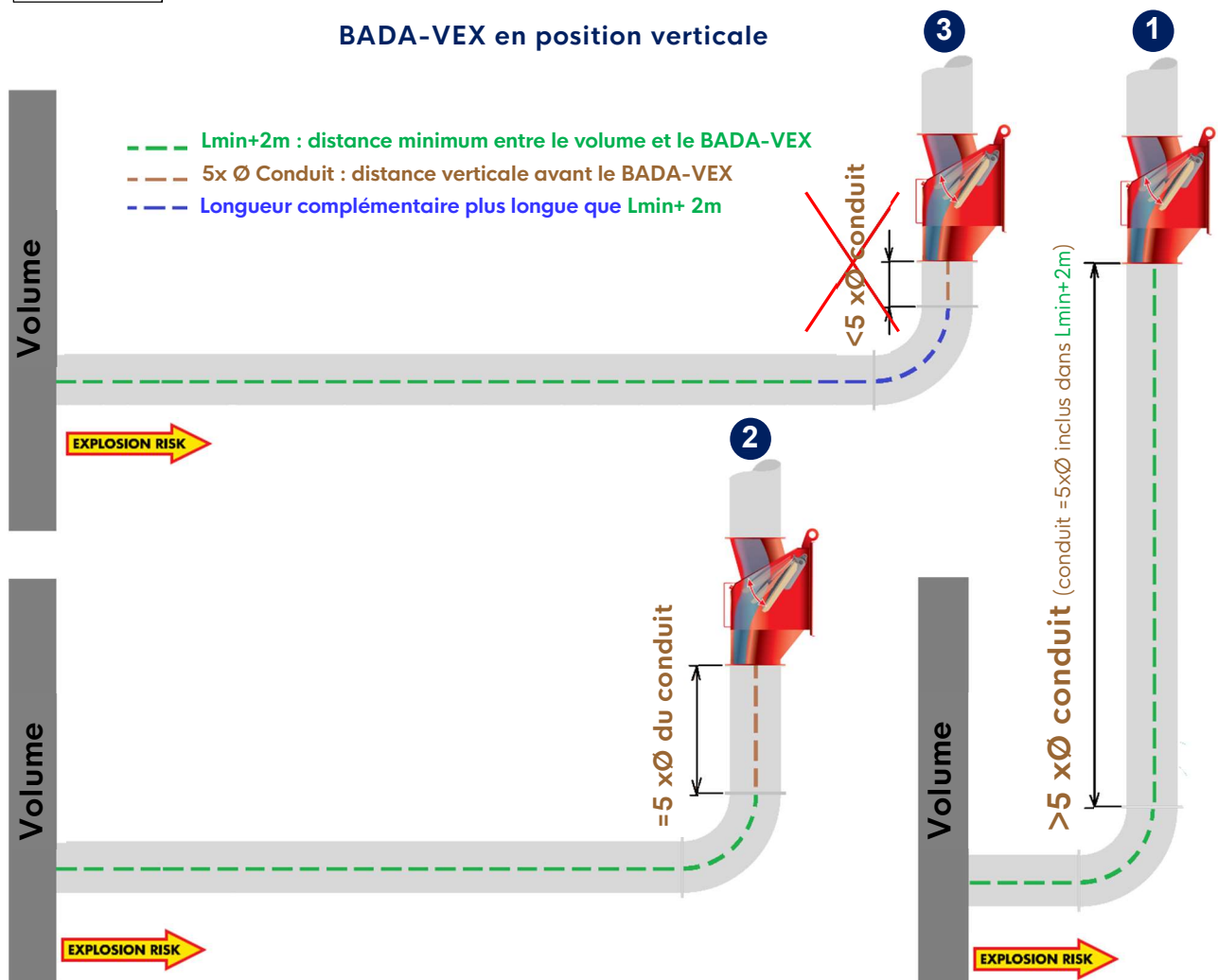
- Le système est fonctionnel avec des coudes en amont et en aval du BADA-VEX, sans restriction de nombre ou de positionnement, dès lors que les limites d'installation  $L_{min}$  et  $L_{max}$  sont respectées (voir TAB 1).
- La  $L_{max}$  est de 17 m, inclut tout élément de la canalisation (en particulier les coudes) et est mesurée à la fibre neutre (à l'axe).

**$L_{min}$  :** Clapet flottant sur tuyauterie droite horizontale ( $\pm 10^\circ$ ) et sans coude (figure 17, voir TAB 1).

**$L_{min} + 2m$  :** Clapet maintenu ouvert par son système mécanique (figure 17, 18, voir TAB 1),  
Canalisation avec coude avant le clapet, clapet horizontal  $\pm 10^\circ$  (figure 18, voir TAB 1),  
Canalisation avec coude avant le clapet, clapet vertical supérieur à  $\pm 10^\circ$ , respecter les conditions suivantes (figure 16, voir TAB 1) :

- 1 Distance minimale d'installation =  $L_{min} + 2m$ , si la distance entre le coude et le clapet  $> 5 \times \varnothing$ .  
Où
- 2 Distance minimale d'installation =  $L_{min} + 2m + 5 \times \varnothing$ , si la distance entre le coude et le clapet =  $5 \times \varnothing$ .
- 3 Dans tous les cas, il n'est pas possible d'installer le BADA-VEX en position verticale avec une longueur droite entre le coude et le clapet inférieure à  $5 \times \varnothing$  du conduit.

**Figure 16**



24. Rappel des conditions d'installation du BADA-VEX à l'horizontale:

**$L_{min}$  :** Clapet flottant sur tuyauterie droite horizontale sans coude (figure 17 ; voir TAB 1).

**$L_{min} + 2m$  :** Clapet maintenu ouvert par son système mécanique (figure 17 ; voir TAB 1),  
Canalisation avec coude amont et/ou aval du clapet, clapet horizontal  $\pm 10^\circ$  (figure 18).

