



Environnement

I N F O R M A T I O N S K O D A K

J-701(FR) \$10.00

Utilisation du perchloréthylène dans le tirage par immersion de films cinématographiques



Les documents Kodak sur la santé, la sécurité et l'environnement sont destinés à vous permettre de réaliser vos développements photographiques de façon sûre, écologique et rentable.

INTRODUCTION

Ce document répond aux questions les plus fréquentes sur l'utilisation du perchloréthylène dans les applications de tirage par immersion de films cinématographiques, tant sur le plan de l'environnement que sur celui de la santé et de la sécurité.

Le perchloréthylène fait l'objet d'une réglementation très stricte dans ces trois domaines. Les personnes qui utilisent le perchloréthylène comme adjuvant lors d'un traitement chimique doivent être protégées contre les

vapeurs émises par ce produit au cours du traitement. Les règles régionales et locales en matière de pollution de l'air peuvent imposer des restrictions supplémentaires en matière de contrôle d'utilisation et d'émission de ce produit. En fin de vie, les résidus de perchloréthylène sont soumis à des règles de mise au rebut et de recyclage très strictes. D'autre part, la réglementation nationale et régionale en matière de droit à l'information peut exiger que les installations qui font usage de perchloréthylène rendent publiques les informations



d'utilisation, de mise au rebut et de recyclage de ce produit.

En dépit de cette réglementation draconienne, le perchloréthylène reste le solvant privilégié des applications de tirage par immersion de films cinématographiques, en raison de ses propriétés physiques ; le perchloréthylène est non combustible, il n'a pas d'effet néfaste sur la couche d'ozone, son indice de réfraction est très proche de celui de la base film et son temps de séchage est relativement court. Ces propriétés en font un solvant de tirage par immersion très efficace et aucun produit de substitution possédant les mêmes qualités n'a été identifié.

Les informations figurant dans le présent document sont susceptibles d'être modifiées. Les lois et les réglementations peuvent changer très vite, surtout au niveau international. Bien que la plupart des restrictions relatives au perchloréthylène soient établies au niveau local (aux Etats-Unis), puisqu'elle définissent le niveau d'exposition et les normes de sécurité applicables en zone résidentielle, des changements de réglementation soudains et imprévisibles visant à modifier ou à interdire l'usage du perchloréthylène peuvent intervenir au niveau national et international.

Ce document se divise en trois parties :

1. Informations d'ordre général sur la santé, la sécurité et l'environnement et pratiques recommandées en matière d'utilisation du perchloréthylène dans le processus de tirage par immersion
2. Annexe I – Informations sur les réglementations régionales ou nationales, le cas échéant
3. Annexe II - Informations Kodak sur la santé, la sécurité et l'environnement

RÔLE DU PERCHLORÉTHYLÈNE DANS LE TIRAGE PAR IMMERSION

Les personnes manipulant des films cinématographiques sont régulièrement confrontées au problème des rayures (éraflures, abrasions, marques de glissement, etc.) parfois présentes sur les films de prises de vue à partir desquels elles doivent réaliser des tirages. Des problèmes de manipulation sont à l'origine de ces rayures, qui se répercutent jusqu'au stade du tirage et provoquent une dégradation de la qualité de l'image projetée en introduisant des éléments visuels qui n'ont aucun rapport avec la scène d'origine.

Les rayures, présentes côté support d'un film négatif, produisent lors du tirage sur film positif, un effet plus gênant à l'écran que les rayures présentes sur des originaux inversibles tirés sur films inversibles. En effet, dans le premier cas, les rayures apparaissent en blanc sur le film positif et leur densité est généralement plus faible que le reste de l'image qui les entoure. Dans le second cas, les rayures côté support de l'original apparaissent en noir sur l'écran et se fondent généralement plus facilement dans l'image.

