

MELANGEUR STATIQUE POUR HOMOGENEISER UN MELANGE D'AU MOINS DEUX LIQUIDES ET DISPOSITIF DE DOSAGE EQUIPE D'UN TEL MELANGEUR.

5 L'invention est relative à un mélangeur statique pour homogénéiser un mélange d'au moins deux liquides, en particulier après injection d'un liquide auxiliaire dans un liquide principal.

L'injection au moyen de pompes doseuses hydrauliques d'un mélange d'eau et d'un produit liquide auxiliaire, en deux phases séparées, est
10 connue, en particulier d'après FR 2 967 218 au nom de la Société Demanderesse. Le liquide auxiliaire, dans le cas d'une utilisation en milieu agricole, peut être constitué par des nutriments en solution, ou par des médicaments vétérinaires. Il est important que le mélange entre liquide principal et liquide auxiliaire soit le plus homogène possible. Un même impératif peut se
15 retrouver dans d'autres applications, les pompes doseuses en question pouvant être utilisées dans l'industrie, ou dans des hôpitaux, ou autres domaines nécessitant également d'obtenir un mélange liquide homogène, selon la dose prescrite pour le liquide auxiliaire.

L'invention a donc pour but de fournir un mélangeur statique de
20 réalisation simple et économique qui permet d'obtenir une bonne homogénéisation des liquides mélangés.

Selon l'invention, un mélangeur statique pour homogénéiser un mélange d'au moins deux liquides, en particulier après injection d'un liquide auxiliaire dans un liquide principal, est caractérisé en ce qu'il comporte :

- 25 - un récipient fermé par des parois comprenant un dessus, un fond et des parois latérales,
- un conduit d'entrée, partant d'une première paroi du récipient et s'étendant jusqu'au voisinage de la paroi opposée,
- et un conduit de sortie, sensiblement parallèle au conduit d'entrée, débutant
30 au voisinage de la première paroi et s'étendant jusqu'à la paroi opposée, chaque conduit étant muni d'un dispositif de raccordement à l'extérieur, à travers une paroi du récipient.

La première paroi peut être formée par le dessus du récipient, et la paroi opposée formée par le fond, le conduit d'entrée étant vertical lorsque le
35 mélangeur est en position de travail, partant du dessus et s'étendant jusqu'au

voisinage du fond, tandis que le conduit de sortie débute au voisinage du dessus et s'étend jusqu'au fond.

Selon une variante, le conduit d'entrée est horizontal, de même que le conduit de sortie.

5 Avantageusement le conduit d'entrée est disposé au voisinage de la paroi latérale du récipient, en particulier contre la paroi.

Le conduit de sortie peut être disposé à proximité du conduit d'entrée, en particulier contre le conduit d'entrée, ou en être décalé.

10 Le mélangeur selon l'invention induit un écoulement tourbillonnant du mélange pour passer du conduit d'entrée au conduit de sortie, ce qui entraîne un effet d'homogénéisation élevé.

Le conduit d'entrée peut présenter, en partie inférieure, une section transversale partiellement ouverte, la partie ouverte de cette section étant fermée pour l'essentiel par la paroi du récipient.

15 Le récipient peut présenter une section horizontale ovale, en particulier elliptique, et le conduit d'entrée est situé au voisinage d'une extrémité du grand axe de la section, tandis que le conduit de sortie est situé sensiblement contre le conduit d'entrée, du côté du centre de la section. La section horizontale du récipient peut aussi être circulaire. Avantageusement, le
20 plan des axes parallèles du conduit d'entrée et du conduit de sortie contient le grand axe de la section horizontale du mélangeur.

Le fond et le dessus du récipient peuvent être bombés pour favoriser l'écoulement du fluide dans le mélangeur, et assurer une bonne tenue à la pression.

25 De préférence, le récipient est relativement plat et présente une épaisseur, suivant une direction orthogonale au plan des axes du conduit d'entrée et du conduit de sortie, dont le rapport à la largeur du récipient est compris entre 0.3 et 0.7.

