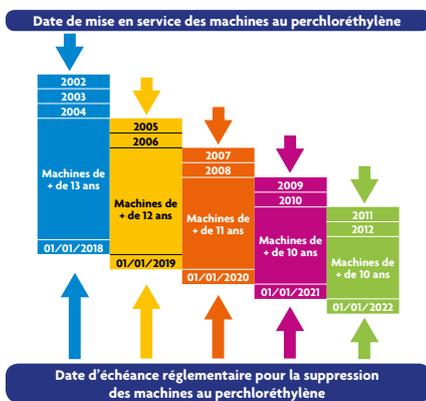


SOLVANTS ALTERNATIFS : UNE OFFRE EN ÉVOLUTION

L'arrêté ministériel du 5/12/2012 programme la disparition, en France, du perchloréthylène (PCE) de la grande majorité des installations de nettoyage à sec, dès lors que celles-ci jouxtent des locaux habités ou occupés par des tiers.

Le calendrier fixé par ledit arrêté prend fin le 1^{er} janvier 2022. A ce jour, on estime encore à 1000 le nombre de machines à remplacer avant cette date, selon 4 échéances, la prochaine étant le 1^{er} janvier 2019 pour les machines au PCE qui auront alors atteint 12 années de service.



Le même texte prévoit l'emploi de solvants alternatifs répondant à certains critères physico-chimiques et de toxicité. Dans le respect de ces critères, l'offre s'est encore élargie.

Outre l'aqua nettoyage, qui est en effet une solution intéressante à certains égards et pour certaines exploitations, il est heureux que l'arrêté autorise l'usage de solvants de substitution afin de permettre à la profession de maintenir et poursuivre une activité de nettoyage à sec.

Les solvants utilisables ne sont pas rares, comme chacun le sait aujourd'hui. L'offre est multiple, et ETN propose à ses

lecteurs une mise à jour de l'inventaire des solutions disponibles.

Mettre en œuvre ces solvants suppose de disposer de machines de nettoyage à sec adaptées, selon des critères liés à la sécurité et au facteur d'émission de vapeurs de solvant à l'atmosphère, lequel facteur est notamment révélateur de l'efficacité de séchage.

La marque NF 107, requise dans le cadre de la conformité de l'installation

de nettoyage à sec, prévoit une homologation des machines de nettoyage à sec pour chacun des solvants que ciblent les fabricants de machines. Il n'existe donc pas d'homologation universelle. Le certificat NF est attribué après examen et/ou essais, en fonction de la demande du fabricant et en fonction des critères techniques définis dans le règlement NF 107 pour chaque couple machine-solvant homologué.

Même s'il n'existe pas de garantie absolue de fiabilité et de qualité, la marque NF correspond à une garantie de conformité à des règles de construction et de sécurité, internationales et spécifiques.

www.marque-nf.com, pour avoir accès au règlement NF 107 et à la liste des produits certifiés.

En complément, du tableau récapitulatif des solvants proposés en pages suivantes, ETN rappelle ici les statistiques de la substitution opérée dans le cadre des aides accordées par les Agences de l'eau pour les solvants, au 31 décembre 2017 (hors aqua nettoyage).



Solvant de substitution choisi	D5 (Décaméthyl-cyclopentasiloxane)	Hydrocarbures (désignés par KWL ou HCS)	Solvon K4 (Dibutoxy-méthane)	Ktex (Hydrocarbure additivé)	HiGlo (Hydrocarbure additivé)	Machines multisolvants (1)	Intense Hydrocarbure additivé	Nombre total de projets NAS traités ou en cours (machines) au 31 décembre 2017
Nombre de machines correspondantes et proportion	4 (< 1%)	440 (72%)	80 (13%)	52 (8.6%)	21 (3.5%)	17 (2.8%)	22 (3,6%)	607 (100%)

(1) solvant non précisé ; Sensene trop récemment utilisable en France : ne figure pas dans cette statistique
Source : MTES