Les rayures présentes côté émulsion d'un film négatif présentent un autre cas de figure. Les rayures peu profondes présentes côté émulsion sur la première couche d'un négatif couleur ou noir et blanc apparaissent en blanc sur le film positif. Les rayures côté émulsion ayant pénétré jusqu'au support d'un négatif noir et blanc apparaissent en noir. Les rayures côté émulsion d'un film négatif couleur peuvent apparaître en couleur sur le tirage, selon la profondeur de la rayure et selon que

les couches porteuses d'images ont été touchées ou non.

Lorsqu'un film présente des rayures côté support ou côté émulsion, il est possible, selon la gravité du problème, d'utiliser une technique dite de « tirage par immersion », qui permet d'atténuer ou d'éliminer l'effet optique produit. Cette technique consiste à appliquer à l'original un solvant (tel que le perchloréthylène) possédant un indice de réfraction proche de celui de la base film et de l'émulsion de gélatine. Le solvant comble les rayures et réduit l'éparpillement de la lumière. La technique par immersion peut généralement être appliquée à n'importe quelle configuration de tirage, qu'elle soit progressive ou continue, par contact ou optique. Cette technique présente peu ou pas d'avantages pour les rayures profondes côté émulsion.

Le tirage par immersion permet également de réduire la visibilité des « salissures » blanches sur les interpositifs ou les tirages, provoquées par les particules de poussière présentes sur le négatif, en réduisant l'effet d'éparpillement de la lumière de ces particules comme c'est le cas pour les rayures.

CONSEILS DE MANIPULATION POUR LE STOCKAGE ET LE TRANSPORT DU PERCHLORÉTHYLÈNE

Manipulation et stockage

Le perchloréthylène est un liquide incolore dont l'odeur est semblable à celle du chloroforme. Il figure sur la liste des produits soupçonnés d'être cancérigènes publiée par l'IARC (International Agency for Research on Cancer, Agence internationale de recherche sur le cancer). La mise au rebut et le recyclage du perchloréthylène sont également réglementés dans de nombreux pays. Il est important de connaître les dangers associés à la

manipulation et au stockage de ce produit dans vos installations.

Suivez les consignes de sécurité fondamentales suivantes. Utilisez le produit dans un endroit frais et bien aéré, loin de toute source de chaleur ou d'inflammation. Stockez le produit dans des récipients étanches et limitez son exposition à l'air lors de son utilisation.

Les systèmes de tirage par immersion doivent être conçus de telle sorte que les vapeurs de perchloréthylène sont circonscrites et ne peuvent en aucun cas être inhalées par l'opérateur ; ils doivent en outre être dotés d'un dispositif d'évacuation efficace (absorption à charbon actif, par exemple).

Familiarisez-vous avec les équipements de protection individuelle requis pour la manipulation du perchloréthylène. Les opérateurs doivent porter des gants étanches, des lunettes de protection et des blouses ou tabliers de laboratoire (minimum obligatoire). Les gants à l'alcool polyvinyle, en caoutchouc Téflon et en caoutchouc synthétique Viton sont des exemples de gants étanches. Les gants en caoutchouc butyle, en caoutchouc naturel et en caoutchouc Néoprène ne sont pas recommandés.

Transport

L'identification et la classification d'un produit sont importantes si l'on veut s'assurer que son conditionnement, son marquage et son étiquetage, ainsi que la documentation qui l'accompagne, sont conformes aux réglementations en vigueur. Le transport des matières dangereuses est soumis à des règles particulières. Reportez-vous à l'annexe I pour toute information réglementaire propre à un pays en matière de transport.

GESTION DE LA FIN DE VIE

La mise au rebut et le recyclage du perchloréthylène sont également

réglés dans de nombreux pays. Le traitement de ce produit doit être conforme aux réglementations locales, régionales et nationales applicables. Pour plus de renseignements propres à un pays spécifique, reportez-vous à l'Annexe I.

