

## RÉSISTANCE au FEU des ÉLÉMENTS de CONSTRUCTION

### APPRÉCIATION de LABORATOIRE n° 10 - A - 665

*Délivrée le :*  
**12 avril 2011**

*Documents de référence :*  
**10 - E - 282**  
**09 - H - 461**

*Concernant :*

**Une gamme de clapets ISONE HCM (composée de deux clapets montés en série par l'intermédiaire d'un kit de raccordement).**

<b>Dimensions nominales</b>	<b>: 200 x 200 à 600 x 600 mm (l x h)</b>
<b>Montage</b>	<b>: encastré dans une paroi (pour le 1<sup>er</sup> clapet situé côté feu)</b>
<b>Pression de service</b>	<b>: - 300 Pa</b>
<b>Sens du feu</b>	<b>: mécanismes côté opposé au feu</b>

*Demandeur :*

**ALDES**  
**20 Boulevard Joliot Curie**  
**F - 69694 VENISSIEUX CEDEX**

***Cette appréciation de laboratoire comporte 16 pages. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale.***

## 1. OBJET DE L'APPRÉCIATION DE LABORATOIRE

Apprécier la résistance au feu d'une gamme d'ensembles de deux clapets montés en série, sur la base des critères de performance définis dans la norme NF EN 1363-1 « Essais de résistance au feu – Partie 1 : Exigences générales » et dans la norme NF EN 1366-2 « Essais de résistance au feu des installations techniques - Partie 2 : Clapets résistant au feu » et en considérant un programme thermique de « feu d'hydrocarbures majoré » précisé au paragraphe 4.2.1 de la circulaire interministérielle n° 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national.

## 2. RÉFÉRENCE ET PROVENANCE DES ÉLÉMENTS

Désignation ou référence	: ISONE HCM
Provenance	: ALDES 20 Boulevard Joliot Curie F - 69694 VENISSIEUX CEDEX

## 3. DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS

Voir Annexe 1.

### 3.1 GÉNÉRALITÉS

Chaque ensemble est constitué par deux clapets identiques montés en série par l'intermédiaire d'un kit de raccordement.

Chaque clapet se compose d'un tunnel en plaques de SUPALUX M à l'intérieur duquel pivote une lame mobile à axe horizontal dont la rotation était contrôlée par un mécanisme extérieur.

Les dimensions nominales du clapet sont notées X pour la largeur (l) et Y pour la hauteur (h).

Les dimensions de section d'écoulement des clapets varient de 200 x 200 mm à 600 x 600 mm (l x h).

Le premier des deux clapets de l'ensemble considéré est monté en traversée de voile en béton d'épaisseur 200 mm, mécanisme placé côté opposé au feu.

## 3.2 DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES DEUX CLAPETS IDENTIQUES UTILISÉS POUR FORMER L'ENSEMBLE ÉTUDIÉ

### 3.2.1 Tunnel

Le tunnel est composé de quatre plaques de SUPALUX M, d'épaisseur 30 mm. Ce tunnel a pour longueur 410 mm.

Les dimensions intérieures du tunnel sont de  $(X + 4) \times (Y + 4)$  mm (l x h).

Les deux plaques latérales sont découpées à leur extrémité de façon à créer une feuillure au niveau de leurs jonctions avec les plaques inférieures et supérieures.

Ces quatre plaques sont assemblées à l'aide de huit équerres d'épaisseur 25/10 mm vissées dans les parois et disposées à chaque angle aux deux extrémités du tunnel du clapet. La fixation est assurée par quatre vis et quatre inserts M6.

A chaque extrémité, le tunnel reçoit huit éléments de manchette d'épaisseur 15/10 mm et de section 29 x 36 x 36 mm fixés par l'intermédiaire de rivets acier de  $\varnothing$  4,8 mm.

La face latérale côté mécanisme possède une préplatine d'épaisseur 20/10<sup>ème</sup> mm à l'extérieur du tunnel fixée par l'intermédiaire de cinq rivets  $\varnothing$  4,8 mm. Le mécanisme est fixé sur cette préplatine.

A l'intérieur du tunnel, des butées en tôle d'épaisseur 15/10 mm et de section 30 x 23 mm (les 30 mm sont fixés sur le tunnel et les 23 mm servent de butée à la lame) rapportées verticalement et horizontalement en amont et en aval de la lame mobile assurent l'arrêt de la lame lors de la fermeture du clapet. Les butées sont fixées sur les parois du tunnel à l'aide de vis et d'inserts M6.

Quatre bandes de joint intumescent PALUSOL PL 60 x 3,6 mm (l x e) sous gaine PVC sont collées et agrafées sur les parois intérieures du tunnel parallèlement aux butées et en regard des chants de la lame mobile.

Un joint silicone auto-adhésif pour les clapets dont la plage dimensionnelle est comprise entre 200 x 200 mm et 350 x 350 mm, ou un joint STOPAIR auto-adhésif pour les dimensions supérieures, est disposé le long des butées et collé sur les bandes de joint intumescent.