TECHNOLOGIE

↳ Comparatif technologies alternatives versus perchloréthylène - Partie 1

Solvants/technologies	Perchloréthylène (PCE)		Hydrocarbures		D5 (Siloné)		Solvon K4		Arcaclean		
Nature chimique	C2CL4		Chaînes carbonées C10 - C13 (Solvon et Soltrol)		C10H30O5Si5		Butylal		Mélange de propylènes glycol éthers		
Performances											
Pouvoir dégraissant	Indice KB = 90	Optimal	Indice KB = 30	Faible	Indice KB = 18	Très faible	Indice KB = 75	Bon	Indice KB = 78	Bon	
Nécessité de produits/additifs pour enlèvement satisfaisant des salissures	Peu ou pas du tout		Nécessaire		Nécessaire, dosages relativement importants		Nécessaire, dosage intermédiaire		Néant		
Nécessité de prétraitement	Parfois		Fréquent		Très fréquent		Parfois		Peu fréquent		
Efficience du séchage	Pression vapeur à 20°C = 1900 Pa	Optimale	Pression vapeur à 20°C = 40-50 Pa	Niveau moyen. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	Pression vapeur à 20°C = 15 Pa	Séchage long. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	Pression vapeur à 20°C = 79 Pa	Niveau Moyen. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	Pression vapeur : N.D. (peu volatil)	Séchage long. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	
Températures de séchage entrée tambour	60-65°C		75-80°C		75-80°C		75-80°C		70°C		
Préservation des articles textiles et vêtements	Très bonne, mais traitement enductions exclu		Très bonne, mais risque sur certaines enductions		Très bonne, mais quelques risques liés à température de séchage		Très bonne, faibles risques		Très bonne, mais quelques risques sur acétate		
Impact sur la finition	-	versus PCE	Impact non significatif	versus PCE	Impact non significatif	versus PCE	Impact non significatif	versus PCE	Impact non significatif	versus PCE	
Consommation, rejets											
Consommation énergie	Optimale		Moyennement élevée	Des machines existent, sans distillateur (consommation plus faible)	Elevée	Des machines existent, sans distillateur (consommation plus faible)	Elevée		Moyennement élevée		
Consommation d'eau	Optimale	Eau perdue non polluée	Moyennement élevée	Eau perdue non polluée. Des machines existent, sans distillateur, voire avec condenseur auxiliaire à air (consommation plus faible)	Elevée	Eau perdue non polluée. Des machines existent, sans distillateur, voire avec condenseur auxiliaire à air (consommation plus faible)	Elevée	Eau perdue non polluée	Moyennement élevée	Eau perdue non polluée	
Capacité de recyclage	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	
Quantité de déchets/rejets issus du process	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 1,62)	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 0,77)	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 0,95)	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 0,84)	Réduite (densité = 0,962)	Pas d'eau de contact. Production d'un azéotrope recyclable.	
Réglementation, autorités											
Contraintes réglementaires	Très fortes		Fortes		Fortes		Fortes		Fortes		
Interdiction programmée	Oui, en France en cas de voisinage immédiat		Non		Non		Non		Non		
Dangers environnementaux, classification											
COV	OUI		OUI		OUI		OUI		OUI		
Limite directive COV	20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		
Respect seuil 20g/kg	Sans difficulté		Sans difficulté		Sans difficulté		Sans difficulté		Sans difficulté		
Seuil qualité air intérieur voisinage	250 µg/m3	OMS repris par HCSP	S.O.		S.O.		S.O.		S.O.		
Respect seuil 250 µg/m3	Difficile		S.O.		S.O.		S.O.		S.O.		
Impactant couche d'ozone	Identifié comme impactant, mais potentiel de destruction très faible par exemple, par rapport aux fluides frigorigènes tels que les HFC.		S.O.		S.O.		S.O.		S.O.		
Environnement	Toxique pour les organismes aquatiques, effets néfastes à long terme		Peut entraîner des effets néfastes à long terme (suggestion classement ANSES)		Peut entraîner des effets néfastes à long terme (suggestion classement ANSES) & considéré comme vPvB (très persistant et très bioaccumulable)		Nocif pour les organismes aquatiques, effets néfastes à long terme (proposition classement REACH)		Eviter le rejet dans l'environnement		
Dangers sanitaires, sécurité, classification											
Valeurs limites d'exposition	VLEP8h : 20 ppm	Réglementaire	100 à 200 ppm (recommandations fabricants)		10 ppm (recommandation fabricants)		Néant		Néant		
réglementaire	VLCT : 40 ppm	Réglementaire	H304								
	Maîtrisables										
Inflammabilité	P vapeur à 20°C = 1900 Pascal, volatil		Pvapeur à 20°C = 40 à 50 Pascal, peu volatil		Pvapeur à 20°C = 15 Pascal, peu volatil		Pvapeur à 20°C = 15 Pascal, peu volatil		Pvapeur à 20°C = N.C. peu volatil		
	Ininflammable		Point d'éclair > 60°C	Classé combustible	Point d'éclair = 77,7°C	Classé combustible	Point d'éclair = 62°C	Classé combustible	Point d'éclair = 84°C	Classé combustible	
	LIE : néant		LIE = 6000 ppm (Limite inf. d'explosivité)		LIE = 7000 ppm		LIE = 6300 ppm		LIE = 8000 ppm		

Le Rynex, qui a évolué vers le Rynex 3E à partir de 2010, n'est pas un solvant adapté au nettoyage à sec en raison de ses caractéristiques thermodynamiques qui engendrent des consommations d'eau de réfrigération et d'énergie trop élevées.

