

Machine de nettoyage à sec au DPGtBE (Rynex 3E®)

1. Type de solvant et caractéristiques

Le DPGtBE (nom commercial : Rynex 3E®) est un éther de glycol propylénique. Cette catégorie est à différencier des éthers de glycol éthylénique. La constitution de sa molécule peut s'exprimer ainsi : $C_{10}H_{22}O_3$.

Ce solvant correspond à la définition de solvant telle qu'elle est donnée dans l'arrêté ministériel du 5 décembre 2012 (*réglementation ICPE, rubrique n°2345*).

Solvant combustible, point d'éclair : 93°C ; Limite Inférieure d'Explosivité (LIE) : 1,7%

Classement CMR : non classé

Densité : 0,91 (densité de l'eau : 1)

Pression de vapeur à 20°C (volatilité du solvant) : 40 Pascal (Pa)

Composé Organique Volatil (COV) car P vapeur à 20°C > 10 Pa

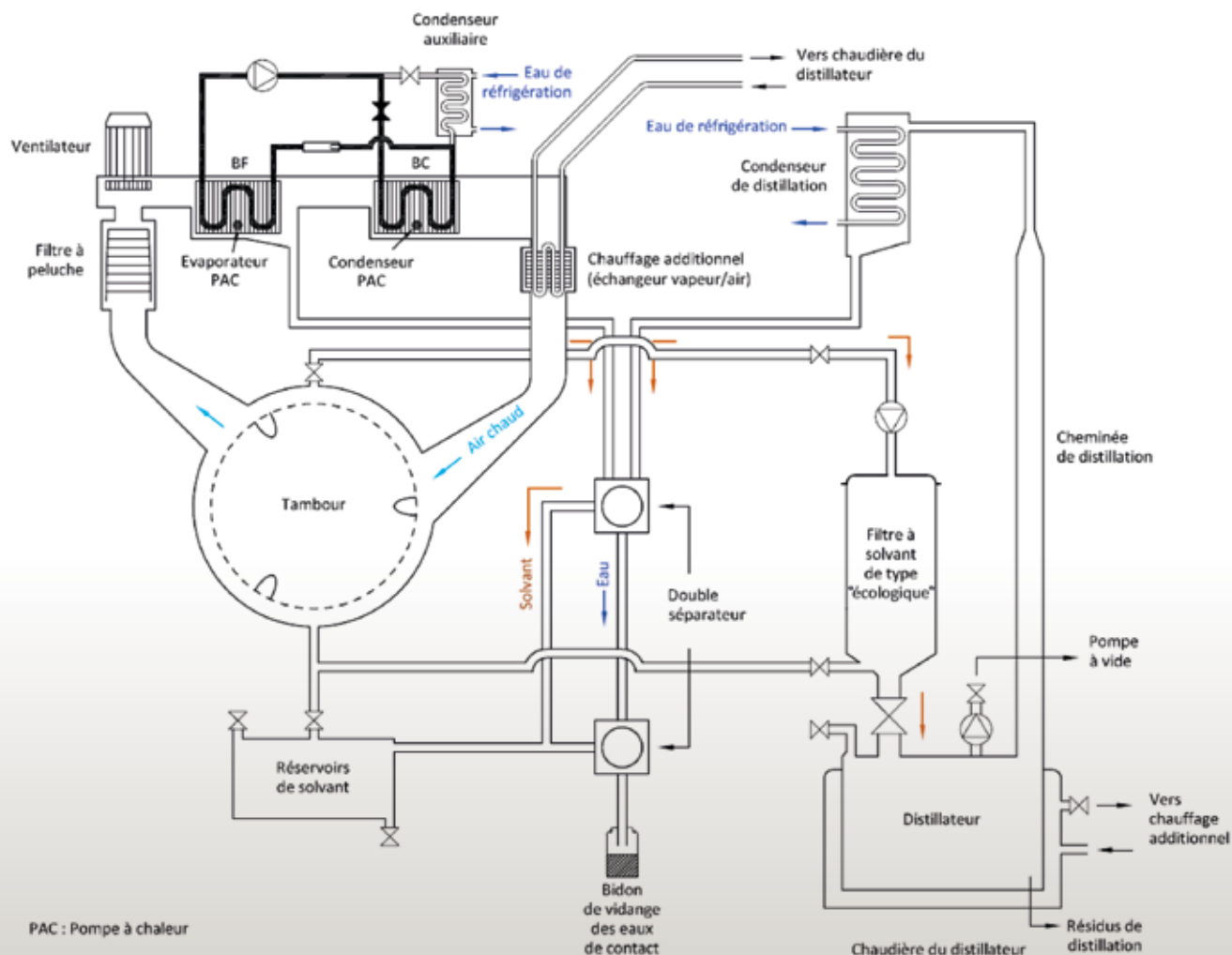
Indice KB (pouvoir dégraissant) : 74

2. Machines de nettoyage à sec au Rynex 3E®

Machines de nettoyage à sec à circuit fermé équipées d'un distillateur. Le cycle de nettoyage se déroule de manière confinée depuis l'introduction des vêtements dans la machine jusqu'à la fin du cycle, après le séchage complet des vêtements et le refroidissement de l'enceinte de séchage.