### 3.2.2 Lame mobile

La lame mobile est réalisée par deux plaques SUPALUX M d'épaisseur unitaire 25 mm. La liaison des deux plaques est assurée par vis M6 et écrous à frapper. La lame a des dimensions de  $(X - 14) \times (Y - 14)$ .

L'axe de rotation de lame est réalisé par un axe en acier  $\varnothing$  10 mm toute longueur pour les clapets de dimensions  $X = 200$  à  $X = 500$  mm ; l'axe de rotation de lame est réalisé par deux demi-axes en acier  $\varnothing$  10 mm pour les clapets de dimensions  $X > 500$ .

L'axe (les demi-axes) est (sont) serré(s) entre les deux épaisseurs de plaques SUPALUX M de la lame. Il(s) tourne (tournent) à l'intérieur de paliers en plastique insérés dans les parois du tunnel (côté mécanisme et côté opposé au mécanisme).

Le centrage axial de la lame est assuré à l'aide d'éléments entretoises positionnées sur l'axe de la lame, entre le palier et celle-ci. Deux paliers supplémentaires sont insérés entre les deux épaisseurs de plaques SUPALUX M de la lame pour les dimensions X ou Y supérieures à 350 mm ; ils sont de forme rectangulaire, et réalisés en laiton.

### 3.2.3 Mécanisme

Sur la lame est vissée une platine par deux vis M6 et écrous à frapper. Cette platine, en tôle d'acier zingué d'épaisseur 30/10 mm, est en « L » et possède un trou oblong Ø 10 mm.

Une platine en « L » en acier de 30/10 mm d'épaisseur est fixée par quatre vis M6 reprises dans les inserts sertis sur la pré-platine.

La manœuvre de la lame mobile est assurée par un bras en acier de 100 x 20 x 5 mm et par l'intermédiaire d'un rouleau Ø 10 x Ø 6 x 11 mm tournant autour d'un axe en acier Ø 6 x 19 mm logé dans l'oblong de la platine de lame. Ce bras de manœuvre est serti à un axe en acier de Ø 20 x Ø 14 x 209 mm traversant le tunnel ; une roue dentée d'épaisseur 4 mm avec quatorze dents est fixée sur cet axe à l'opposé du bras par circlips. L'extrémité de l'axe a un trou de diamètre 7 mm et permet l'ouverture manuelle de la lame.

Un contacteur en acier de Ø 9,5 x 77 mm et sa bague en acier de Ø 10 x Ø 8 x 12 mm est serti à la roue dentée pour actionner les contacts.

Autour de l'axe du mécanisme est enroulé un ressort en inox de diamètre de fil Ø 3,5 mm comportant neuf spires jointives, placé dans le tunnel, dont l'énergie permet le basculement de la lame mobile en position de sécurité.

Deux pions sertis sur la platine mécanisme servent de butée en position ouverte et fermée.

La fermeture de la lame mobile peut également être obtenue par l'intermédiaire d'un déclencheur thermique vissé sur la platine mécanisme par l'intermédiaire de la tête de fusible. La rupture du fusible libère l'effort du ressort et permet la fermeture du clapet.

Un joint souple plat en EPDM est placé entre la platine mécanisme et le tunnel afin d'assurer l'étanchéité à froid.

## 3.3 MONTAGE DES CLAPETS EN SÉRIE PAR L'INTERMÉDIAIRE D'UN KIT DE RACCORDEMENT

### 3.3.1 Kit de raccordement pour clapet de dimensions nominales 600 x 600 mm

Le kit de raccordement est constitué par un berceau de suspension et par des plaques de SUPALUX M d'épaisseur 30 mm fixées par des vis VBA Ø 5 x 50 mm au tunnel des clapets et collées par colle PROMACOL S.

Un talon de largeur 100 mm est disposé en périphérie du clapet monté encastré ; il est fixé par des chevilles métalliques + écrous M8 pour les quatre côtés du clapet ; ce talon recouvre la largeur du scellement et la construction support (le talon côté mécanisme est découpé pour laisser la place au mécanisme de commande du clapet monté encastré).

Les quatre plaques de largeur 200 mm sont disposées entre les manchettes de chacun des clapets montés en série de manière à réaliser le tunnel ; l'étanchéité du raccordement est traitée par mastic colle PROMACOL S appliqué le long des manchettes, avant mise en place des plaques.

Les quatre plaques de largeur 585 mm sont fixées sur chaque face de l'ensemble constitué par les deux clapets par des vis, disposées dans les trous prévus à cet effet. Les têtes de vis sont couvertes de mastic colle PROMACOL S.

La plaque de largeur 585 mm appliquée sur le flanc du clapet monté encastré, est recoupée pour épouser la forme du boîtier de mécanisme, de telle sorte que ce dernier ne soit pas protégé.

Le berceau comprend :

- un rail support en acier, de section 21 x 41 x 21 mm, d'épaisseur 1,5 mm, de longueur (x + 300) mm ;
- deux tiges filetées M8 + rondelles + écrous, assemblés pour former deux suspentes.