UTILISATION DE L'ABSORPTION À CHARBON ACTIF POUR LE CONTRÔLE DE L'AIR REJETÉ ET DES EAUX USÉES

La méthode d'absorption à charbon actif permet de récupérer les solvants organiques contenus dans l'air et les eaux usées. C'est l'une des méthodes les plus économiques en matière de contrôle des émissions dans l'air lors des traitements comme le tirage par immersion.

Le charbon actif est présent dans tout matériau contenant du carbone, tel que le bois, le charbon, le coke et la tourbe. Le charbon est activé par le biais d'un traitement thermique en trois phases (déshydratation, carbonisation, oxydation), qui lui permet d'absorber les matériaux organiques tels que le perchloréthylène. Au cours du fonctionnement, un flux d'eau usée ou d'air rejeté chargé de solvants traverse un lit de filtration à charbon actif. Lorsque le charbon actif arrive à saturation, les matériaux organiques sont désorbés thermiquement afin d'être récupérés. Le processus de désorption peut être effectué sur place (si la taille de l'installation le permet) ou dans des installations extérieures. Pour en savoir plus sur le traitement (régénération) en interne du charbon épuisé, contactez les autorités nationales et locales concernées. Les supports ou filtres à charbon saturés peuvent eux-mêmes être considérés comme des déchets, leur régénération, réutilisation ou mise au rebut étant alors soumise à une réglementation

spécifique. Le non-respect des réglementations locales et nationales en matière de mise au rebut peut non seulement se traduire par des amendes mais il peut également nuire à l'image des sociétés qui s'en rendent coupables.

L'absorption à charbon actif peut également constituer un élément d'une stratégie globale de conformité en matière d'évacuation des vapeurs de perchloréthylène. Elle présente en outre les avantages suivants : récupération de solvants recyclables qui, sinon, seraient perdus et réduction potentielle de l'exposition des employés aux vapeurs de solvant. Pour en savoir plus sur l'utilisation de l'absorption à charbon actif dans le cadre d'une stratégie de conformité globale, veuillez consulter les autorités locales concernées. Ces autorités vous demanderont sans doute de conserver et de présenter la documentation prouvant que le charbon fait l'objet de désorptions périodiques en conformité avec les recommandations du fournisseur.

Nous vous indiquons ci-après les coordonnées de deux fabricants de filtres à charbon actif :

AMCEC Inc.
2525 Cabot Drive - Suite 205
Lisle, Illinois 60532 - Etats-Unis
(630) 577-0400
www.amcec.com

USFilter
181 ThornHill Rd.
Warrendale, PA 15086 - Etats-Unis
1-800-525-0658
www.usfilter.com

Ces coordonnées sont fournies à titre d'information et ne constituent en aucun cas une recommandation de l'un ou l'autre de ces fabricants. Il appartient à toute société produisant des déchets d'évaluer les services et la conformité des entreprises auprès desquelles elles sous-traitent la gestion de leurs déchets.

AUTRES PRODUITS POUVANT ÊTRE UTILISÉS À LA PLACE DU PERCHLORÉTHYLÈNE

Utilisation de l'isobutylbenzène

Certains laboratoires utilisent avec un certain succès l'isobutylbenzène (2- Méthyl-1-phénylpropane) comme solvant de tirage par immersion. L'isobutylbenzène possède un indice de réfraction (1,49) très proche de celui du perchloréthylène (1,50). Ce solvant est généralement considéré comme moins toxique que le perchloréthylène et, par conséquent, les réglementations qui lui sont applicables en matière de transport, d'utilisation et de mise au rebut sont moins strictes.

L'isobutylbenzène présente toutefois plusieurs inconvénients :

- contrairement au perchloréthylène, il est combustible ;
- il dégage une forte odeur qui peut incommoder certaines personnes ;
- son temps de séchage est plus long que celui du perchloréthylène.

Bien qu'il puisse ne pas convenir à toutes les applications de tirage par immersion, l'isobutylbenzène peut, dans certains cas, être substitué au perchloréthylène, par exemple pour les tirages de faible à moyen volume où le temps de séchage importe peu.

