

Des machines pour
nourrir les Hommes



CODEART

asbl

CODEART asbl

15, Chevémont

B-4852 HOMBORG

Tél.: 0032(0)87 78 59 59

Fax: 0032(0)87 78 79 17

info@codeart.org

www.codeart.org

Ce document est mis gratuitement à disposition en ligne sur le site internet de www.codeart.org.

Il est destiné à être diffusé et reproduit largement.

CODEART développe des projets visant à résoudre des problèmes techniques récurrents dans les pays du Sud et en lien direct avec la production et la transformation des productions vivrières par les producteurs locaux eux-mêmes et les artisans locaux qui offrent leur service aux paysans.

CODEART complète son appui technique par l'offre de toute information susceptible d'aider les partenaires dans la maîtrise de technologies nécessaires au développement du pays.

Les productions, plans et savoir-faire développés sont mis à la disposition de l'ensemble des acteurs du secteur du développement tant au Nord qu'au Sud.

Dans les cas justifiés, une version papier peut vous être envoyée sur simple demande à info@codeart.org.

Si vous avez des questions, si vous constatez des imperfections ou si vous avez des expériences similaires à partager, nous vous remercions de nous contacter.

FILTRE PRESSE – FILTRATION D’HUILE VEGETALE

Classification : **document Technique**

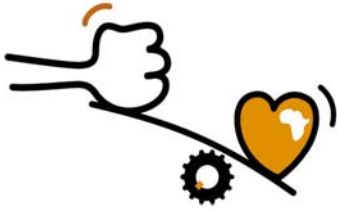
Fiabilité : **F2 bonne fiabilité -nombreux tests ou prototypes testés et au point.**

Nom de l’auteur du document : **Treinen Samuel**

Date de conception : **26/06/2008**

Date de mise en ligne : **2008**

Référence interne : **T101/1/01/06**



Des machines pour
nourrir les Hommes

CODEART

asbl

CODEART asbl

15, Chevémont

B-4852 HOMBURG

Tél.: 0032(0)87 78 59 59

Fax: 0032(0)87 78 79 17

info@codeart.org

www.codeart.org

FILTRE PRESSE FILTRATION D'HUILE VEGETALE

Objectifs :

Le présent projet vise à développer un filtre presse « low cost » de type mécano soudé destiné à la filtration d'huile végétale directement à la sortie de notre presse HP110.

Résultats atteints :

Construction d'un filtre presse pour la filtration d'huile végétale constitué de 10 anneaux de filtration et de 11 anneaux d'admission d'huile de 390mm de diamètre intérieur chacun monté en série. Le filtre est monté sur un châssis métallique rendant son entretien aisé. L'huile est directement filtrée à la sortie de la presse. Ce filtre est alimenté par une pompe pneumatique à membranes fonctionnant à l'air comprimé et adapté au pompage de fluide visqueux chargé en particules. Un compresseur à piston en fonte avec des clapets à plateaux alimente la pompe, il est monté sur le châssis de la presse et entraîné par son moteur diesel. Ce compresseur est prévu pour travailler en charge et en continu.

TREINEN, Samuel

26/06/2008

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	3
1) Préambule	4
2) Résumé - justification du projet	5
3) Réflexion et choix définissant le type de conception :	8
1. Alimentation du filtre :.....	8
2. Fermeture des anneaux :.....	9
3. Conception des anneaux de filtration :.....	9
4) Dimensionnement :	10
1. Calcul de la contre pression à appliquer pour maintenir fermé les anneaux du filtre presse.....	10
5) Description de l'ensemble complet	11

1) Préambule

L'association CODEART ASBL est active depuis 1988 dans l'appui au développement des solutions techniques à destination du monde rural dans les pays du Sud.

L'originalité des solutions techniques réside dans la proposition de solutions appropriables par des artisans locaux au service du monde agricole.

Le présent projet est issu de la demande d'artisans dans le Sud qui se trouvent confrontés à des problèmes insolubles par manque d'équipements adaptés.

De telles machines existent sur le marché mais leur coût est très élevé. De plus, la gestion de la machine n'est pas simple et nécessite une formation et un minimum de suivi. CODEART tente d'apporter une réponse aux niveaux suivants :

