


## Le perchloréthylène : couche d'ozone et changement climatique

Le nettoyage au perchloréthylène, essentiellement en raison de la production du solvant, présente un impact relatif de 100% sur la couche d'ozone. De plus, cette technologie arrive à un niveau d'impact comparable aux hydrocarbures concernant le changement climatique.

Les résultats de cette ACV peuvent aussi être représentés de façon synthétique à la manière du tableau ci-contre. Les impacts sont comparés à ceux engendrés par le mode de vie d'un européen moyen pendant une période 10 ans. En effet, son mode de vie présente des impacts sur l'environnement de par sa façon de vivre, son alimentation, son habitat, les déplacements qu'il effectue et les modes de transport qu'il utilise, ses diverses activités, professionnelles, domestiques ou de loisir, etc.

## Comparaison des technologies de nettoyage analysées pour chacun des critères d'impact :

	Technique au D5	Technique à l'eau	Technique aux HCS	Technique au PER
Épuisement des ressources	1 personne	1 personne	1 personne	1 personne
Acidification	1 personne	1 personne	1 personne	1 personne
Eutrophisation	2 personnes	1 personne	1 personne	1 personne
Changement climatique	1 personne	1 personne	1 personne	1 personne
Destruction de la couche d'ozone	1 personne	1 personne	1 personne	2 personnes
Ecotoxicité sur l'eau douce	1 personne	1 personne	1 personne	1 personne
Oxydation photochimique (bas NOX)	1 personne	1 personne	2 personnes	1 personne
Consommation d'eau	1 personne	1 personne	1 personne	1 personne
Consommation d'énergie	3 personnes	2 personnes	2 personnes	1 personne

 Impact d'un européen moyen

(Ce tableau doit être lu ligne à ligne, sans comparaison possible entre lignes)

Chaque valeur d'impact déterminée pour chacune des quatre technologies analysées est rapportée à celle d'un européen moyen (source : ECOINVENT 2.2), en tenant compte du fait que les différences ne sont significatives qu'au-delà d'un certain écart, de l'ordre de 30%, sur les valeurs relatives présentées sur le diagramme 3.

## Conclusion

Les quatre ACV présentées ici ont été réalisées dans le respect des normes applicables (cf. encadré plus haut). L'obligation de prévoir une revue critique garantissant le respect des règles et la validité des résultats obtenus a été satisfaite. L'avis de revue critique a été signé par le comité de revue critique et sa présidente, le 22 janvier 2013.

Les allégations écologiques que diffusent certains acteurs doivent être revues au regard de ces résultats.

Sans prendre en compte les aspects sanitaires, à considérer par ailleurs, cette analyse montre en effet que chacune des technologies analysées impacte l'environnement sur plusieurs critères, à des degrés divers. C'est en ce sens qu'elle est importante.

Les professionnels devront en tenir compte pour choisir une des techniques alternatives au perchloréthylène, mais également tous les acteurs de la filière dans leur réflexion sur le développement de l'activité des pressings.

Devant l'intérêt d'une telle ACV, dont le but est de donner une évaluation objective des impacts sur l'environnement, sur la base de critères identiques et à partir d'une démarche reconnue, le CTTN va poursuivre ses investigations sur de nouvelles technologies avec le soutien de l'ADEME.

### La nouvelle ACV concernera :

- ▶ les machines sans distillateur (D5 et hydrocarbures)
- ▶ les machines à pulvérisation de solvant,
- ▶ les machines mettant en œuvre du dibutoxyméthane (nouveau solvant).

# BILAN ENVIRONNEMENTAL DES SOLUTIONS DE NETTOYAGE UTILISABLES EN PRESSING

## Analyse des impacts environnementaux par la méthode d'Analyse du Cycle de Vie (ACV)



À l'heure d'une nouvelle réglementation pour l'activité de nettoyage à sec imposant la substitution du perchloréthylène (solvant utilisé par la majorité des pressings en France comme à l'étranger) selon un calendrier contraignant qui s'achève en 2022, il paraît important d'évaluer les impacts sur l'environnement des technologies de substitution. Le perchloréthylène est en effet considéré aujourd'hui par les autorités compétentes comme trop dangereux d'un point de vue sanitaire pour être utilisé dans des locaux qui jouxtent d'autres locaux occupés par des tiers. Les solutions alternatives, parmi lesquelles des solvants très peu volatils et l'aquanettoyage, sont considérées de manière bien plus favorable. Ne prenant pas en compte les aspects sanitaires, l'Analyse de Cycle de Vie (ACV), qui est une démarche d'évaluation des impacts environnementaux fondée sur l'intégralité de la vie d'un produit ou d'un service «du berceau à la tombe» (cf. schéma ci-dessous), apporte un complément d'information indispensable face aux enjeux de la substitution.