### 3.3.2 Raccordements électriques des boîtiers de commande individuels des clapets

Les deux clapets montés en série peuvent disposer de tous leurs équipements, à savoir :

- un déclencheur thermique ;
- un déclencheur électromagnétique ;
- un moteur de réarmement ;
- deux contacts de position "fin de course" (position de sécurité) ;
- deux contacts de position "début de course" (position d'attente).

Mode de fermeture des clapets :

La fermeture du premier clapet (monté en traversée de voile en béton) est assurée par rupture du fusible du déclencheur thermique ou par rupture du déclencheur électromagnétique.

La fermeture du deuxième clapet doit être déclenchée par la fermeture du premier clapet. Celle-ci peut être réalisée par un branchement électrique direct entre les deux boîtiers de commande des clapets ou par tout autre branchement assurant le même résultat.

La fermeture de la lame du deuxième clapet doit se faire dans un laps de temps très réduit (inférieur à quelques secondes) par rapport à celle du premier.

Exemple de raccordement électrique pour déclenchement des deux clapets :

Le deuxième clapet est équipé d'un déclencheur électromagnétique fonctionnant par manque de tension (24Vcc). Pour le maintenir donc en position d'attente, une alimentation électrique 24Vcc est nécessaire et l'ouverture du circuit d'alimentation (ou coupure de l'alimentation) permet la mise en position de sécurité du deuxième clapet. L'ouverture du circuit est réalisée par le changement d'état du contact de position "fin de course" du premier clapet.

Le cycle de fonctionnement est ainsi réalisé :

- 1 - fermeture du premier clapet par rupture thermique du fusible entraînant la fermeture de la lame.
- 2 - le contact de position "fin de course" du premier clapet change d'état et coupe l'alimentation électrique du déclencheur électromagnétique du deuxième clapet entraînant la fermeture de la lame du deuxième clapet.

### 3.3.3 Encastrement du clapet à installer encastré

Le clapet à installer encastré est positionné, conformément aux instructions du Demandeur, dans une ouverture aménagée dans un mur rigide en béton, d'épaisseur minimale 200 mm, de sorte que son mécanisme soit placé en côté opposé au feu. La platine mécanisme en "L" est au contact de la face non exposée du voile.

Les dimensions de l'ouverture aménagée dans le mur sont de  $(x + 120) \times (Y + 120)$ .

L'espacement entre le clapet installé encastré et l'ouverture de la construction support est comblé par du mortier standard.

#### 4. ANALYSE

Un essai de résistance au feu a été mené, au laboratoire EFECTIS FRANCE, sur un ensemble constitué par deux clapets identiques de dimensions nominales 600 x 600 mm, montés en série par l'intermédiaire d'un kit de raccordement. L'essai a été réalisé suivant un programme de « feu d'hydrocarbures majoré » précisé au paragraphe 4.2.1 de la circulaire interministérielle n° 2000-63 du 25 août 2000 relative à la sécurité dans les tunnels du réseau routier national.

Les résultats de cet essai figurent au rapport d'essai EFECTIS FRANCE n° 10-E-282 ; les critères de performance de l'ensemble soumis à l'essai étaient les suivants :

<b>étanchéité au feu</b> <i>(débit de fuite au travers du clapet, tampon de coton, calibres d'ouverture, inflammation soutenue)</i>	: <b>deux heures et trente cinq minutes (2h 35 min) ;</b>
<b>isolation thermique</b>	: <b>deux heures et trente cinq minutes (2h 35 min) ;</b>
<b>débits de fuite (étanchéité aux fumées)</b>	
* à température ambiante	: <b>Satisfaisante ;</b>
* à haute température	: <b>deux heures et trente cinq minutes (2h 35 min).</b>

La vérification du débit de fuite (étanchéité aux fumées) à la température ambiante d'un clapet de dimensions nominales 200 x 200 mm (l x h), représentant la plus petite taille, a été réalisée conformément au paragraphe 10.3 de la norme NF EN 1366-2. Il s'agissait d'un clapet simple et non d'un ensemble de deux clapets identiques montés en série par l'intermédiaire d'un kit de raccordement.

Les résultats de cette vérification figurent au rapport d'essai EFECTIS FRANCE n° 09 - H - 461 ; la vérification a été effectuée sous une pression de service de - 1500 Pa ; pour le clapet présenté mécanisme côté opposé au feu, le débit de fuite mesuré à la température ambiante et exprimé à 20 °C était de 5,3 m<sup>3</sup>/h, tandis que la valeur maximale admise de débit de fuite pour ce clapet était de 8 m<sup>3</sup>/h (ce résultat est donc satisfaisant tandis qu'il a été mené à une pression de service très supérieure (-1500 Pa) à celle considérée pour la présente étude (-300 Pa). De plus, dans le cas d'un ensemble de deux clapets identiques montés en série par l'intermédiaire du kit de raccordement, le débit de fuite de l'ensemble ne pourra logiquement pas être moins bon.