1. Fournir toutes les informations sur la machine afin de la « démystifier » au niveau de leur construction. L'enjeu pour les artisans du Sud est de proposer une machine de qualité à leurs clients. Ils n'y arrivent pas parce qu'ils se trouvent confrontés à un ensemble de problèmes insolubles à leur échelle. CODEART leur propose d'acquérir des informations techniques, la machine entière, des parties de machines pré-montées ou même les composants qui leur manquent afin qu'ils soient en mesure de proposer une bonne solution à leur partenaires locaux.
2. Fournir toutes les informations sur l'usage de la machine.
3. Fournir toutes les informations relatives à la rentabilité de la machine. L'objectif pour le transformateur local est la création de revenus et d'emploi. Ces revenus et ces emplois ne peuvent être générés que si l'activité est économiquement rentable. CODEART dispose des informations permettant le calcul de la rentabilité de l'opération de transformation.
4. Au-delà des considérations ci-dessus, il est important de souligner que l'action de CODEART se distingue d'une relation purement commerciale. CODEART connaît la situation des pays du Sud et essaie de privilégier des solutions qui visent l'échange et la recherche de solutions techniquement appropriables localement et économiquement rentable. CODEART n'est pas cloisonné sur les solutions techniques proposées mais en marche avec les artisans pour trouver les meilleures solutions. L'approche technique seule est insuffisante. Elle n'est que l'aboutissement d'une analyse plus globale qui débouchera sur des propositions de solutions techniques.

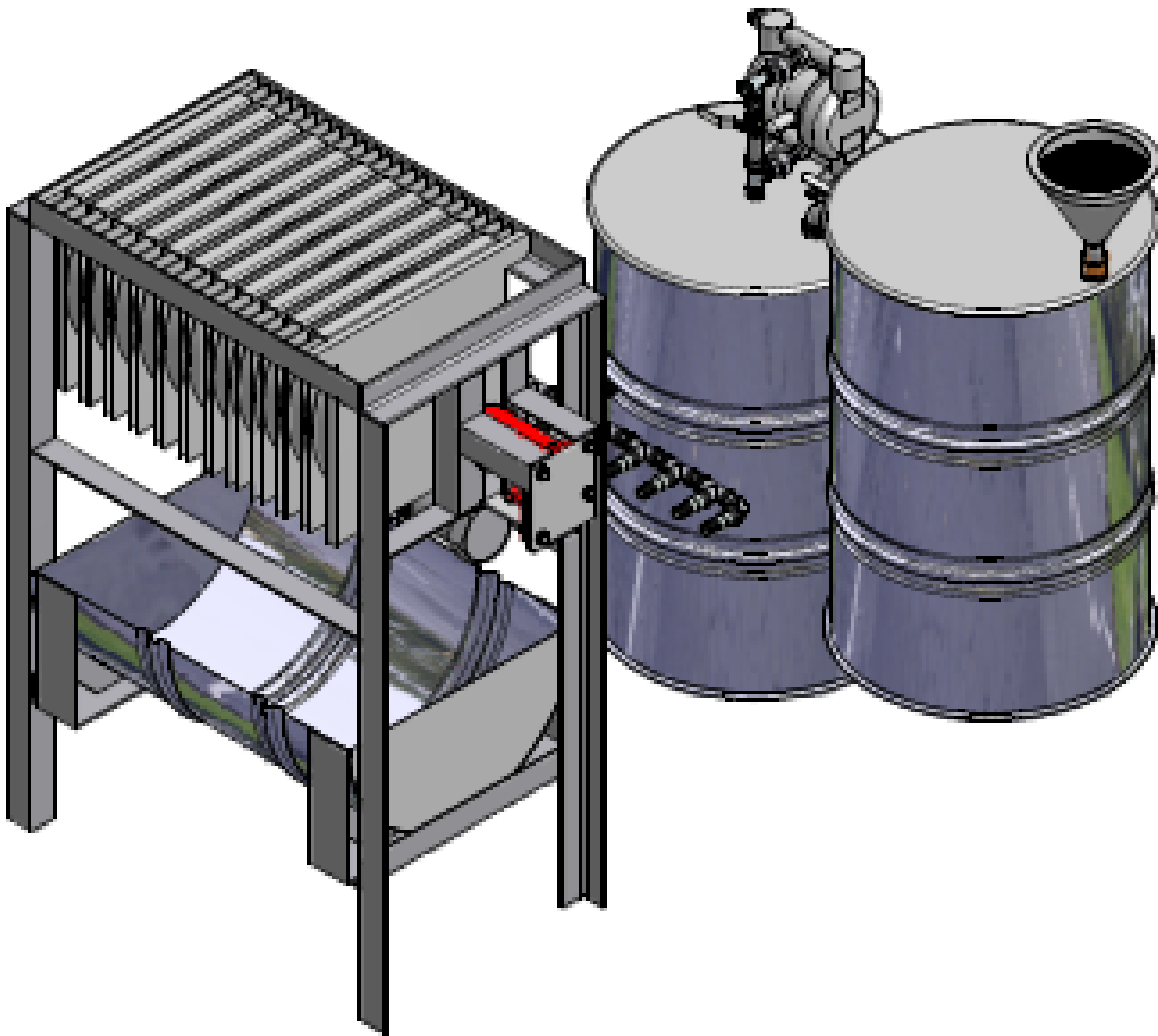
2) Résumé - justification du projet

L'emploi de l'huile végétale comme combustible dans les moteurs diesel est possible quand l'huile respecte des paramètres définis par les producteurs d'huile et les motoristes. Ces paramètres sont définis dans la norme E DIN 51 605 en ce qui concerne l'huile de Colza, lorsque l'on ne les respecte pas on diminue la durée de vie de certains des composants du moteur.

