



GUIDE POUR LES IMPRIMEURS SUR ROTATIVES OFFSET

# Considérations environnementales

Energie Economie  
Efficacité Ecologie



Guide n°6. Édition n°1 €30.



Aylesford Newsprint, Kodak GCG, manroland, MEGTEC, Müller Martini,  
Nitto, QuadTech, SCA, Sun Chemical, Trelleborg Printing Solutions



# Considérations environnementales Energie, Economie, Efficacité, Ecologie

Guide pour les imprimeurs sur rotatives offset

Aylesford Newsprint, Kodak GCG, manroland, MEGTEC, Müller Martini, Nitto, QuadTech, SCA, Sun Chemical, Trelleborg Printing Solutions,

Nous avons été grandement aidés dans la rédaction de cette publication par l'assistance de particuliers, d'imprimeurs et d'associations, qui ont accepté de nous donner un peu de leur temps et de leur expérience pour relire et améliorer ce guide.

CIPHO, *Bernd Berressem*;  
WAN-IFRA, Germany, *Manfred Werfel*;  
Norske-Skog, *Simon Papworth*;  
Printing Industries of America/Graphic Arts Technical Foundation, *Gary Jones*;  
Polestar Varnicoat, UK, *Mike Eccleston*;  
PMP, Australia, *Joanna Richards, Sandra Cowell, Bill Waterman, Rachelle Harvey*;  
Quad/Graphics, USA, *Tom Estock*;  
Rick Jones Print Services, UK, *Rick Jones*;  
UPM, Finland, *Sami Lundgren, Erik Ohls*;  
Sun Chemical, USA, *David Starkey, David Blanchard*;  
Technotrans, Germany, *Peter Benton*;  
Watch Tower House, UK, *Bernard Bedril*.

#### Principaux rédacteurs :

Aylesford Newsprint, *Mike Pankhurst*; Kodak GCG, *Steve Doyle, David Elvin*;  
Trelleborg Printing Solutions, *Marc Than*; manroland, *Arthur Hilner, Ralf Henze, Norbert Kopp*; MEGTEC Systems, *Eytan Benhamou*; Müller Martini Print Finishing Systems, *Gerhard Tschan, Felix Stirnimann*; Nitto, *Bart Ballet*; QuadTech, *Randall Freeman*;  
SCA, *Marcus Edbom*; SunChemical, *Larry Lampert, Gerry Schmidt, Paul Casey*.

#### Autres participants :

Eurografica, *David Cannon*; French Printing Federation (FICG), *Benoît Moreau*;  
Orion Energy Systems, USA *Steve Heins*; PrintCity, *John Dangelmaier*; Technotrans, *Peter Betson*; Welsh Printing Centre, Welsh Centre for Printing and Coating, Swansea University, *Tim Claypole*.

#### Nous remercions tout particulièrement

les associations PIA and WAN-IFRA pour leur assistance et pour les documents qu'ils nous ont permis de reproduire ici.

Rédacteur et coordinateur *Nigel Wells*

Illustrations : *Anne Sophie Lanquetin* avec l'autorisation de FICG et ECOConseil.

Maquette et pré-presses *Cécile Haure-Placé et Jean-Louis Nolet*

Photographies : Aylesford Newsprint, Hunkeler, Kodak GCG, manroland, MEGTEC, Muller Martini, Quad Graphics QuadTech, Sun Chemical, Technotrans.

© Web Offset Champion Group, Septembre 2005. Tous droits réservés.

ISBN N° 2-915679-00-2

Les guides sont disponibles en anglais, français, allemand, italien et espagnol.

Pour obtenir un exemplaire imprimé en Amérique du Nord, contacter

PIA [printing@printing.org](mailto:printing@printing.org)

Pour les autres pays, contacter le membre du Champion Group le plus proche de chez vous ou [weboffsetchampions.com](http://weboffsetchampions.com)

#### Bibliographie, contacts et lectures recommandées

Pour d'avantage d'informations sur l'environnement, consulter le site Internet du Web Offset Champion Group qui fournit une liste plus importante des sources d'information. [www.wocg.com](http://www.wocg.com).

Australian Environment Business Network, Andrew Doig, seminar "Profiting & Efficiency From Waste Management".

British Printing Industry Federation, London  
"Printer and the Environment" 1993;  
"Energy Efficiency in the Printing Industry" 1996.

"Clean Air Compliance Handbook" Source MEGTEC Systems.

"Emissions of Volatile Organic Compounds from Stationary Sources in the UK: A review of the emission factors by species and process (September 1993 update)", N.R. Passant, Warren Springs Report LR990, December 1993. ISBN 0 85624 850 9.

"Environmental Regulations for Printers", Fred Shapiro, 2003, Jelmar Publishing, New York.

Envirowise UK. Différentes publications à télécharger :  
"How to become a green printer", "Cost-Effective Substrate Management For Printers", "Cost-Effective Chemicals Management For Printers", "Cost-Effective Management Of Cleaning Materials For Printers", "Reducing IPA use: Industry examples", [www.envirowise.gov.uk](http://www.envirowise.gov.uk)

Environmental Technology Best Practice Programme, joint DTI and DETR programme managed by Aea Technology Plc through ETSU and the National Environmental Technology Centre [etbppenhel@aeat.co.uk](mailto:etbppenhel@aeat.co.uk)

General fact sheets for printers NSW, Australia EPA [www.epa.nsw.gov.au/small\\_business/printers.htm](http://www.epa.nsw.gov.au/small_business/printers.htm)

Green Press Initiative (GPI) USA: [www.tshore.com](http://www.tshore.com)

L'ECOGuide "les métiers de l'imprimerie"  
- 2003/ ECOConseil et Fédération de l'Imprimerie et de la Communication Graphique (FICG)

"Printing and the Environment/ Guidance on Best Available Techniques (BAT) in Printing Industries" 1999, INTERGRAF/EGF

"Managing solvents and wipes",  
EPA Design for the environment printing project, Case study 1, EPA report number EPA 744-k-93-001.

"Minimising VOC emissions from Victoria's printing industry" Publication 940, EPA Victoria, February 2004.

Printing Industries Association of Australia  
"Environmental Management Manual"  
prepared by Dames & Moore, March, 2000.

"Potential Environmental Impact Of Fountain Solutions Effluents", Laurie Chastanet - École Française De Papeterie Et Des Industries Graphiques.

Printer's National Environmental Assistance Center, [www.pneac.org/](http://www.pneac.org/)

"Profiting and Efficiency from Waste Management"  
Andrew Doig, Australian Environment Business Network.

"Printing Plant Layout and Facility Design", A. John Geiss, PIA, Pittsburg 1997.

"Commitment to the Environment", "Gruff's Purchasing Guide", Quad/Graphics.

"Occupational Health & Safety & Environmental Protection During Processing of Printing Plates in Germany"  
CIPHO, Frankfurt 2003, [www.cipho.de](http://www.cipho.de)

"The World of Böttcher", 2003, Cologne, [www.boettcher-world.com](http://www.boettcher-world.com)

US Environmental Protection Agency, Office of Air Quality Planning & Standards, [OAQPS@epa.gov](mailto:OAQPS@epa.gov); Design for the Environment, Solutions for Lithographic Printers "Evaluation of Substitute Blanket Washes" [www.epa.gov/oppt/dfe/pubs/lithography](http://www.epa.gov/oppt/dfe/pubs/lithography)



Ce guide étudie les problèmes sous-jacents des **4E - Energie, Economie, Efficacité, Ecologie** et étudie comment appliquer les **4R - Récupération, Réduction, Réutilisation, Recyclage** pour améliorer les performances. Nos guides sont des outils essentiels combinant l'expérience des membres du Web Offset Champion Group, des imprimeurs, des associations et autres experts pour aider à améliorer l'efficacité de la chaîne de production.

Une politique environnementale responsable offre des avantages indéniables en permettant de réduire les coûts, d'augmenter la compétitivité, d'améliorer la confiance du personnel et des clients, tout en évitant les risques potentiellement onéreux de non conformité. Dans de nombreux cas, les entreprises peuvent également profiter d'opportunités d'investissement, de mesures d'incitation fiscales et de réductions de leurs primes d'assurance. Enfin, les imprimeurs conscients des problèmes environnementaux profitent également d'une meilleure image, plus particulièrement du fait que de plus en plus de leurs clients adoptent une politique de responsabilité sociale des entreprises. Les entreprises qui se contentent du minimum en termes de respect des règlements concernant l'environnement passent à côté de toutes ces opportunités et augmentent le risque d'amende et le coût d'adaptation aux normes. Les considérations environnementales jouent un rôle majeur dans l'amélioration des performances. Les trois piliers de la productivité que sont les équipements, les matières premières et l'efficacité opérationnelle doivent agir ensemble pour une production efficace. Chaque pilier intègre des procédures standards, ainsi que des problèmes de maintenance et d'environnement. Un défaut de performance de l'un d'entre eux a un impact négatif sur la productivité. La qualité des produits est une question environnementale majeure, "réussir du premier coup" étant une nécessité à la fois environnementale et économique. Un programme de réduction systématique du gaspillage peut généralement réduire la gâche de 25 %. Si celle-ci représente 12 % du chiffre d'affaires, la société augmentera ses bénéfices de 3 % grâce aux économies. La réduction du gaspillage revêt d'autant plus d'importance que le prix des matières premières (pétrole, métaux, énergie) a augmenté de 54 % au cours des trois dernières années jusqu'à la fin 2004, même si le prix du papier est, quant à lui, resté relativement stable depuis le début des années 1990. La gâche est généralement considérée comme sans valeur. Toutefois, la valeur de son recyclage ou de sa réutilisation peut être beaucoup plus élevée que le coût de sa mise au rebut.

### Du "marketing vert" à "l'écologie"

#### Vers une industrie plus verte

Il existe une grande marge de manœuvre pour réduire toxicité et quantité des produits utilisés dans la chaîne de fabrication offset grâce aux produits tels que solutions de mouillage sans alcool, détergents et encres à base végétale ainsi que la nouvelle génération de systèmes de confection de plaques quasi sans développement. Le matériel et les logiciels informatiques ont déjà joué un rôle essentiel dans la recherche de solutions pré-presses sans utilisation de chimie. Une bonne maintenance est également essentielle pour l'environnement (réduction de l'énergie, des déchets, des matériaux de nettoyage et du bruit) et facilite la mise en conformité avec les lois concernant la sécurité et l'hygiène. Voir guide n° 4 "Maintenance productive".

## SOMMAIRE

<b>Section 1 :</b>	
<b>Introduction</b>	4
Gestion environnementale intégrée	4
Principaux problèmes de gestion environnementale	5
Considérations environnementales	6
Considérations dans la chaîne d'approvisionnement de l'imprimeur	7
Papier et environnement	8
<b>Section 2 :</b>	
<b>L'environnement de la rotative offset</b>	10
Entrées et sorties - impression rotative offset	10
Mesure et réduction du gaspillage	12
Optimisation des consommables	12
Réduction des emballages	13
Tri et stockage des déchets	13
Produits contenant des composés organiques volatils (COV)	14
Produits de nettoyage	14
Consommables	16
Eau	17
Papier	18
<b>Section 3 :</b>	
<b>Chaîne de production</b>	20
Pré-presses	20
Encres	21
Mouillage	22
Blanchets et systèmes de lavage	24
Pollution atmosphérique	25
Brochage et finition	28
<b>Section 3 :</b>	
<b>Rendement énergétique</b>	32
Où sont perdus les kWh ?	
Machines	34
Transport	37
Bâtiments et services	38
Eclairage	40
Bruit et environnement	41

### REMARQUE IMPORTANTE SUR LA SÉCURITÉ

Toujours s'assurer que la machine est en position de sécurité avant de procéder à tout travail (exemple : air comprimé, connexions électriques). Les travaux de maintenance ne doivent être effectués que par du personnel qualifié en se conformant strictement aux prescriptions de sécurité. Un guide générique ne peut pas tenir compte de la spécificité de tous les produits et de toutes les procédures. Nous recommandons donc fortement d'utiliser ce guide conjointement aux informations remises par les fournisseurs, dont les notices d'utilisation, guides de maintenance et prescriptions de sécurité qui doivent prévaloir sur le présent document.

Afin de faciliter la lecture, nous avons utilisé des symboles pour attirer l'attention sur les points les plus importants :



Pratique correcte



Pratique incorrecte



Coût évitable



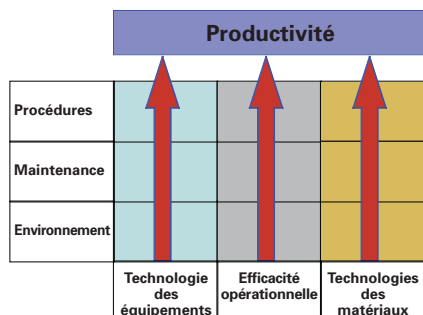
Risque en matière de sécurité



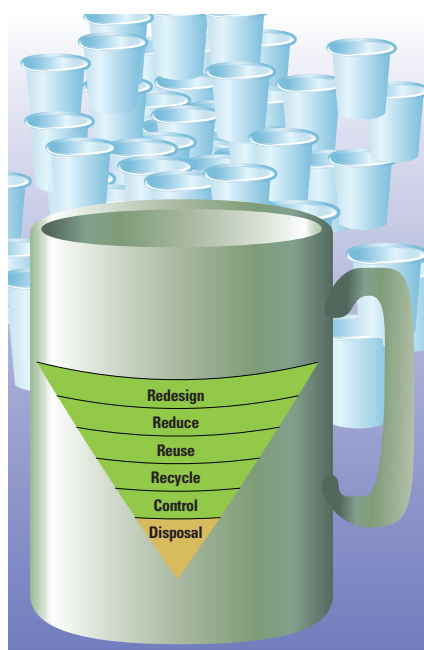
Qualité

# Gestion environnementale intégrée

Le principal avantage d'un programme environnemental proactif est l'amélioration de l'efficacité de l'entreprise. "L'imprimeur augmente généralement sa productivité lorsqu'il travaille en tenant compte de l'environnement. La rentabilité de ses opérations augmente alors de manière significative". "Environmental Regulations for Printers", Fred Shapiro.



**L'efficacité de la production dépend fortement de l'efficacité de la relation entre les trois piliers de la productivité. Chaque pilier - équipements, matières et efficacité opérationnelle - intègre les procédures standards, ainsi que les problèmes environnementaux et de maintenance. Un défaut de performance de l'un d'entre eux a un impact sur les performances générales. Les programmes environnementaux ou de maintenance mis au point sans tenir compte de l'ensemble ont tendance à être moins efficaces.**



**Une communication interne novatrice adoptée par une société était de donner à ses employés une grande tasse en faïence pour remplacer les gobelets en plastique jetables. A raison de 2 à 4 gobelets par jour, l'économie annuelle par employé était de 500 à 1000 gobelets par an.**

La gâche constitue une bonne mesure de l'efficacité d'une entreprise et peu d'efforts peuvent souvent générer des économies, augmentant la productivité. Un programme de réduction systématique du gaspillage peut généralement réduire la gâche de 25 %. Si celle-ci représente 12 % du chiffre d'affaires, la société augmentera ses bénéfices de 3 % grâce aux économies. La gâche est généralement considérée comme n'ayant pas de valeur. Cependant, la valeur de son recyclage ou de sa réutilisation peut être beaucoup plus élevée que le coût de sa mise au rebut (Environwise UK).