## 5. CONCLUSIONS

### 5.1 DURÉES FORFAITAIRES DE SATISFACTION AUX CRITÈRES DE CLASSEMENT

Ces durées - établies par analogie - sont forfaitaires et valables pour la gamme des ensembles de clapets montés en série étudiés et pour un sens de feu mécanisme côté opposé au feu.

#### 5.1.1 Étanchéité aux fumées à froid

Satisfaisante.

#### 5.1.2 Étanchéité aux flammes et aux gaz chauds ou inflammables

Durée : **DEUX HEURES - (2 h)**

#### 5.1.3 Isolation thermique

Durée : **DEUX HEURES - (2 h)**

#### 5.1.4 Étanchéité aux fumées à haute température

Durée : **DEUX HEURES - (2 h)**

## 6. DOMAINE D'APPLICATION DIRECTE DES RÉSULTATS

Le domaine d'application directe des résultats défini par la norme NF EN 1366-2 « Essais de résistance au feu des installations techniques - Partie 2 : Clapets résistant au feu » est le suivant :

### 6.1 DIMENSIONS DES CLAPETS RÉSISTANT AU FEU MONTÉS EN SÉRIE

Considérant le paragraphe 13.1 de la norme d'essai NF EN 1366-2, le résultat de l'essai de résistance au feu obtenu sur le clapet le plus grand est applicable à tous les clapets du même type (y compris à tous les rapports de côté) sous réserve que les dimensions maximales ne dépassent pas celles de l'essai, c'est-à-dire 600 x 600 mm (dimensions nominales), que les dimensions minimales ne soient pas inférieures à 200 x 200 mm (dimensions nominales), et que les éléments conservent la même orientation que lors de l'essai.

## 6.2 SÉPARATION ENTRE CLAPETS RÉSISTANTS AU FEU ET ENTRE CLAPETS RÉSISTANT AU FEU ET ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

Considérant le paragraphe 13.5 de la norme d'essai NF EN 1366-2, le résultat de l'essai de résistance au feu obtenu est applicable, dans la pratique, à un espacement minimal :

- a) de 200 mm entre des ISONE HCM résistant au feu raccordés sur des conduits séparés ;
- b) de 75 mm entre l'ISONE HCM résistant au feu et un élément de construction (mur ou planches).

## 6.3 CONSTRUCTIONS SUPPORT

Considérant le paragraphe 13.6 de la norme d'essai NF EN 1366-2, le résultat de l'essai de résistance au feu obtenu n'est applicable qu'à des ensembles de clapets montés en série dont le clapet en amont est installé encastré en traversée d'un mur (voile) en béton, d'épaisseur minimale 200 mm et de masse volumique minimale 2200 kg/m<sup>3</sup>.

Aucune modification dimensionnelle ne pourra être appliquée sur les cotes exprimées dans le présent paragraphe 6 et aucune modification de constitution de l'élément ne pourra être faite sans la délivrance préalable d'une extension de classement par le Laboratoire.