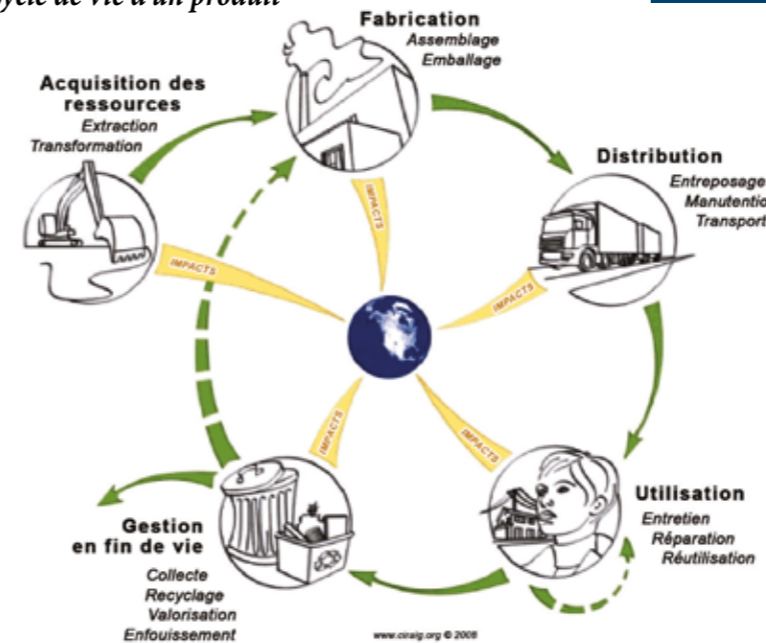
L'Analyse de Cycle de vie de quatre technologies de nettoyage présentée ici a été réalisée par le CTTN avec le soutien de l'ADEME et le concours des sociétés EVEA et BLEU SAFRAN.

L'ACV a pour objectif d'évaluer et quantifier les impacts sur l'environnement d'un produit ou d'un service, en prenant en compte toutes les phases de sa « vie ». Chacune de ces phases est ainsi analysée. Leurs impacts sont quantifiés selon des critères soigneusement sélectionnés.

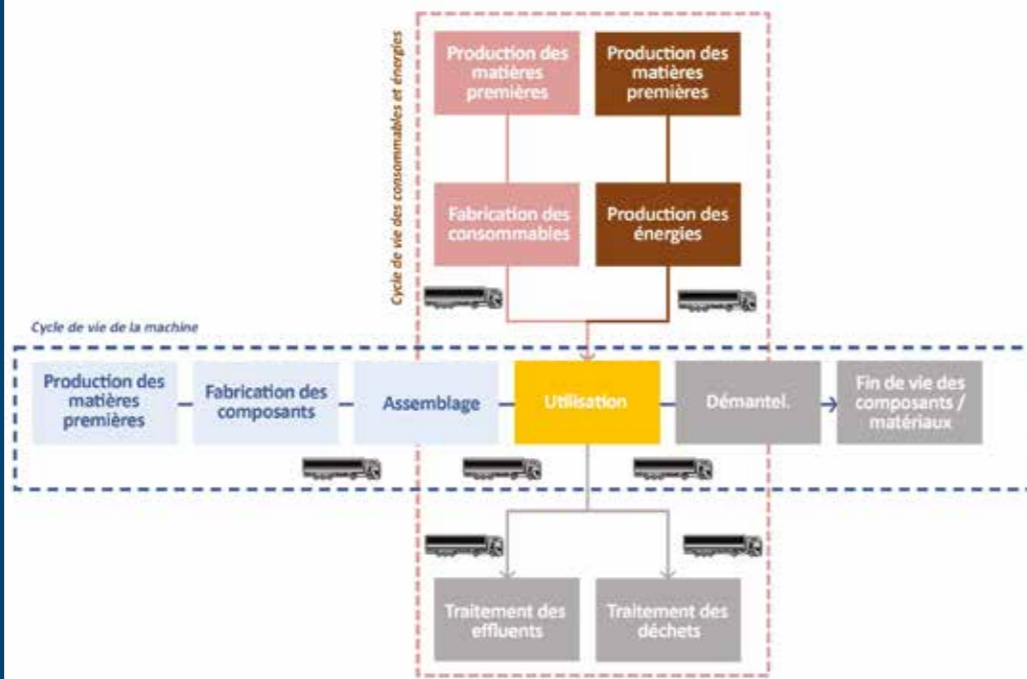
La réalisation d'une ACV est obligatoirement associée à la constitution d'un comité de revue critique composé de plusieurs membres. BLEU SAFRAN avait pour mission de présider ce Comité de revue critique, chargé d'évaluer le travail réalisé. Après validation de l'ACV, l'avis de revue critique a été rendu signé le 22 janvier 2013.