Figure 17

### BADA-VEX en position horizontale, tuyauterie droite

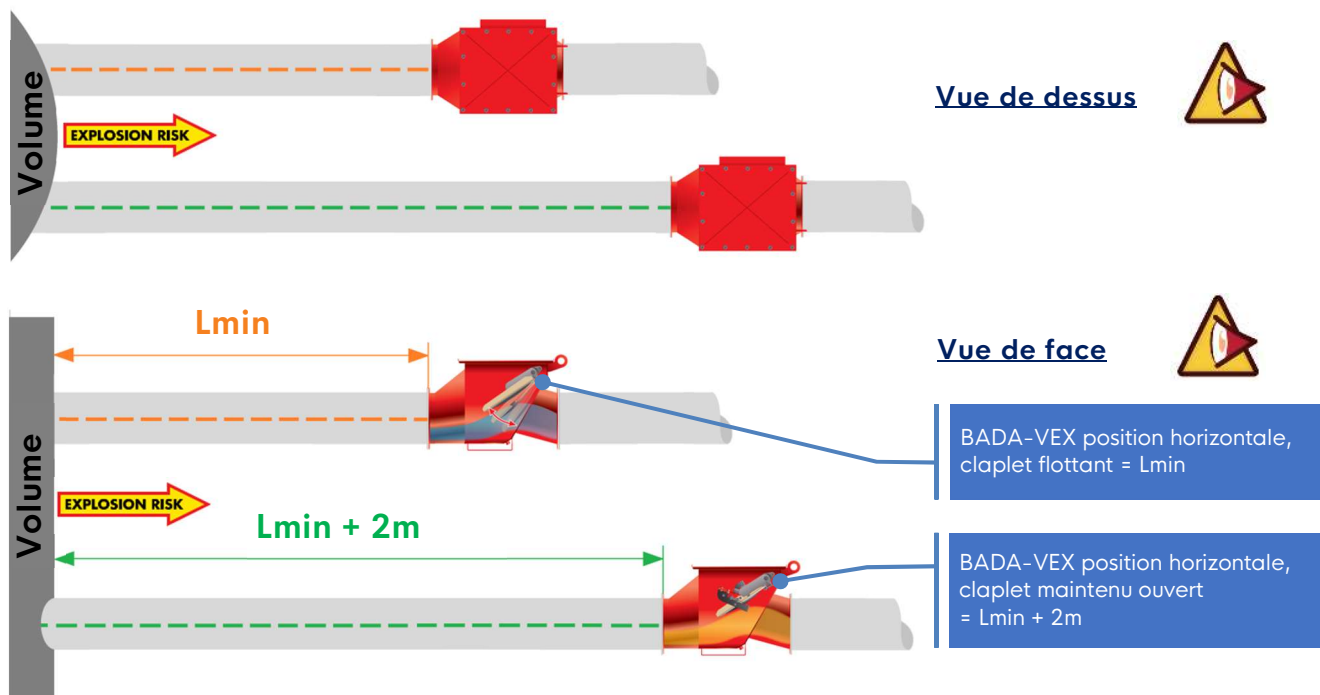
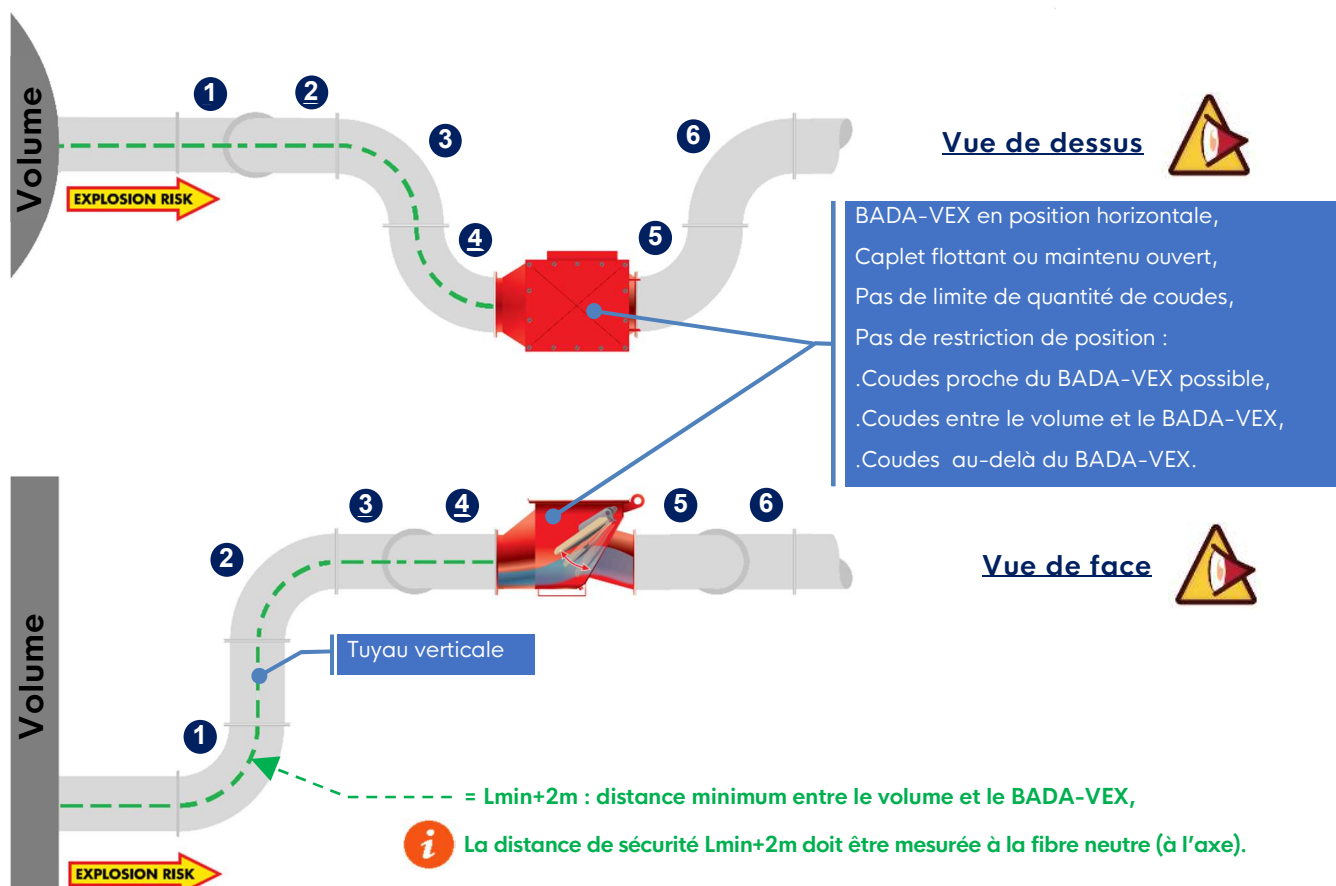