Fait à Maizières-lès-Metz le 12 avril 2011



**Laurent THOMAS**  
Chargé d'Affaires

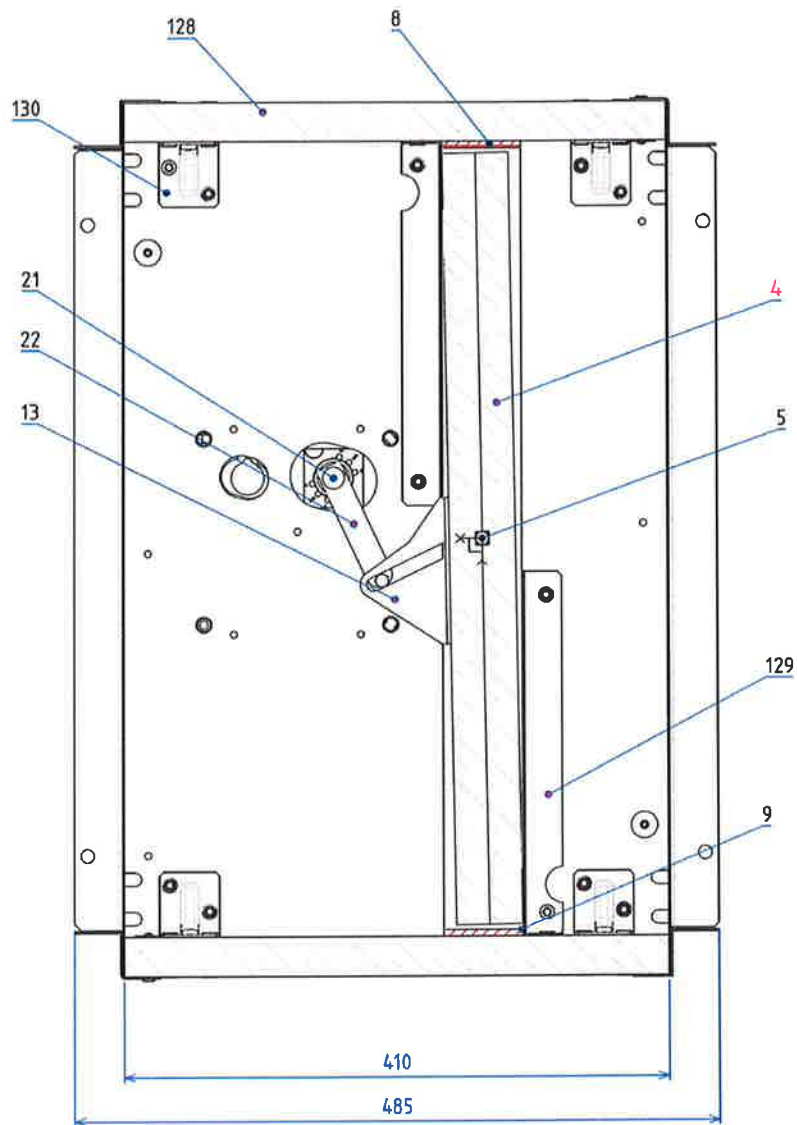


**Mathieu FENUCCI**  
Responsable du pôle « Désenfumage mécanique »  