L'ACV a été réalisée dans le respect des normes applicables : ISO 14040-2006 et ISO 14044-2006. L'analyse et les calculs d'impact ont été effectués en utilisant le logiciel SIMAPRO 7.3.3 et en s'appuyant sur la base de données ECOINVENT.

### Cycle de vie d'un produit



Dans une approche qui concerne le nettoyage de vêtements et articles textiles en pressing, la démarche d'ACV s'applique à la notion de «service», en prenant en considération les machines, certains consommables spécifiques à l'activité de nettoyage (solvant, additifs, produits détergents), et d'autres comme l'eau et l'énergie. La représentation de l'ACV réalisée (cf. ci-contre) montre notamment que les impacts dus à la production des consommables utilisés et de l'énergie nécessaire à la fabrication de ces consommables sont comptabilisés dans la phase «utilisation» de la technologie de nettoyage considérée.



**Pour évaluer les impacts de chaque technologie étudiée (procédé de nettoyage + consommables dont les solvants utilisés) les références suivantes ont été définies :**

### Unité Fonctionnelle :

«Nettoyer en moyenne 100 vêtements par jour pendant 10 ans» correspondant au nettoyage d'environ 240 000 vêtements. La finition est exclue.

### Le périmètre de l'analyse :

- ▶ pressing situé en France
- ▶ machine fabriquée en Europe

### Les phases suivantes sont prises en compte :

- ▶ la production des matières premières utiles à la fabrication des machines et des consommables utilisés
- ▶ la fabrication des machines et de leurs composants
- ▶ la production des consommables (solvants, additifs, produits détergents)
- ▶ le transport des machines et consommables du lieu de production vers le lieu de distribution

- ▶ le transport des machines et consommables du lieu de distribution vers le lieu d'utilisation
- ▶ les consommations d'énergie et d'eau
- ▶ les émissions et rejets sous toutes leurs formes et leurs modes de traitement
- ▶ les déchets produits, le cas échéant, et leurs modes de traitement
- ▶ la destruction des machines et le recyclage éventuel des composants

### Les technologies figurant dans le champ de l'analyse :

- ▶ combiné de nettoyage à l'eau (machine à laver et séchoir rotatif) aussi nommé aquanettoyage
- ▶ machine à hydrocarbure avec distillateur
- ▶ machine au D5 (décaméthylcyclopentasiloxane) avec distillateur
- ▶ machine au perchloréthylène (en tant que référence d'utilisation). La machine étudiée est définie sur la base réglementaire (par exemple avec épurateur à charbons actifs intégré).

Le choix des technologies a été fait sur la base des technologies existantes et éprouvées à la date de conception de l'étude, c'est-à-dire début 2010. Les machines étudiées correspondent à des machines récentes, donc avec les meilleures performances, tant de traitement qu'environnementales. Les impacts ne sont pas extrapolés directement au parc actuel de machines français. En effet, on estime que les machines au perchloroéthylène, qui représentent 90% du parc, sont composées à plus de 50% de machines de plus de 10 ans d'âge.

L'inventaire de tous les éléments impactants a été réalisé en utilisant les données disponibles. Les acteurs concernés (fabricants de machines, les producteurs de solvants et d'autres produits consommables, les utilisateurs) ont été sollicités pour fournir des données et certains ont accepté de participer. Les flux de consommables ont été également caractérisés, par la réalisation de mesures ou de prélèvements adéquats, donnant lieu à des analyses physico-chimiques pour ces derniers.

