

Lavages-Dégravages alternatifs d'écrans en sérigraphie

2005

CNIDEP



SOURCE D'INFORMATION



Cette note d'information technique a été établie à partir de l'ouvrage « Produire propre en sérigraphie », édité en 2003 par le Groupement Professionnel de la Sérigraphie Française (GPSF : www.gpsfr.org).



PREAMBULE



Le lavage-dégravage d'écrans en sérigraphie concerne les entreprises de code N.A.F. 222 C. Les rejets d'eaux usées proviennent essentiellement des deux opérations de lavage et de dégravage des écrans, après leur utilisation pour l'impression de motifs sur différents supports¹ avec diverses encres² :

1. Les eaux usées de lavage des écrans contiennent des produits organiques de nettoyage. Les produits utilisés sont principalement des dérivés benzéniques (diéthyl/triéthylbenzène) et des alcools (méthanol/éthanol). Il est également possible de trouver des composés aromatiques tels que xylène et toluène, et d'autres polluants tels que chloroforme, dichlorométhane, éthylbenzène et tetrachloroéthylène en quantités beaucoup plus faibles.
2. Les eaux usées de dégravage contiennent des polluants sous forme particulaire (résidus d'encre, émulsion polymérisée, etc.) et d'autres polluants sous forme organique ou minérale provenant des produits de dégravage.

Pour résoudre ces problématiques de rejets d'eaux usées, il existe deux solutions alternatives³ qui assurent, de manière automatique et plus propre, les opérations de lavage-dégravage d'écrans en sérigraphie :

1. Lavage-dégravage d'écrans par voie mécanique
2. Lavage-dégravage d'écrans par ultrasons



1 Papier, carton, textile, plastique, verre, bois, céramiques, etc.

2 Solvantées, à l'eau et UV

3 Méthode traditionnelle = lavage-dégravage manuel au moyen de brosses et solvants



Lavage-Dégravages alternatifs d'écrans en sérigraphie - 2005

1. Lavage - dégravage d'écrans par voie mécanique

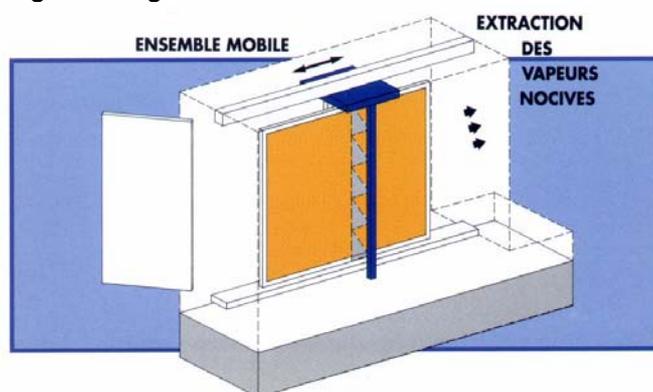
Source d'information complémentaire

Cette première partie a été complétée à partir des données d'un fabricant (www.abuisine.com).

■ Description

Les meilleurs et les plus performants de ces appareils fonctionnent sans solvants, avec des émulsionnants, ce qui élimine totalement le risque « solvant ». Ils fonctionnent, toujours pour les meilleurs, en circuit fermé : l'eau introduite au départ pour alimenter les surpresseurs tourne en interne jusqu'à saturation complète par les effluents d'encre et d'émulsion.

Le moment venu, il suffit de ramasser et de stocker en fûts les boues quasi solides restantes et les bains usagés. Ces déchets dangereux doivent ensuite être collectés et éliminés par des prestataires homologués « Agence de l'Eau ».