Adjoint au Chef de service « Essais 1 »

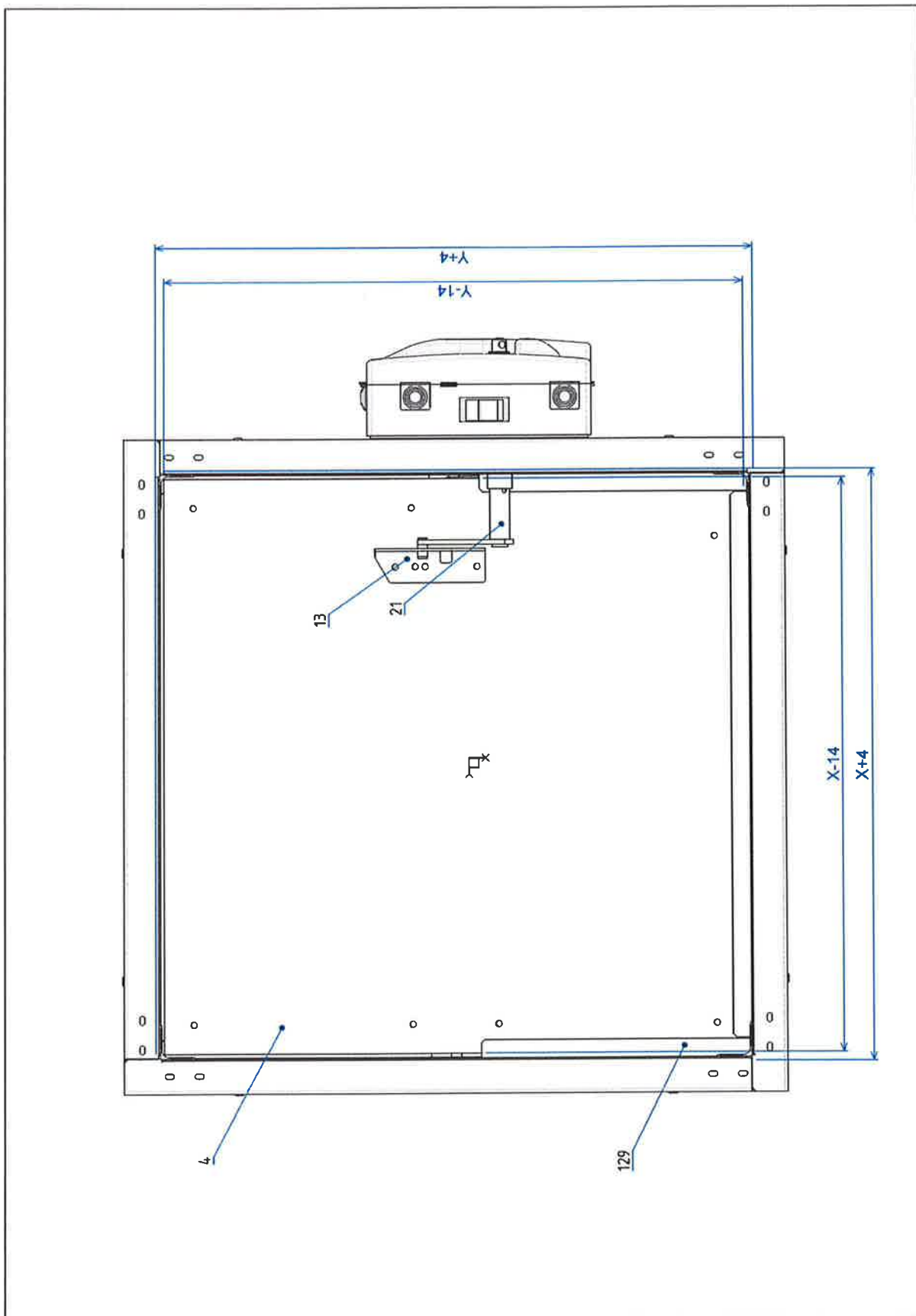


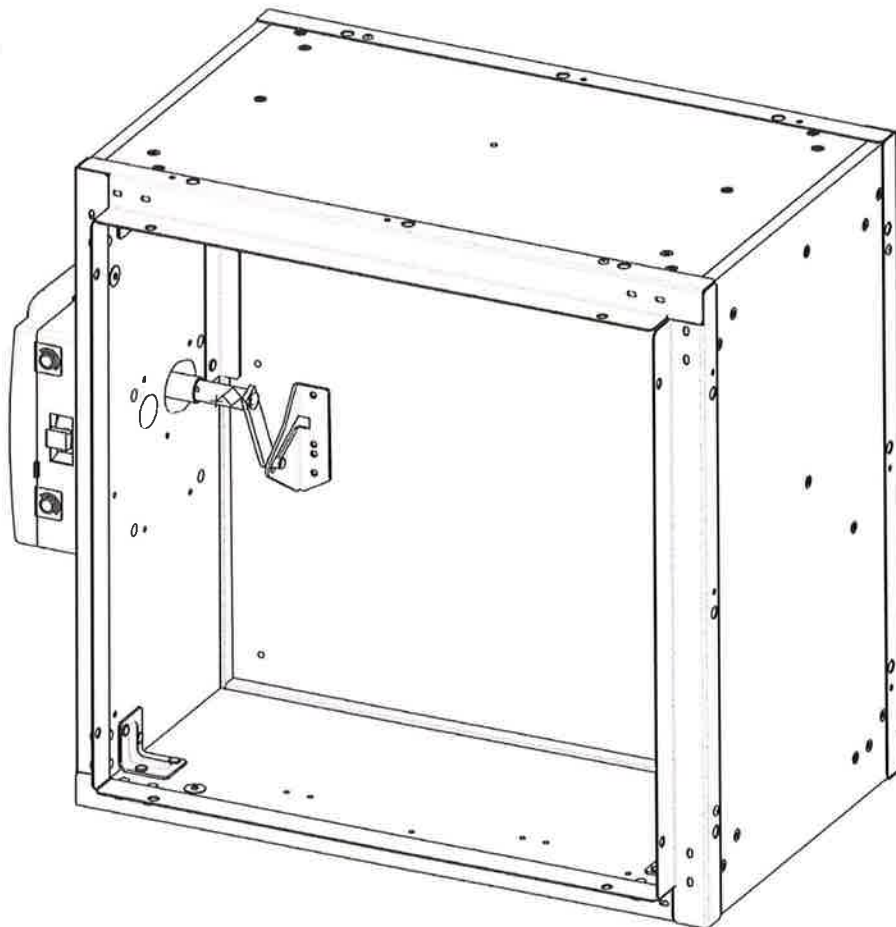
**Roman CHIVA**  
Chef du Service « Essais 1 »