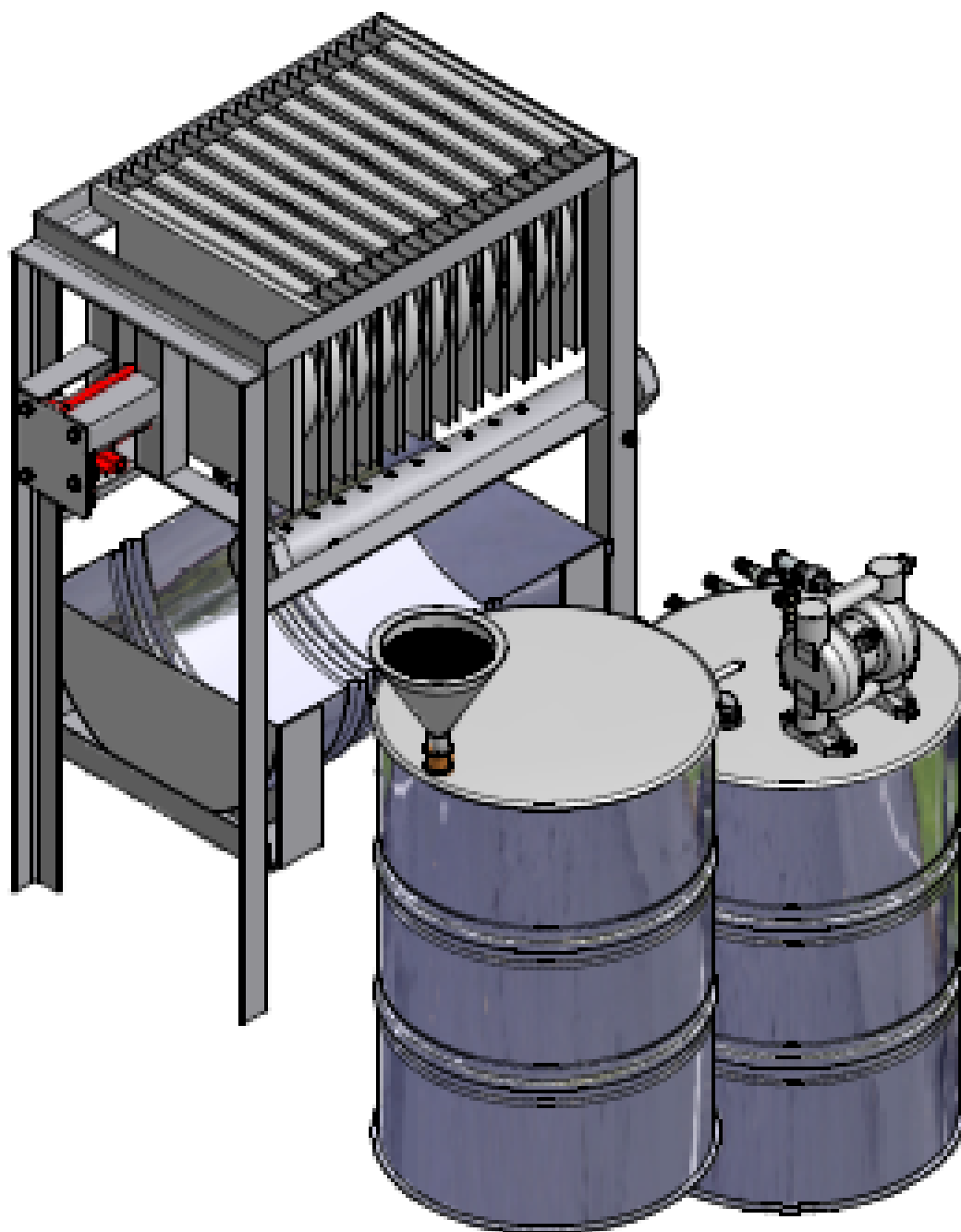
Le filtrage via un filtre presse permet de respecter deux de ces paramètres : le taux de contamination en particule solide et le taux de phospholipides. Le premier posant des problèmes de colmatage de l'injecteur et le second est à l'origine d'imbrûlés encrassant la culasse et les têtes d'injecteurs.

Contrairement au filtre presse que Codeart propose à ses partenaires, les filtres presse modernes proposés sur le marché actuel sont dessinés de sorte qu'ils puissent fonctionner avec un taux de main d'œuvre minimum et avec des tissus spécifiques à leur géométrie. Le faible taux de main d'œuvre a augmenté fortement leurs coûts et les a complexifiés tandis que l'utilisation de tissus spécifiques rend l'utilisateur tributaire d'un fournisseur.