L'intégration d'une politique environnementale efficace peut avoir un impact direct positif sur les performances de l'activité :

- Réduction des coûts d'achat par une utilisation moindre d'encre, de papier, de solvants, d'eau et d'énergie.
- Economies réalisées grâce à la réduction des déchets, la réutilisation, le recyclage et la réduction des coûts de mise au rebut.
- Réduction des émissions de composés organiques volatils (COV).
- Amélioration de la qualité des produits et du contrôle de l'outil de production.
- Protections acoustiques conformes à la législation pour éviter les dépenses dues à la non conformité.
- Amélioration des conditions de travail et de la motivation des employés.
- Réduction des primes d'assurance.
- Meilleure image de marque et différenciation auprès des clients, des financiers, des investisseurs, du voisinage et des autorités.

Le respect de l'environnement doit faire partie intégrante de l'approche de l'entreprise qui doit s'étendre au-delà d'une simple mise en conformité avec les règlements et viser à augmenter les performances économiques générales, tout en améliorant la qualité de vie des employés et de la communauté. L'utilisation équilibrée de toutes les ressources, y compris les ressources financières, peut permettre de préserver les matières premières, diminuer les déchets et réduire l'impact sur l'environnement. Les imprimeurs travaillant avec efficacité avec leurs clients et fournisseurs en termes de processus de fabrication, d'utilisation des matières et de logistique, obtiennent les meilleurs résultats. Les 4E (Energie, Economie, Efficacité, Ecologie) nécessitent une vue de l'activité à long terme. La gestion du cycle de vie (GCV) permet de contrôler et de réduire les coûts de fonctionnement d'un système d'impression sur toute sa durée de vie et d'augmenter les performances en termes d'environnement.



## Les 4 R - Récupération, Réduction, Réutilisation, Recyclage

**Récupération** : comment augmenter l'efficacité des procédés en termes de ressources et de coûts ? Citons par exemple l'élimination du film grâce au CtP (Computer to Plate), les entraînements directs réduisant la consommation d'énergie, les systèmes de gestion des couleurs en boucle fermée et l'automatisation réduisant le temps de calage et la gâche imprimée. Tout nouvel investissement de production doit être considéré comme comportant à la fois des coûts tangibles et des coûts non tangibles : les coûts tangibles sont les coûts normaux de l'activité et doivent participer à la réduction des déchets. Les coûts potentiels intangibles sont liés au risque de non conformité avec les règles environnementales et la législation en général.

**Réduction** : moins de consommables en entrée et moins de gaspillage en sortie améliorent l'efficacité des ressources par un suivi continu des flux de déchets et des circuits de travail pour réduire la pollution, la consommation d'énergie et les déchets. Un plan de réduction des déchets constitue une opportunité pour améliorer l'efficacité globale de l'activité industrielle en réduisant les déchets de fabrication et les coûts de mise au rebut, sans compromettre la qualité. La gâche n'est pas seulement constituée par les liquides et solides devant être mis au rebut, mais également par le temps et les coûts perdus.

**Réutilisation** : identification des matières usagées pouvant être récupérées pour un autre usage afin de réduire les coûts d'achat et de mise au rebut, ou recherche de moyens pour convertir l'énergie perdue en énergie réutilisable.

**Recyclage** : la transformation des consommables (encres, plaques, papiers et plastiques) en autres produits requiert moins d'énergie et de ressources que pour les produits fabriqués à partir de matériaux vierges. Il peut néanmoins arriver qu'une consommation d'énergie supplémentaire mette en cause la viabilité du recyclage.

Les ressources ne pouvant être ni récupérées, ni réduites, ni réutilisées, ni recyclées doivent être mises au rebut sous la responsabilité de l'entreprise.

# Principaux problèmes de gestion environnementale pour les imprimeurs

1. Pollution atmosphérique : réduction des COV (composants organiques volatils) et autres substances utilisées pour le procédé d'impression, y compris les émanations ni capturées ni traitées.
2. Matières dangereuses et nocives: de nombreux produits (certains solvants, encres et produits chimiques) sont considérés comme étant dangereux ou nocifs en termes de santé, de risque d'incendie et d'environnement. Il est essentiel de se conformer aux règlements concernant leur sécurité d'utilisation, leur stockage, leur manipulation, leur utilisation, leur mise au rebut et leur comptabilisation.
3. Déchets liquides: réduire la quantité d'eau usée et de tout déchet liquide. La plupart des pays ont une réglementation stricte en termes de rejet des déchets liquides en eau de surface et souterraine, de mise à l'égout et dans les bassins d'orage.
4. Déchets solides non dangereux: priorité à la réduction et la promotion du recyclage.
5. Réduction des déchets d'emballage: de nombreux pays exigent des mesures de réduction pour les matériaux d'emballage (domestiques et industriels). La législation tend à étendre la responsabilité des fournisseurs pour la mise au rebut des emballages et le recyclage.
6. Gestion de l'énergie: réduction de la consommation dans tous les domaines: équipements, procédé industriel, éclairage, chauffage, refroidissement.
7. Lieu de travail: appliquer le règlement de sécurité et d'hygiène. Le bruit est un problème de plus en plus important.
8. Règlements et autorisations: s'assurer de la conformité avec tous les règlements concernés. Quelquefois, un permis est nécessaire pour l'utilisation de certains types d'équipements ou de produits chimiques et pour stocker, utiliser et mettre au rebut les produits considérés comme étant dangereux ou nocifs.
9. Voisinage: il est préférable que les plaintes vous soient adressées plutôt qu'envoyées aux autorités locales. Tenir un registre public des plaintes et tenir compte du vent et de tout autre facteur pouvant contribuer à l'émission de bruits, d'odeurs ou de pollution.

La plupart de ces points font l'objet de réglementations environnementales, de sécurité et d'hygiène. La compréhension des règlements et des procédures à suivre pour chacun de ces points peut aider à identifier les actions permettant de réduire les déchets, de réaliser des économies et de se conformer à la réglementation environnementale. La mise en conformité avec les normes environnementales ne garantit pas de performances environnementales supérieures.

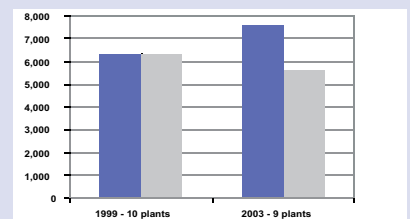
## Politique environnementale

Une politique environnementale efficace repose sur l'engagement d'une entreprise à respecter ses obligations légales et à avoir une bonne politique en termes d'environnement. Elle doit être claire, simple et concise. Elle doit expliquer les objectifs et engagements de l'entreprise, les responsabilités, les ressources disponibles, et enfin définir, suivre et réviser les objectifs. Cette politique doit être appliquée à toutes les opérations et communiquée aux employés, clients et fournisseurs. Elle doit enfin être contrôlée. Dans le cas contraire, elle risquerait de n'avoir aucun effet, voire même d'être contre-productive.

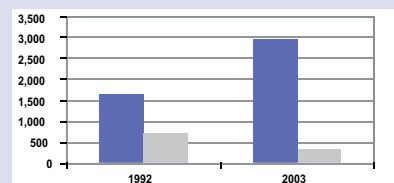
## Principales clés du succès

- Motivation claire de la direction, avec l'intégration des problèmes environnementaux dans la stratégie d'achat et de fabrication dans son ensemble.
- Embaucher une personne responsable des problèmes environnementaux
- Créer des équipes de projets multi-compétences (production, qualité, sécurité, hygiène, environnement, finance et gestion) pour déterminer les actions nécessaires et mettre en œuvre les changements.
- S'attaquer à un problème à la fois. Se donner des objectifs quantitatifs dans le temps qui soient un défi tout en étant réalisables.
- Prévoir le temps et les ressources nécessaires pour atteindre des objectifs mesurables.
- Les outils appropriés pour trouver, analyser et enregistrer les problèmes.
- Communiquer le programme de réduction du gaspillage et ses résultats de manière à renforcer l'intérêt et l'implication du personnel, des actionnaires, des clients et des fournisseurs.
- Motiver et former le personnel pour qu'il adopte une attitude plus efficace et plus sensible aux problèmes d'environnement. Leur donner un rôle actif dans la refonte des systèmes et des responsabilités pour Utiliser systématiquement garantir que les objectifs de la politique soient atteints.
- Si nécessaire, établir un partenariat avec des experts de différentes branches pour résoudre les problèmes environnementaux.

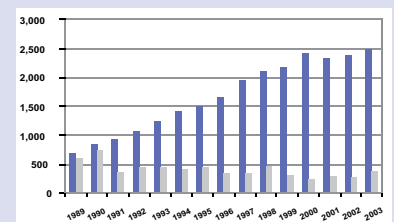
*Ces graphiques montrent les résultats obtenus par une approche environnementale proactive. Dans l'ensemble, 97,5 % des matières solides entrant dans les 22 sites de production sont réutilisés ou recyclés.*



**Energie utilisée**  
**100 millions de pages nets**  
*Malgré une augmentation de la production de 20 %, l'énergie utilisée a été réduite de 10 % (de 6337 thermies pour 100 millions de pages nets à 5642 thermies). Source : Quad/Graphics.*



**Pollution atmosphérique (lbs)**  
**5 millions d'impressions**  
*La pollution atmosphérique provient généralement des rotatives offset non équipées d'épurateurs intégrés. Elle a été réduite de 53 % (de 328 kg/722 lbs pour 5 millions d'impressions à 160 kg/352 lbs).*



**Déchets dangereux (lbs)**  
**10 millions d'impressions**  
*Réduction des déchets dangereux de 37 %, de 275 kg/605 lbs pour 10 millions d'impressions à 172 kg/378 lbs. Source : Quad/Graphics.*

# Considérations environnementales

Considérations pour les acheteurs et concepteurs	Réduction	Réutilisation	Recyclage	Impact
Choix du papier (grammage, surface, qualité, format)	✓		✓	✓✓✓
Responsabilité environnementale du fournisseur				✓✓✓
Utilisation de pigments spécifiques	✓			
Choix du vernis			✓	✓
Conception réduisant la couverture d'encre	✓			✓
Amélioration de l'efficacité de la distribution	✓			✓✓
Actions auprès des lecteurs pour promouvoir le recyclage			✓	✓✓✓
Choix d'un imprimeur sensibilisé au respect de l'environnement				✓✓✓

## Acheteurs et concepteurs d'imprimés

Les choix effectués par les acheteurs et concepteurs d'imprimés n'influencent pas seulement la qualité et les coûts d'impression, mais ont également un impact sur l'environnement. Le volume et les supports utilisés pour l'impression agissent sur la qualité de l'air et de l'eau, les rebuts et la consommation d'énergie. Certains choix peuvent aider à réduire l'impact de l'industrie graphique et de l'édition sur l'environnement. Un facteur primordial est la consultation rapide et fréquente des imprimeurs avec les fournisseurs de papier pour évaluer, dès le début, le procédé d'impression, les consommables et les critères de conception. Il est également important de tenir compte des particularités régionales qui peuvent influencer les choix..



• Est-il possible d'utiliser du papier recyclé ? Ceci peut fortement dépendre de l'endroit où se trouve l'usine à papier et de ses sources d'approvisionnement en fibres (voir page 7). Dans le passé, le papier recyclé n'a pas toujours eu les mêmes performances que le papier fabriqué à partir de fibres vierges. Cependant, les usines à papier ont amélioré leur production et peuvent maintenant proposer des papiers recyclés qui soutiennent la comparaison. Dans certains cas, la blancheur pourra être moindre, en fonction de la proportion d'impuretés dans la pâte, et moins constante que celle des papiers fabriqués exclusivement à base de fibres vierges. D'excellents résultats d'impression peuvent être obtenus sur du papier recyclé moyennant quelques adaptations mineures du procédé d'impression. Ce papier peut avoir tendance à plus absorber l'encre, avec un rendu moins brillant et une augmentation de l'engraissement du point.

- Un papier de plus faible grammage peut-il être utilisé pour obtenir plus d'exemplaires par tonne ? Le grammage est en constante diminution dans le secteur de la presse quotidienne. Dans les pays où les frais postaux sont élevés, comme par exemple aux Etats-Unis, certains hebdomadaires ont réduit le poids de leur papier. Toutefois, ces papiers tendent à être plus chers à l'achat et plus sensibles aux contraintes de production et casses de bande (voir guide n° 3 "Comment éviter les surprises lors d'un changement de qualité de papier".
- Le papier choisi provient-il d'un fabricant clairement engagé dans la gestion de l'environnement pour un impact écologique minimum et une production durable à long terme ?
- Le produit imprimé est-il facile à recycler après usage ?
- Éviter d'utiliser des encres contenant des métaux lourds pouvant être nocifs pour la santé des employés et pour l'environnement. Utiliser des produits de substitution meilleurs pour l'environnement.
- Vernissage et pelliculage. Laques et vernis aqueux ou UV peuvent être traités dans les installations modernes de désencrage par flottation dans la mesure où ils ne sont pas en quantité excessive. Un poids de vernis supérieur à 2,5 g/m<sup>2</sup> peut affecter le recyclage. Employer des vernis UV ne contenant pas de COV. Les produits de pelliculage à base de solvant contiennent de grandes quantités de COV et d'adhésifs, posant un problème pour le recyclage.
- La conception de l'imprimé peut-elle permettre de réduire la couverture d'encre pour diminuer les ressources utilisées (encre et énergie).
- Le tirage demandé est-il optimum ? Les listes de publipostage sont-elles mises à jour régulièrement ? Supprimer les doublons et s'adresser à un public plus spécifique pour réduire la quantité de produits imprimés et expédiés, et de ce fait, réduire les coûts et l'impact sur l'environnement. Diminuer les invendus. Environ 30 à 40 % des publications sont invendues et recyclées.
- Encourager les lecteurs à recycler les produits imprimés après lecture.

## Questions pouvant être posées par les acheteurs d'imprimés à leurs fournisseurs

1. Avez-vous un document sur votre politique environnementale ? Demander un exemplaire.
2. Que faites-vous pour réduire la pollution atmosphérique ?
3. Que faites-vous pour réduire la teneur en alcool isopropylique des solutions de mouillage ?
4. Les détergents employés sont-ils sûrs pour les employés et l'environnement ?
5. Comment réduisez-vous la consommation d'énergie ?
6. Comment diminuez-vous les déchets de papier et les autres déchets solides ?
7. Comment réduisez-vous l'utilisation et la mise à la décharge des produits chimiques ?
8. Comment traitez-vous les eaux usées ?
9. L'entreprise dispose-t-elle d'une politique d'achat donnant la préférence aux produits dits «verts» ?
10. L'imprimeur est-il proactif en termes d'environnement ? Demander un exemplaire de sa politique et de ses résultats. Est-il membre d'un programme industriel reconnu ?