30 Dans le cas où le récipient présente une section ovale, en particulier elliptique, l'épaisseur du récipient correspond au petit axe de la section, tandis que la largeur correspond au grand axe. .

Le mélangeur peut être associé à une pompe seule. Selon une variante, le mélangeur peut être réalisé avec deux demi-pièces identiques, tournées et assemblées tête-bêche.

35 L'invention est également relative à un dispositif de dosage pour

introduire un liquide auxiliaire dans un courant de liquide principal, circulant dans une conduite, comprenant une pompe doseuse à piston différentiel à mouvement alternatif pour prélever le liquide auxiliaire dans un récipient, cette pompe comportant une première entrée pour recevoir un débit de liquide principal qui assure l'entraînement de la pompe, une seconde entrée pour prélever le liquide auxiliaire et une sortie pour le mélange de liquide auxiliaire et de liquide principal, ce dispositif de dosage étant caractérisé en ce qu'il comporte un mélangeur tel que défini précédemment disposé à la sortie de la pompe.

Le dispositif de dosage peut comprendre un diviseur de débit installé dans la conduite de liquide principal, la pompe doseuse étant branchée en parallèle du diviseur de débit, la première entrée de la pompe étant reliée par une première canalisation à l'entrée du diviseur de débit tandis que la sortie de la pompe est reliée par une deuxième canalisation à un col du diviseur de débit, le mélangeur étant disposé sur la deuxième canalisation entre la sortie de la pompe et le raccord au col du diviseur de débit.

Le dispositif de dosage peut comporter un moyen d'étranglement variable du col du diviseur de débit.

Le volume du récipient est adapté à la pompe doseuse avec laquelle ce mélangeur est utilisé. Le volume du récipient est avantageusement égal ou supérieur à trois fois la cylindrée de la pompe doseuse.

L'invention consiste, mises à part les dispositions exposées ci-dessus, en un certain nombre d'autres dispositions dont il sera plus explicitement question ci-après à propos d'un exemple de réalisation décrit avec référence aux dessins annexés, mais qui n'est nullement limitatif. Sur ces dessins :

Fig. 1 est une vue en élévation d'un mélangeur selon l'invention.

Fig. 2 est une coupe verticale, à plus petite échelle, d'un dispositif de dosage avec pompe doseuse et mélangeur selon l'invention.

Fig. 3 est une vue de dessous par rapport à Fig. 4.

Fig. 4 est une vue en élévation du dessus du mélangeur.

Fig. 5 est une vue en perspective du dessus couché sur un côté.

Fig. 6 est une coupe verticale du dessous du mélangeur, tourné à 180° par rapport au dessus des Fig. 3 et 4.

Fig. 7 est une vue en plan par rapport à Fig. 6.

Fig. 8 est une vue de gauche par rapport à Fig. 6.

Fig.9 est une coupe verticale d'une pompe sur laquelle est fixé le mélangeur, et

Fig.10 une vue en élévation de la pompe et du mélangeur de Fig. 9.

5 En se reportant aux dessins, notamment à Fig. 1, on peut voir un mélangeur statique M pour homogénéiser un mélange d'au moins deux liquides. Le mélangeur M comporte un récipient fermé 1, avec un dessus 1a, un fond 1b, et des parois latérales.

10 Le dessus 1a et le fond 1b, avec les parois latérales associées, sont en forme de coque comme visible sur Fig. 3-8, tournant leur concavité l'un vers l'autre et sont assemblés suivant un plan équatorial P, de préférence par soudure ou par vissage. Le récipient 1 est avantageusement réalisé en matière plastique. Le dessus 1a comporte deux pattes verticales 2 munies d'un trou pour une fixation éventuelle du récipient à un support.

15 Le mélangeur M comporte un conduit d'entrée 3, vertical lorsque le mélangeur M est en position de travail. Le conduit 3 part du dessus 1a et s'étend jusqu'au voisinage du fond du récipient, comme visible sur Fig. 2. La distance moyenne entre l'extrémité inférieure ouverte du conduit 3 et la paroi du fond 1b est de préférence inférieure à 20 mm. Le conduit 3 traverse le
20 dessus 1a pour former une tubulure de raccord 3a filetée.