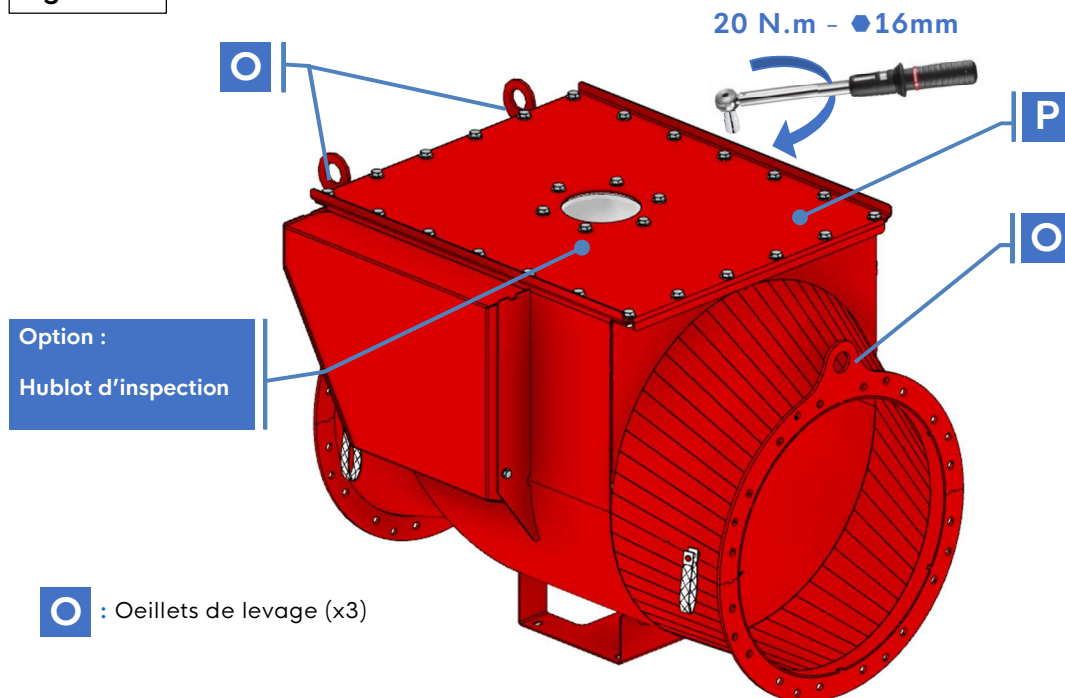
Figure 18

### BADA-VEX en position horizontale, tuyauterie avec coudes



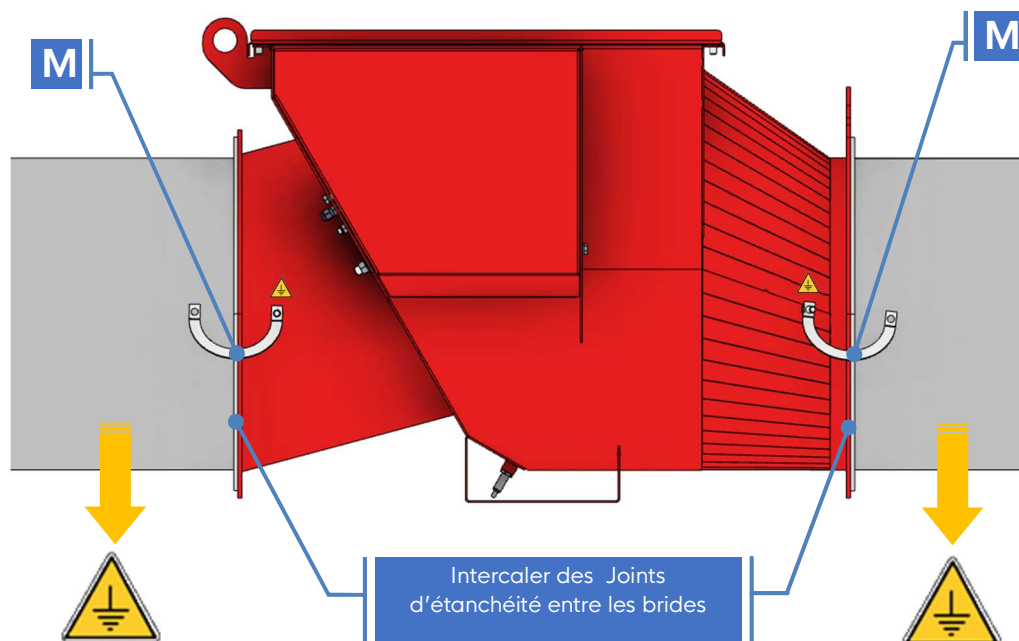
25. La porte rep. P est fixée en usine, après chaque inspection, veuillez à bien resserrer tous les boulons M10 à 20 N.m.

**Figure 19**



26. Raccorder les deux tresses de masse rep. M du BADA-VEX avec la tuyauterie amont et aval figure 20. Avant la mise en service du BADA-VEX, contrôlez que la continuité électrique ainsi que le raccordement à la terre sont fonctionnels.

**Figure 20**

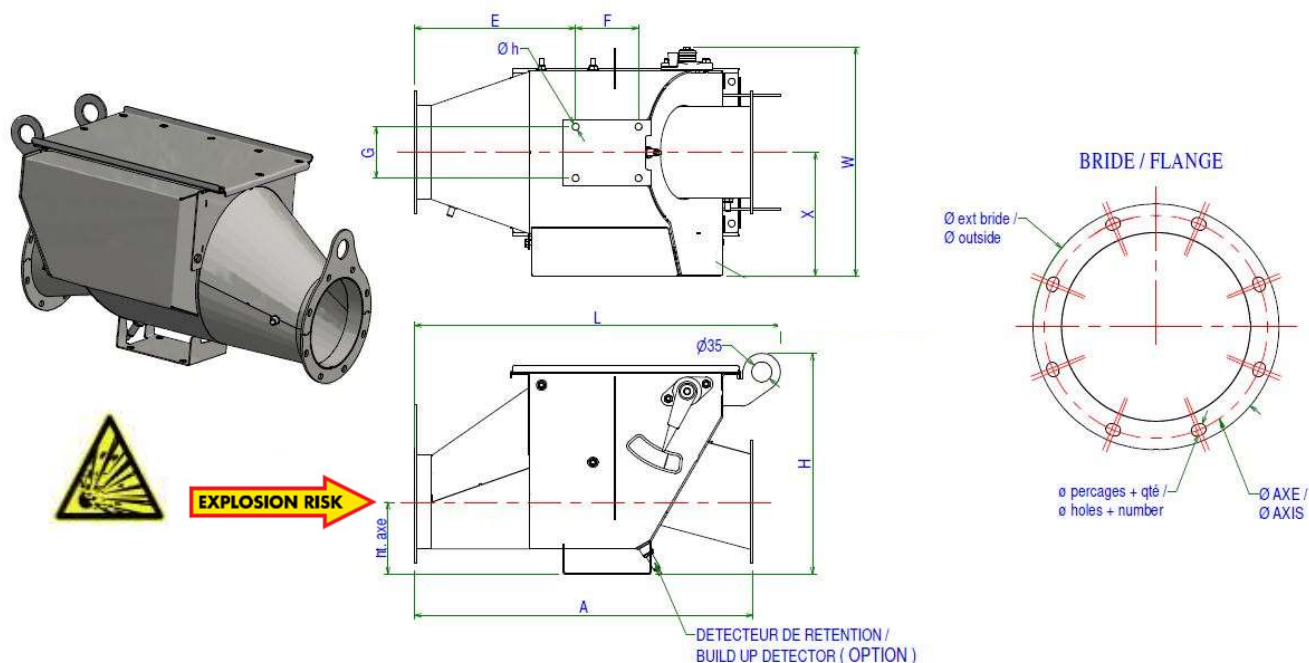


## 8. Dimensions globales (la liste des modèles est non exhaustive)

La gamme BADA-VEX est composée de sept corps principaux. Les corps de références sont indiqués par « x » dans les tableaux TAB-4 et TAB-5, ils se déclinent pour une à deux autres dimensions de raccordement.

Les dimensions des raccords circulaires peuvent être exprimées en unité de mesure métrique (TAB-4) ou impériale (TAB-5).

La dénomination du BADA-VEX correspond au raccordement circulaire, exemple DN 200.



### 8.1. Gamme BADA-VEX « DN » métrique (TAB-4)

Ø BADA-VEX		Encombrement				Bride				Conduit		Platine de montage				masse  Kg
Tuyau DN	Corps	L	H	W	X	Ø ext.	Ø axe	qté.	Ø perçages	A	Ht axe	E	F	G	Ø h perçages	
		mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
160	x	640	386	400	216	215	195	8	10	591	126	282	110	90	12	21
180		612				235	215	8	10	531	136	254				20
200		857	466	490	261	255	235	12	10	857	138	325	160	140	12	35
250	x	717				305	285	12	10	671	163	253				33
300		966	575	590	311	355	336	12	10	966	197	373	160	160	12	44
350	x	817				415	389	12	12	776	222	302				50
400		1088	705	740	385	465	439	16	12	1089	249	431	180	260	12	81
450	x	945				515	489	16	12	893	274	359				77
500		1197	815	840	434	565	540	16	12	1 199	309	441	200	300	12	106
550	x	1045				615	590	16	12	996	334	369				104
600		1549	1038	992	508	665	640	16	12	1549	366	588	200	400	12	150
650		1363				715	690	24	12	1364	391	517				150
700	x	1207				785	750	24	12	1155	416	446				150
750		1751	1213	1200	602	835	800	24	12	1752	443	514	400	500	12	285
800	x	1563				885	850	24	12	1564	468	442				285

## 8.2. Gamme BADA-VEX « DN » impérial (TAB-5)

Ø BADA-VEX		Encombrement				Bride				Conduit		Platine de montage				masse Kg
Tuyau DN	Corps	L mm	H mm	W mm	X mm	Ø ext. mm	Ø ax inch mm	qté.	Ø perçage inch mm	A mm	Ht axe mm	E mm	F mm	G mm	Ø h perçages mm	
6"	x	649	386	400	216	209	185,7 <sup>7-</sup> / <sub>5/16</sub>	6	7,1 9/32	628	120	291	110	90	12	21
7"		616				238	215,9 8-1/2	6	9,5 3/8	559	133	258				20
8"		857	466	490	261	263	242,9 <sup>9-</sup> / <sub>9/16</sub>	6	9,5 3/8	857	138	325	160	140	12	35
10"	x	717				327	300 <sup>11-</sup> / <sub>13/16</sub>	6	11,1 7/16	670	163	253				33
12"		966	575	590	311	384	355,6 14	8	11,1 7/16	965	197	373	160	160	12	50
14"	x	817				435	406,4 16	8	11,1 7/16	776	222	302				50
16"		1089	705	740	385	486	457,2 18	8	11,1 7/16	1089	249	431	180	260	12	81
18"	x	945				536	508 20	8	11,1 7/16	893	274	359				77
20"		1199	815	840	434	587	552,5 <sup>21-</sup> / <sub>3/4</sub>	12	11,1 7/16	1199	309	441	200	300	12	110
22"	x	1039				638	603,3 <sup>23-</sup> / <sub>3/4</sub>	12	11,1 7/16	981	336	364				110
24"		1541	1038	992	508	689	657,2 <sup>25-</sup> / <sub>7/8</sub>	12	11,1 7/16	1538	368	582	200	400	12	178
26"		1353				766	720,7 <sup>28-</sup> / <sub>3/8</sub>	16	11,1 7/16	1353	393	512				170
28"	x	1200				816	771,5 <sup>30-</sup> / <sub>3/8</sub>	16	11,1 7/16	1138	419	438				170
30"		1739	1213	1200	602	867	822,3 <sup>32-</sup> / <sub>3/8</sub>	16	11,1 7/16	1739	444	508	400	500	12	285
32"	x	1548				918	873,1 <sup>34-</sup> / <sub>3/8</sub>	16	11,1 7/16	1545	470	435				285

## 9. Détecteur de position du clapet fermé

Le BADA-VEX est équipé d'un détecteur inductif qui indique quand le clapet est fermé (figure 21). Il change d'état lorsqu'il détecte la vis réglable rep. Q (isolation du dispositif à l'explosion).