## Considérations environnementales dans la chaîne d'approvisionnement de l'imprimeur



La liste des produits recyclés ou de substitution s'allonge en permanence. Inciter les fournisseurs à proposer de nouveaux produits ou de nouveaux modes d'utilisation réduisant l'impact sur l'environnement. Avant de prendre une décision d'achat, les imprimeurs doivent demander à leurs fournisseurs :

1. Le produit apportera-t-il des améliorations à l'environnement sans compromettre les performances ou les coûts ? Le produit durera-t-il plus longtemps que le produit actuel (coût total du service) ?
2. Le produit contient-il des substances dangereuses ou nocives, des COV, ou des substances chlorées ?
3. Quels sont les coûts économiques et environnementaux liés au produit, y compris pour son emballage, son transport et sa mise au rebut ?
4. Quels sont les conditionnements possibles ? Les encres et produits chimiques peuvent-ils être livrés en vrac ou sous forme concentrée pour réduire l'emballage et le transport ? Les fûts de produits chimiques peuvent-ils être réutilisés, recyclés ou renvoyés au fournisseur pour une utilisation future ? Le fournisseur dispose-t-il d'un programme d'enlèvement des fûts et conteneurs ?
5. Quels sous-produits dérivent de l'utilisation du produit et comment peuvent-ils être correctement éliminés ? Comment le gaspillage peut-il être évité ?
6. Le produit est-il recyclable ? En quoi peut-il être recyclé et existe-t-il un marché pour ce produit ? Le fournisseur dispose-t-il d'un programme de recyclage pour le produit ?
7. Le produit peut-il être fabriqué à partir de matériaux recyclés ? Existe-t-il une différence en termes de coût et de qualité ? Quelle est la proportion recyclée ?
8. Quelle est l'efficacité énergétique du produit ? Un produit ayant une meilleure efficacité est-il disponible ?
9. Quelles sont les mesures prises pour augmenter l'efficacité du système de gestion de la chaîne d'approvisionnement ?
10. Pour les nouveaux équipements, comparer les performances afin de réduire le gaspillage de matières premières, de supprimer certaines étapes du procédé de fabrication, de diminuer le gaspillage en production (air, eau, énergie), la maintenance et le niveau de bruit. Sélectionner les équipements en fonction de leur coût d'utilisation dans le temps et de leur impact sur l'environnement plutôt que sur la seule base de leur coût d'acquisition.

## Responsabilité sociale des entreprises

L'implication des entreprises a débuté dans les années 1970 et a évolué dans le temps, revêtant aujourd'hui une véritable dimension industrielle. Depuis 1990, les sociétés effectuent de plus en plus d'audits dans le domaine social et environnemental, certifiés par des bureaux indépendants. L'International Social and Environmental Accreditations and Labelling (ISEAL) regroupe des organismes internationaux de normalisation et d'accréditation. Les audits sociaux et environnementaux couvrent les différents intérêts des employés, des communautés, des clients, des fournisseurs et des investisseurs. Ils incitent les acheteurs à mieux appréhender leurs propres performances et à travailler avec des fournisseurs certifiés. Pour certains imprimeurs, «pas de certification» peut signifier «pas de commandes».

## Programmes environnementaux pour l'imprimerie

Il faut prendre garde au sens véritable du label environnemental. Certains programmes sont élitistes, voire payants. Seulement 20 % des imprimeurs peuvent y adhérer, indépendamment du fait que beaucoup d'autres répondent aux critères. La certification ISO 14001 reconnaît uniquement l'efficacité dans la gestion d'un système environnemental, mais ne garantit en rien l'efficacité des actions prises en la matière. Un label écologique est, quant à lui, basé sur un ensemble de critères couvrant de nombreux aspects environnementaux pour mieux guider les clients et consommateurs dans leur choix. Comme, par exemple, "der blaue Engel" en Allemagne et "Nordic Swan" en Scandinavie. Certains éditeurs et imprimeurs utilisent ces symboles pour promouvoir leur responsabilité en termes d'environnement et étayer leur image de marque. Citons enfin certaines initiatives privées et programmes industriels volontaires.

Les deux exemples suivants de programmes industriels ouverts montrent différentes approches en termes d'amélioration de l'environnement. Ces deux organisations ont fortement contribué au contenu de ce guide.



**Be a Gruff...Recycle Stuff!®**

Le programme interne de Quad/Graphics a permis d'obtenir un taux de recyclage de 98 %, des économies d'énergie et de matières premières significatives ainsi qu'une réduction de la pollution atmosphérique. L'environnementalisme de l'entreprise fait partie de son approche holistique de la production, ses initiatives en termes d'environnement lui ayant valu de nombreuses récompenses. "Gruff the goat" (Gruff le bouc) est la mascotte de la société pour aider à sensibiliser les employés aux questions environnementales.



Imprim'Vert est une initiative industrielle volontaire lancée par la Fédération française de l'impression (FICG) en association avec les chambres de commerce et d'industrie. Cette initiative a pour objet d'aider les imprimeurs à définir leurs priorités en termes d'environnement. Un réseau de plus de 60 ingénieurs a été créé pour visiter ces imprimeurs et les aider à mettre en œuvre leur politique. Avec son logo Imprim'Vert, la FICG aide les entreprises ayant obtenu le label à se mettre en évidence auprès des acheteurs d'imprimés, des directeurs d'entreprises et des compagnies d'assurance.

# Papier et environnement



*Les usines de pâte proches des régions forestières fournissent l'essentiel des fibres vierges à la chaîne papetière. La gestion forestière certifiée garantit la traçabilité de la production de bois, tout en se conformant aux normes environnementales. Photo SCA.*

Le papier offre d'extraordinaires caractéristiques pour un cycle produit durable. Il est fabriqué à partir de fibres de cellulose, elles-mêmes produites par les forêts utilisant l'énergie solaire, l'eau et les ressources nutritives du sol. La fibre de cellulose est non toxique, biodégradable et peut être réutilisée plusieurs fois. Le papier peut être fabriqué à partir de pâtes vierges ou recyclées, les différents types de papier devant être produits en respectant le plus possible l'environnement. Lors de la décomposition, ou de l'incinération pour la production d'énergie, les résidus sont identiques aux composants utilisés par les arbres pour débiter leur croissance - dioxyde de carbone, eau et substances minérales.

Pour réduire l'impact sur l'environnement tout au long du cycle du papier, les groupes environnementaux préconisent :

- Une meilleure gestion des ressources par la réduction de la consommation et l'augmentation de la récupération et du recyclage.
- Une gestion efficace de la forêt avec certification par un organisme indépendant.
- L'amélioration du contrôle du commerce international du bois d'œuvre pour réduire les abattages illégaux.
- L'élimination des composants chlorés pour le blanchiment de la pâte à papier.
- La réduction de l'énergie utilisée pour la fabrication et le transport.
- Plus d'implication des communautés locales et des peuples indigènes dans les décisions sur l'exploitation des sols pour un commerce plus équitable.

## Forêts et industrie forestière

La plupart des forêts fournissant la matière première du papier sont situées dans les zones boréales et tempérées du monde, essentiellement en Amérique du Nord et en Europe du Nord. Le bois provenant des forêts tropicales n'est pas utilisé pour l'industrie papetière. Les objectifs environnementaux fondamentaux de la gestion forestière visent une production de bois durable - remplacement des arbres abattus par de nouveaux - sans souiller l'eau, l'air ou le sol, ni porter atteinte aux cycles naturels de la forêt à long terme, tout en préservant la biodiversité animale et végétale.

## Certification forestière

La certification garantit que la gestion de la forêt est durable et qu'elle répond aux besoins environnementaux. La gestion forestière est normalement contrôlée par un organisme indépendant par rapport à un standard de performances. Les deux principaux systèmes de certification sont les suivants :

**FSC (Forestry Stewardship Council).** Organisation pour la promotion d'une gestion durable de la forêt en vue d'équilibrer les avantages sociaux, environnementaux et économiques. Ces principes sont développés sous forme de standards de performances nationaux ou régionaux avec les intéressés locaux. Le bois des forêts certifiées FSC peut être utilisé pour la production de produits certifiés FSC à base de bois et de fibres en respectant la chaîne de traçabilité certifiée. Le FSC est soutenu par des organisations comme WWF et Greenpeace.

**PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes).** Groupe d'encadrement offrant des modèles pour les petits propriétaires forestiers. Le PEFC dispose d'un système de certification produit. Des modèles du même type sont constitués par le CSA (Canadian Standards Association ou Association canadienne de normalisation) et le Sustainable Forest Initiative aux Etats-Unis.

La déclaration de produit environnemental fournit des informations sur les qualités environnementales du produit, principalement pour les acheteurs professionnels ayant alors la possibilité d'analyser et d'évaluer les informations fournies en l'absence de classification.

## Récupération et recyclage du papier

La production de papier utilise tant les fibres vierges que les vieux papiers. Les fibres de cellulose peuvent être recyclées plusieurs fois avant d'être réduites en poussière par le traitement. Quoique la qualité des fibres puisse être maintenue au fil de plusieurs recyclages, la consommation de matières premières et les résidus augmentent au fur et à mesure. Les systèmes de récolte de vieux papiers varient d'un pays à l'autre, les taux de récupération étant par contre en constante augmentation (57 % en Europe en 2003). Ces systèmes, parfois subventionnés, sont normalement coordonnés au sein de programmes nationaux de gestion des déchets pour réduire la quantité de papier dans les décharges. Le papier recyclé est désormais un fait international, avec des importations et des exportations vers toutes les régions du globe, tendant à niveler les prix. En 2003, la demande mondiale en fibres recyclées était de 168 millions de tonnes. Celle-ci devrait atteindre 220 millions d'ici 2010.



*Les usines à papier appliquent des mesures de contrôle strictes pour l'élimination des effluents pollués. Photo SCA.*

L'eau peut être une source de problèmes environnementaux selon les conditions locales. Une usine à papier utilise de grandes quantités d'eau quittant l'usine sous forme de vapeur ou d'eau usée. Les effets sont limités si l'eau est suffisamment purifiée, sauf dans les zones où la quantité d'eau disponible est faible ou lorsque le rejet d'eau chaude peut nécessiter un refroidissement. Les autres effets sur l'environnement de la fabrication de papier sont généralement liés à la production de vapeur et d'électricité.



## Production de pâte à papier

**La pâte kraft, ou pâte sulfatée.** Elle est utilisée pour la production de papier de qualité ou pour renforcer certains papiers écriture/édition. La pâte kraft est obtenue à partir de copeaux de bois cuits après y avoir ajouté des produits chimiques permettant de dissoudre toutes les substances, sauf la cellulose, soit environ la moitié de la totalité. Le blanchiment continu le procédé de dissolution grâce à des produits qui permettent d'obtenir une cellulose pure. Le blanchiment au gaz chloré a causé des problèmes environnementaux majeurs, mais les usines de pâte à papier modernes utilisent désormais du dioxyde de chlore, celui-ci étant moins nocif et moins polluant, quoique certaines usines plus anciennes émettent encore des taux relativement élevés de composants chlorés. Les usines TCF (Totally Chlorine Free - totalement sans chlore) utilisent de l'oxygène, de l'eau oxygénée et de l'ozone, tandis que les usines ECF (Elementary Chlorine Free - exemptes de gaz chlorés) ont un niveau de chlore très faible. Les substances dissoutes et les produits chimiques sont récupérés par incinération dans une chaudière de récupération de soude produisant également de la vapeur pour le séchage de la pâte ou du papier, et généralement de l'électricité. Principaux effets sur l'environnement : composés chlorés, dégagement de substances consommatrices d'oxygène et rejet dans l'air de dioxyde de soufre et d'oxyde nitrique.

**La pâte mécanique.** Le bois est laminé et la plupart de ses composants reste dans la pâte. La pâte mécanique peut être blanchie à l'eau oxygénée pour obtenir certaines propriétés visuelles. Principaux effets sur l'environnement: quantité d'électricité nécessaire et dégagement de substances consommatrices d'oxygène.

**Newsprint.** Le papier journal est fabriqué quasi exclusivement à partir de pâte mécanique ou désencrée. Les fibres de bois sont en suspension dans l'eau, moins de 1 % est constitué par des fibres. La pâte est transformée en feuilles en éliminant l'eau à la chaleur et sous pression.

**SC (Super calandré ou satiné magazine).** Ce papier est un mélange de pâte mécanique et/ou désencrée, de pâte kraft et de charges, principalement du kaolin finement granulé, combinées à de petites quantités d'autres substances pour obtenir certaines propriétés dans le papier. La production est similaire à celle du papier journal, le calandrage ayant cependant lieu à de fortes températures et pressions pour donner son fini au papier.

**LWC (Light Weight Coated ou papier avec bois).** Il est composé essentiellement de pâte mécanique renforcée d'une faible proportion de pâte kraft. Le papier ainsi produit est recouvert d'une couche de finition, puis calandré. La couche combine kaolin et marbre moulu à certains additifs pour obtenir les propriétés désirées.

**Le papier sans bois.** Il est composé exclusivement de pâte kraft généralement combinée à divers types de charges (kaolin, plâtre et amidon). Il peut être couché de la même manière que le LWC.

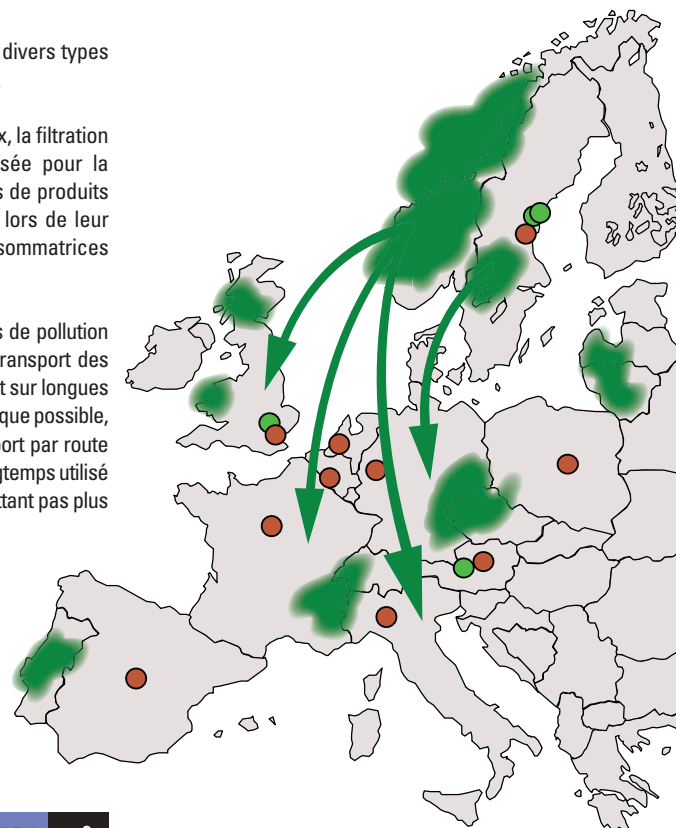
**La pâte désencrée.** Les produits à base de savon éliminent l'encre des magazines et journaux, la filtration séparant les déchets métalliques et plastiques. La fibre nettoyée peut alors être utilisée pour la production de papier, celle-ci nécessitant moins d'énergie que la pâte mécanique et moins de produits chimiques que la pâte kraft, toutes les fibres étant passées par l'un des deux procédés lors de leur fabrication initiale. Principaux effets sur l'environnement : dégagement de substances consommatrices d'oxygène et traitement des boues.