Le mélangeur M comporte en outre un conduit de sortie 4, sensiblement parallèle au conduit d'entrée 3, débutant au-dessous et au voisinage du dessus 1a, et s'étendant jusqu'au fond 1b. La distance moyenne entre l'extrémité supérieure ouverte du conduit 3 et la paroi du dessus 1a est de
25 préférence inférieure à 20 mm. Le conduit 4 est ouvert vers le bas, et traverse le fond 1b pour former une tubulure de sortie 4a avantageusement munie de gorges annulaires pour recevoir un dispositif de raccordement rapide. Les gorges annulaires permettent respectivement la mise en place d'un joint et d'une agrafe pour retenir un écrou tournant assurant la fixation sur un embout
30 fileté.

En variante, les conduits d'entrée et de sortie pourraient être horizontaux entre une première paroi latérale et une paroi opposée.

Le dessus 1a et le fond 1b sont bombés de sorte que le courant de liquide qui sort du conduit 3 en partie basse rencontre une surface courbe 5 du
35 fond 1b (Fig. 6) qui dirige l'écoulement vers la zone opposée du récipient. La

surface concave 6 (Fig. 2) du dessus 1a, éloignée du conduit d'entrée 3, oriente l'écoulement vers le conduit de sortie 4.

Le récipient 1 présente de préférence une section horizontale ovale, en particulier elliptique comme visible sur Fig. 3 et 7, présentant un petit axe 7 et un grand axe 8. Toutefois, la section horizontale peut être circulaire.

Le conduit d'entrée 3 est situé au voisinage de la paroi du récipient, et de préférence à une extrémité du grand axe 8 de la section comme visible sur Fig. 3-5. La partie inférieure 3b (Fig. 3 et 5) peut avoir une section transversale en U ouverte vers la paroi du récipient et propre à s'appuyer contre une zone, formant une ceinture, du fond 1b. En variante, la partie inférieure du conduit d'entrée peut avoir la forme d'un tuyau cylindrique.

Le conduit de sortie 4 est situé sensiblement contre le conduit d'entrée 3. Les axes géométriques des conduits 3 et 4 sont situés dans un plan vertical qui contient le grand axe 8 de la section horizontale du récipient. En variante, le conduit de sortie peut être décalé, c'est-à-dire écarté, du conduit d'entrée.

Le récipient 1 est relativement plat, c'est-à-dire que son épaisseur suivant une direction orthogonale au plan des axes géométriques des conduits 3 et 4 est relativement réduite par rapport à sa largeur. L'épaisseur du récipient 1 correspond sensiblement à la dimension du petit axe 7 de la section, tandis que la largeur correspond sensiblement à la dimension du grand axe 8. Le rapport de l'épaisseur du récipient à sa largeur est avantageusement compris entre 0.3 et 0.7.

Le volume du récipient 1 est de préférence au moins égal à trois fois la cylindrée d'une pompe doseuse à piston à mouvement alternatif à laquelle serait destiné le mélangeur M. Un volume de 1.5 litre pour le mélangeur M est un exemple de valeur possible, pour une pompe de 3 m³/heure, de cylindrée 0.5 litre.

Le dessus 1a et le fond 1b sont moulés séparément puis sont assemblés en disposant la moitié supérieure 1a sur la moitié inférieure 1b de telle manière que le conduit d'entrée 3 se trouve entre le conduit de sortie 4 et la paroi voisine du fond 1b. L'assemblage suivant le plan équatorial P est assuré par tout moyen de liaison approprié, notamment par soudure ou par collage.