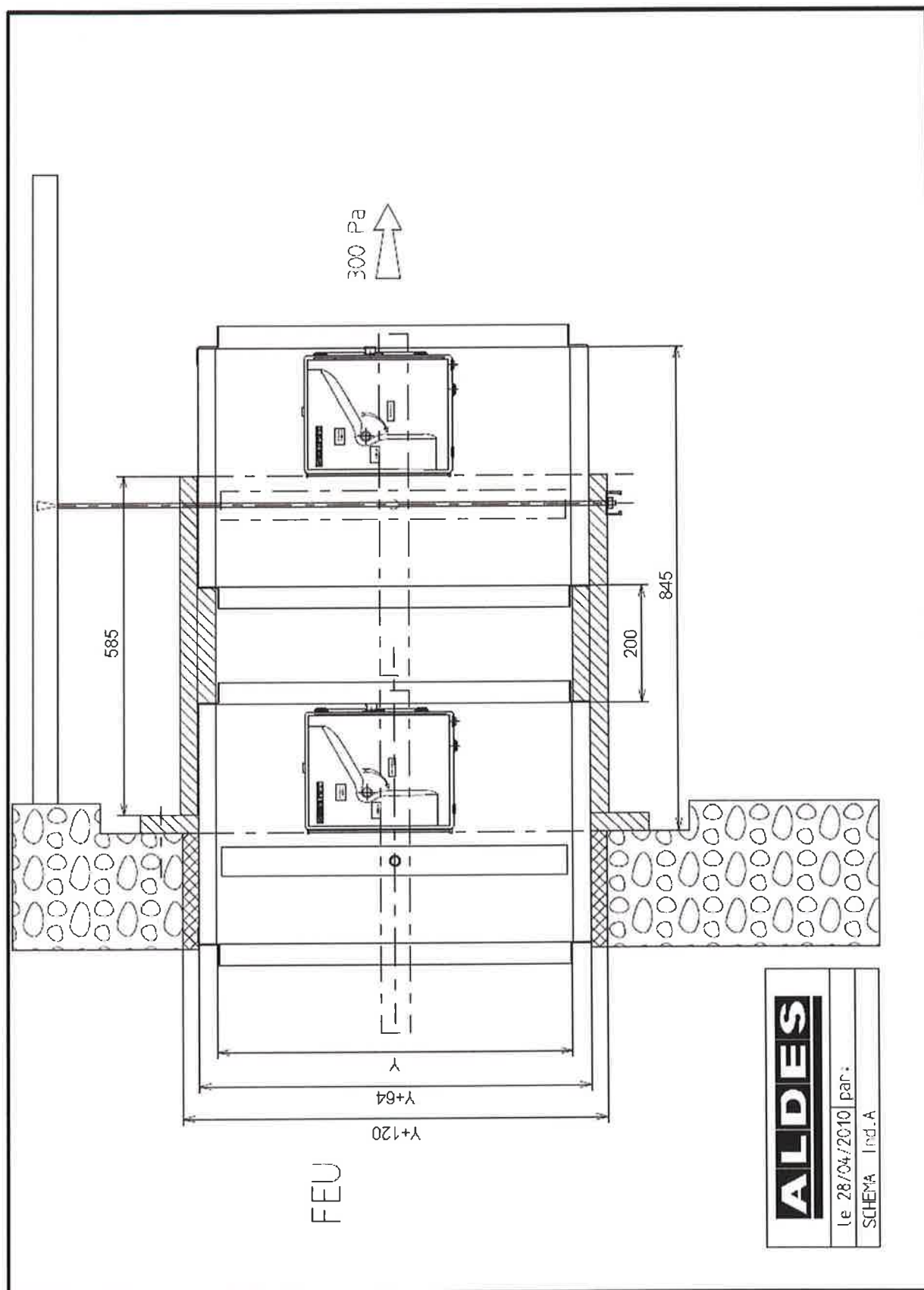


**Annexe 1**  
**Plans**



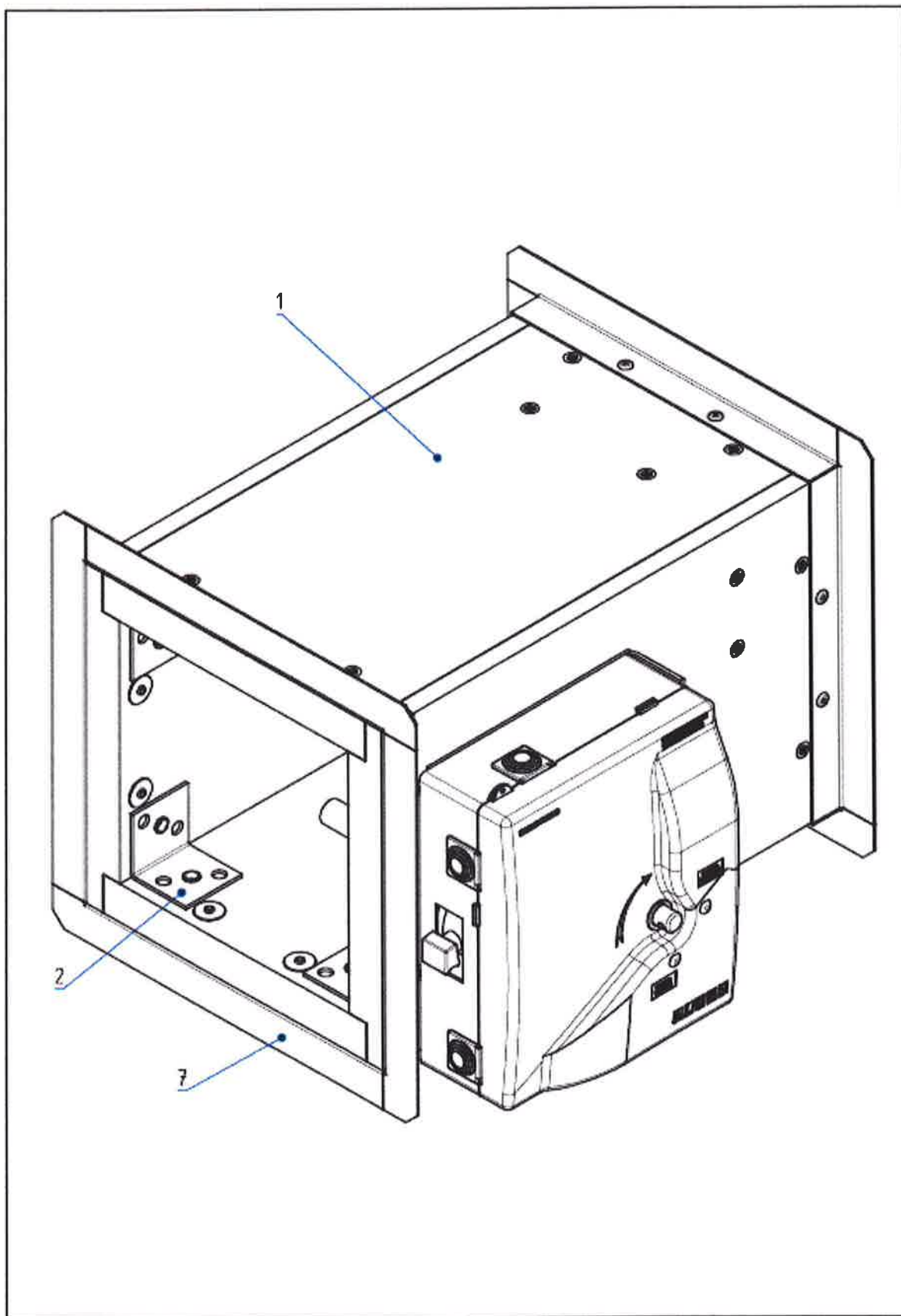