### Diagrammes de flux :



Diagramme 1 - Cas du nettoyage à l'eau



Diagramme 2

### Cas du nettoyage à sec

### Critères d'impacts environnementaux retenus :

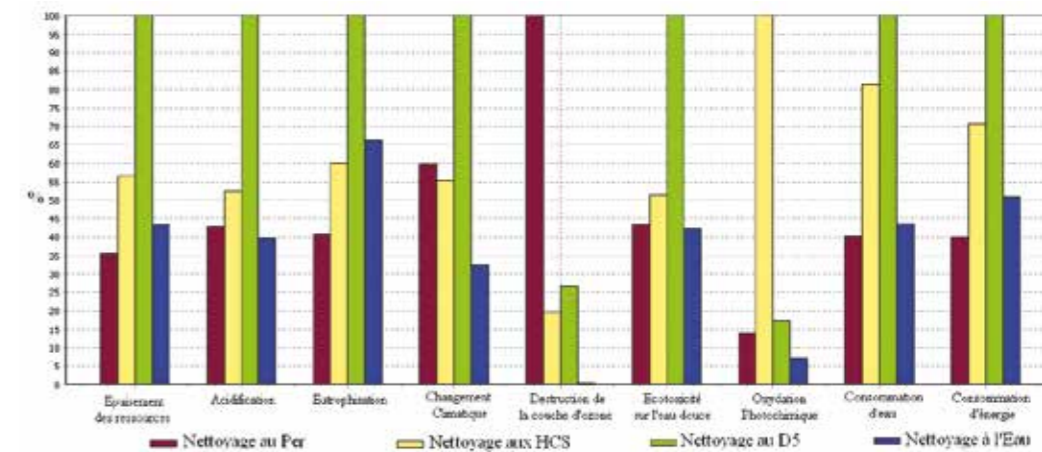
- ▶ Appauvrissement des ressources ;
- ▶ Acidification atmosphérique ;
- ▶ Eutrophisation des milieux aquatiques ;
- ▶ Changement climatique ;
- ▶ Destruction de la couche d'ozone ;
- ▶ Ecotoxicité aquatique de l'eau douce ;
- ▶ Pollution par oxydation photochimique ;
- ▶ Flux d'eau et d'énergie consommées tout au long du cycle de vie.

Le choix des critères d'impacts est basé sur l'analyse préalable des potentiels. Ce choix a été validé par l'ADEME et par la société EVEA.

### Résultat comparatif des impacts environnementaux :

Les impacts des divers éléments intervenant dans le cycle de vie sont calculés par des méthodes adaptées et reconnues par les experts de l'ACV.

Le diagramme 3 ci-dessous représente les divers impacts des technologies de nettoyage analysées. Pour chaque critère considéré, le plus impactant est chiffré à 100% : les représentations sont exprimées en valeurs relatives, et non en valeurs absolues. A noter que les écarts de résultats ne peuvent être considérés comme significatifs qu'au-delà d'une certaine différence. C'est pourquoi certains résultats ne représentent qu'une tendance du bilan environnemental. Mais d'autres résultats bénéficient de différences jugées significatives.



### Quels enseignements ?

#### Le D5 : en tête pour de nombreux impacts

La technologie utilisant le solvant D5 est celle qui génère, comparativement aux autres technologies, le plus d'impacts sur l'environnement : 100 % pour 7 des 9 impacts étudiés. Ce résultat provient principalement de la phase de synthèse du D5. Celle-ci apparaît comme étant très impactante : basée sur un composé chloré, le chlorométhane, elle fait appel à plusieurs procédés chimiques successifs et requiert une quantité d'énergie importante.

#### Les hydrocarbures : l'oxydation photochimique est prépondérante

La technologie aux hydrocarbures se distingue surtout quant au critère d'oxydation photochimique, critère prépondérant et quasi exclusif par rapport aux autres solvants. En effet, l'émission de ces composés à l'atmosphère donne lieu à ce phénomène d'oxydation plus important. Les résultats sur les consommations d'eau et d'énergie sont également à prendre en considération (un impact pour les hydrocarbures compris entre 70 et 80 % de l'estimation de cet impact pour le D5 : machines au D5 et aux hydrocarbures munies d'un distillateur), sans oublier le critère

d'eutrophisation des milieux aquatiques avec un pourcentage proche de celui du nettoyage à l'eau (majoritairement obtenu dans la phase de production du solvant).

#### Le nettoyage à l'eau : eutrophisation, certes. Mais moins que le D5, et aucun impact sur la couche d'ozone.

Pour cette technologie, aucun impact n'atteint 100 %, même sur le critère d'eutrophisation des milieux aquatiques, pour lequel elle se situe à 65 % du résultat obtenu pour le D5 (et ce, malgré la nature des rejets : eaux de rejet souillées et chargées de résidus de produits détergents). Elle présente l'avantage de n'avoir aucun impact sur la couche d'ozone.