 Le BADA-VEX est équipé en version standard d'un détecteur pour les installations situées hors zone ATEX. Une version optionnelle est disponible pour les zones ATEX II 2 D.

**Les détecteurs sont de taille différente selon la dimension du BADA-VEX :**

- Détecteur inductif Ø12 pour les DN≤350 (DN≤14")
- Détecteur inductif Ø18 pour les DN≥400 (DN≥16")

Nous conseillons de combiner le détecteur de position à un système d'alarme sonore, visuel ou à un automate procès de manière à signaler le verrouillage du clapet suite à une explosion ou à une situation anormale.

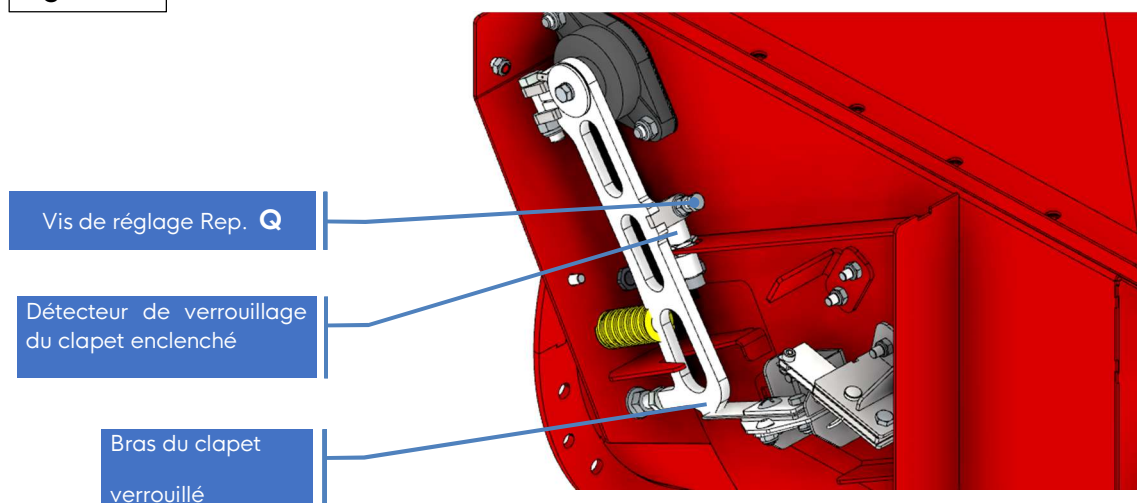


Le détecteur fonctionne en sécurité positive (contact fermé : NC) quand le clapet du BADA-VEX n'est pas verrouillé.



Le réglage du détecteur est réalisé en usine. Dans le cas de son remplacement, vous devez provoquer le verrouillage du bras de clapet en position fermé afin de positionner la vis rep. Q en situation de détection. Vous devrez ajuster la longueur de la vis rep. Q en visualisant le changement d'état du détecteur (coupure du signal) puis bloquer le contre écrou pour terminer le réglage.

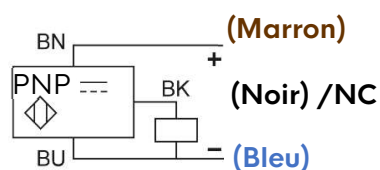
**Figure 21**



### 9.1. Détecteur de position standard Ø12 hors zone ATEX (DN≤350 - DN≤14"):

Tension d'alimentation :	Ue 12...48 V DC
Courant maxi :	Ie 200 mA
Indice d'étanchéité :	IP68
Sortie TOR :	NC
Type de sortie TOR :	PNP
Température ambiante :	-25°C < Ta < +70°C
Câble :	2m - 3 fils de 0,34 mm²
État LED :	Etat sortie 1 LED jaune

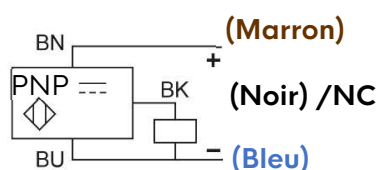
**i** Schéma de raccordement électrique : +BN, -BU, Charge BK/BU



### 9.2. Détecteur de position en option Ø12 pour zone ATEX - $\text{Ex}$ II 2 D (DN≤350 - DN≤14"):

Tension d'alimentation :	Ue 12...48 V DC
Courant maxi :	Ie 200 mA
Indice d'étanchéité :	IP68
Sortie TOR :	NC
Type de sortie TOR :	PNP
Température ambiante :	-20°C < Ta < +60°C
Câble :	10m - 3 fils de 0,34 mm²
État LED :	Etat sortie 1 LED jaune
Marquage ATEX :	II 2 D_Ex tb IIIC T90°C Db
Certificat ATEX/IECEX :	INERIS 04ATEX0022 / INE 17.0006

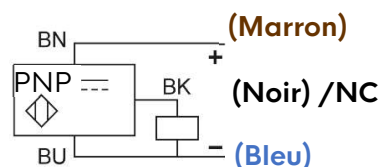
**i** Schéma de raccordement électrique : +BN, -BU, Charge BK/BU



### 9.3. Détecteur de position standard Ø18 hors zone ATEX (DN≥400 - DN≥16"):

Tension d'alimentation :	Ue 12...24 V DC
Courant maxi :	Ie 200 mA
Indice d'étanchéité :	IP67
Sortie TOR :	NC
Type de sortie TOR :	PNP
Température ambiante :	-25°C<Ta<+70°C
Câble :	2m - 3 fils de 0,14 mm²
État LED :	Etat sortie 1 LED jaune

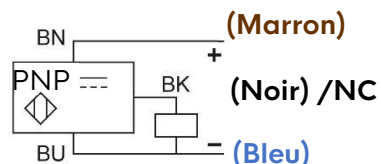
**i** Schéma de raccordement électrique : +BN, -BU, Charge BK/BU



### 9.4. Détecteur de position en option Ø18 pour zone ATEX - $\text{Ex}$ II 2 D (DN≥400 - DN≥16"):

Tension d'alimentation :	Ue 12...48 V DC
Courant maxi :	Ie 200 mA
Indice d'étanchéité :	IP68
Sortie TOR :	NC
Type de sortie TOR :	PNP
Température ambiante :	-20°C<Ta<+60°C
Câble :	10m - 3 fils de 0,34 mm²
État LED :	Etat sortie 1 LED jaune
Marquage ATEX :	II 2 D_Ex tb IIIC T90°C Db
Certificat ATEX/IECEx :	INERIS 04ATEX0022 / INE 17.0006