**Transport.** Le transport est un problème environnemental pour les entreprises, tant en termes de pollution que de saturation du trafic routier. La production et la distribution du papier nécessitent le transport des matières premières vers l'usine et à partir de celle-ci. Les bateaux sont utilisés pour le transport sur longues distances, leurs moteurs occasionnant une pollution atmosphérique. Les trains sont utilisés tant que possible, leurs effets sur l'environnement dépendant de l'énergie utilisée et de sa production. Le transport par route crée une pollution atmosphérique et occasionne des embouteillages. L'industrie du papier a longtemps utilisé des combustibles fossiles, mais emploie aujourd'hui de plus en plus les biocombustibles n'émettant pas plus de dioxyde de carbone que la consommation des plantes et arbres pour leur croissance.

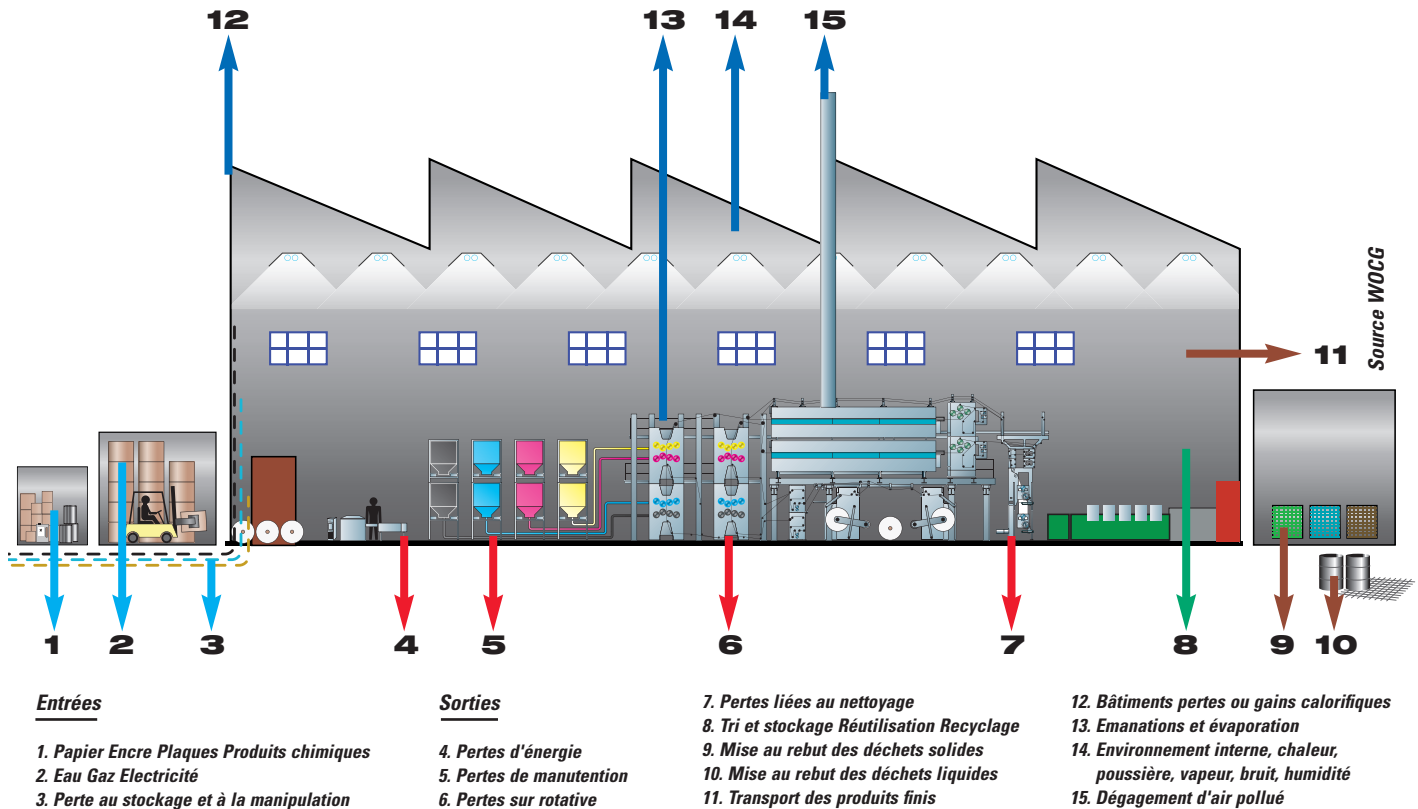
**La géographie concernant la fabrication de papier indique les centres les plus efficaces en termes d'environnement et de rentabilité pour la production de pâte vierge et recyclée et de papier. Les usines proches des régions forestières fournissent l'essentiel des fibres vierges à la chaîne papetière. La plupart du papier est consommé et collecté dans les régions à forte densité de population où il peut être efficacement recyclé en papier journal (teneur en fibres recyclées proche de 100 %) et en quelques LWC et SC (teneur de 20 %).**



*Les installations modernes de désencrage par flottation peuvent séparer et traiter efficacement la plupart des vieux papiers, y compris les déchets de type colle, vernis et encres UV dans la mesure où ils ne sont pas présents en quantité excessive.  
Photo Aylesford Newsprint.*



# L'environnement de la rotative offset



## Entrées et sorties - Impression rotative offset

Pour améliorer son efficacité, une imprimerie doit déterminer quels déchets elle génère et où. Les matières premières sont livrées à l'imprimerie, puis quittent cette dernière soit au sein du produit fini, soit sous forme de déchets, à l'exception de certains composants recyclés, réutilisés ou perdus au cours du processus de fabrication. L'analyse de ce processus systématique permet de préciser les possibilités de réduction, de réutilisation, de recyclage, de modifications, et enfin de sélectionner la méthode de mise au rebut la plus appropriée. Ces flux comprennent, d'une part, chaque processus de fabrication et d'autre part, l'usine dans son entier. Il existe deux approches complémentaires :

**Processus de fabrication** : définition de chaque étape du processus dans un diagramme de fonctionnement permettant de spécifier les entrées et les sorties de chaque étape. Application à ces étapes des quatre questions Récupération, Réduction, Réutilisation ou Recyclage pour évaluer les améliorations potentielles.

**Usine** : sur un plan du site indiquer le circuit de travail et les flux de matières pour le transport, le stockage, la production et les autres secteurs. Dans chaque secteur, préciser les impacts économiques et environnementaux et les améliorations pouvant être apportées.

### 🚫 Actions

1. Entrées et sorties : définir chaque activité dans un organigramme.
2. Aspect environnemental: toute partie d'une activité, d'un produit ou d'un service ayant un impact sur l'environnement. Relever et donner un ordre de priorité aux aspects les plus importants : ceux contrôlés par la législation, ceux pouvant potentiellement causer des dommages évidents et ceux pouvant apporter des avantages majeurs pour l'entreprise.
3. Impact: effet de toute modification d'un aspect (en meilleur ou en pire). Les impacts directs sont ceux pouvant être contrôlés au sein même du site. Les impacts indirects sont ceux pouvant être influencés en amont ou en aval des activités de l'entreprise (choix des consommables, énergie, installation d'alimentation en eau, mise au rebut des déchets). Evaluer l'impact de l'amélioration.
4. Action environnementale : réduire, réutiliser ou recycler pour réduire les impacts négatifs sur l'environnement. Pour chaque action, estimer ses avantages en termes de rentabilité et de bénéfice pour l'environnement. Ensuite, comment mettre l'action en place, quand et par qui, et comment la mesurer.



L'optimisation de l'environnement de production physique a un impact positif sur la productivité du personnel et des machines et est appréciée des clients et du voisinage.

- Diminution du niveau de bruit.
- Optimisation de l'éclairage.
- Température et teneur en humidité agréables, adaptées à l'équipement et au personnel.
- Entretien et propreté.

Entrées	Etape	Sorties	Actions			Impact	
			Réduction	Réutilisation	Recyclage	environnemental	écologique
Idees, texte et illustrations	<b>Pré-media</b>						
Cartouches d'encre		Cartouches d'encre vides			✓		▽
Papier vierge		Papier usagé			✓		▽
	Création digitalisée et scannage						
	<b>Pré-press</b>						
Données	Epreuvage sur papier	Epreuves papier	✓		✓		
Données	Epreuvage sur écran	Pas de gâche	✓				▽
Stock produits chimiques	Imposition et RIP	Stockage et mise au rebut des produits chimiques	✓				
Plaques	Insolation CtP	Stockage et mise au rebut des plaques usagées			✓		▽
Produits chimiques et eau	Développement	Produits chimiques et eau contaminés	✓				▽
Energie	Cuisson des plaques	Chaleur et autres dégagements dans l'air	✓				
Conteneurs et fûts de consommables	Emanations	Stockage et mise au rebut	✓	✓	✓		▽
	Plaques et épreuves						
	<b>Mise en route et impression</b>						
Eau douce	Emanations, bruit et poussière	Eau polluée	✓	✓			▽
Additifs de mouillage		Eau et produits chimiques pollués	✓	✓	✓		▽
Encre	Evaporation de solvants dans le sécheur	Chaleur et autres dégagements dans l'air	✓		✓		▽
		Gâche d'encre	✓	✓	✓		▽
Macules de bobine		Chaîne de recyclage spécifique		✓	✓		▽
Papier		Gâche papier blanc	✓	✓	✓		▽
Papier		Gâche imprimée	✓	✓	✓		▽
Etiquettes et rubans de collage		Gâche de collage	✓	✓	✓		▽
Plaques		Stockage et mise au rebut des plaques usagées			✓		▽
Blanchets		Mise au rebut	✓				▽
Rouleaux		Mise au rebut	✓				▽
Silicone			✓				▽
Colle pour collage en ligne		Mise au rebut de la colle usagée	✓				▽
Air comprimé		Eau + condensation	✓		✓		▽
Eau réfrigérée			✓				▽
Electricité et gaz (heatset)			✓		✓		▽
Liens de cerclage		Liens usagés			✓		▽
Emballages et palettes		Emballages usagés	✓	✓	✓		▽
Energie de transport	Exemplaires imprimés	Fumée, bruit et poussière	✓				
Solution de lavage et solvants		Solution de lavage et eau souillées	✓				▽
Chiffons		Chiffons souillés	✓	✓			▽
Récipients de produits consommables		Stockage et mise au rebut	✓	✓	✓		▽
	<b>Brochage et finition</b>						
Décerclage	Bruit et poussière	Mise au rebut du lien de cerclage			✓		▽
Colles pour le brochage		Mise au rebut de la gâche et du fût	✓				▽
Fil métallique pour encarteuse-piqueuse		Mise au rebut de la bobine vide		✓	✓		▽
Air comprimé		Chaleur et condensation			✓		▽
Electricité			✓				▽
Passe papier		Chaîne de recyclage spécifique	✓		✓		▽
Massicotage		Chutes de papier et poussière	✓		✓		▽
Récipients de produits consommables		Stockage et mise au rebut	✓	✓	✓		▽
Liens de cerclage		Lien usagés			✓		▽
Emballages et palettes		Emballages usagés	✓	✓	✓		▽
Transport	Produits finis	Emissions, bruit et poussière	✓				▽
	<b>Infrastructure</b>						
	Emanations, bruit et poussière						
Récipients de produits consommables	Stock	Stockage et mise au rebut	✓	✓	✓		▽
Huiles et graisses	Stock	Mise au rebut de l'huile usagée	✓		✓		▽
Filtres (air, produits liquides)	Stock	Mise au rebut des filtres usagés			✓		▽
Pièces détachées	Stock	Mise au rebut des pièces usagées	✓		✓		▽
Équipements et accessoires		Mise au rebut		✓	✓		▽
Eclairage	Bâtiments	Ampoules et tubes usagés	✓				▽
Energie et eau	Chauffage et conditionnement des locaux		✓				
	Eau chaude pour les employés	Eau usée					
	Chauffage et refroidissement des machines	Eau usée et produits chimiques	✓	✓	✓		▽
	Bureaux	Eau usée et déchets ménagers	✓				

### Entrées et sorties en impression rotative offset

Des exemples de cette fiche de travail peuvent être téléchargés (identifiés) sur le site du Champion Group.



# Mesurer les déchets pour mieux les contrôler



**Mesurer les déchets pour mieux les contrôler. Cet imprimeur contrôle un échantillon de gâche non imprimée. Photo Quad/graphics.**

## 5 mesures pour une diminution efficace des déchets

1. Rassembler les informations disponibles
2. Relever et classer les opportunités par degré d'importance
3. Faire des économies de base
4. Mesurer les économies réalisées
5. Réviser pour trouver d'autres sources d'économies

## Les 7 sources de gaspillage reconnues

1. Surproduction
2. Temps d'attente
3. Transport
4. Processus de fabrication inadapté
5. Stocks inutiles
6. Mouvements inutiles
7. Pièces défectueuses



**Maintenir les surfaces de travail propres et nettes. La poussière de papier contamine l'encre et les plaques lorsqu'elle n'est pas correctement éliminée. Diminuer le nettoyage en réduisant les projections d'encre.**

Les rebuts sont une bonne mesure de l'efficacité d'une usine. De nombreux imprimeurs n'ont qu'une vague idée de leur efficacité à transformer le papier en produit fini et la plupart ne comptabilisent que les déchets payés par les clients. La gâche papier seule n'est pas une bonne mesure de l'efficacité totale d'une imprimerie, de nombreuses autres matières viennent s'y ajouter. Il est également essentiel de tenir compte des déchets non prévus dus aux erreurs de production, afin de prendre des mesures pour les diminuer, voire les éliminer.

- Mesurer le poids des déchets, et non le volume, le coût de leur évacuation étant le plus souvent fixé en fonction du poids.
- Demander à l'entreprise collectant les déchets de fournir un rapport sur le poids des matières récupérées par type, ou
- Installer une balance ordinaire (inutile qu'elle soit ultra-précise).
- Définir un ordre de priorité en commençant par les sources de déchets les plus coûteuses.
- Effectuer des études comparatives pour évaluer l'efficacité de réduction du taux de rebuts.