Le filtre presse de Codeart est facilement réalisable par un atelier du sud équipé en matériel de chaudronnerie.



1. Figure 1 : Vue isométrique du filtre presse et de son alimentation.



2. Figure 2 : Vue isométrique du filtre presse et de son alimentation.

3) Réflexion et choix définissant le type de conception :

1. Alimentation du filtre :

Le choix du système de mise sous pression de l'huile dans ce type de filtre est important. Il existe de nombreuses alternatives possibles comportant chacune ses défauts et qualités.

Contraintes nous limitant dans le choix de la pompe :

- Le débit est variable suivant l'encrassement du filtre, il diminue au fur et à mesure que le filtre s'encrasse et peut devenir nul.
- L'huile est contaminée de déchets solides. Des déchets d'une granulométrie de 3mm peuvent passer dans la pompe.
- La viscosité de l'huile est haute et différente suivant sa température et le type d'huile filtrée.

Choix de la pompe :

Il existe de nombreuses types de pompe acceptant de travailler dans ces conditions, le choix d'une pompe pneumatique à double membrane résistante à l'abrasion nous a été dicté par son faible coût par rapport aux autres pompes (péristaltique, Moineau) répondant aux contraintes de notre application.

La longévité de la pompe est assurée par le choix des matières la composant, le corps et les sièges sont en polypropylène, les billes et les membranes sont en téflon.

Les deux inconvénients de la pompe pneumatique à membrane est que son utilisation nécessite un compresseur et que son fonctionnement à vide diminue fortement la durée de vie des membranes.

Pour contrer ce dernier désavantage, la pompe est régulée par un interrupteur de niveaux, placés dans le fond de la cuve tampon, coupant l'arrivée d'air quand le niveau d'huile devient trop bas.

Décantation :

Certaines huiles telles que le jatropha ont un pourcentage de boue importante dans l'huile (16% en masse) à la sortie de la presse. Cette boue boucherait le filtre rapidement, c'est pourquoi on fait passer l'huile dans un premier fût de 250 litres pour laisser le temps à l'huile de se séparer de sa boue.

2. Fermeture des anneaux :

La force nécessaire à la fermeture des anneaux (17,9 tonnes) est trop importante pour utiliser un système mécanique du type vis. En effet, nous devons reprendre la force créée par la pression dans les anneaux de filtration et assurer une compression du tissu de filtration suffisante pour empêcher toute fuite d'huile.

Notre choix s'est donc dirigé vers l'emploi d'un système hydraulique simple et bon marché tel qu'un cric portatif pouvant être utilisé en position horizontale. Nous avons fixé ce vérin à l'extrémité du châssis du filtre.

3. Conception des anneaux de filtration :

Cahier des charges pour la réalisation des anneaux :

- La surface d'appuis des tissus sur les anneaux doit être suffisante pour ne pas couper le tissu par cisaillement entre 2 anneaux de filtration.
- Les faces des anneaux de filtration doivent avoir un bon état de surface et être parfaitement parallèles entre eux.

La solution, la plus économique et répondant au cahier des charges, retenue a été de cintrer et souder des fers plats de 50x20mm pour les anneaux d'admission et de 20x30mm pour les anneaux de filtration. Nous avons ensuite dressé les 2 faces de chaque anneaux au tour afin d'assurer le parallélisme et le bon état de surface.

4) Dimensionnement :

