

LES FONCTIONS D'UNE MACHINE DE NETTOYAGE À SEC

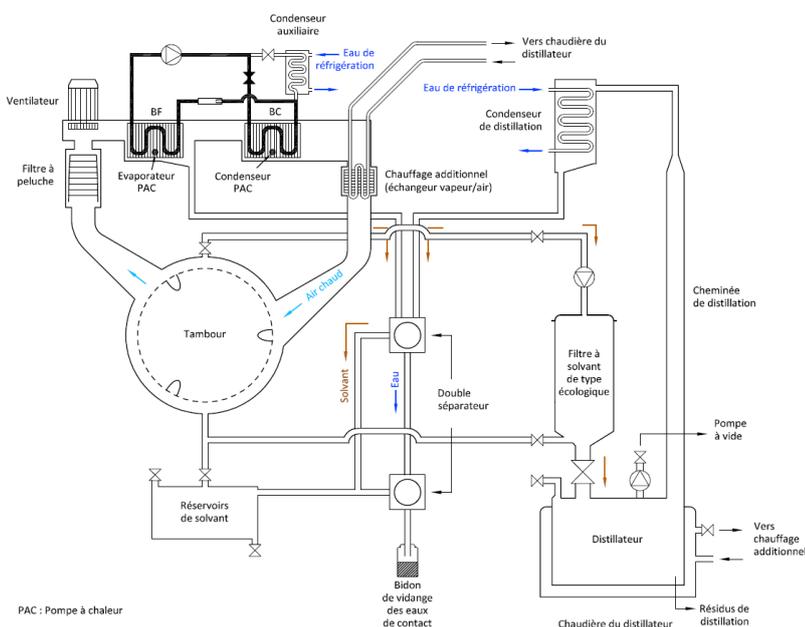
En 30 ans, la technologie du circuit fermé est devenue le modèle universel des machines de nettoyage à sec, même si quelques variantes sont proposées. En France, en 1989, la parution d'un texte appelé alors arrêté - type n° 251, obligeait à installer des machines en circuit fermé, impulsant ainsi le renouvellement du parc des machines à circuit ouvert. Ensuite, l'arrêté ministériel du 5 mai 2002 exigeait que les installations existantes utilisant encore des machines à circuit ouvert, adoptent des machines en circuit fermé au plus tard le 1^{er} janvier 2003. Fort heureusement, les exploitations concernées étaient déjà devenues rares.

Machine de nettoyage à sec en circuit fermé :

une telle machine, conçue dans le but de limiter au maximum les émissions de solvant à l'atmosphère et plus généralement, dans l'environnement, intègre de façon inamovible tous les systèmes de récupération de solvant qui s'avèrent nécessaires, pendant toutes les phases de nettoyage et de séchage, conduisant à livrer une charge propre, sèche et désodorisée, pour éviter automatiquement toute liaison entre l'ambiance de l'atelier et l'enceinte de la machine, ses parties internes et canalisations comprises, et pour éviter toute évacuation non contrôlée de résidus, aqueux ou issus de la distillation ou de phases de filtration.

Schémas de principe : exemple d'une machine avec distillateur

- La machine comporte un stock de solvant dans ses réservoirs.
- Le nettoyage des vêtements a lieu en prélevant le solvant dans l'un des réservoirs.
- Une phase de filtration peut être lancée pour débarrasser, pendant le nettoyage, le solvant des salissures particulières, non solubles, dont il peut se charger.
- En fin de nettoyage, le solvant est vidangé vers l'un des réservoirs.
- Le séchage a lieu en circuit fermé, grâce à la pompe à chaleur. L'évaporateur permet aux vapeurs de solvant extraites des vêtements de se condenser. Les condensats (qui comportent



également de l'eau résultant de l'humidité naturelle des vêtements à leur introduction dans le tambour), sont dirigés vers le premier séparateur.

- Le solvant souillé est dirigé vers le distillateur pour être régénéré, en le débarrassant des salissures solubles (graisses, huiles).

Les distillats (solvant + eau résiduelle) sont dirigés vers le condenseur de distillation puis vers le séparateur.

- Le filtre à solvant, une fois chargé ou colmaté, est décolmaté par centrifugation.

Le filtrat est envoyé au distillateur pour en extraire le solvant, lequel est dirigé vers le condenseur de distillation puis vers le séparateur.