## Diminution du gaspillage à la source - Récupération ou réduction

La priorité principale reste la diminution du gaspillage à la source en sélectionnant, de manière optimale, le design, les consommables, le circuit de travail, la manière de travailler, la maintenance et l'entretien en fonction du degré de qualité demandé pour le produit fini. La base fondamentale d'une stratégie de fabrication rentable est un bon design et un processus de fabrication correct, dès le début, pour diminuer le gaspillage provenant de toutes les sources, y compris la remise en œuvre. Certains facteurs à considérer sont :

1. La longueur du tirage demandée est-elle justifiée ?
- Éviter les surtirages "de précaution" en utilisant des compteurs plus précis (compteur laser en sortie de plieuse et compteur-empileur permettant de comptabiliser les imprimés, toujours sur le convoyeur, même en dessous de 1000 exemplaires. Diminuer la gâche de brochage. Créer des équipes pour réviser le processus de fabrication complet et réduire le gaspillage. Il est généralement possible d'obtenir rapidement des économies de consommables de 2 à 3 %.
- Basculement précis de l'aiguillage d'évacuation de la gâche papier à chaque changement de bobine et à chaque lavage des blanchets, avec raccordement au compteur de gâche. Certains imprimeurs utilisent un aiguillage pour la gâche non imprimée et un autre pour la gâche imprimée.
2. Éliminer les causes d'arrêt et de redémarrage des machines augmentant considérablement la gâche - voir guide n° 4 "Maintenance productive".
3. Le flux de production est-il optimisé pour imprimer à la vitesse idéale avec une gâche minimale - voir guide n° 5 « Comment obtenir l'accord couleur rapidement et le conserver ».
4. Évaluer les nouvelles technologies permettant d'optimiser la consommation de papier et celles des autres consommables.
5. "Réussir du premier coup". Améliorer la planification et la qualification des opérateurs et utiliser des procédures de fonctionnement standards.
6. Conserver une liste des 20 principales sources de gaspillage pour éviter leur répétition.
7. Maintenir les surfaces de travail propres et nettes. La poussière de papier contamine l'encre et les plaques lorsqu'elle n'est pas correctement éliminée. Les méthodes de dépoussiérage comprennent la ventilation et les réhumidificateurs. Elles permettent également de contrôler l'humidité et de réduire les problèmes électrostatiques. Diminuer le nettoyage en réduisant les projections d'encre.

## Optimisation des consommables

Quoiqu'il utilise une grande quantité de produits chimiques, le procédé d'impression offset offre de nombreuses opportunités pour améliorer les performances environnementales. Un choix judicieux des consommables est essentiel pour garantir une bonne productivité et réduire les coûts totaux de fonctionnement. La relation entre l'encre, le papier, la solution de mouillage, les blanchets, les rouleaux et les solutions de lavage est essentielle.

Prenons par exemple un papier journal avec une forte projection d'encre, occasionnant des dépôts sur les bâtis, les rouleaux, les grilles de protection ainsi qu'un fin brouillard pénétrant dans les armoires d'entraînement. L'emploi d'un autre type d'encre permet de réduire considérablement les dépôts d'encre sur la rotative et dans son environnement immédiat, et, par conséquent, le temps, les solvants et les chiffons nécessaires au nettoyage. De plus, la durée de vie des filtres à air passera de 12 à 20 semaines, augmentant encore les économies réalisées, tant en termes de coûts que de temps nécessaire à leur remplacement. Certains consommables peuvent être légèrement plus onéreux, leur achat étant néanmoins justifié par le fait qu'ils réduisent les coûts de fonctionnement totaux.



Le véritable coût du gaspillage est comparable à un iceberg dont seule une partie est visible. Source WOGG



L'utilisation de bennes de couleurs différentes en fonction des déchets peut être efficace si le personnel a été formé à cet effet et reste motivé. Source EcoConseil/FICG.

## Réduction des emballages

La plupart des pays ont une législation basée sur le principe des 3R pour réduire le poids des emballages, leur volume et les substances dangereuses susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement lors de leur mise à la décharge (exemple : la directive CE sur les emballages et déchets d'emballages). La tendance future dans certains pays sera probablement de transférer la responsabilité de la mise au rebut des emballages industriels aux fournisseurs. Les actions pour diminuer les déchets sont :

- Une bonne stratégie qui doit commencer par une étude des déchets d'emballages.
- Discuter du problème des emballages avec les fournisseurs pour négocier la meilleure manière de fournir les produits et le traitement des récipients vides et de leur recyclage. Il peut être utile de réduire le nombre de fournisseurs pour des produits similaires afin de rationaliser les emballages.
- Vérifier que les matières premières peuvent être fournies avec moins d'emballage: utilisation de conteneurs et fûts consignés, augmentation de leur taille pour réduire proportionnellement leur volume et collecte des conteneurs et fûts vides par les fournisseurs.
- Une livraison en vrac est-elle possible ? Celle-ci peut fréquemment réduire les coûts d'achat et simplifier la gestion des déchets.
- Les liquides peuvent-ils être achetés en vrac avec remplissage de plus petits récipients en atelier, les conteneurs et fûts étant retournés pour réutilisation ?
- L'emballage des fournisseurs peut-il être réutilisé au sein de l'entreprise ou pour la distribution des imprimés ?
- Préférer les emballages pouvant être recyclés et pour lesquels il existe une demande.

Chaque entreprise doit analyser la meilleure solution en fonction de ses pratiques industrielles et de la législation en vigueur. L'utilisation de conteneurs de plus grande dimension peut être inappropriée si elle s'accompagne d'une augmentation du volume de produits dangereux stockés sur le site, si l'impact de l'augmentation de la quantité stockée et de la manutention est trop grand, ou encore, si elle est contraire à la politique des flux tendus.

## Tri et stockage des déchets

Trier les déchets pour mesurer leur volume. Optimiser leur valeur de recyclage, diminuer le volume actuel des déchets et le coût de leur élimination par incinération ou mise en décharge contrôlée.

- L'utilisation de bennes de couleurs différentes en fonction des déchets peut être efficace si le personnel a été formé à cet effet et reste motivé.
- Il existe différentes qualités et prix de vieux papiers. Trier le papier en fonction de sa qualité et selon qu'il soit imprimé ou non. Certains imprimeurs séparent la gâche imprimée et non imprimée grâce aux aiguillages montés en sortie de rotative et en fonction des différentes qualités de papier (voir page 16).
- Ranger les emballages souillés en respectant les règles s'appliquant au produit les ayant pollués.
- Etudier avec les sociétés de recyclage, les autorités locales ou autres les meilleures solutions de recyclage.
- S'associer à d'autres entreprises ayant les mêmes problèmes de déchets pour négocier de meilleures conditions de collecte.
- Communiquer régulièrement les résultats du recyclage avec les employés.
- Solvants (voir page 12) et déchets dangereux (voir page 14).

Les règles environnementales de tout déchet peuvent varier au long de la vie d'une imprimerie.



Utiliser tant que possible des conteneurs en vrac pour réduire les coûts de nettoyage, de transport et d'achat. Photo SunChemical.



Le transport des plaques nécessite un conditionnement spécial pour les protéger de l'endommagement et de l'humidité. Le revêtement des plaques est protégé par une intercalaire en papier. Les CtP avec système de chargement automatique ont augmenté la demande en plaques sous forme de rouleaux, réduisant d'autant la consommation de matières et le gaspillage. Moins de manipulations des différents emballages réduit également le risque d'endommagement pendant le transport. Photo Kodak GCG

# Produits contenant des composés organiques volatils (COV)



**Sélectionner le bon produit de nettoyage en fonction du travail effectué.**  
Source EcoConseil/FICG.

Volatilité	Classe	Point d'éclair	Commentaires
Elevée	A I	< 21° C	"Facilement inflammable". Eviter leur utilisation ou la réduire au strict minimum.
Modérée	A II	21-55° C	"Inflammable" (classe de danger OSHA : inflammable à moins de 39° C/100° F).
Faible	A III	> 55° C	"Peu inflammable" (classe de danger OSHA : combustible à 92° C/200° F). Les utiliser autant que possible, ceux-ci dégagent quasi pas de COV.

**Le point d'éclair est la température à laquelle un mélange air-vapeur s'enflamme en présence d'une flamme.**

De nombreux ateliers ont une odeur typique résultant de l'évaporation et du débordement des composés organiques volatils qui se vaporisent et se répandent dans l'atelier. Les COV sont généralement présents dans les encres (voir page 19), les solutions de mouillage contenant de l'alcool isopropylique (voir page 20), les produits de nettoyage et certains adhésifs. Les COV sont une grande famille de composés de différents types contenant du carbone et comportant des risques en termes de sécurité et d'hygiène, d'incendie et d'environnement. La plupart d'entre eux ont un certain degré de toxicité. La législation contrôle de plus en plus leur utilisation et la plupart d'entre eux, mais pas tous, sont considérés comme dangereux. Les solvants hautement volatils à température ambiante sont ceux présentant le plus de risques et ne doivent normalement pas être utilisés en impression offset. Abandonner ou réduire l'utilisation de tout solvant considéré comme toxique.

De nombreux imprimeurs appliquent des méthodes simples pour réduire ou éliminer les COV, avec, pour avantages, une réduction des coûts, une consommation réduite de solvants et d'émissions de COV, un rendement amélioré et un meilleur environnement de travail.

## ⚠ Produits de nettoyage

L'utilisation massive de produits de nettoyage constitue l'un des principaux problèmes environnementaux pour les imprimeurs. La plupart des produits généralement utilisés pour le nettoyage des blanchets, rouleaux et batterie d'encrage contiennent des COV hautement volatils représentant une source importante d'émanations et tendant à favoriser fortement le gaspillage, puisque la moitié de la quantité de solvant s'évapore avant même que le nettoyage n'ait commencé.

Toutes les activités de nettoyage génèrent des déchets sous forme de solvants, eau usée, chiffons de nettoyage et emballages souillés qui doivent être correctement manipulés, stockés et éliminés. Certains d'entre eux constituent une source importante de pollution atmosphérique et posent de réels problèmes en termes de santé, d'environnement et de risque d'incendie. Une meilleure efficacité du nettoyage réduit ces impacts, ainsi que leurs coûts.

1. Utiliser une solution de nettoyage spécifiquement adaptée à la tâche effectuée et évaluer son impact sur la sécurité, la santé et l'environnement.
2. Stocker correctement les produits de nettoyage.
3. Diminuer la consommation par de meilleures procédures.
4. Réduire la quantité de solvant restant dans les chiffons de nettoyage.

## ☺ Sélection des produits de nettoyage

- Bien lire les étiquettes et les fiches de sécurité des produits utilisés dans l'atelier pour en connaître les solvants. Répertorier les produits à base de solvant et étudier les solutions de rechange avec vos fournisseurs.

- Si possible, remplacer les solvants par des produits moins nocifs. Les agents de nettoyage végétaux (VCA) sont fabriqués à base d'esters d'huiles naturelles comme l'huile de noix de coco ou de soja et ne contiennent pas de COV. Ils utilisent des ressources renouvelables et ont un faible niveau de toxicité et de volatilité (point d'éclair supérieur à 55° C). Cependant, ces agents sont plus gras que les produits classiques et s'évaporent plus lentement, nécessitant un essuyage minutieux en fin de nettoyage. Attention : l'utilisation de solvants contenant des terpènes à base végétale n'est pas recommandée en raison du haut risque d'irritation et d'allergie.

- N'utiliser des solvants que pour le nettoyage des encres et de l'huile. Pour les autres tâches, utiliser du savon ou des détergents. Certains détergents ont un effet caustique ou irritant et certains produits concentrés peuvent également provoquer des allergies.

- Si les solvants ne peuvent pas être remplacés, utiliser des produits ayant une volatilité la plus faible possible.

- N'utiliser des solvants très agressifs que dans des cas limités, par exemple, pour éliminer l'encre durcie.
- Les produits à faible volatilité (A III) conviennent parfaitement pour le nettoyage des blanchets et des rouleaux et fonctionnent bien avec les laveurs automatiques de blanchets.

- Nettoyer les pièces métalliques à l'aide d'un solvant à évaporation lente.

- Les rouleaux encrés nécessitent un solvant à évaporation lente, celui-ci ne devant pas s'évaporer avant d'avoir circulé sur tous les rouleaux sinon le nettoyage sera incomplet.



**Oter un maximum d'encre à l'aide d'une spatule plastique pour éviter de rayer les rouleaux métalliques.** Photo SunChemical.

**Le ramasse-pétouilles absorbe une petite quantité de solvant et la restitue au cours du nettoyage pour éliminer efficacement les dépôts d'encre et le poussiérage accumulés sur les rouleaux.** Photo SunChemical.






## Stockage et manipulation

- Lire et appliquer les instructions en termes de sécurité et d'hygiène, d'utilisation et de stockage. Se conformer aux règlements.
- Se faire livrer des conteneurs en vrac pour réduire les coûts.
- Lors du transvasement de solvants, toujours relier les conteneurs et fûts à la terre, utiliser une pompe tout en évitant de renverser.
- Maintenir les solvants éloignés de toute source de chaleur et de courants d'air. La volatilité et les risques d'incendie augmentent avec la température. Les solvants sont plus lourds que l'air. Ils ont tendance à suivre les courants d'air pour se répandre sur de grandes surfaces.
- Toujours maintenir les récipients fermés pour limiter l'évaporation. Utiliser des récipients à fermeture automatique.
- Stocker séparément l'encre souillée par les solvants dans des fûts fermés et les mettre correctement au rebut.

## Procédures de nettoyage

- Former et superviser le personnel pour qu'il applique des méthodes de nettoyage correctes. Un défaut de procédure est l'une des causes les plus courantes d'une utilisation excessive de solvants.
- Tous les solvants doivent être traités comme étant potentiellement dangereux et manipulés avec précaution pour éviter tout contact avec la peau et toute inhalation. Ne pas exposer la peau aux produits de nettoyage, ceux-ci ayant un effet dégraissant pouvant sensibiliser la peau ou l'infecter. L'utilisation systématique d'une crème protectrice, de savon et d'une crème hydratante fait partie des bonnes habitudes à prendre lors du nettoyage.
- Suivre les instructions d'utilisation : travailler dans des zones bien aérées, porter des équipements de protection (lunettes anti-projection, salopette imperméable aux solvants, gants en nitrile et masque facial).
- Prévoir suffisamment de temps pour un nettoyage régulier. Nettoyer en fin de journée pour éviter l'accumulation d'encre séchée, de graisse et de poussière de papier.
- Nettoyer le système d'encrage lorsque c'est nécessaire pour éviter l'accumulation de résidus d'encre durcie difficiles à éliminer par la suite. Déglacer régulièrement rouleaux et blanchets. L'efficacité des laveurs automatiques de blanchets et rouleaux encrues dépend de la qualité de leur maintenance.
- Avant le nettoyage à l'aide de solvants, ôter le maximum d'encre à l'aide d'une spatule en plastique.
- Utiliser un ramasse-pétouilles (tampon à éponge intégrée) pour un nettoyage manuel plus efficace des rouleaux et des blanchets. Ce système permet d'éviter l'utilisation d'une trop grande quantité de chiffons et n'affecte pas la surface du blanchet.
- Utiliser un solvant usagé pour les premiers lavages. N'utiliser du solvant de nettoyage propre que pour le dernier lavage.
- Amener les solvants le plus près possible de la rotative pour éviter de les transporter sur de longues distances.
- Déterminer la proportion optimale de solvant par rapport à l'eau pour un nettoyage efficace avec un volume minimum de produit de lavage. Mélanger ces proportions à l'aide d'un malaxeur mécanique.
- Réduire l'utilisation excessive de solvant en utilisant des chiffons de petite taille et des flacons pulvérisateurs ou des bidons doseurs.