Le distillateur permet d'épurer le solvant souillé au contact des vêtements, notamment par les salissures présentes, et de le recycler pour les cycles de nettoyage suivants.

Schéma de principe :



Valeur limite : le seuil maximum d'émission à l'atmosphère de 20g/kg (*Directrice COV et Arrêté Ministériel du 5/12/2012 - rubrique n°2345 des ICPE*) est facilement maîtrisable compte tenu de la faible volatilité du solvant.

Risque spécifique : le mélange air/vapeurs de solvant à l'intérieur de la machine en fonctionnement présente un risque potentiel d'inflammabilité lié à la concentration en vapeur de solvant si celle-ci était amenée à atteindre ou dépasser la LIE. Phases concernées : séchage des vêtements ; distillation du solvant usagé.

Ce risque est totalement maîtrisé de par la conception des machines, la calibration et le réglage des paramètres qui définissent le procédé de nettoyage. Les machines sont sécurisées. Elles respectent les normes de construction en vigueur, lesquelles normes prennent en compte ce risque : NF EN ISO 8230 (*parties 1 et 3*). L'auto-certification CE du fabricant, basée sur l'application des normes en vigueur et sur une analyse de risque, ainsi que la marque NF 107 «machines de nettoyage à sec en circuit fermé» en attestent.

- lors du séchage : la concentration en vapeur de solvant à l'intérieur de la machine est limitée à une valeur inférieure à 70 % de la LIE par un dispositif de contrôle répondant aux normes précitées ;
- en phase de distillation : la distillation a lieu sous vide partiel. La concentration en oxygène (comburant) est ainsi nettement insuffisante pour qu'une inflammation ou une explosion ait lieu. Le fonctionnement du distillateur est sécurisé selon les spécifications des normes précitées.

La machine doit être utilisée avec le solvant prévu par le fabricant, sans modification des paramètres de fonctionnement au-delà de ce qu'il autorise, entretenue régulièrement et faire l'objet d'une révision annuelle tel que demandé par l'Arrêté Ministériel du 5/12/2012. Le solvant doit être expressément prévu pour une utilisation en nettoyage à sec (*cf. Fiche de données de sécurité*).

Données économiques :

Montant de l'investissement : (pour une capacité de chargement de 12 kg)

Machine : environ 45 000 € HT ; Installation : environ 2 000 € HT (*hors changement éventuel d'abonnement fourniture électricité*)

Prix moyens des consommables : Solvant : 8,20 € HT /litre - Puissance installée : 25 kW

3. Performances du procédé : pour une machine de 12 kg de capacité de chargement

Coûts de production (poste de nettoyage)* : 1,3 € HT/kg**

Durée des cycles (2 bains, distillation continue) : environ 75-80 mn

Consommation d'énergie électrique : environ 1,4 kWh/kg

Consommation d'eau de réfrigération : environ 32 litres/kg (*condenseurs auxiliaire et de distillation*)

Consommation de solvant : jusqu'à 14 g/kg

Facteur d'émission à l'atmosphère : jusqu'à 8 g/kg

Pertes de solvant via les résidus de distillation, les médias filtrants usagés et l'eau de contact : jusqu'à 6 g/kg

* le coût de production au poste de nettoyage comprend l'amortissement de la machine et de son installation, la main d'œuvre, l'eau de refroidissement, l'énergie, le solvant, le renforteur de nettoyage, les frais d'entretien, le retraitement des déchets.

** kg : kilogramme de vêtements traités

Performances sur les vêtements :

Enlèvement de salissures : le Rynex 3E® offre de très bonnes performances de nettoyage, sachant qu'il n'existe pas de renforteur de nettoyage pour ce solvant. Les prétraitements sont donc limités par rapport aux autres solvants alternatifs.

Consommation de renforteur : nulle.

• **Préservation des vêtements :** le Rynex 3E est un solvant dont l'agressivité est légèrement plus faible que celle du perchloréthylène. Il assure généralement une préservation des articles très satisfaisante. Il reste à prendre garde à la température de séchage (environ 85°C en entrée tambour), plus élevée qu'en présence de perchloréthylène et qui, combinée au temps de contact des vêtements avec le solvant, peut causer des dommages à certains articles, notamment les enductions, ou accessoires.

• **Finition des vêtements :** la finition reste aisée, de la même façon qu'avec le perchloréthylène. En général, une table à repasser professionnelle suffit.