Manipulation et stockage

Des liquides combustibles tels que l'isobutylbenzène peuvent être utilisés dans les laboratoires de développement photographique. Il est donc important de connaître les dangers associés à la manipulation et au stockage de produits chimiques combustibles dans vos installations.

Les liquides combustibles ne « provoquent » pas directement des incendies, mais ils peuvent y contribuer. Une étincelle ou toute autre source d'inflammation peut

provoquer un incendie ou une explosion en présence de certaines concentrations de vapeurs inflammables.

Si vous devez conserver des liquides combustibles dans vos locaux, assurez-vous qu'ils sont stockés en très petites quantités. Stockez-les dans des récipients étanches et limitez leur exposition à l'air lors de leur utilisation. Suivez les consignes de sécurité fondamentales suivantes.

L'isobutylbenzène est un irritant puissant pour les yeux et la peau. Toute personne ayant à manipuler de l'isobutylbenzène doit impérativement porter des gants étanches, des lunettes de protection et une blouse ou un tablier de laboratoire (minimum obligatoire). Les gants étanches empêchent l'absorption du produit par la peau (la marque Responder est une bonne marque).

FUTURES SOLUTIONS DE REPLACEMENT DU PERCHLORÉTHYLÈNE

Suppression des rayures par la technologie numérique

A plus ou moins long terme, la technologie numérique remplacera sans doute avantageusement le tirage par immersion pour l'élimination efficace des rayures sur les films. En fait, cette technologie existe déjà. Elle consiste généralement à numériser un film à l'aide d'un scanner film de haute qualité, à supprimer, à l'aide d'un algorithme logiciel, les rayures sur le support numérique ainsi créé, puis à réécrire les « images réparées » sur film à l'aide d'un enregistreur de films à grande vitesse.

Bien que la réparation numérique soit actuellement plus coûteuse que le tirage par immersion, il ne fait aucun doute que les coûts de cette technologie baisseront rapidement au fur et à mesure de son évolution

et de l'augmentation des vitesses de numérisation et d'enregistrement.

En 1992, Cinesite, succursale à part entière d'Eastman Kodak Company, entreprit, en collaboration avec Walt Disney Company, la restauration du célèbre dessin animé de 1937, *BLANCHE-NEIGE ET LES SEPT NAINS*. Ce film fut le premier à être entièrement restauré à l'aide de cette technologie numérique de pointe. Ce projet d'envergure nécessita la conversion au format numérique, à l'aide d'un scanner Cineon, de plus de 119 550 images individuelles. Cinesite élimina également les rayures, tâches, craquelures, déformations, variations de luminosité, décoloration et autres défauts dus à l'usure et aux manipulations.

Le projet *Blanche-Neige* marqua le début de la convergence de la technologie cinématographique et des technologies numériques utilisées comme outils d'appoint. Depuis, Cinesite a participé à la restauration de nombreux autres classiques. Divers outils développés par différentes sociétés (système OLIVER de Cintel, par exemple) offrent d'autres méthodes de suppression numérique des rayures.

ANNEXE I — INFORMATIONS RÉGLEMENTAIRES PAR PAYS

ANNEXE I-A ETATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Manipulation et stockage

Lavez-vous soigneusement les mains après avoir manipulé le produit. Retirez tout vêtement contaminé et lavez-le avant de le porter à nouveau. Utilisez le produit dans un endroit bien aéré. Ne réutilisez pas le récipient qui a contenu le produit. Evitez d'inhaler les vapeurs émanant du produit chauffé. Evitez tout contact du produit avec la peau et les yeux. Assurez-vous que le récipient contenant le produit est fermé hermétiquement. N'utilisez pas le produit à proximité d'une flamme et tenez-le éloigné de toute autre source de chaleur afin d'éviter la formation de vapeurs. Stockez le produit dans un endroit frais et sec.