-  Ne pas utiliser de récipient ouvert dans lequel les chiffons sont trempés.  
Ne pas transvaser les produits de nettoyage dans des bouteilles ou des canettes de boisson vides (risque élevé d'empoisonnement accidentel).

Ne pas nettoyer les pièces à l'eau courante, ni avec des solvants soutirés de fûts sans système de dosage.

## Chiffons de nettoyage

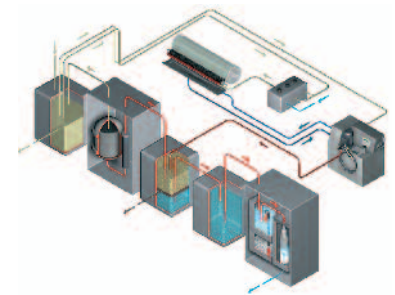
- Les chiffons réutilisables sont moins chers et plus écologiques tout en réduisant les coûts élevés de la mise à la décharge des déchets dangereux. Des services de nettoyage existent dans la plupart des pays.
- Utiliser des chiffons de format standard, pas de vieux chiffons de tailles différentes.
- Les fûts contenant les chiffons imbibés de solvant doivent être maintenus fermés pour éviter les émanations de COV. Essorer l'excès de solvant avant de placer les chiffons dans le fût. Lorsque c'est possible, utiliser une centrifugeuse pour récupérer les solvants et les réutiliser.
- Selon le type de solvant utilisé, les chiffons souillés peuvent être classifiés comme des produits dangereux pour le recyclage. Chercher d'autres solutions.

## Réutilisation, recyclage, mise au rebut

- Séparer les différents solvants. Faciliter leur réutilisation et recyclage en évitant de les mélanger à une grande quantité d'eau.
- Recycler les solvants souillés plutôt que de les traiter comme déchets liquides dangereux, leur toxicité les rendant inadaptés à une mise à l'égout, à l'évacuation en eau de surface ou dans le sol. Un système de récupération des solvants permet de les recycler à des fins de nettoyage tout en réduisant les coûts de matières premières et de mise en décharge.
- De petites quantités de mélange encre/solvant peuvent être utilisées pour la récupération d'énergie.

## Récupération des solvants

"Les liquides de nettoyage usagés" (solvants mélangés à de la poussière, de l'huile, de l'encre et de l'eau) sont normalement traités comme des déchets dangereux et mis au rebut auprès d'entreprises spécialisées. Le recyclage par distillation était autrefois complexe et généralement peu économique pour les imprimeurs. Des systèmes de recyclage plus performants sont aujourd'hui disponibles, permettant de réduire les coûts d'achat et d'élimination. Les agents de lavage usagés, y compris les agents miscibles à l'eau de classe A III, sont recyclés par séparation et filtration pour fournir un produit de lavage réutilisable et une eau usée clarifiée pouvant être mise à l'égout. Cette méthode permet de réduire les coûts d'évacuation des déchets dangereux jusqu'à 90 % et les coûts d'achat de solvants frais jusqu'à 80 %.



**Système de récupération des solvants pour le lavage des blanchets à brosse. Le système peut être relié aux laveurs automatiques des blanchets et rouleaux encrues. Illustration Technotrans Ecoclean.**

# Consommables



Les petits récipients doseurs peuvent permettre d'éviter une utilisation excessive de produits chimiques. Source EcoConseil/FICG.

Conditions de stockage des matières	Maintenir emballés	Position de stockage	Sensibilité aux UV et chaleur	Sensibilité à l'ozone	Durée de stock. max. en mois
Papier	✓	Sur le flanc	✓		6
Rubans et étiquettes de collage	✓	Sur le côté	✓		6
Blanchets	Non déroulés	A plat haut. < 35 cm	✓	✓	6
Rouleaux	✓	Verticale	✓	✓	12
Plaques	✓	A plat	✓	✓	12
Encre	✓		✓		3
Solvants	✓		✓		3-6
Révélateurs de plaques et films	✓		✓		3-6
Produits chimiques	✓	Verticale	✓	✓	3-6
Aérosols	✓		✓	✓	
Stockage et environnement de travail	Temperature 20-25°C (68-77°F) Humidity 50-55% RH				

Les fiches techniques des fournisseurs indiquent les conditions de stockage et d'utilisation correctes pour éviter les accidents, la détérioration et le gaspillage. Stocker les matériaux à l'abri des rayons directs du soleil pour éviter toute détérioration. De nombreux consommables sont également sensibles à l'ozone et doivent être stockés loin de tout appareil électrique. Appliquer la méthode «FIFO» (First in, first out) pour vous assurer que les consommables les plus vieux soient utilisés en premier.

## ⚠ Substances dangereuses

Il s'agit des produits potentiellement dangereux pour la santé, la sécurité et l'environnement. Ceux-ci sont définis par la législation et comprennent généralement les solvants, les encres, les résidus d'encre, les conteneurs et fûts souillés par les solutions de mouillage ou les produits chimiques, les aérosols, l'huile usagée, les tubes luminescents, etc. Il ne suffit pas de lire les symboles de danger, il est essentiel de lire l'étiquette dans sa totalité, ainsi que toutes les fiches techniques et les prescriptions légales définissant les conditions d'utilisation, de stockage, de transport et d'élimination. Une bonne habitude consiste à abandonner tous les solvants considérés comme cancérigènes étant donné que des produits de substitution sont aujourd'hui disponibles pour l'imprimerie offset. Les aspects à considérer sont les suivants :

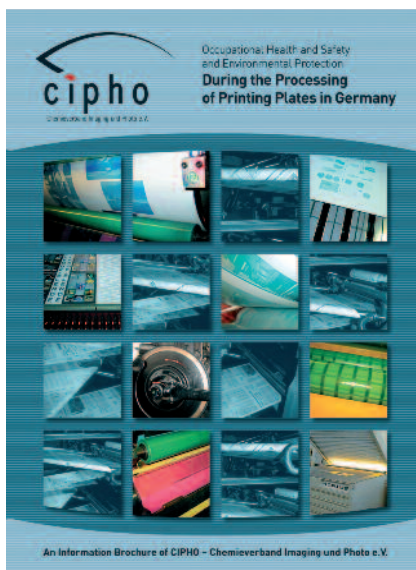
## 🚫 Informations produits et sécurité de manutention

- Le fournisseur doit apposer des étiquettes d'avertissement sur les récipients de produits chimiques. Ils doivent être clairement identifiés par rapport à la classification officielle de la substance correspondante.
- Placer les symboles de danger bien en évidence et interdire de fumer à proximité.
- Former les utilisateurs à la manipulation de ces substances et s'assurer qu'ils comprennent les dangers et risques encourus pour la santé tels que décrits sur la fiche de sécurité (inhalation, contact avec la peau et les yeux). Celle-ci doit être affichée dans la zone d'utilisation et maintenue à jour. Attention aux employés ayant des problèmes de lecture.
- S'assurer que des équipements de protection personnels adéquats soient disponibles pour la manutention de ces produits chimiques.
- Mettre en place des procédures de sécurité à appliquer en cas d'accident ou de débordement.
- En cas de débordement, nettoyer à l'aide de matériaux absorbants et maintenir les déchets correspondants à l'écart pour leur mise au rebut.
- Maintenir les fûts fermés lorsqu'ils ne sont pas utilisés pour éviter l'évaporation ou le séchage des produits chimiques et des solvants. Ceci permet de réduire les risques pour la santé et l'environnement et d'éviter la contamination des autres matières.
- Pour les opérations manuelles, utiliser des techniques de mesure précises plutôt que des quantités estimées. Les petits flacons doseurs permettent d'éviter une utilisation excessive de produits chimiques.
- Utiliser les équipements de protection spécifiés (gants et lunettes) en cas de manipulation de produits dangereux.
- Maintenir les matériaux éloignés de toute source de chaleur.

## 🚫 Stockage

- Stocker les produits dangereux et nocifs en conformité avec la législation en vigueur.
- Utiliser la méthode des «flux tendus» pour réduire le stockage sur site. Ne conserver, sur le lieu de travail, que les quantités nécessaires pour les travaux quotidiens et stocker les fûts sur une palette, avec un système de rétention.

«Occupational Health and Safety and Environmental Protection during the Processing of Printing Plates in Germany» Cipho. Excellent guide de référence pour faire les bons choix. Il est disponible en anglais et en allemand. [www.cipho.de](http://www.cipho.de).



- Le stockage doit avoir lieu dans une zone indépendante protégée exclusivement réservée à cet effet. Celle-ci doit être correctement ventilée et protégée de la chaleur, avoir une capacité de rétention suffisante pour les liquides stockés, être conforme aux règles en matière de risque d'incendie et être équipée d'installations électriques adaptées. L'accès doit être limité aux personnes autorisées.
- Tenir un registre de la nature, de la quantité et de l'emplacement des substances.
- Stocker les produits dans leur emballage ou récipient d'origine, et ce, dans des zones différentes lorsqu'ils sont incompatibles.
- Les chiffons de nettoyage jetables sont dangereux. Les chiffons réutilisables ne sont dangereux que s'ils n'ont pas été essorés.
- Ne jamais mélanger les déchets dangereux et non dangereux pour éviter de modifier le profil des déchets. Les déchets de produits dangereux doivent être collectés et transférés vers un lieu de stockage sûr dans des fûts dont le contenu est clairement identifié.

### Mise au rebut et recyclage

- Appliquer la législation en vigueur, ainsi que les instructions de la notice d'utilisation du fournisseur.
- Les déchets dangereux ne peuvent être transportés et mis au rebut que par des sociétés autorisées. Conserver la liste de chaque envoi.

## Eau

L'eau a longtemps été considérée comme une ressource peu onéreuse et peu d'incitations financières étaient faites pour améliorer l'efficacité de son utilisation. Cependant, l'achat, le traitement et le rejet des eaux usées devenant de plus en plus onéreux, réduire sa consommation est devenu une priorité.

### Qualité de l'eau

L'eau est un fluide complexe contenant à peu près tous les éléments avec lesquels elle entre en contact. L'air, lorsqu'elle tombe sous forme de pluie, la terre, lorsqu'elle s'infiltré dans le sol, la matière des canalisations, pendant son transport, et tout type de matières organiques ou inorganiques. La qualité de l'eau fournie peut être source de problèmes de production. Une dureté de l'eau supérieure à 200 ppm de calcium peut favoriser la formation de savons calciques empêchant le transfert de l'encre et provoquant le glaçage des rouleaux encrues. Une conductivité instable de l'eau peuvent provoquer des variations dans la solution de mouillage interagissant avec l'encre. Les minéraux dissous (calcium, magnésium, fer et manganèse) augmentent la dureté de l'eau, celle-ci pouvant être traitée par échange cationique. De nombreux systèmes de traitement d'eau sont disponibles, comme la distillation, l'adoucissement, le carbone actif, la micro-filtration, l'ultra-filtration, la désionisation, l'osmose inverse, etc.

### Eaux usées

Comprend toute l'eau directement utilisée pour la confection des plaques et la production des produits imprimés. La mise à l'égout directe de l'eau usée provenant du traitement des plaques, des solutions de mouillage usagées ou de toute autre eau contaminée est soumise à une réglementation toujours plus stricte. Le traitement des films et de certaines plaques CTP à base d'halogénure d'argent est sujet à des conditions d'évacuation de l'eau extrêmement strictes. Ne pas évacuer dans les fosses septiques, celles-ci n'étant pas adaptées au traitement des déchets industriels. La réglementation concernant l'évacuation des eaux usées à l'égout ou en bassin d'orage varie énormément, chaque site industriel devant vérifier les conditions d'évacuation et s'assurer qu'elles soient conformes aux limites de charge et de concentration (risques économiques et environnementaux).

**Préparation des plaques :** en Europe, les eaux usées du développement des plaques sont considérées comme déchets dangereux nécessitant un traitement spécifique avant leur mise au rebut. Cette opération est normalement effectuée par des entreprises spécialisées. Les révélateurs à base de solvants nécessitent une mise au rebut sous licence.

**Produits de lavage des rouleaux et blanchets :** la plupart contiennent des solvants organiques et résidus d'encre ne pouvant être mis à l'égout. La mise en décharge n'est généralement pas autorisée. Elle doit être traitée par une entreprise sous licence.

**Solution de mouillage :** les solutions contenant de l'alcool isopropylique ne peuvent pas être mises à l'égout. Les boues de nettoyage peuvent être incinérées.

**Eau de refroidissement :** l'eau des tours de refroidissement peut contenir des biocides ou des inhibiteurs de corrosion. Elle ne peut donc pas être rejetée à l'égout. Les autres eaux de refroidissement peuvent l'être en fonction de la réglementation en vigueur.



*La qualité et la régularité de l'alimentation en eau peuvent avoir un impact majeur sur la production. Photo Quad/Graphics.*

### Gestion de l'eau

- Définir le volume et le coût de la consommation d'eau.
- Analyser l'utilisation de l'eau et lancer un programme de réduction.
- Améliorer le dosage (quantité) et le contrôle (qualité).
- Lancer un programme de détection des fuites.
- Impliquer le personnel et les équipes de nettoyage pour réduire la quantité d'eau usée. Réduire au maximum la quantité d'eau de rinçage, ne pas rincer sous le robinet.
- Utiliser tours et systèmes de refroidissement performants et réutiliser l'eau des circuits de refroidissement.

### Autres liquides usagés

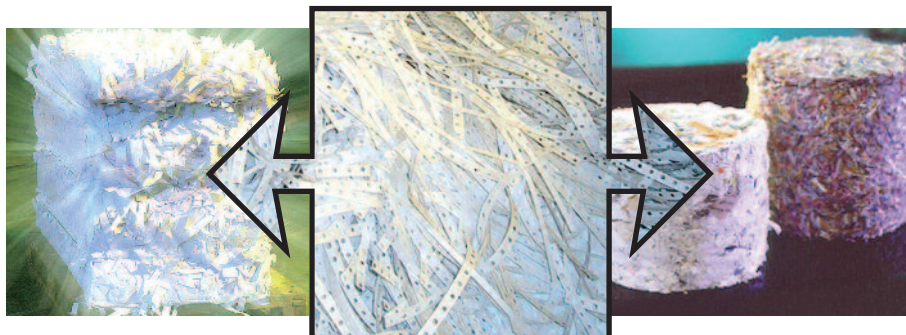
**Condensation des compresseurs :** elle contient de l'huile ou de la graisse provenant du compresseur et ne peut être évacuée telle quelle. La condensation doit être récupérée par une entreprise sous licence ou rejetée à l'égout après avoir éliminé l'huile et la graisse et ce, en fonction de la législation en vigueur.

**Adhésifs :** Les adhésifs non solubles ne doivent pas être mis à l'égout, mais collectés par une entreprise sous licence et mis dans une décharge spécifique. Les colles à base d'eau peuvent être mises à l'égout en fonction de la réglementation en vigueur.