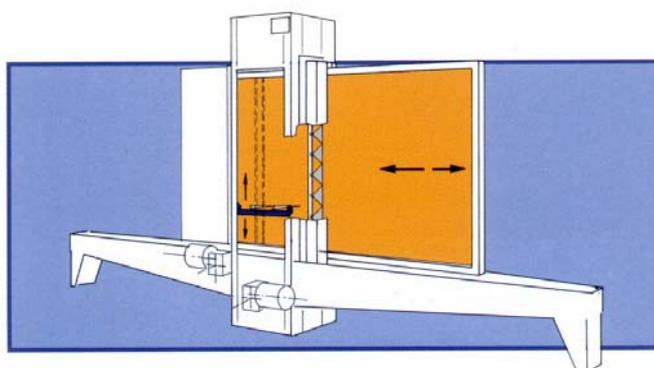


Laveur d'écrans

Cet appareil de lavage des écrans est spécialement conçu pour les petits et moyens ateliers de sérigraphie. Il est fabriqué entièrement en acier inoxydable permettant d'utiliser tous les types de solvants.

Le lavage s'effectue dans un volume étanche lui-même en légère dépression par rapport au local pour éviter tout transfert de vapeur de solvant dans l'atelier. L'ouverture de la porte entraîne un fort débit d'air protégeant les utilisateurs des vapeurs nocives.

Les temps de lavage et d'égouttage sont entièrement réglables à l'aide d'un automate programmable. Plusieurs cadres de petits formats peuvent être lavés simultanément en utilisant un cadre porteur.



Dégraveur d'écrans

Cet appareil de dégravage des écrans est spécialement conçu pour les petits et moyens ateliers de sérigraphie.

Lavage-Dégravages alternatifs d'écrans en sérigraphie - 2005

Cet appareil utilise de l'eau sous forte pression pour assurer la fonction de dégravage (100 à 120 bars). Il est constitué par :

- une colonne centrale verticale renfermant un chariot porte buses à déplacement vertical ;
- un convoyeur horizontal avec carter de récupération des égouttages entraînant les cadres en mouvement continu au travers de la zone centrale ;
- de deux sas de part et d'autre de la colonne centrale comportant des pulvérisations additionnelles ;
- d'un ensemble de 2 pompes haute-pression de 5,5 Cv unitaire.

L'utilisation de la haute pression sur les écrans génère un brouillard d'eau chargé des produits chimiques se trouvant sur la toile. Cet aérosol agressif est localisé dans la colonne verticale et ne peut donc pas être inhalé par l'utilisateur.

■ Maintenance et entretien

L'investissement dans ces types de matériels entraîne une maintenance et un entretien, notamment :

- la collecte et l'élimination des boues et des bains usagés ;
- l'entretien ponctuel des pompes ;
- le nettoyage ponctuel des cuves ;
- la vérification ponctuelle des branchements électriques.

■ Avantages et inconvénient

Ce procédé présente plusieurs avantages :

- Appareillage automatique ne nécessitant un opérateur que pour le chargement et le déchargement des écrans
- Pas d'utilisation d'eau pour le rinçage des pièces, pas de rejets d'eaux usées (travail en circuit fermé) et économies de produits de lavage-dégravage des écrans
- Suppression des effets dus à l'utilisation de solvants : sécurité des utilisateurs et protection de l'environnement

Ce procédé présente un inconvénient majeur qui est son coût d'investissement assez élevé.

■ Aspects financiers

Le coût d'investissement dans une telle ligne de lavage-dégravage est au minimum de l'ordre de 76 000 € HT.

Les coûts de fonctionnement pour ce système sont les suivants :

- Temps de travail d'un opérateur pour le chargement et le déchargement des écrans
- Consommation en produits de lavage-dégravage
- Consommation électrique : environ 10 kW
- Consommation en air comprimé pour les automatismes
- Collecte et élimination des boues et des bains usagés
- Maintenance : 1 heure par semaine

■ Economies et temps de retour sur investissement

Par rapport à une solution classique de lavage-dégravage manuel avec utilisation importante d'eau, les principales économies réalisées sont les suivantes :

- Consommation en eau et en produits
- Temps de travail de l'opérateur (machine automatique)