TECHNOLOGIE

↳ Comparatif technologies alternatives versus perchloréthylène - Partie 2

Solvants/technologies	Perchloréthylène (PCE)		Ktex		Higlo		Intense		Sensene		
Nature chimique	C2Cl4		Mélange hydrocarbure-propylène glycol éther		Mélange hydrocarbure-propylène glycol éther		Mélange à base d'hydrocarbure		Mélange hydrocarbure-alcool modifié		
Performances											
Pouvoir dégraissant	Indice KB = 90	Optimal	Indice KB = 75	Bon	Indice KB = 45	Moyen	indice KB : 73	Bon	indice KB : > indice KB du PCE		
Nécessité de produits/additifs pour enlèvement satisfaisant des salissures	Peu ou pas du tout		Néant		Nécessaire, dosage intermédiaire		Produits spécifiques recommandés dans certains cas.		Produits spécifiques recommandés dans certains cas.		
Nécessité de prétraitement	Parfois		Peu fréquent		Peu fréquent		Peu fréquent		Peu fréquent		
Efficience du séchage	Pression vapeur à 20°C = 1900 Pa	Optimale/séchage	Pression vapeur à 20°C ~ 60 Pa	Niveau Moyen. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	Pression de vapeur à 20°C : < 100 Pa	Niveau moyen. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	Pression de vapeur à 20°C : NC	Niveau Moyen. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	Pression de vapeur à 20°C : 54 Pa	Niveau Moyen. Compensable par une augmentation de la capacité / PCE	
Températures de séchage entrée tambour	60-65°C		70°C		75-80°C		75-80°C		75-80°C		
Préservation des articles textiles et vêtements	Très bonne, mais traitements enductions exclu		Très bonne, avec quelques risques		Très bonne, mais quelques risques liés à température de séchage		Très bonne, mais quelques risques liés à température de séchage		Très bonne, mais quelques risques liés à température de séchage		
Impact sur la finition	-	versus PCE	Impact non significatif	versus PCE	Impact non significatif	versus PCE	Impact non significatif	versus PCE	Impact non significatif versus PCE		
Consommation, rejets											
Consommation énergie	Optimale		Moyennement élevée		Moyennement élevée		Moyennement élevée		Moyennement élevée		
Consommation d'eau	Optimale	Eau perdue non polluée	Elevée	Eau perdue non polluée	Moyennement élevée	Eau perdue non polluée	Moyennement élevée	Eau perdue non polluée	Moyennement élevée	Eau perdue non polluée	
Capacité de recyclage	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	> 99,7%	Solvant recyclé	
Quantité de déchets/rejets issus du process	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 1,62)	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 0,8)	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 0,786)	Réduite (NB : Intense Refill = solvant pour compléments)	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 0,79)	Réduite	Déchets solvantés, eaux de contact (densité = 0,84). Précautions nécessaires : composant à miscibilité élevée dans l'eau.	
Réglementation, autorités											
Contraintes réglementaires	Très fortes		Fortes		Fortes		Fortes		Fortes		
Interdiction programmée	Oui, en France en cas de voisinage immédiat		Non		Non		Non		Non		
Dangers environnementaux, classification											
COV	OUI		OUI		OUI		OUI		OUI		
Limite directive COV	20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		20g/kg de vêtements traités		
Respect seuil 20g/kg	Sans difficulté		Sans difficulté		Sans difficulté		Sans difficulté		Sans difficulté		
Seuil qualité air intérieur voisinage	250 µg/m3	OMS repris par HCSP	S.O.		S.O.		S.O.		S.O.		
Respect seuil 250 µg/m3	Difficile		S.O.		S.O.		S.O.		S.O.		
Impactant couche d'ozone	Identifié comme impactant, mais potentiel de destruction très faible par exemple, par rapport aux fluides frigorigènes tels que les HFC.		S.O.		S.O.		S.O.		S.O.		
Environnement	Toxique pour les organismes aquatiques, effets néfastes à long terme		Toxique pour les organismes aquatiques, effets néfastes à long terme		«Nocif pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme (FDS)»		Nocif pour les organismes aquatiques, effets néfastes à long terme (FDS).		Nocif pour les organismes aquatiques, effets néfastes à long terme (FDS).		
Dangers sanitaires, sécurité, classification											
Valeurs limites d'exposition	VLEP8h : 20 ppm	Réglementaire	Néant		Néant		Néant		Néant		
réglementaire	VLCT : 40 ppm	Réglementaire	H304		H304		H304		H304		
	Maîtrisables										
Inflammabilité	P vapeur à 20°C = 1900 Pascal, volatil		Pression vapeur à 20°C ~ 60 Pa		Pression de vapeur à 20°C : < 100 Pa		Pression de vapeur à 20°C : NC		Pression de vapeur à 20°C : 54 Pa		
	Ininflammable		Point d'éclair = 84°C	Classé combustible	Point d'éclair = 62°C (mélange)	Classé combustible	Point d'éclair = 64°C (mélange)	Classé combustible	Point d'éclair = 65°C (mélange)	Classé combustible	
	LIE : néant		LIE = 6000 ppm		LIE = 6000 ppm		LIE = 6000 ppm		LIE = 6000 ppm		