Le mélangeur M est ensuite installé dans une position telle que les

axes géométriques des conduits 3 et 4 soient verticaux, la tubulure d'entrée 3a étant en partie haute tandis que la tubulure de sortie 4a est en partie basse. La tubulure d'entrée 3a est raccordée à une conduite d'arrivée dans laquelle un mélange d'au moins deux liquides circule, et doit être rendu plus homogène. Le courant de liquide débouche en partie basse du conduit 3 à une distance réduite généralement inférieure à 20 mm de la paroi du fond. Le courant de liquide en rencontrant la surface concave 5 de la paroi de fond décrit une trajectoire courbe en direction de l'extrémité opposée du récipient 1 et remonte, en effectuant des tourbillons, vers l'extrémité supérieure du conduit de sortie 4 pour s'écouler par ce conduit. L'extrémité supérieure du conduit 4 est située à faible distance de la paroi supérieure du dessus 1a, cette distance étant notamment inférieure à 20 mm.

Les tourbillons créés dans le mélange 1 pour le passage du courant de liquide de l'extrémité inférieure du conduit 3 à l'extrémité supérieure du conduit 4, dans un volume suffisant, permettent d'homogénéiser le mélange.

Fig. 2 illustre un dispositif de dosage D pour introduire un liquide auxiliaire L1 dans un courant de liquide principal L circulant dans une conduite C. Le liquide auxiliaire L1 est contenu dans un réservoir R dont il est prélevé par une pompe doseuse 9 à piston différentiel 10 à mouvement rectiligne alternatif. Une telle pompe doseuse est connue, notamment d'après EP0255791

La pompe 9 comporte une première entrée 11 pour recevoir un débit de liquide principal qui assure l'entraînement de la pompe, une seconde entrée 12 pour prélever le liquide auxiliaire L1 à l'aide d'un tube 13 plongeant dans le réservoir R et une sortie 14 pour le mélange de liquide auxiliaire et de liquide principal.

Le mélangeur M est disposé de telle sorte que ses conduits 3, 4 soient verticaux et la tubulure de raccordement d'entrée 3a est reliée à la sortie 14 de la pompe 9 par une canalisation 15, en particulier une canalisation flexible. La tubulure de sortie 4a du mélangeur est reliée à la conduite C.

Dans l'exemple particulier illustré sur Fig. 2, un diviseur de débit V, comportant un venturi, est inséré dans la conduite C et la pompe 9 est branchée en parallèle du diviseur de débit. La première entrée 11 de la pompe est reliée par une première canalisation 16 à l'entrée du diviseur de débit, tandis que la sortie 14 de la pompe est reliée par la canalisation 15 au

mélangeur M dont la sortie 4a est reliée au col du diviseur de débit, constituant une partie de la canalisation C.

5 Selon la disposition de Fig. 2, une fraction seulement du débit de courant principal traverse la pompe 9. Le dispositif de dosage D de Fig. 2 peut en outre comporter un moyen d'étranglement variable 17 du col du diviseur de débit.

Un clapet 18 propre à casser un vide éventuel est avantageusement prévu au niveau de l'orifice de raccordement du diviseur de débit V avec la tubulure de sortie 4a du mélangeur.

10 Le diamètre de la tubulure d'entrée 3a est au moins équivalent au diamètre de la sortie 14 de la pompe.

Le volume du récipient du mélangeur M est au moins égal à trois fois la cylindrée de la pompe 9. La cylindrée correspond au volume déplacé lors d'un aller retour du piston différentiel 10.

15 Selon une variante, comme illustré sur Fig. 9 et 10, le mélangeur M peut être réalisé avec deux demi-pièces identiques 1a, tournées et assemblées tête-bêche, selon le plan vertical Q d'assemblage. Le mélangeur comporte une entrée et une sortie filetées $\frac{3}{4}$, identiques. L'entrée est reliée par un raccord J à la sortie de la pompe 9. Selon l'exemple de Fig. 9, les conduits 3 et 4 sont
20 horizontaux et décalés.

Le mélangeur selon l'invention, tout en étant d'une réalisation simple et économique, permet d'obtenir un mélange homogène d'au moins deux liquides, notamment avec une dose relativement faible de liquide auxiliaire, en particulier inférieure à 5 % du liquide principal.