## Papier

*Trier la gâche papier avant de la conditionner pour optimiser sa valeur.*




*Les macules peuvent être utilisées pour séparer les couches de produits imprimés. Photo Quad/graphics.*



*Séparer la gâche imprimée de la gâche non imprimée (ni encre, ni vernis ou pelliculage, ni colle). Photo Quad/graphics.*

**Réduction du grammage :** le grammage est en constante diminution dans le secteur de la presse. Dans les pays où les frais postaux sont élevés, comme par exemple aux Etats-Unis, certains hebdomadaires ont réduit le poids de leur papier. Cependant, ces papiers tendent à être plus onéreux à l'achat et plus sensibles aux conditions de production (voir guide n° 3 "Comment éviter les surprises lors du changement de qualité de papier").

**Réduction de la gâche :** le stockage, la manipulation et la préparation des bobines peuvent être des sources importantes de gâche papier. Voir guide n° 1.3 "De la bobine à la bande".

 **Recyclage :** les papiers doivent être triés en fonction de leur qualité pour augmenter la valeur des vieux papiers dans la chaîne de recyclage. Le tri nécessite une bonne coopération interne entre les divers départements, les facteurs de succès comprenant une séparation efficace des matériaux non compatibles et un contrôle de contamination.

- **Les bobines de papier endommagées**, non retournées au fabricant, peuvent être transformées en bobines plus petites de papier utilisable ou converties en papier d'emballage.
- **Les macules** peuvent être utilisées pour séparer les couches de produits imprimés. Les flasques peuvent être utilisés pour couvrir les palettes de produits finis. Les surplus peuvent être coupés et envoyés au fabricant de papier pour recyclage.
- **Les mandrins** peuvent être détruits, recyclés ou incinérés pour produire de l'énergie.
- **La gâche non imprimée** (ni encre, ni vernis ou pelliculage, ni colle) provenant de la préparation des bobines pour le collage, de l'engagement de la bande et des bobineaux a une valeur bien supérieure à la gâche imprimée.
- **La gâche imprimée** doit être triée et mise en balle en fonction de sa qualité pour optimiser sa valeur. Séparer la gâche vernie ou pelliculée, ainsi que les travaux à forte couverture d'encrage en arrière-fond (exemple: annuaires).
- **Le papier bureautique** a comparativement une valeur nettement supérieure aux autres produits pour le recyclage. Le traiter séparément.
- **Le carton des fournisseurs** peut être utilisé pour l'emballage des produits imprimés ou être recyclé de manière similaire au papier.

### Pourquoi utiliser des rubans de collage recyclables ?

Les rubans et étiquettes recyclables constituent un excellent choix en termes d'environnement, les rubans adhésifs traditionnels (PSA - Pressure Sensitive Adhesive) et les étiquettes enduites de silicone pouvant contaminer le flux de gâche papier. Les colles PSA conventionnelles sont également une source importante de contamination de la gâche papier bureautique. Les fabricants de rubans PSA peuvent fournir des rubans avec une colle recyclable par l'emploi de techniques permettant d'extraire les produits solubles à l'eau et hautement résistants de la pâte. De nombreux types de rubans ont été mis au point pour répondre aux exigences en termes de qualité de collage, de rendement et de recyclage. Toujours tenir compte des trois principaux critères qualité/performance suivants :

- 1) Sélection du bon ruban en fonction de l'usage.
- 2) Bonne procédure de manutention, de stockage et d'application pour garantir que toutes les performances désirées soient obtenues.
- 3) Qualité constante garantie par le fabricant. Vérifier avec votre fournisseur que les rubans soient recyclables suivant la méthode de test TAPPI (UM123A).

## Autres déchets solides

**Plastiques** : les trier et les classer pour augmenter la valeur du recyclage. La disponibilité et les conditions de recyclage du plastique varient fortement et doivent être évaluées à l'avance.

- **Lien de cerclage PETE** : à mettre en balle, de la même façon que les vieux papiers, ou le couper en petits morceaux pour le revendre au fabricant ou à une usine de recyclage certifiée.
- **Bobines plastiques ABS et PS** : proviennent du brochage (fil métallique pour encarteuse-piqueuse). Classer les bobines en fonction de leur qualité et les vendre à une entreprise de recyclage ad hoc.
- **Film plastique étirable LDPE** : il peut être collecté et mis en balle sur place avant d'être envoyé dans une usine de recyclage ou à un intermédiaire.
- **Les conteneurs et fûts en plastique** non recyclables, mais propres, doivent être placés dans le circuit normal de déchets industriels.

**Conteneurs et fûts de produits chimiques et d'encre vides** : ils peuvent être considérés comme déchets nocifs en fonction de leur contenu d'origine. Leur mise au rebut répond à des exigences légales qui peuvent varier. Ils doivent être traités comme présentant le même risque que le produit chimique qu'ils contenaient à l'origine. Stocker ces conteneurs et fûts dans une zone sûre avant de les renvoyer au fournisseur pour réutilisation ou de les envoyer à une entreprise de recyclage. Envisager l'utilisation de modèles réutilisables pour réduire la mise au rebut.

**Bois** : les palettes doivent être réutilisées ou renvoyées au fournisseur autant que possible. Les palettes en bois endommagées peuvent être envoyées à une entreprise de recyclage des palettes, soit pour les réparer, soit pour les démonter afin de fabriquer de nouvelles palettes, les résidus pouvant être utilisés pour le chauffage, l'écorçage de jardin, etc. Les chutes de bois, cageots et palettes perdues peuvent être laissés aux employés pour leur usage personnel. Les chutes résiduelles doivent être mises au rebut dans une entreprise de recyclage du bois.

**Batteries** : toutes les batteries doivent être collectées et stockées séparément pour leur recyclage.

**Recyclage des produits électroniques** : l'EPA (Environmental Protection Agency) estime que plus de 2 millions de tonnes de pièces électroniques usagées sont mises à la décharge chaque année aux Etats-Unis. Tous ces équipements (téléphones, télévisions, imprimantes, ordinateurs) contiennent des métaux lourds pouvant occasionner des dommages sérieux à l'environnement. De nombreuses collectivités interdisent de jeter les pièces électroniques à la décharge, ces métaux pouvant se dissoudre et contaminer le sol et l'eau. Avant de recycler les anciens produits électroniques, s'assurer que personne d'autre ne puisse en avoir l'utilité, en particulier, les associations caritatives. Dans le cas contraire, les mettre au rebut ou les confier à un programme de recyclage au sein duquel ils pourront être remaniés ou démontés pour obtenir des composants réutilisables ou recyclables.

**Produits contenant du mercure**: les lampes fluorescentes, les thermostats, etc. doivent être collectés pour leur recyclage.

## Mise au rebut des déchets solides

L'analyse de chaque activité générant des déchets solides peut permettre de modifier le processus ou de mettre en place de nouveaux programmes de recyclage ou de réduction et enfin, d'améliorer la gestion des déchets résiduels.

- Suivre et enregistrer les activités de mise au rebut dans une base de données électronique (lieu, date, type de conteneur, poids et coût de mise à la décharge). Analyser les tendances pour déterminer si des modifications sont nécessaires en termes de programmation de l'enlèvement ou de renforcement des programmes de réutilisation/recyclage.
- Vérifier que la capacité des conteneurs tant en volume qu'en poids soit efficacement exploitée. Idéalement, ils ne devraient être évacués que lorsqu'ils sont pleins et non en suivant un programme prédéfini, le même prix étant payé pour évacuer un conteneur, qu'il soit plein ou non.
- Adapter les programmes de collecte de sorte que le volume des conteneurs soit exploité au mieux.
- Les compacteurs permettent d'optimiser le poids et le volume. Les détecteurs électroniques permettent de contrôler la pression et de lancer la collecte automatique des conteneurs.

L'élimination finale des déchets solides se fait par incinération ou en décharge. Le contrat de transport et de mise au rebut des déchets doit systématiquement indiquer le lieu de la décharge, avec une description du site, et mentionner les assurances contractées, ainsi que toute autre information permettant de se conformer à la législation.



*Vérifier que la capacité des conteneurs soit pleinement exploitée. Source EcoConseil/FICG.*

*Sélectionner et utiliser les bons systèmes pour extraire, compacter et emballer le papier en vue de le préparer pour son transport vers les usines de recyclage. Photo Hunkeler.*





# Chaîne de production

## Pré-presse



«Occupational Health and Safety and Environmental Protection during the Processing of Printing Plates in Germany» Cipho. Excellent guide de référence pour faire les bons choix. Ce guide est disponible en anglais et en allemand. [www.cipoh.de](http://www.cipoh.de).



Système de nettoyage de la développeuse utilisant une nouvelle procédure de filtrage par force centrifuge à l'intérieur d'un tambour rotatif. Photo Tecnotrans spinclean CTP.



The Matchprint Virtual Proofing System LCD recently earned SWOP certification to deliver accurate RGB monitor viewing of CMYK colour reproduction that reliably predicts final printed results. Photo KPG.

### Epreuvage

**Réduction :** les systèmes d'épreuve sur écran permettent d'éliminer les épreuves physiques et leurs coûts de livraison, de main d'œuvre, de consommables et de mise au rebut. Combinés aux systèmes de contrôle des couleurs en boucle fermée, ils conviennent tout particulièrement pour l'impression contrôlée. Les systèmes d'épreuve sur écran LCD standard permettent l'envoi d'épreuves par internet, sans avoir à tenir compte de l'heure ni du lieu.

### Préparation et confection des plaques

Les systèmes de confection de plaques ont des formulations chimiques différentes et donc un impact différent sur l'environnement. C'est pourquoi il est essentiel de suivre scrupuleusement les instructions de manipulation, de stockage et de mise au rebut du fabricant de produits chimiques et de se conformer aux règlements locaux (voir guide Cipho).

**Réduction :** les nouvelles technologies ont considérablement réduit l'impact du pré-press sur l'environnement. Au cours des années 1980, le traitement conventionnel des plaques négatives était remplacé par le développement en phase aqueuse par solvant. Puis le CtP élimina l'étape du film, réduisant de manière significative les produits chimiques utilisés dans le pré-press. Toutefois, les diverses technologies CtP ont un impact varié sur l'environnement :

- **CtP argentique :** première technologie mise au point. Elle continue d'utiliser des produits chimiques similaires aux produits de développement du film et génère des déchets liquides argentiques. Il s'agit du système CtP le moins respectueux de l'environnement, puisqu'il nécessite une quantité de révélateur beaucoup plus importante, les eaux usées requérant en outre une évacuation contrôlée avec neutralisation et récupération de l'argent.
- **CtP photopolymère (violet) et CtP thermique :** ces deux systèmes sont beaucoup plus écologiques, mais nécessitent encore, en règle générale, une mise au rebut contrôlée des produits chimiques et même, dans certains cas, des eaux usées. Les produits solides et à pH élevé imposent une neutralisation ou une filtration. Les systèmes d'ablation laser nécessitent un filtrage de l'air.
- **CtP avec développement thermique sur rotative :** nouvelle génération de plaques sans traitement chimique. La surface non imprimante de la plaque est directement éliminée sur rotative lorsqu'elle vient au contact des rouleaux mouilleurs et encres. L'émergence de cette technologie élimine tout produit chimique de traitement des plaques et toute eau usée. Néanmoins, elle ne convient pas encore pour toutes les applications CtP.

Des systèmes de lavage et de filtrage permettant d'augmenter considérablement la durée de vie du révélateur sont disponibles pour les développeuses de plaques. Les économies réalisées sont alors liées au volume de plaques utilisées et à la nécessité de rajouter moins fréquemment du révélateur propre. Cependant, ces systèmes ne conviennent pas pour toutes les développeuses de plaques et seuls certains d'entre eux fonctionnent efficacement en continu, à savoir 24 heures sur 24, 7 jours sur 7. Il est recommandé de consulter les fournisseurs pour s'assurer de la compatibilité et calculer le retour sur investissement en fonction des caractéristiques de production de l'imprimerie.

**Recyclage :** la base aluminium utilisée pour les plaques d'impression offset est recyclable.



# Encres

**Heatset** : les encres heatset sont des encres à base de solvants ne dégageant que peu de COV lorsque les fûts d'encre ou les encriers sont ouverts à température ambiante. Environ 80 % des solvants contenus dans l'encre sont évaporés pendant le séchage, le reste étant absorbé par le papier. L'énergie dégagée par les solvants est réutilisée au cours du processus de séchage/oxydation qui permet également de contrôler les émissions atmosphériques.

**Encres coldset** : les encres coldset dégagent environ 5 % de COV dans l'atmosphère pendant l'impression et doivent être utilisées dans des zones bien aérées. Les encres coldset à base végétale (soja aux Etats-Unis et colza en Europe) contiennent moins de COV. Celles-ci contiennent de 20 à 30 % d'huile végétale renouvelable, un facteur important si l'on tient compte du fait que les pigments ont un impact majeur sur les coûts. Ces formulations sont toutefois moins économiques avec le noir, le coût de l'encre étant alors nettement plus influencé par celui des huiles. La pression du lobby de l'agriculture aux Etats-Unis fait que le soja est largement répandu dans les encres coldset. Le «label soja» s'applique aux encres contenant au moins 30 % de soja. En Europe, aucune composition précise n'est requise et la plupart des encres sont simplement un mélange d'huiles végétales et minérales, combinant les meilleures propriétés de chacune. Les encres totalement végétales sont légèrement plus onéreuses et n'offrent que peu ou pas d'avantages techniques. Enfin, leurs performances en termes d'environnement, de par la production de CO2 pendant leur fabrication, restent discutables.

**Waterless** : l'élimination de certains composants des encres et l'absence de produit de mouillage offrent théoriquement des avantages pour l'impression et l'environnement. Par contre, ces encres contiennent plus de COV que les encres conventionnelles et demandent des lavages de blanchets plus fréquents. Au bout de 30 ans d'existence, celles-ci n'ont qu'un succès limité dans l'impression rotative offset.

**Ultraviolet (UV)** : les encres et vernis UV ne contiennent pas de solvants conventionnels. Leur utilisation en rotative offset est néanmoins limitée au vernissage, essentiellement du fait de leur coût comparativement plus élevé.

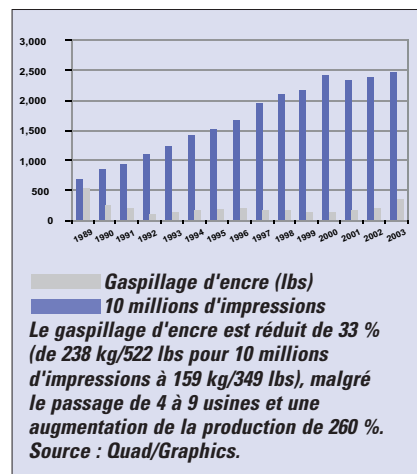
## Meilleures pratiques

- Stocker correctement les encres pour éviter toute dégradation et tout gaspillage (conteneurs et fûts fermés à l'abri des rayons du soleil).
- Utiliser un densitomètre ou un dispositif de contrôle en boucle fermée pour éviter tout surencre. L'utilisation de ce type de système permet de réduire généralement la consommation d'encre de 15 %, garantissant un résultat d'impression optimal, tout en réduisant le nettoyage de la rotative.
- Utiliser des systèmes de pompage pour éviter gaspillage et débordement de l'encre. Ces systèmes permettent également de réduire les risques d'accident.
- Utiliser tant que possible des conteneurs en vrac pour réduire le nettoyage, le transport et le prix d'achat.
- Les pigments végétaux des encres coldset réduisent la consommation de solvants.
- Maintenir les encres usagées sous une forme pompable et les séparer des autres déchets tels que chiffons, produits chimiques incompatibles, produit de lavage des blanchets, solvants à base d'alcool solubles dans l'eau ou eau usée.
- L'encre en vrac non utilisée peut être mélangée si elle n'a pas été polluée.
- La plupart des encres peuvent être recyclées. Les résidus des différentes encres couleur peuvent être mélangés au noir.
- Les filtres à encre et leurs sacs polypropylène peuvent être convertis en énergie dans les centrales à production combinée de chaleur et d'électricité.