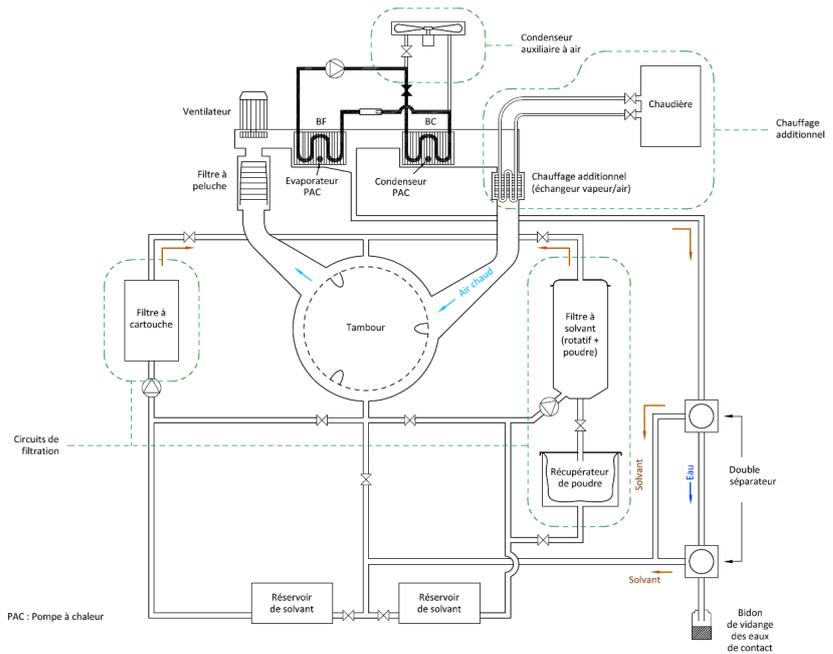
LES FONCTIONS D'UNE MACHINE DE NETTOYAGE À SEC

- La phase solvant issue du premier séparateur est dirigée vers les réservoirs; la phase aqueuse vers le second séparateur.

La phase solvant issue du second séparateur est également dirigée vers les réservoirs; la phase aqueuse est vidangée dans un bidon de décantation, duquel sont encore séparés solvant et eau, en réintroduisant le solvant dans la machine.

- Lors d'un fonctionnement en deux bains de nettoyage en distillation continue, le second bain est vidangé du tambour vers un réservoir de travail utilisé pour le premier bain suivant ; le premier bain est vidangé du tambour vers le distillateur.

- Les phases aqueuses issues des séparateurs (1^{er} et second étage) sont dirigées vers un bidon les réservoirs de solvant.



Exemple d'une machine sans distillateur, avec filtre à poudre et filtre à cartouche

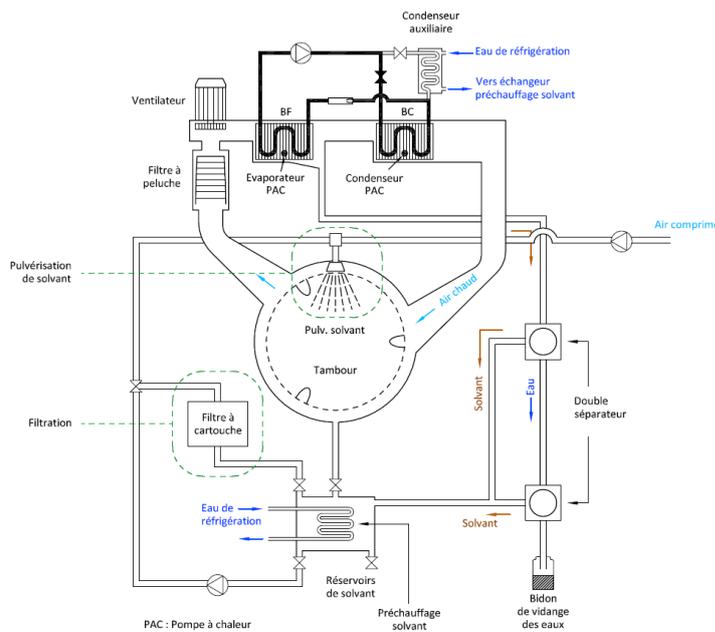
La régénération du solvant est assurée ici par des filtres à poudre et à cartouche qui, une fois saturés (particules, graisses), sont gérés comme les résidus de distillation (déchet dangereux, à confiner et à confier à un professionnel agréé pour les traiter).



Pour le nettoyage et le séchage, le principe de fonctionnement est le même que celui décrit précédemment, y compris pour la filtration du solvant pendant le nettoyage et la séparation de phase.



LES FONCTIONS D'UNE MACHINE DE NETTOYAGE À SEC



Exemple d'une machine à pulvérisation, sans distillateur, avec filtre à cartouche.

La pulvérisation de solvant mettant en jeu des quantités de solvant limitées à chaque nettoyage, par apport aux machines fonctionnant en plein bain (cf. exemples précédents) la régénération est assurée par un filtre à cartouche.

La fonction «filtration» n'est pas présente. Les autres phases de fonctionnement sont analogues aux autres types de machine.

Récapitulatif des fonctions d'une machine en circuit fermé :

- Stockage du solvant in situ (absence de transfert, avec les risques que ce type d'opération comporte) ;
- La majeure partie du solvant utilisé pour le nettoyage est recyclé in situ, principalement grâce au séchage en circuit fermé ;
- Le solvant est filtré et régénéré pour assurer un recyclage de solvant propre, réutilisable sans altération ;
- La séparation des eaux de contact pour réutiliser, in situ, le solvant

contenu dans les condensats issus de la distillation ou du séchage ;



- La distillation permet de réduire de façon optimale la quantité de résidus à évacuer et à faire traiter.