• **Odeur résiduelle :** le Rynex 3E® laisse une odeur très légère sur les vêtements.

Nota : la distillation permet de conserver dans les réservoirs un solvant parfaitement épuré après contact avec les vêtements et de régler facilement les problèmes éventuels de décoloration. Dans le cas du Rynex 3E®, la distillation du solvant en continu contribue à la séparation eau/solvant. Ce mode de fonctionnement est quasiment impératif pour cette raison.

4. Déchets et rejets

- Résidus de distillation : 1 à 1,5 kg pour 10 cycles. Salissures en provenance des vêtements, résidus de renforteur de nettoyage et environ 20 % de solvant en masse (*à confier impérativement à une filière de traitement agréée*).
- Eau de contact : 2 à 4 litres/jour, contenant environ 10 % de solvant en masse.
- Média filtrant contenant du solvant.
- Eau de réfrigération (non polluée).

5. Principaux impacts environnementaux

L'avis rendu par l'ANSES du 12 octobre 2012 fait mention de la notion de biodégradabilité en indiquant que le DPGtBE n'est pas biodégradable facilement. Il n'est pas considéré comme bioaccumulable ou persistant dans l'environnement. Des tests de toxicité aiguë sur plusieurs organismes aquatiques n'ont pas montré d'effets adverses. Aucune classification harmonisée n'est proposée à l'heure actuelle.

6. Dangers sanitaires

- Faible toxicité aiguë par voie orale et cutanée.
- Il est peu irritant par voie cutanée.
- Non classé CMR. Aucune conclusion sur ces aspects à l'heure actuelle.
- Classement harmonisée pour le DPGtBE : H 319 (provoque une sévère irritation des yeux).
- VLEP 8h indicative (exposition des salariés) : pas de recommandation.

7. Réglementation applicable règlementation ICPE, rubrique n°2345, arrêté ministériel du 5 décembre 2012 (cf. Guide FFPB/CTTN - 2013)

- La machine doit être équipée d'un contrôleur de séchage, d'une vidange automatique des résidus de distillation, d'un système hermétique de raclage du distillateur.
- Le local qui accueille la machine doit être ventilé mécaniquement au moyen d'une ventilation adaptée (cf. arrêté précité).

8. Les bons gestes

- Prendre connaissance de la notice d'utilisation et d'entretien.
- Ne pas modifier la calibration ou le réglage des paramètres définissant un fonctionnement sécurisé.
- S'assurer régulièrement de l'étanchéité de la machine en fonctionnement.
- Nettoyer les filtres à air une fois par jour.
- Faire vérifier l'état de la pompe à chaleur au moins une fois par an.
- Déverser les eaux de contact dans un bidon de décantation.
- Assurer un entretien régulier des séparateurs/décanteurs : nettoyage, fonctionnement.
- Faire traiter les résidus de distillation en faisant appel à une filière agréée. Avant collecte, conserver ces résidus en fût hermétiquement fermé. Faire de même pour tout déchet solvanté tel que les filtres usagés.
- Comme c'est le cas pour tout solvant, ne pas utiliser de flamme à proximité de la machine et du stock de solvant.
- Proscrire tout appareil à présence de flamme telle qu'un chauffe-eau ou une chaudière à combustible.
- Limiter le stock de solvant à la quantité minimum nécessaire à une mise à niveau des réservoirs de la machine.
- Prévoir un lieu de stockage spécifique pour le solvant, dans un endroit clos et aéré ou ventilé.
- Prévoir un suivi des consommations machine par compteur d'eau et compteur électrique.
- Se procurer la Fiche de Données de Sécurité (FDS) relative au solvant approvisionné.

9. Points critiques

- La vitesse d'essorage est élevée : prendre garde à la propagation éventuelle de vibrations.
- Présence d'une pompe à vide, essentielle à la distillation du solvant : à maintenir en parfait état de fonctionnement.
- Eau de contact : solvant plus léger que l'eau et de densité assez voisine, il est très miscible à l'eau. Manipuler le bidon de vidange (décantation) avec précaution lors de la réintroduction du solvant dans la machine et lors de l'élimination de l'eau.

Commentaire général : offrant globalement un bon pouvoir nettoyant (ce qui impose le distillateur), le Rynex 3E® implique toutefois des consommations d'énergie et d'eau élevées, avec des temps de cycles comparables aux durées correspondant aux hydrocarbures, quoiqu'ayant tendance à être légèrement plus longs. Bien que le règlement de certification NF 107 soit ouvert à la certification NF des machines qui mettent en œuvre le RYNEX 3E®, se pose actuellement le problème de la disponibilité commerciale de telles machines. Le solvant, pour sa part, provient uniquement des États Unis d'Amérique et est actuellement difficile à approvisionner.