25

REVENDEICATIONS

1. Mélangeur statique pour homogénéiser un mélange d'au moins deux liquides, en particulier après injection d'un liquide auxiliaire dans un liquide principal, caractérisé en ce qu'il comporte :
- un récipient fermé (1) par des parois comprenant un dessus (1a), un fond (1b) et des parois latérales,
 - un conduit d'entrée (3), partant d'une première paroi du récipient et s'étendant jusqu'au voisinage de la paroi opposée,
 - et un conduit de sortie (4), sensiblement parallèle au conduit d'entrée, débutant au voisinage de la première paroi et s'étendant jusqu'à la paroi opposée,
- chaque conduit étant muni d'un dispositif de raccordement (3a, 4a) à l'extérieur, à travers une paroi du récipient.
2. Mélangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la première paroi est formée par le dessus (1a) du récipient, et la paroi opposée est formée par le fond (1b), le conduit d'entrée (3) étant vertical lorsque le mélangeur est en position de travail, partant du dessus et s'étendant jusqu'au voisinage du fond, tandis que le conduit de sortie (4), débute au voisinage du dessus et s'étend jusqu'au fond.
3. Mélangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit d'entrée est horizontal, de même que le conduit de sortie.
4. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le conduit d'entrée (3) est disposé au voisinage de la paroi du récipient (1), en particulier contre la paroi.
5. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le conduit de sortie (4) est disposé à proximité du conduit d'entrée (3), en particulier contre le conduit d'entrée.
6. Mélangeur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le conduit d'entrée

(3) présente, en partie inférieure, une section transversale partiellement ouverte (3b), la partie ouverte de cette section étant fermée pour l'essentiel par la paroi du récipient.

- 5 7. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le récipient (1) présente une section horizontale ovale, en particulier elliptique, et le conduit d'entrée (3) est situé au voisinage d'une extrémité du grand axe (8) de la section, tandis que le conduit de sortie (4) est
10 situé sensiblement contre le conduit d'entrée, du côté du centre de la section.

8. Mélangeur selon la revendication 7, caractérisé en ce que le plan des axes parallèles du conduit d'entrée (3) et du conduit de sortie (4) contient le grand
axe (8) de la section horizontale du mélangeur.

- 15 9. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fond (1b) et le dessus (1a) du récipient sont bombés.

10. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le récipient est relativement plat et présente une
20 épaisseur, suivant une direction orthogonale au plan des axes du conduit d'entrée et du conduit de sortie, dont le rapport à la largeur du récipient est compris entre 0.3 et 0.7.

11. Mélangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est réalisé avec deux demi-pièces identiques, tournées et
25 assemblées tête-bêche.

12. Dispositif de dosage (D) pour introduire un liquide auxiliaire (L1) dans un courant de liquide principal (L), circulant dans une conduite (C), comprenant
30 une pompe doseuse (9) à piston différentiel à mouvement alternatif pour prélever le liquide auxiliaire dans un récipient, cette pompe comportant une première entrée (11) pour recevoir un débit de liquide principal qui assure l'entraînement de la pompe, une seconde entrée (12) pour prélever le liquide
auxiliaire et une sortie (14) pour le mélange de liquide auxiliaire et de liquide
35 principal, caractérisé en ce qu'il comporte un mélangeur (M) selon l'une

quelconque des revendications précédentes, disposé à la sortie (14) de la pompe.

- 5 13. Dispositif de dosage selon la revendication 12, comprenant un diviseur de débit (V) installé dans la conduite (C) de liquide principal, la pompe doseuse (9) étant branchée en parallèle du diviseur de débit, la première entrée (11) de la pompe étant reliée par une première canalisation (16) à l'entrée du diviseur de débit tandis que la sortie (14) de la pompe est reliée par une deuxième canalisation (15) à un col du diviseur de débit, caractérisé en ce que le
- 10 mélangeur (M) est disposé sur la deuxième canalisation (15) entre la sortie de la pompe et le raccord au col du diviseur de débit.

14. Dispositif de dosage selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que le volume du récipient (1) est égal ou supérieur à trois fois la cylindrée de la
- 15 pompe doseuse (9).