Transport

L'USDOT (Ministère des Transports américain) et l'USEPA (United States Environmental Protection Agency, Agence pour la protection de l'environnement aux États-Unis) sont les deux organismes chargés de réglementer le transport du perchloréthylène. Les documents de transport de ce produit doivent impérativement comporter les informations suivantes :

Désignation : TETRACHLOROETHYLENE

Classe de risque : 6.1

N° ONU : UN1897

Groupe d'emballage : III

Fin de vie

La gestion des déchets du perchloréthylène est soumise aux réglementations RCRA (Resource Conservation and Recovery Act) (en tant que solvant usé – F001/2, en tant que déchet dangereux caractéristique – D039, ou en tant que produit chimique de rebut – U210). Un transporteur de déchets autorisé et/ou une installation de traitement autorisée peuvent être requis pour le transport, la mise au rebut et/ou le recyclage du perchloréthylène.

Le recyclage du perchloréthylène est préférable à sa mise au rebut (incinération, par exemple). Dans la mesure du possible, privilégiez donc le recyclage. Tout contrat avec une entreprise de recyclage des déchets doit tenir compte des réglementations locales, régionales et nationales applicables. Lorsque le recyclage du produit n'est pas une solution viable, la solution adoptée à la

place doit être conforme aux réglementations locales, régionales et nationales applicables.

Niveau d'émission de vapeurs autorisé

Le processus de traitement peut laisser échapper des traces de perchloréthylène émis dans l'air ou les eaux usées. Dans un cas comme dans l'autre, il est impératif de consulter les autorités locales et nationales habilitées et d'obtenir les autorisations requises.

Les déversements d'eaux usées sont réglementés par deux programmes fédéraux, selon les eaux dans lesquelles sont effectués les déversements. En cas de déversement direct dans les cours d'eau, lacs ou océans des États-Unis, une autorisation NPDES (ou SPDES, selon les états) doit être obtenue. Ces déversements peuvent faire l'objet de limites très strictes en fonction des eaux faisant l'objet du déversement d'une part, et de la réglementation publique locale d'autre part. De nombreuses autorisations de déversement direct exigent l'installation d'équipements contre la pollution des eaux. Ces équipements peuvent être très coûteux.

Pour ce qui est du déversement indirect, c'est-à-dire le déversement des eaux usées dans un POTW (Publically Owned Treatment Works, usine de traitement des eaux publique) ou dans une station de traitement municipale, une autorisation délivrée par le POTW local est exigée. Dans la plupart des cas, toute société effectuant des déversements d'eaux usées est tenue de respecter certaines limites de volume, celles-ci étant soumises à des contrôles périodiques. De manière générale, le prétraitement de ces eaux dans les installations de la société avant leur déversement à l'extérieur n'est pas obligatoire.

Dans de nombreux cas, l'émission de traces de perchloréthylène dans l'air nécessite également une autorisation. Cette autorisation est généralement délivrée par une agence ou un organisme local ou national de contrôle de la pollution de l'air chargé d'appliquer les dispositions de la loi fédérale sur la propreté de l'air. Cette autorisation veille à l'application des normes de performances locales, régionales ou fédérales et au respect de certaines spécifications techniques. Dans certains cas (Californie du sud, par exemple), l'installation de dispositifs de contrôle de la pollution de l'air est obligatoire. Pour en savoir plus sur ces programmes, consultez votre agence locale de contrôle de la pollution de l'air.

ANNEXE I-B UNION EUROPÉENNE

Manipulation et stockage

Pour toute information sur les dangers associés à un produit, consultez la fiche technique relative à ce produit, en vous assurant que celle-ci est à jour et qu'elle correspond aux réglementations locales. Effectuez une évaluation des risques afin de définir les mesures à prendre pour contrôler les risques identifiés.