**i** Schéma de raccordement électrique : +BN, -BU, Charge BK/BU



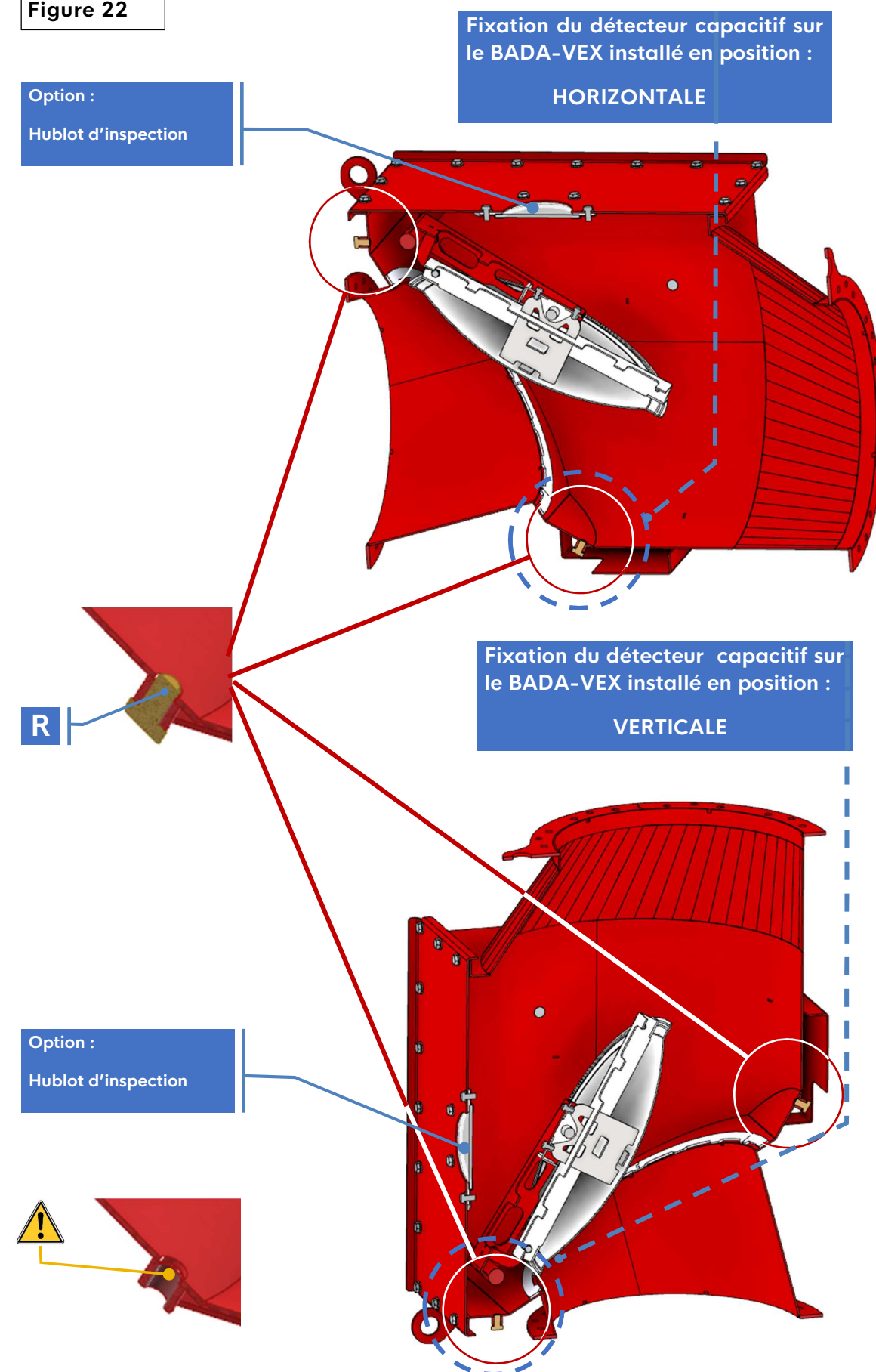
## 10. Détecteur d'accumulation de poussière

Le BADA-VEX a la possibilité d'être équipé en option d'un détecteur capacitif et/ou d'un hublot d'inspection permettant de contrôler la présence anormale d'une couche de poussière dans la zone d'isolation du clapet, pour les BADA-VEX installés en position horizontale ou verticale.

Ces options facilitent le contrôle d'accumulation de poussière qui pourrait empêcher la bonne fermeture du clapet en cas d'explosion (figure 22 et 23).

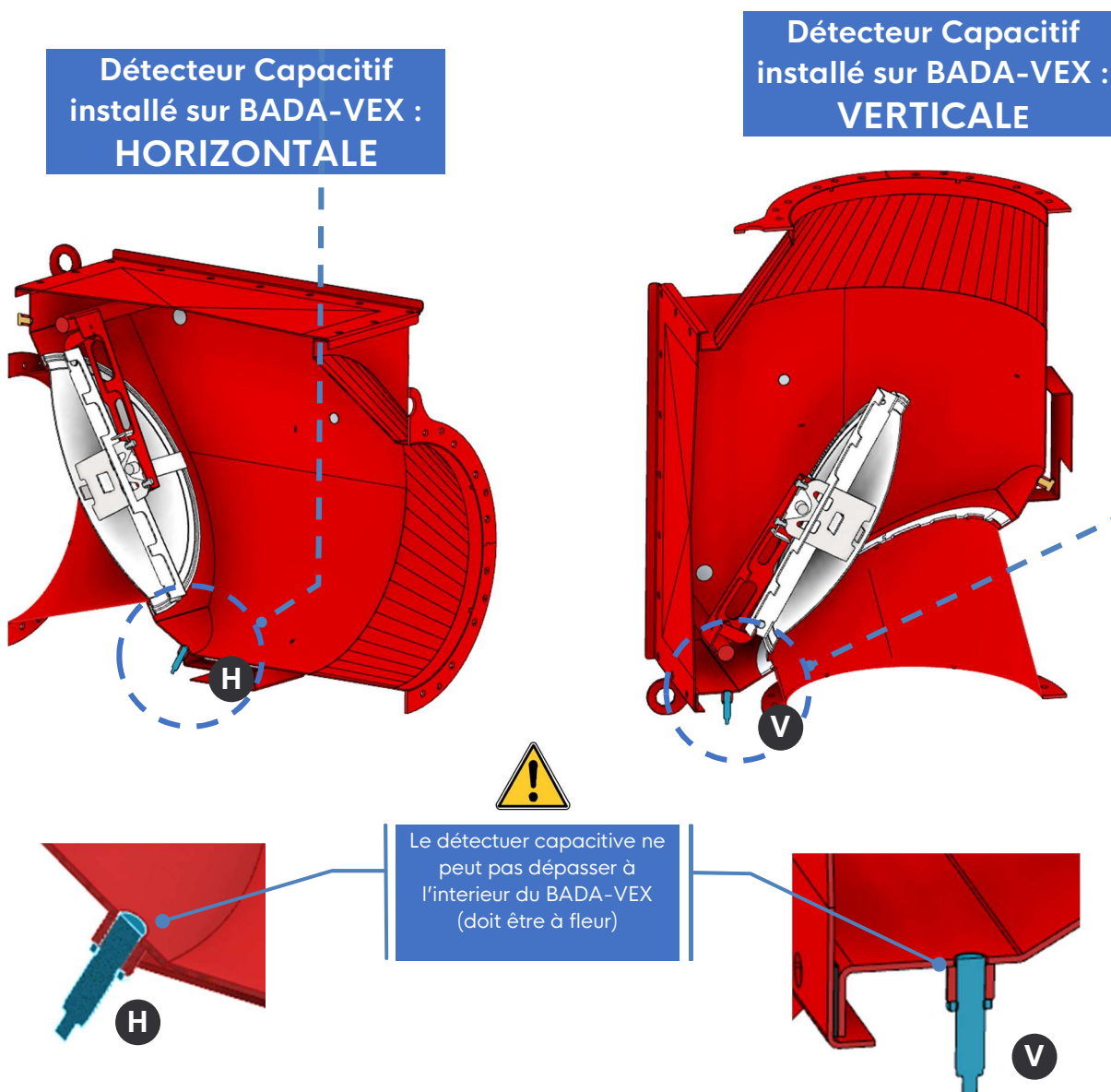
En version standard, le BADA est équipé de deux bouchons laiton rep. R serrés à 20 N.m. Ces bouchons permettent d'obturer les orifices dédiés à l'option du détecteur capacitif (figure 22).

**Figure 22**



Ne jamais utiliser le BADA-VEX sans présence de bouchon (rep. R) ou de détecteur capacitif Ø12. Ne jamais utiliser le BADA-VEX avec un hublot détérioré ou absent (si option existante).