Ainsi, pour une machine actuelle fonctionnant par exemple aux hydrocarbures, la perte globale de solvant

liée aux émissions atmosphériques, aux résidus de distillation et aux eaux de contact représente entre 10 et 20 grammes de solvant par kilogramme de vêtements traités, selon le type de machine, parmi ceux décrits ici.

a. Machine en plein bain avec distillateur traitant 10kg de vêtements par cycle : 99.8 % du solvant utilisé pour nettoyer est recyclé in situ.

Implique un complément de solvant régulier qui correspond à environ 18 litres (14 kg) de solvant pour 100 cycles.

b. Machine sans distillateur traitant 10kg de vêtements par cycle : 99.7 % du solvant utilisé pour nettoyer est recyclé in situ.

Implique un complément de solvant régulier qui correspond à environ 24 litres (18 kg) de solvant pour 100 cycles.

c. Machine à pulvérisation de solvant traitant 10kg de vêtements par cycle : 98.6 % du solvant utilisé pour nettoyer est recyclé in situ.

Implique un complément de solvant régulier qui correspond à environ 13 litres (10 kg) de solvant pour 100 cycles.

Tels sont les ordres de grandeur des consommations et compléments habituels de solvant à effectuer, dans la plupart des situations.

➤ Renouvellement du solvant :

Sur la base des données ci-dessus, en réalisant 100 cycles en 2 semaines de travail et en considérant une machine équipée d'un distillateur, qui comporterait une charge initiale de 300 litres de solvant dans ses réservoirs, cette dernière sera renouvelée en moins d'un an.

LES FONCTIONS D'UNE MACHINE DE NETTOYAGE À SEC



Ce renouvellement, effectué au moyen du solvant lui-même ou au moyen d'un solvant spécifique aux compléments à effectuer, comme c'est le cas pour certains solvants multi-composés, représente un coût.

Mais il présente aussi un intérêt : **maintenir la qualité du solvant au fur et à mesure des cycles de nettoyage réalisés.**

En effet, dans certains cas, notamment en raison des distillations successives destinées à épurer le solvant des impuretés qu'il contient, le solvant a tendance à s'altérer, ou sa composition à évoluer.

Sans que cela présente un danger, son efficacité peut s'en trouver réduite, par exemple.

Des compléments réguliers, au fur et à mesure que les niveaux des réservoirs s'abaissent, peuvent contrecarrer cette évolution, ou rééquilibrer la composition du solvant, s'il est fait appel à un solvant de complément spécifique.

Il s'agit d'un mode de gestion raisonnable et concevable.

➤ Cas particulier :

En revanche, un exploitant qui se verrait recommander le **renouvellement total de la charge de solvant de sa machine**, au terme d'une période relativement courte compte tenu du renouvellement opéré par les compléments successifs, aurait affaire à une altération excessive.

Il doit alors se poser plusieurs questions :

- Sa machine présente-t-elle des dysfonctionnements ?
 - Ses procédures de travail sont-elles adaptées ?
- En général, ces questions trouvent des réponses, le cas échéant. Il s'agirait alors d'un accident ou d'une utilisation inadaptée.

Dans le cas contraire, d'autres questions apparaissent :

- Pourquoi faudrait-il remplacer le solvant alors qu'il est renouvelé par les compléments habituels réguliers, et de cette manière, en totalité en moins d'un an, de façon graduelle ? Quel degré d'altération peut justifier le remplacement intégral de celui-ci ?
- Quels sont ainsi les risques pour la qualité du nettoyage (efficacité, préservation des vêtements) ?
- N'existe-il pas un additif permettant de restaurer régulièrement ses propriétés initiales ?
- S'agit-il vraiment dans un tel cas, d'un solvant adapté au nettoyage à sec, alors que les machines sont conçues, comme rappelé plus haut, pour régénérer le solvant, le recycler in situ et nettoyer comme il se doit, les vêtements ?

Un renouvellement intégral, opéré par exemple après deux années de production, sur la base des hypothèses prises pour effectuer les approches ci-dessus, conduit à augmenter la consommation de solvant de 11 g/kg de vêtements traités.

Outre le coût d'un tel remplacement (main d'œuvre, immobilisation de la machine, solvant), cette consommation supplémentaire représente une hausse de près de 80% de la consommation normale d'une machine équivalente, en passant de 14 à 25 g/kg de vêtements traités.

A quoi bon disposer de machines en circuit fermé aussi performantes aujourd'hui en matière de rejets et d'émissions, pour en arriver à cette situation, parce qu'un solvant s'altérerait à ce point ... ?.

Les machines de nettoyage à sec sont conçues pour consommer le moins possible de solvant.

Les pertes qui s'opèrent en situation de fonctionnement normal, avec les compléments habituels, en font bien un consommable, mais point trop n'en faut !

Les textes, les normes et la technologie qui en découle, sont faits pour en limiter la consommation, précisément.

Même si une grande quantité de solvant remplacée ponctuellement, est retraitée dans des conditions conformes à la réglementation, et bien que la législation applicable aux pressings ne l'interdise pas, un tel événement, hors accident, entre en contradiction avec les bonnes pratiques, sur un plan environnemental comme économiquement.