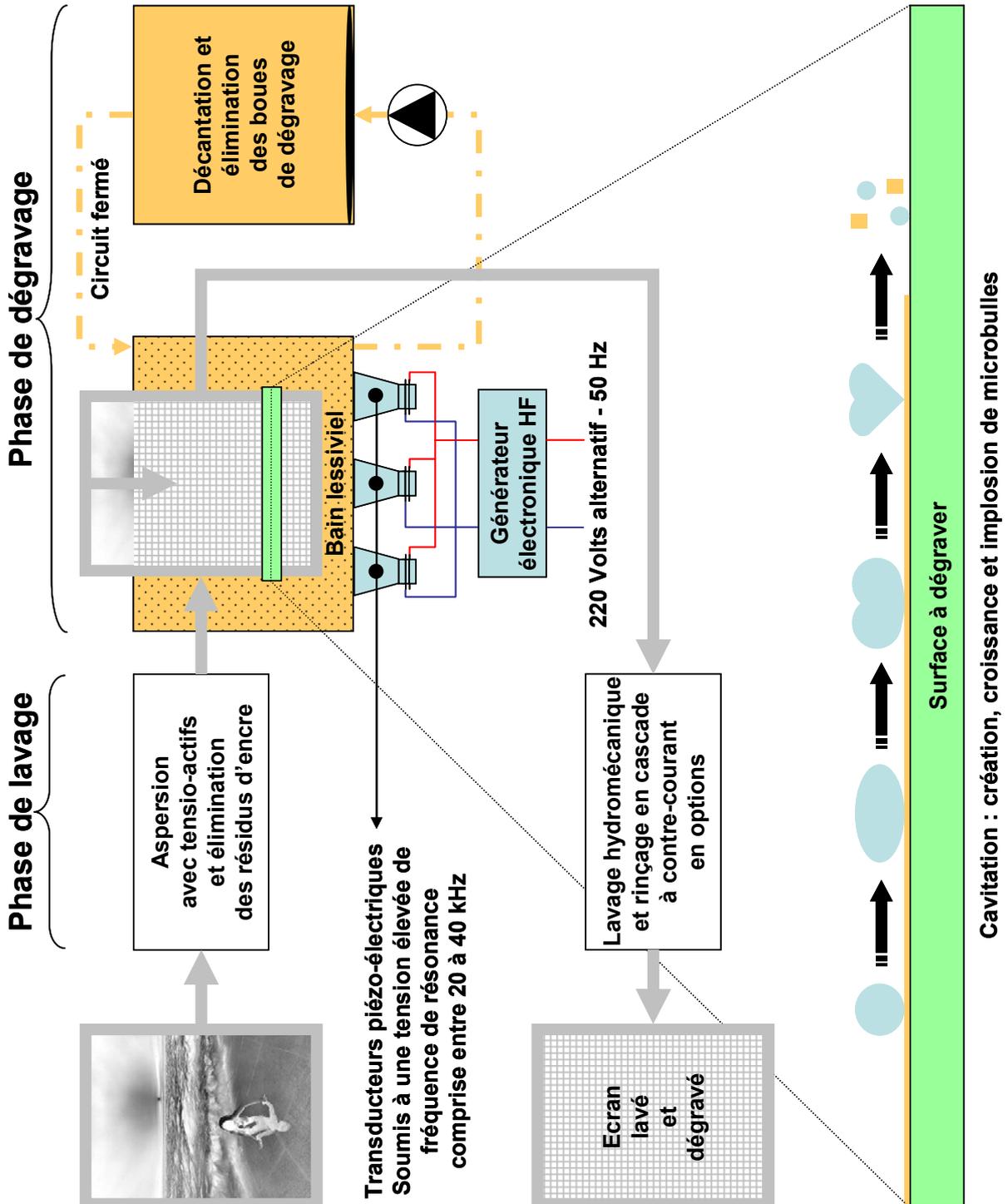
Grâce à ces économies, ce système peut être amorti assez rapidement en fonction du temps d'utilisation de cette ligne automatique de lavage-dégravage.

2. Lavage-dégravage d'écrans par ultrasons

Source d'information complémentaire

Cette deuxième et dernière partie a été complétée à partir des données d'un fabricant (www.sinaptec.fr) et de l'IFTH (Institut Français Textile-Habillement - Centre Technique Industriel : www.ifth.org).