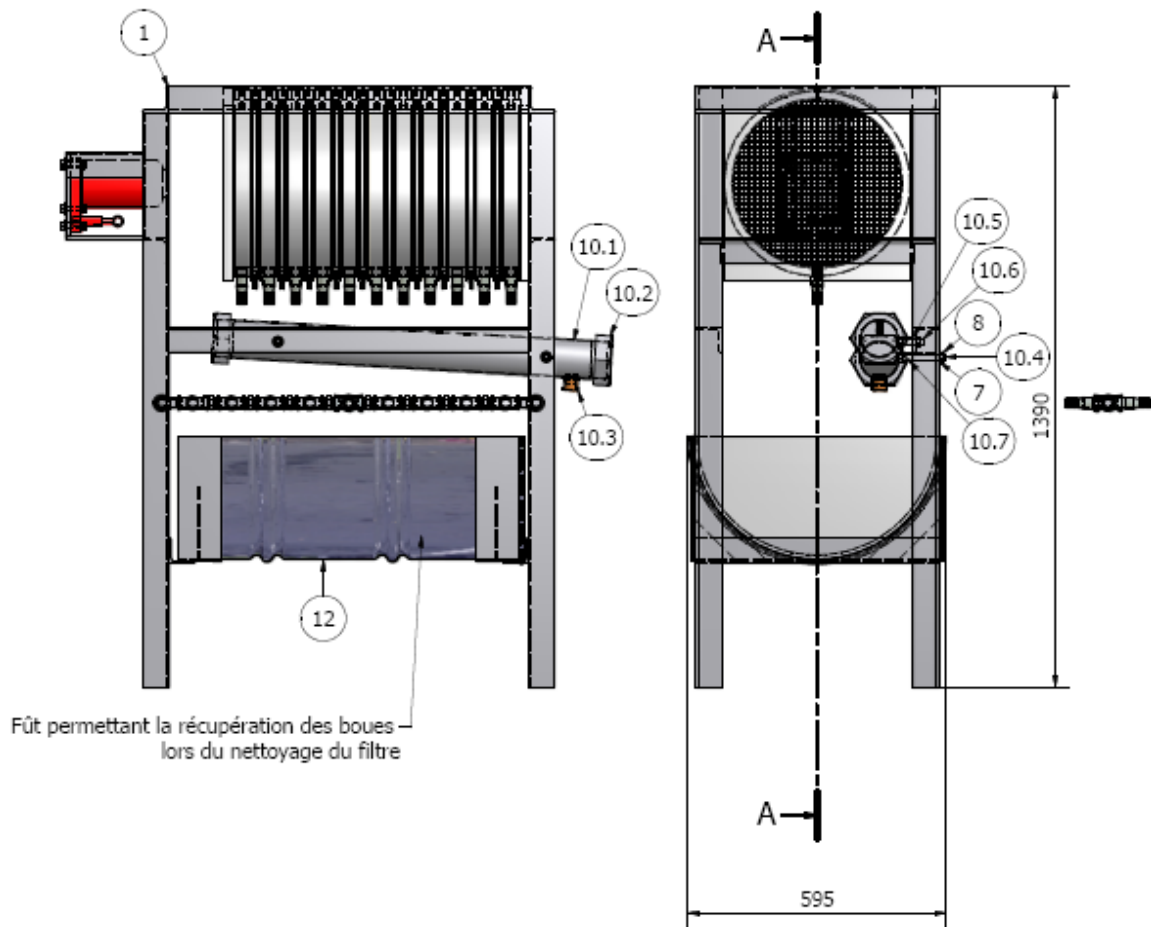
1. Calcul de la contre pression à appliquer pour maintenir fermé les anneaux du filtre presse.

Calcul de la force du vérin :		
Données cercles de filtration :		
Dext.	430	mm
Dint.	390	mm
Aire de contact	12,56	cm ²
Aire poussée huile	1193,985	cm ²
P vérin [t] :	F sur anneaux [kg/cm²]	
1	79,62	
2	159,24	
3	238,85	
4	318,47	
5	398,09	
6	477,71	
7	557,32	
8	636,94	
9	716,56	
10	796,18	
11	875,80	
12	955,41	
13	1035,03	
14	1114,65	
15	1194,27	
16	1273,89	
17	1353,50	
18	1433,12	
19	1512,74	
20	1592,36	
P huile [bar]	F huile [t]	
1	1,19	
2	2,38	
3	3,58	
4	4,77	
5	5,96	
6	7,16	
7	8,35	
Il faut au minimum que la force du vérin reprenne la force de poussée de l'huile. La pompe peut monter jusque 7 bars, mais les tissus nous limiterons à 6 bars. Il faut une réserve de contre pression, Rcp, pour empêcher les fuites d'huile entre les anneaux.		
Rcp =	2,5	
P vérin min =	17,9	tonnes