**Annexe 1**  
**Plans**

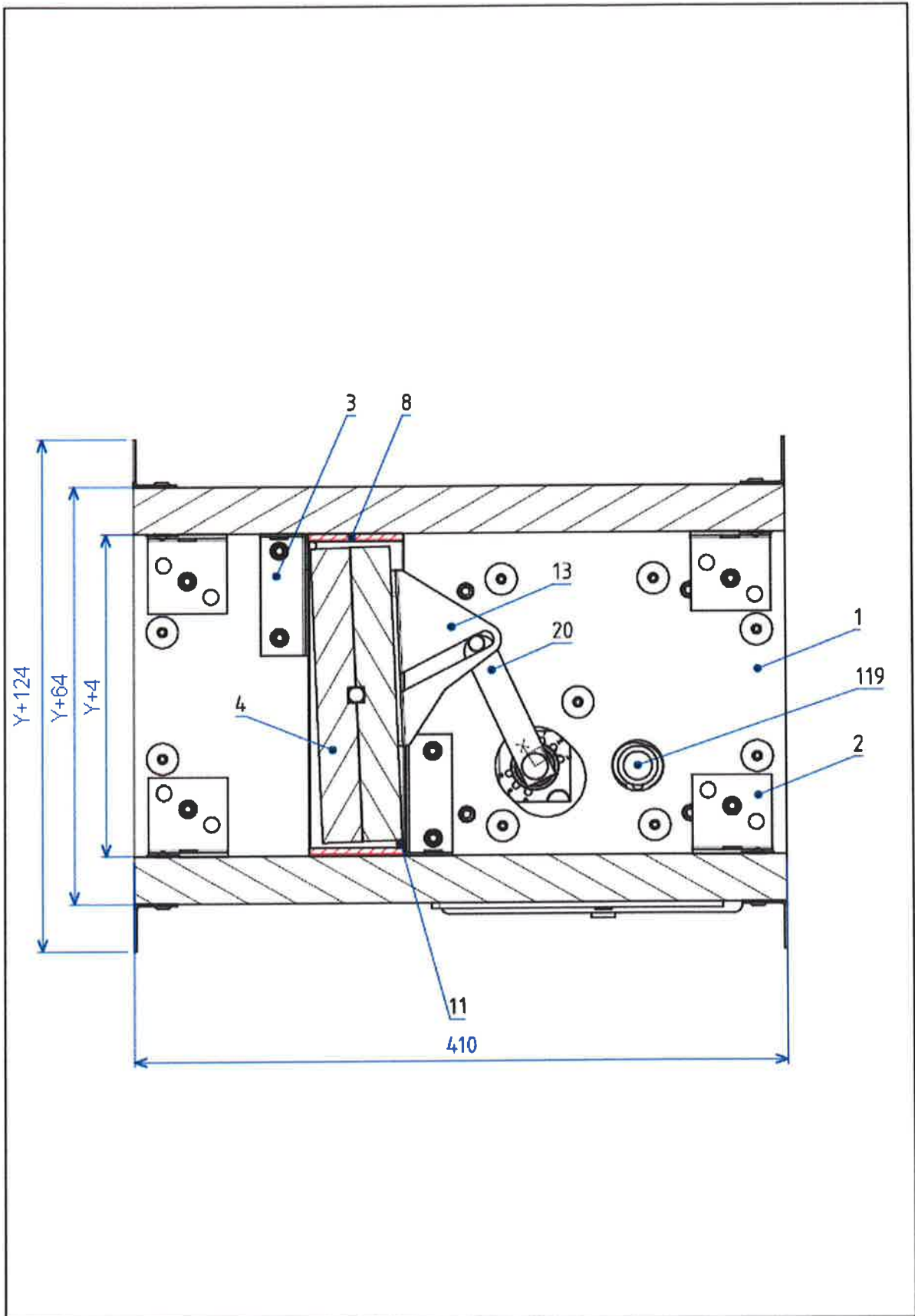




**Annexe 1**  
**Plans**



**Annexe 1**  
**Plans**





**Annexe 1  
Plans**