Transport

Désignation IATA : TETRACHLOROETHYLENE

Classe de risque : 6.1

N° ONU : 1897

Groupe d'emballage : III

Désignation IMO : TETRACHLOROETHYLENE

Classe de risque : 6.1

N° ONU : 1897

Groupe d'emballage : III

Désignation RID/ADR : TETRACHLOROETHYLENE

Code de produit dangereux : 6.1(15C)

N° ONU : 1897

Fin de vie

Les déchets de tétrachloroéthylène sont susceptibles d'être classés comme dangereux selon la directive UE sur les déchets dangereux. La mise au rebut de ce produit doit par conséquent être conforme à la réglementation locale en vigueur.

ANNEXE I-C CANADA

Manipulation et stockage

Lavez-vous soigneusement les mains après avoir manipulé le produit. Retirez tout vêtement contaminé et lavez-le avant de le porter à nouveau. Utilisez le produit dans un endroit bien aéré. Ne réutilisez pas le récipient qui a contenu le produit. Évitez d'inhaler les vapeurs émanant du produit chauffé. Évitez tout contact du produit avec la peau et les yeux. Assurez-vous que le récipient contenant le produit est fermé hermétiquement. N'utilisez pas le produit à proximité d'une flamme et tenez-le éloigné de toute autre source de chaleur afin d'éviter la formation de vapeurs. Tenez la substance à l'écart de la chaleur ou des flammes. Stockez le produit dans un endroit frais et sec. Assurez-vous que le récipient contenant le produit est fermé hermétiquement.

Transport

Le TMD canadien (base de données Transport des marchandises dangereuses) réglemente le transport du perchloréthylène. Les documents de transport de ce produit doivent impérativement comporter les informations suivantes :

Désignation : TETRACHLOROETHYLENE

Classe de risque : 6.1

N° ONU : UN1897

Groupe d'emballage : III

Fin de vie

Les résidus de perchloréthylène sont soumis aux réglementations nationales en matière de traitement des déchets ; ces derniers doivent être pris en charge par un transporteur autorisé ou être recyclés.

Leur déversement dans les égouts est strictement interdit.

Informations NPRI et CEPA

Le perchloréthylène est répertorié dans le NPRI (National Pollutant Release Inventory, Inventaire national canadien des rejets de polluants). Les propriétaires ou exploitants d'installations qui fabriquent, traitent ou utilisent, de quelque façon que ce soit, dans certaines conditions prescrites, une substance figurant dans l'inventaire NPRI, doivent en référer au NPRI.

Le perchloréthylène figure également sur la liste des substances toxiques définie par le CEPA (Canadian Environmental Protection Act, loi canadienne sur la protection de l'environnement) formant ainsi le cadre législatif nécessaire à l'élaboration d'une législation future relative à son utilisation au Canada.

ANNEXE II - INFORMATIONS KODAK SUR LA SANTÉ, LA SÉCURITÉ ET L'ENVIRONNEMENT

Pays	Assistance Web Santé, Sécurité, Environnement	Assistance téléphonique
Etats-Unis et Canada	www.kodak.com/go/planet www.kodak.com/go/kes	Questions relatives à la santé, sécurité et à l'environnement : Kodak Environmental Services : Téléphone : 1-800-242-2424 EI WW Technical Services : Téléphone : 1-800-621-FILM E-mail : kes@kodak.com
Europe	www.kodak.com/go/planet www.kodak.com/go/kes	Contactez votre représentant Kodak local pour obtenir des informations complémentaires. Ou E-mail : kes@kodak.com

Les produits et services décrits dans cette publication sont susceptibles de ne pas être disponibles dans tous les pays. Contactez votre représentant Kodak local ou votre fournisseur habituel de produits Kodak.



EASTMAN KODAK COMPANY • ROCHESTER, NY 14650

Utilisation du perchloréthylène dans le tirage
par immersion de films cinématographiques
Publication KODAK N° J-701(FR)

Kodak, Cineon et la marque « e » sont des marques
commerciales d'Eastman Kodak Company.

Révision 1/06