■ Schéma de fonctionnement



Lavage-Dégravages alternatifs d'écrans en sérigraphie - 2005

■ Description

Le procédé de lavage-dégravage d'un écran de sérigraphie par ultrasons est composé des deux phases suivantes :

- 1. Phase de lavage :** des tensio-actifs sont aspergés sur l'écran afin d'enlever une grande partie des résidus d'encre présents sur le positif du cadre. Les résidus d'encres sont ensuite récupérés et doivent être collectés et éliminés par une filière homologuée par les Agences de l'Eau.
- 2. Phase de dégravage :** après la phase de lavage, l'écran est plongé dans (ou aspergé par) un liquide lessiviel. Au sein de ce liquide, des ultrasons (20 à 40 kHz) sont générés par des transducteurs piézo-électriques au moyen d'une tension alternative élevée et fournie par un générateur électronique HF⁴ à partir de la tension monophasée du réseau de distribution électrique (220 Volts - 50 Hz). Par effet de cavitation⁵ (création, croissance et implosion de microbulles), le négatif présent à la surface de l'écran (gélatine photosensibilisée par UV) se décolle et se met en suspension dans le bain lessiviel. Grâce à un décanteur, ce dernier est séparé des particules décollées de manière à ce qu'il soit recyclé en circuit fermé. Ces particules doivent être également collectées et éliminées par des prestataires homologués « Agence de l'Eau ». Dans le but de nettoyer parfaitement cet écran, un lavage hydromécanique, couplé ou non avec la phase de dégravage par ultrasons, et un rinçage final en cascade à contre-courant sont réalisés. Le rinçage en cascade permet de réduire considérablement les consommations d'eau.

■ Applications

S'il n'y a pas changement de couleur ou de motif à imprimer, le lavage-dégravage d'un cadre s'effectue tous les 500 passages de racle. Ce procédé peut être utilisé avec tous les types d'encres connues (solvantées, à l'eau et UV).

■ Maintenance et entretien

L'investissement dans ce type de matériel entraîne une maintenance et un entretien, notamment :

- la collecte et l'élimination des boues de traitement ;
- l'entretien ponctuel de la pompe ;
- le nettoyage ponctuel des cuves et bacs ;
- la vérification ponctuelle du générateur électronique et des transducteurs ;
- la vérification ponctuelle des branchements électriques.



■ Avantages et inconvénients

Ce procédé présente plusieurs avantages :

- Suppression des effets dus à l'utilisation de solvants : sécurité des utilisateurs et protection de l'environnement (rejets dans l'air et dans l'eau⁶)
- Durée de vie des cadres multipliée par 4 car le tissu est beaucoup moins altéré
- Gain de productivité
- Coûts de fonctionnement réduits (main d'œuvre, énergie et eau)

⁴ HF = Hautes fréquences

⁵ Equivalent à des vitesses de nettoyage proches de 100 m/s

⁶ Il faut compter environ 1 à 2 m³/jour de rejets d'eaux usées contenant des solvants pour un petit sérigraphe et 4 à 6 m³/jour pour une grande entreprise

Lavage-Dégravages alternatifs d'écrans en sérigraphie - 2005

Ce procédé présente quelques inconvénients :

- Bruit issu de la cavitation
- Coût d'investissement élevé



■ Aspects financiers

Le coût d'investissement est variable en fonction du volume de bain lessiviel souhaité et en fonction du nombre de cadres à laver et à dégraver.

Les coûts de fonctionnement pour ce système sont les suivants :

- Temps de travail d'un opérateur pour le chargement et le déchargement des écrans
- Consommation d'eau : légère
- Consommation d'énergie : faibles puissances et temps de fonctionnement
- Consommation de produits (détergents) : légère
- Elimination des boues de traitement : légère

■ Economies et temps de retour sur investissement

Par rapport à une solution classique de lavage-dégravage manuel avec utilisation importante d'eau, les principales économies réalisées sont les suivantes :

- Consommations en eau et en produits
- Temps de travail de l'opérateur (machine automatique)

Grâce à ces économies, ce système peut être amorti assez rapidement en fonction du temps d'utilisation de cette ligne automatique de lavage-dégravage.

Remarque sur l'utilisation des produits de lavage-dégravage

Bien entendu, dans les lignes de lavage-dégravage d'écrans, il est fortement conseillé d'utiliser en priorité des produits biodégradables (respectueux de l'environnement).