Figure 23

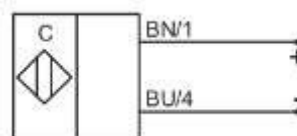


#### 10.1. Détecteur capacitif Ø12 pour zone ATEX - $\text{Ex}$ II 1 D:

Fonction de sortie :	NAMUR DIN 60947-5-6
Tension d'alimentation :	UB 5 - 15 V DC, $U_i = 15 \text{ V DC}$
Consommation hors détection :	$\leq 1,5 \text{ mA}$ typique
Consommation en détection :	$\geq 2,5 \text{ mA}$ typique
Indice d'étanchéité :	IP67
Voyant LED :	Jaune
Température ambiante :	$-20^\circ\text{C} < T_a < +70^\circ\text{C}$
Câble :	2m - 2 fils de $0,14 \text{ mm}^2$
Marquage ATEX :	II 1 D_Ex ia IIIC T101°C Da
Certificat ATEX/IECEx :	DMT 03 ATEX E 048 / BVS 07.0031



**i** Schéma de raccordement électrique : +BN, -BU, Charge BK/BU



Les capteurs NAMUR doivent être utilisés avec des amplificateurs de commutation approuvés pour ce mode de sécurité intrinsèque selon l'EN 60079-11 :2012.

## 11. Marquage ATEX

Le marquage du BADA-VEX est conforme aux exigences de la Directive ATEX 2014/34/UE.

 Le marquage  II D sur l'étiquette signifie que le BADA-VEX est un système de protection pour atmosphère explosive poussièrè.

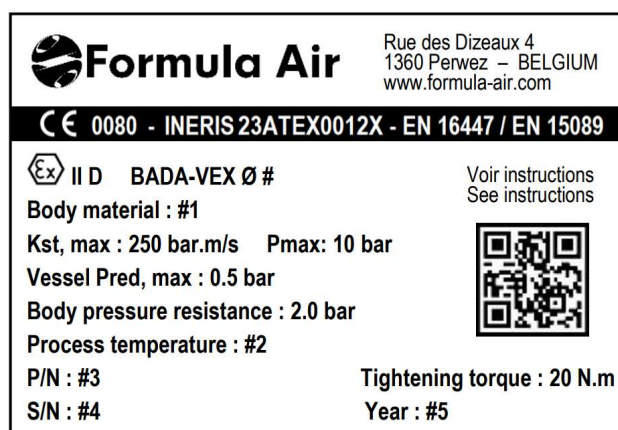
### 11.1. Caractéristiques de certification :


- 0080 Numéro de l'Organisme Notifié de surveillance, INERIS
- INERIS 23ATEX0012X Numéro de certificat réalisé par l'INERIS
- EN 16447 : 2014 Norme Européenne - Vanne à clapet d'isolation d'explosion
- EN 15089 : 2009 Norme Européenne - Systèmes d'isolement d'explosion

### 11.2. Champ d'application des normes présentes sur le marquage produit :

- **EN 16447** pour l'installation du clapet flottant ou maintenu ouvert par le système mécanique qui protège contre une propagation d'explosion dans le sens opposé au flux (air + poussière).
- **EN 15089** pour l'installation du clapet maintenu ouvert par le système mécanique qui protège contre une propagation d'explosion dans le sens du flux (air filtré).

### 11.3. Exemple de marquage :



1)  II D	Système de protection pour ATEX poussière
2) BADA-VEX Ø#	Modèle and dimension de raccordement
3) Body material	Matière du corps (exemple : Acier peint)
4) Kst max	Indice de vitesse d'explosion maxi de la poussière (bar.m/s)
5) Pmax	Pression maxi d'explosion de cette poussière en vase clos (bar)
6) Vessel Pred,max	Pression d'explosion réduite maximale de l'enceinte (bar)
7) Body pressure resistance	Résistance du corps à la pression (bar)
8) Process temperature	Température de service (C°)
9) P/N	Référence code article FORMULA AIR
10) S/N	Numéro de série de l'appareil
11) Year	Année de fabrication de l'appareil
12) 20 N.m	Couple de serrage des vis de la porte d'accès

## 12. Pertes de charge aéraulique

La perte de charge ( $\Delta P$ ) est différente selon que le BADA-VEX est installé côté air sale (TAB-6) avec clapet maintenu ouvert ou côté air sale (TAB-7) avec clapet flottant ou côté air filtré (TAB-8).

**Air + poussière :** (TAB-6) (TAB-7)

La plage totale de vitesse de flux d'air est comprise entre 15 m/s et 45 m/s.

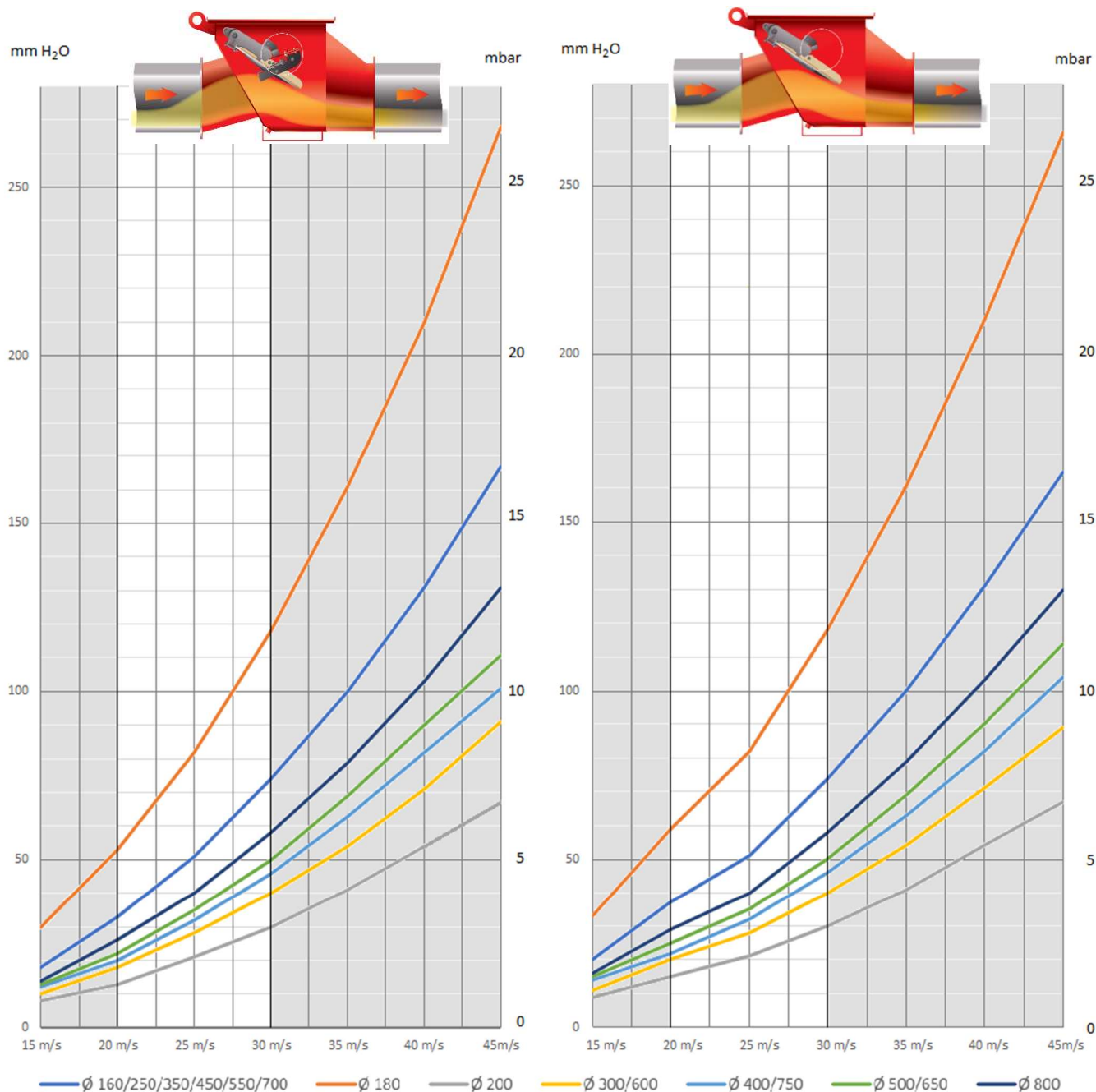
La plage conseillée de vitesse de flux d'air est comprise entre 20 m/s et 30 m/s.