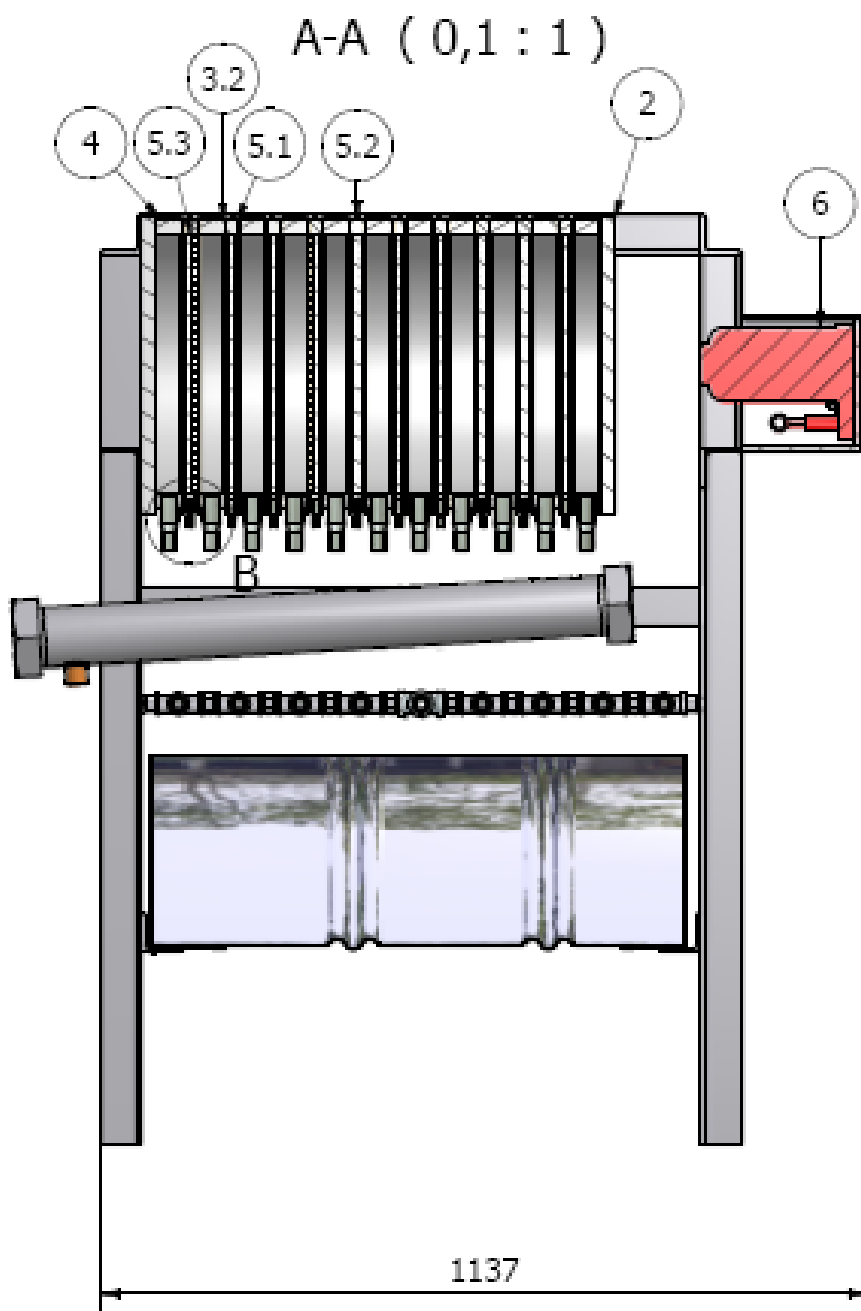
5) Description de l'ensemble complet

Liste de pièces			
ARTICLE	QTE	NUMERO DE PIECE	DESCRIPTION
1	1	T158-01-1-01-600-châssis	
2	2	T158-01-1-010-Plaque de fond	
3	11	T158-01-1-01-500-anneau + oreille	
3.1	1	oreille	
3.2	1	T158-01-1-01-008-anneaux de filtration entrée	
3.3	1	Nipple G3/4" x dia 15mm	
4	11	Toile filtre	Réf.: 13TFC 710gr/m ²
5	10	T158-01-1-01-400-anneau + oreille	
5.1	1	T158-01-1-01-007-anneaux de filtration sortie	
5.2	1	oreille	
5.3	1	T158-01-1-011-Entretoise grille	
5.4	1	Nipple G1/2" x dia 8mm	
6	1	Cric RODAC RQBJ 20	
7	10	DIN 125 - A 13	Rondelle
8	6	DIN 934 - M12	Ecrou hexagonal
9	4	DIN 931-1 - M12 x 50	Boulon à tête hexagonale
10	1	T158-01-1-01-800-collecteur	
10.1	900,000	DIN 2458 Tuyau à extrémités filetés 88,9 x 2,6 - 900	Tuyau
10.2	2	DIN EN 10242 Bouchon femelle T1 3	Bouchon femelle
10.3	1	Manchon FF 3/4 pouce	
10.4	1	DIN 931-1 - M12 x 100	Boulon à tête hexagonale
10.5	1	T158-01-1-014-entretoise collecteur	Tuyau 1/4"
10.6	1	DIN 931-1 - M12 x 50	Boulon à tête hexagonale
10.7	1	T158-01-1-015-entretoise collecteur	Tuyau 1/4"
11	1	T158-01-1-01-900-distributeur	
12	1	T101-1-3-42-Fut recuperation	

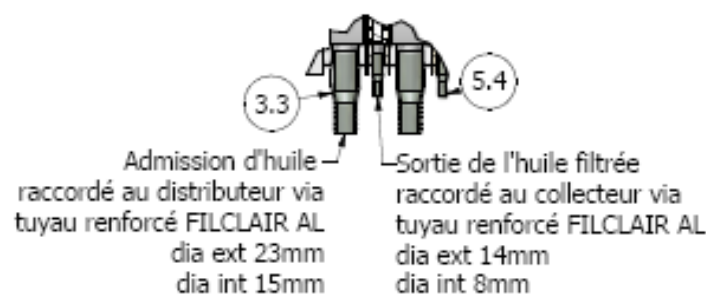
3. Tableau 1 : Liste des pièces principales constituant le filtre presse.