**Air propre :** (TAB-8)

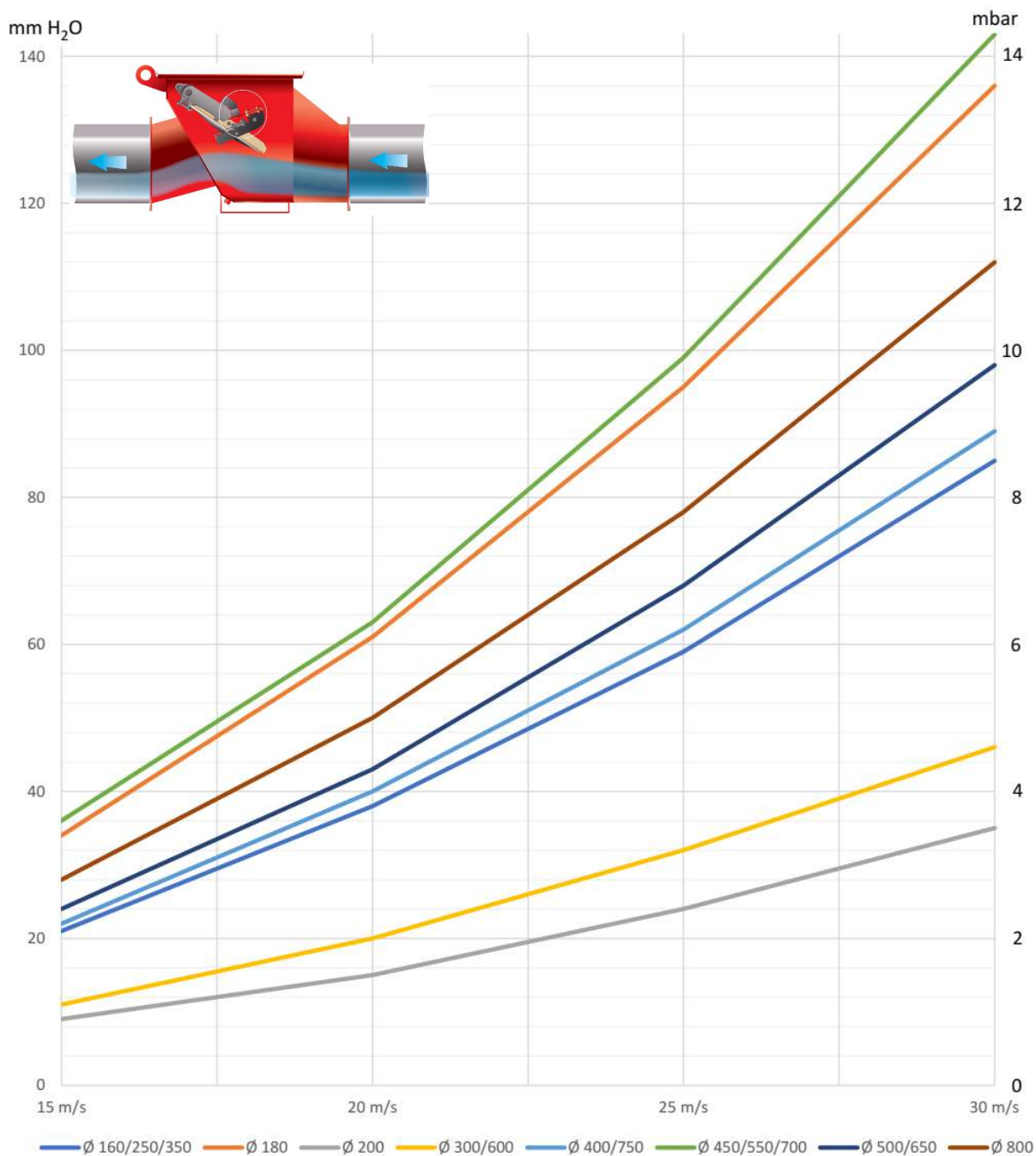
La plage de vitesse de flux d'air est comprise entre 15 m/s et 30 m/s.

**Flux d'air + poussière, clapet maintenu ouvert (TAB-6) :**

**Flux d'air + poussière, clapet flottant (TAB-7) :**



### Flux d'air propre, filtré (TAB-8) :



#### 12.1. Valeur de perte de charge (en mm H<sub>2</sub>O) mesurée à 20 m/s (TAB-9).

BADA-VEX DN	160 6"	180 7"	200 8"	250 10"	300 12"	350 14"	400 16"	450 18"	500 20"	550 22"	600 24"	650 26"	700 28"	750 30"	800 32"
Air + poussière Clapet maintenu ouvert	33	53	13	33	18	33	20	33	22	33	18	22	33	20	26
Air + poussière Clapet flottant	37	59	15	37	20	37	22	37	25	37	20	25	37	22	29
Air filtré Clapet maintenu ouvert	38	61	15	38	20	38	40	63	43	63	20	43	63	40	50

## 13. Contrôle et maintenance périodique

### 13.1. Obligations normatives :

Selon la norme EN16447 et EN15089, vous devez planifier des inspections périodiques spécifiques afin de garantir que le BADA-VEX conserve dans le temps sa capacité d'isolement contre les explosions. Lors de ces contrôles, vous devez vous assurer que l'aptitude du BADA-VEX ne diminue pas dû à la présence de corrosion, d'abrasion, d'accumulation de poussière dans la zone d'étanchéité du clapet.

La fréquence des inspections doit être suffisante pour éviter les situations dangereuses (situations qui ont une incidence sur le bon fonctionnement du dispositif).



Pour définir la fréquence des inspections, nous vous conseillons de réaliser des contrôles rapprochés au début de la mise en service du BADA-VEX afin d'identifier l'intervalle nécessaire entre deux inspections. L'intervalle entre deux inspections ne doit pas dépasser 1 an. Ajuster cet intervalle en fonction de l'état du BADA-VEX.

Seuls les personnels formés et habilités aux procédures de maintenance pour les matériels ATEX sont aptes à réaliser les inspections du BADA-VEX. Les résultats des inspections doivent être consignés dans un registre.



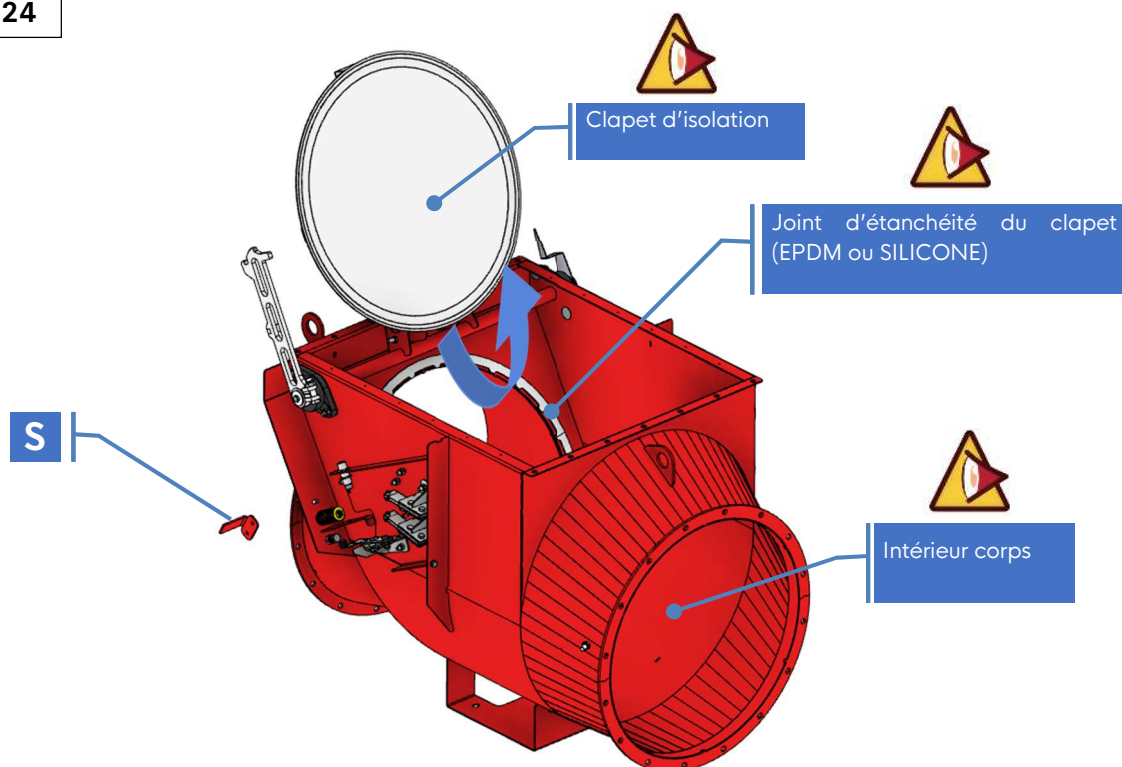
Avant de réaliser une inspection ou une maintenance sur le BADA-VEX, vous devez sécuriser la zone en vous assurant que la production du flux d'air est stoppée, et qu'elle ne risque pas d'être remise en service par inadvertance.