4. Figure 3 : Vue de face et de côté du filtre presse.



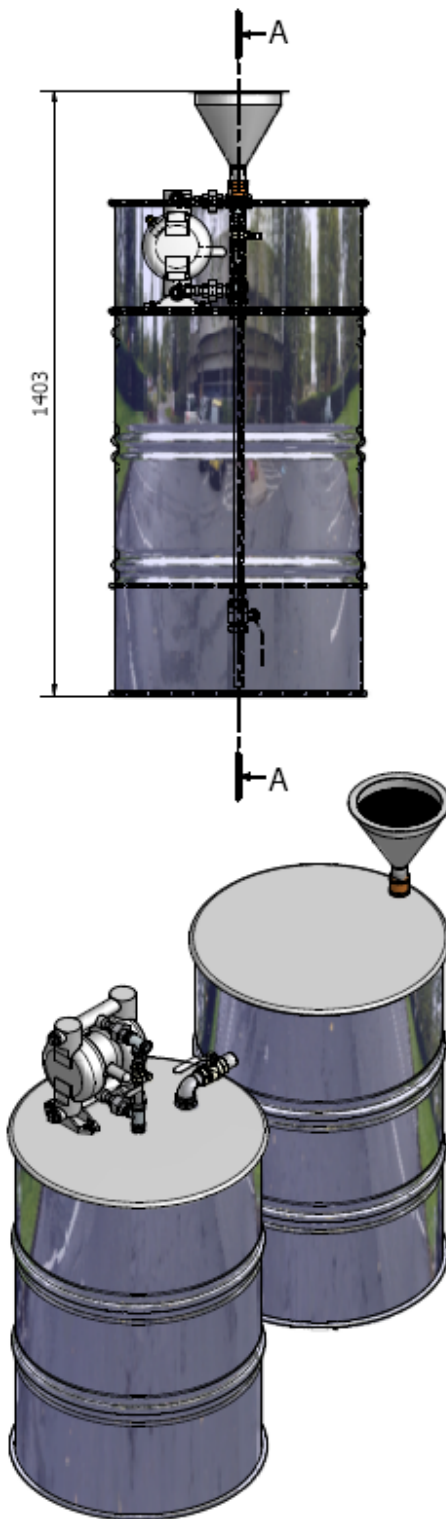
B (1 : 5)



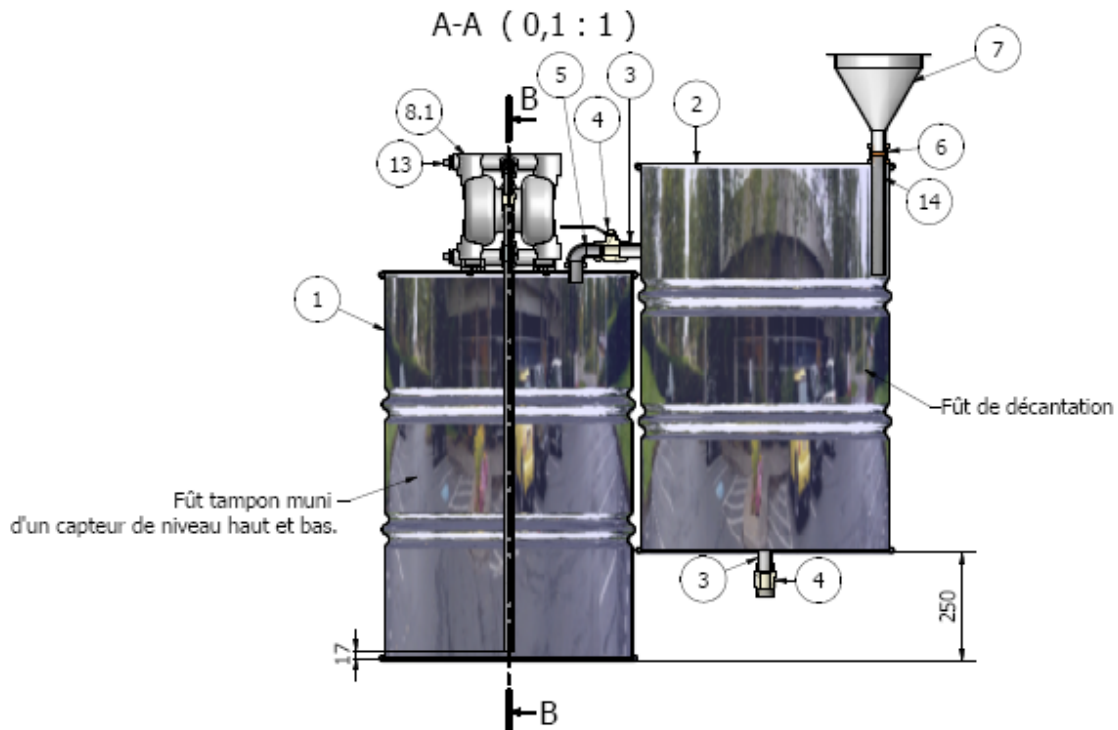
5. **Figure 4 : Vue en coupe du filtre presse suivant l'axe A-A défini dans la figure précédente.**