### 13.2. Opérations d'inspections périodiques :

Commencez par déposer le carter de protection et la porte d'accès.

Démontez ensuite la butée du bras de clapet rep. S et faire pivoter l'ensemble mobile en positionnant le clapet à l'extérieur du BADA-VEX (figure 24).

Figure 24



### 13.3. Procéder à l'inspection des points suivants (TAB-10):

Inspection	Zone de contrôle	Défaut constaté	Maintenance
Couche de poussière	Intérieur du corps	Présence d'une couche de poussière >1 mm	Procéder au nettoyage des zones colmatées
Abrasion	Clapet	Abrasion importante ♦	Remplacer le clapet *
	Intérieur corps	Abrasion importante ♦	Remplacement du BADA-VEX *
Etanchéité	Joint de clapet	Déterioration du joint	Remplacer le joint selon sa nature *
	Joint de la porte d'accès		
Corrosion	Intérieur et extérieur du BADA-VEX	Présence importante de corrosion ♦	Remplacement du BADA-VEX *
Choc	Intérieur et extérieur du BADA-VEX	Déformation importante du corps	Remplacement du BADA-VEX *
	Clapet	Déformation du clapet	Remplacement du clapet *
Fonctionnement	Partie mobile	Contraintes anormales sur la rotation de l'arbre	Remplacement du BADA-VEX *
Verrouillage	Système de verrouillage	Absence de lame de verrouillage	Retour en usine pour maintenance
		Lame de verrouillage détériorée	
Mise à la terre	Fixation des tresses de masse	Rupture de la liaison équipotentielle	Resserrer les points de fixation des tresses de masse
Raccordement à la tuyauterie	Boulons de fixation (brides de raccordement)	Défaut de serrage	Procéder au serrage de tous les boulons au couple préconisé, voir TAB-3
Signal de verrouillage	Détecteur de verrouillage	Pas de commutation du détecteur en situation de verrouillage du clapet	Régler la distance de détection à 2mm
			Remplacer le détecteur (référence identique) *
Orifice inférieur	Sous le clapet	Absence de détecteur capacitif (option) ou du bouchon laiton	Mise en place du bouchon ou du détecteur capacitif *

♦ Une usure constatée supérieure à 15% de l'épaisseur d'origine est considérée comme importante et doit faire l'objet du remplacement du matériel en défaut.

\* Réaliser le remplacement des composants uniquement avec des pièces d'origines FORMULA AIR.



Toute autre maintenance devra faire l'objet d'une demande auprès des services techniques de FORMULA AIR.

**Après inspection et/ou maintenance**, l'ensemble mobile doit être repositionné dans sa position initiale (clapet flottant § figure 7 ou clapet maintenu ouvert § figure 8).

La butée haute rep. S doit impérativement être remise en place. La porte supérieure rep. P doit être refermée et serrée au couple préconisé (20 Nm) ainsi que le carter de protection du mécanisme de verrouillage.



Le système ne peut pas être utilisé si la butée haute rep. S n'est pas en position.

#### 13.4. Procédure en cas d'explosion :

Après une explosion, l'intégrité mécanique du BADA-VEX peut être diminuée du fait de la violence du choc (soudure fissurée, surface d'isolation du clapet déformée, etc.). Cette situation oblige à procéder au remplacement du BADA-VEX.

### 14. Démantèlement et recyclage

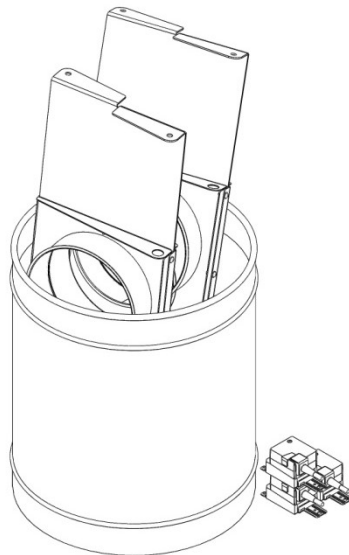
Veillez tenir compte des informations importantes suivantes lors du démantèlement d'une unité :

- Au fur à mesure du démantèlement de l'unité, récupérez les composants encore en bon état pour une utilisation future sur une autre unité.
- Vous devriez toujours séparer les différents matériaux en fonction de leur typologie : fer, caoutchouc, huiles, etc.
- Les composants recyclables doivent être récoltés dans les récipients appropriés ou apportés dans un centre de tri local.

Les déchets doivent être récoltés dans des récipients spéciaux avec un étiquetage adéquat et doivent être disposé en accordance avec les lois nationales ou/et les législations locales en vigueur.

#### **ATTENTION!**

Il est formellement interdit de disposer de produits toxiques dans les égouts ou les systèmes d'épuration. Ceci concerne principalement toutes les huiles, graisses, et autres matériaux toxiques sous forme liquide ou solide.



## 15. Carnet de maintenance

[illegible]



## Contacts

### Formula Air The Netherlands

Head Office / Production / Sales

Bosscheweg 36  
5741 SX Beek en Donk,  
The Netherlands  
+31 492 45 15 45  
info-nl@formula-air.com

### Formula Air Belgium

Logistics / Sales

Rue des Dizeaux 4  
1360 Perwez  
Belgium  
+32 81 23 45 71  
info-be@formula-air.com

### Formula Air Baltic

Production / Sales

P. Motiekaičio g. 3  
LT-77104 Šiauliai  
Lithuania  
+370 41 54 04 82  
info-lt@formula-air.com

### Formula Air France – West

Sales

6, avenue des Lions  
44800 Saint-Herblain  
France  
+33 9 72 15 29 38  
contact-ouest@formula-air.com

### Formula Air France – North

Sales

Zac de la Carrière Dorée  
BP 105, 59310 Orchies  
France  
+33 9 72 15 29 38  
contact-fr@formula-air.com

### Formula Air France – East

Sales

2 Rue Porcherie  
38460 Cremieu  
France  
+33 9 72 15 29 38  
contact-est@formula-air.com

### Formula Air France – South

Sales

Chemin de Peyrecave  
09600 Regat  
France  
+33 9 72 15 29 38  
contact-sud@formula-air.com

### Formula Air Germany

Sales

Dr.-Oetker Straße 10  
54516 Wittlich  
Germany  
+49 6571 269860  
info-de@formula-air.com

### Formula Air Vietnam

Production / Sales

#33, Lot 2, Den Lu 1  
Hoang Mai District, Hanoi  
Vietnam  
+84 (24) 38 62 68 01  
info@vinaduct.com

### Formula Air Nordic

Sales

Stortorget 17  
211 22 Malmö  
Sweden  
+46 40 654 06 10  
info-scan@formula-air.com

### Formula Air Export

Sales

Rue des Dizeaux 4  
1360 Perwez  
Belgium  
+32 81 23 45 71  
info-be@formula-air.com