Liste de pièces			
ARTICLE	QTE	NUMERO DE PIECE	DESCRIPTION
1	2	Fût métallique de 250l	
2	2	couvercle fût métallique	
3	2	tuyau 1 pouce	
4	2	Vanne à bille 1 pouce	
5	1	coude M-F 1 pouce	
6	1	Manchon FF 1 pouce	
7	1	T158-01-1-01-100-Entonnoir	
8	1	T158-01-1-01-300-Ensemble-pompe	
8.1	1	Pompe Husky 515 à membrane	
8.2	1	1/2" PIPE	
8.3	2	TeeSch80Iron	
8.4	2	DIN EN 10242 Raccord mâle et femelle à siège plat U2 1/2	Raccord
8.5	1	1/2 NPT Ball Valve	1/2 NPT Ball Valve
8.6	1	1/2" PIPE	
8.7	1	1/2" PIPE	
8.8	1	1/2" PIPE	
8.9	1	1/2" PIPE	
8.10	1	Parker Prestolok Male Connector, W68PL-4-4	
9	1	1" PIPE	
10	4	DIN 125 - A 6,4	Rondelle
11	4	DIN 934 - M6	Ecrou hexagonal
12	4	DIN 933 - M6 x 20	Boulon à tête hexagonale
13	2	DIN EN 10242 Bouchon mâle à talon T9 3/4	Bouchon
14	1	1" PIPE	

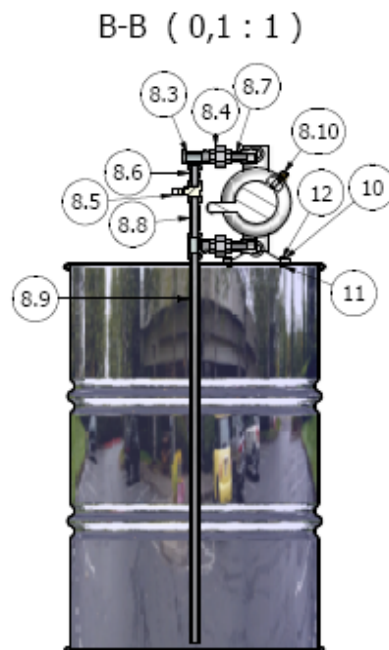
6. Tableau 2 : Liste des pièces principales constituant le système d'admission de l'huile dans le filtre presse, la numérotation est reportée dans les figures 6 et 7.



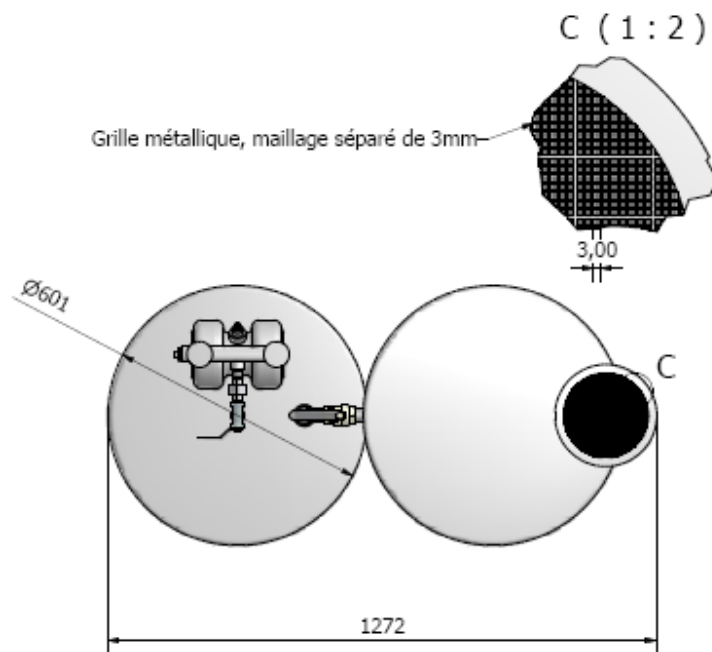
7. Figure 5 : Vue de coté et isométrique du système d'admission de l'huile dans le filtre presse.



8. Figure 6 : Coupe suivant l'axe A-A de la figure précédente.



9. Figure 7 : Coupe suivant l'axe B-B de la figure précédente.



10. Figure 8 : Vue du dessus du système d'admission d'huile dans le filtre presse.