## Mise au rebut

La plupart des encres offset contiennent environ 20 % de pigments organiques insolubles et difficilement biodégradables. Les encres offset ne sont généralement pas considérées comme étant dangereuses, les fournisseurs ayant supprimé les composants nocifs et polluants comme les métaux lourds. Les fournisseurs d'encre européens ont accepté d'exclure certains composants dangereux et toxiques ou contenant des métaux lourds ou certains colorants organiques. Cependant, l'encre encore humide est considérée comme déchet dangereux dans certains pays et ne peut être mise au rebut que sous contrôle. L'incinération est le mode d'élimination le plus adapté, l'encre ayant une valeur calorifique supérieure au charbon.

Les vernis de dispersion à base de solvant doivent être collectés par une entreprise spécialisée sous licence et mis au rebut auprès d'une usine de traitement qualifiée. Les vernis de dispersion à base aqueuse peuvent être mis à l'égout dans la mesure où la réglementation le permet. Les vernis à base de solvant résiduel sont hautement inflammables et nécessitent un traitement spécifique.

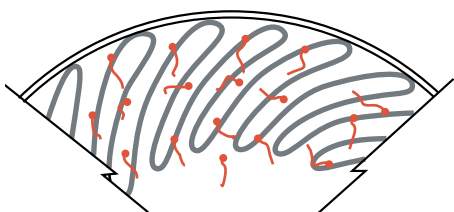


**Utiliser dans la mesure du possible de grands conteneurs d'encre pour réduire le nettoyage, le transport et le prix d'achat. Les encres peuvent être livrées en fûts, réservoirs amovibles, conteneurs souples, avec réservoirs suspendus ou enterrés pour le remplissage à partir de camions-citernes. Dans certains cas, des réservoirs complémentaires peuvent être nécessaires pour limiter les fuites et le débordement. Photos SunChemical.**

# Mouillage



Les solutions de mouillage sont un mélange d'eau et d'additifs contenant des traces de solvants de nettoyage, d'encre, de blanchet, de plaque et de papier. Source WCGG.



Un filtre multicouche breveté améliore la capacité de rétention des impuretés jusqu'à 3 fois plus qu'un élément filtrant à structure poreuse uniforme. La structure poreuse graduelle comporte plusieurs couches de pré-filtrage externes de plus en plus fines à mesure que l'on s'approche du centre. Source : Pall Lithopure™.



Un nouveau concept de filtre d'une surface supérieure est censé augmenter de 3 à 6 fois la durée de vie du filtre et de 2 à 4 fois la durée d'utilisation de la solution de mouillage. Photo Technotrans softflow.

Une réduction réussie de l'alcool nécessite un contrôle précis. Les systèmes de mesure des gaz au-dessus de la solution de mouillage, par infrarouge et sans contact, ne sont pas influencés par la contamination de cette dernière. Ils sont fiables à  $\pm 0,5\%$  pour les mesures de 0 à 15 %. Les systèmes de mesure volumétrique présentent, eux, un taux d'erreur inacceptable de  $\pm 20\%$ . Photo Technotrans AZR.

La plupart des solutions de mouillage sont un mélange d'eau, traitée ou non, et d'additifs (acide, gomme arabique, adoucissants, désensibilisateurs, biocides, agents de surface, alcool isopropylique ou substitut). L'eau de mouillage contient également des traces de solvants de nettoyage, d'encres, de blanchets, de plaques et de papier. Ces substances ne sont pas toutes facilement biodégradables et certaines sont potentiellement dangereuses pour l'environnement lorsqu'elles sont rejetées dans les égouts, de sorte qu'elles sont soumises à une réglementation de plus en plus stricte. Une analyse préliminaire de 20 solutions de mouillage pour l'impression feuilles et heatset, effectuée en France, montre qu'avec leur haut niveau de toxicité et les nombreux composants organiques qu'elles contiennent, leur déversement dans les égouts ne pourrait avoir lieu sans conséquences pour les stations d'épuration des eaux usées et l'environnement. Certains additifs peuvent contenir des produits toxiques ne devant normalement pas être utilisés dans l'impression, puisque des produits de substitution sont disponibles.



Plusieurs niveaux d'approche sont recommandés pour améliorer les performances des systèmes de mouillage sur l'impression et l'environnement :

1. Vérifier que l'eau courante soit de qualité régulière et adéquate.
2. Réduire ou éliminer, le cas échéant, l'utilisation d'alcool isopropylique.
3. Augmenter la durée de vie de la solution de mouillage.

## 1. Qualité de l'eau

La qualité et la constance de l'eau courante peuvent être sources de problèmes liés au mouillage. De fortes fluctuations de la conductivité peuvent occasionner des variations dans la solution de mouillage et interférer avec l'encre. D'autre part, une dureté de l'eau supérieure à 200 ppm de calcium peut former des savons calciques préjudiciables au transfert de l'encre et provoquer le glaçage des rouleaux encrues. L'osmose inverse est une solution fréquemment employée pour traiter l'eau dure ou de qualité instable. Ces systèmes permettent de filtrer 99 % des sels, micro-organismes et composants chlorés. Ils sont particulièrement utiles en cas de réduction de la quantité d'alcool isopropylique dans la solution de mouillage.

## 2. Réduction ou élimination de l'alcool isopropylique

L'alcool est toujours fréquemment utilisé pour améliorer les propriétés de mouillage de la solution, alors même qu'il constitue la source majeure des émissions de COV à l'origine des risques en termes de santé, d'environnement et d'incendie. L'alcool est également onéreux dans la mesure où 50 % de celui-ci s'évapore lorsque les bassines ne sont pas couvertes. Enfin, les solutions contenant de l'alcool isopropylique ne peuvent pas être mise à l'égout. La réduction ou l'élimination de l'alcool isopropylique n'offre pas seulement des avantages en termes d'environnement, mais également de coûts, puisque ce dérivé du pétrole est relativement cher. Les résultats chez deux imprimeurs en offset rotative montrent les avantages économiques liés à l'élimination de l'alcool isopropylique de 8 à 0 %. L'imprimeur A utilise 7 rotatives heatset et réalise actuellement des économies annuelles de l'ordre de 405 000 € avec une réduction d'émission de COV de 385 tonnes/an grâce à l'élimination totale de 488 000 litres/an d'alcool isopropylique. L'imprimeur B, avec 6 rotatives, économise 86 000 € avec 142 tonnes d'émissions en moins pour une élimination de 180 000 litres/an. (« Reducing IPA use : Industry examples ». Environwise UK)

Aux Etats-Unis, la réglementation stricte a permis d'éliminer l'alcool isopropylique en heatset. En Grande-Bretagne, en France et en Scandinavie, la plupart des imprimeurs se sont également convertis, avec succès, à l'impression sans ou avec peu d'alcool. Les clés d'une suppression réussie de l'alcool isopropylique sont



une collaboration étroite avec les imprimeurs, qui doivent s'habituer à des réglages plus précis, l'assistance des fournisseurs et le choix du bon additif, inoffensif, de substitution. La chimie de remplacement de l'alcool ne nécessite généralement aucun investissement. Elle contient le plus souvent de faibles quantités de glycol ou d'éther de glycol, ainsi que certains autres additifs, comme des agents de surface.

### Réduction du niveau d'alcool isopropylique et produits de substitution

- Circulateur réfrigérant permettant de maintenir la solution de mouillage à moins de 12° C pour limiter son évaporation.
- Système de dosage automatique de haute précision.
- Alimentation d'eau de qualité régulière pour le mouillage.
- Réglage correct des rouleaux et du mouillage.
- Bonne gestion du système

### Passage à l'impression sans alcool

- De nombreux produits de substitution existent et leurs fournisseurs peuvent prêter assistance pour les réglages rendus nécessaires afin de les utiliser efficacement et éviter d'autres problèmes.
- Les tolérances de ces produits sont plus étroites et la viscosité peut varier en fonction de la température, occasionnant un mouillage irrégulier.
- Le pré-traitement de l'eau peut aider à réduire ou à remplacer l'alcool isopropylique (osmose inverse, échangeur d'ions).
- Des rouleaux caoutchouc, ayant une dureté et une résistance aux solvants différentes, peuvent être rendus nécessaires pour bien doser la solution de mouillage sans alcool.

## 3. Extension de la durée de vie de la solution de mouillage

Un environnement d'impression stable nécessite un système de mouillage correctement nettoyé de tout élément le polluant. Une vitesse d'impression élevée, une teneur réduite en alcool isopropylique et une qualité moyenne du papier peuvent occasionner l'accumulation massive de particules dans le système de circulation de la solution de mouillage, occasionnant à son tour une augmentation des frais de fonctionnement due au renouvellement plus fréquent de la solution, au nettoyage intensif et aux temps d'arrêt de la machine. Réduire la fréquence de renouvellement de la solution et de nettoyage du système est bénéfique en termes de rentabilité et d'environnement, dans la mesure où cela permet de réduire le graissage des plaques, le voilage des demi-tons et les pétouilles, tout en garantissant une conductivité stable.

- La contamination biologique est un problème majeur, plus particulièrement pour les solutions sans alcool. Les algues trouvent dans la solution de mouillage les conditions idéales pour leur développement tant en chaleur qu'en éléments nutritifs (fibres de cellulose en suspension dans une eau très oxygénée). L'utilisation de biocides étant strictement contrôlée, les produits actuels sont plus écologiques, mais moins efficaces. L'emploi, en alternance, de biocides différents empêche l'accoutumance des algues à ces produits.
- Il est recommandé de contrôler et régler la conductivité quotidiennement pour augmenter la durée d'utilisation de la solution de mouillage.
- Les nouveaux systèmes de nettoyage sans filtre, ou à filtre longue durée, peuvent considérablement augmenter la durée de vie de la solution de mouillage et réduire les coûts, augmenter l'efficacité tout en restant respectueux de l'environnement. Le coût total des méthodes de nettoyage de remplacement doit être évalué par rapport à la pratique actuelle en tenant compte de tous les coûts y afférant (additifs de mouillage, mise au rebut des déchets, filtres, temps d'arrêt pour maintenance, fréquence de remplacement).

Les nouveaux filtres ne durent pas seulement plus longtemps que les produits standards mais augmentent substantiellement la durée d'utilisation de la solution de mouillage. Les filtres peuvent être placés à l'intérieur du réservoir de circulation ou se présenter sous forme de blocs-cartouches qui peuvent être ajoutés ultérieurement. Pour garantir que le flux de la solution de mouillage ne soit pas interrompu et que le filtre et la rotative soient protégés d'un endommagement dû à une pression excessive, une vanne de régulation du débit doit être installée en ligne avec l'élément filtrant dans le réservoir de circulation pour éviter tout colmatage du filtre.

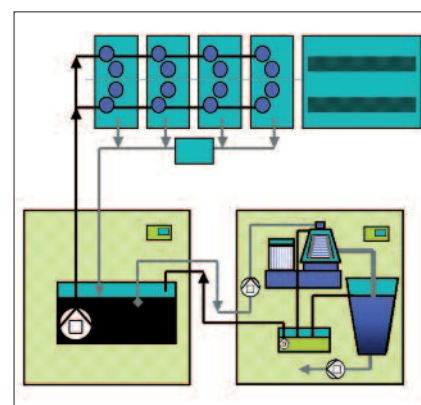
Les centrifugeuses sans filtre peuvent également augmenter la durée d'utilisation des solutions de mouillage en séparant l'eau des matières qui la polluent, huile et matières solides, en fonction de leurs différentes densités. La boue est vidangée en continu dans un réservoir, tandis que la matière solide isolée reste à l'intérieur d'un tambour à plateaux pour en être ôtée manuellement de temps à autre sous forme d'une masse solide. La circulation en continu de toute la solution de mouillage dans les connexions de dérivation assure un nettoyage efficace. La dérivation fonctionne sans affecter le circuit de solution de mouillage.



*Si une piscine était traitée comme un système de mouillage, elle serait vidée une semaine sur deux, les produits chimiques et l'eau seraient évacués, puis l'ensemble serait soigneusement nettoyé avant de la remplir d'eau fraîche et de produits chimiques frais.*  
Source WOCG



*Contrôler et régler la conductivité quotidiennement pour augmenter la durée de vie de la solution de mouillage.*  
Photo SunChemical.



*Une centrifugeuse permet de séparer l'eau des éléments qui la polluent en fonction de leurs différences de densité sans utiliser de filtre. Elle est reliée au réservoir de circulation par une dérivation et la solution polluée est pompée dans un séparateur. Après nettoyage, la solution de mouillage retourne dans le circulateur via un réservoir intermédiaire.*  
Photo Technotrans SpinClean..



# Blanchets et systèmes de lavage



Solution de lavage : utiliser de préférence des produits peu volatils pour le nettoyage des blanchets.



Sécurité : l'emploi de solvants faiblement explosifs dans les sècheurs heatset permet de réduire considérablement les risques d'explosion. Le seul risque subsistant peut être lié à l'action d'un imprimeur - la pulvérisation manuelle de solvant sur les blanchets est strictement interdite pour éviter toute explosion dans le sécheur.

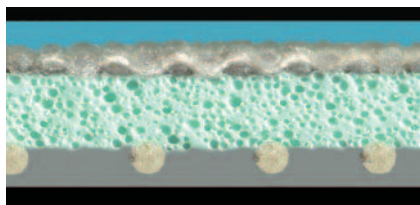
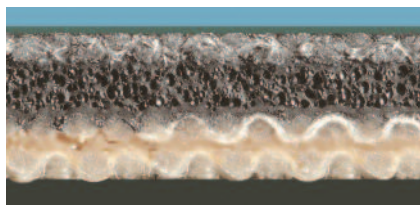


Lavage automatique des blanchets : la sélection du programme optimum permet de réduire les produits utilisés pour le nettoyage et la gâche :

1. Pré-mouillage des blanchets avant la mise en pression.
2. Lancement d'un lavage après un arrêt de la rotative en présence de faibles dépôts sur le blanchet.
3. Lavage au ralenti à la vitesse d'engagement de la bande.
4. Lavage en production "en pression" à vitesse réduite ou maximale.
5. Lavage en production "hors pression" avant la mise en pression à vitesse réduite.
6. Lavage pendant le freinage de la rotative. Les rouleaux toucheurs encres et mouilleurs, ainsi que les cylindre porte-blanchets, sont "hors pression".
7. Lavage final sans bande de papier lorsque la production est terminée.
8. Lavage rapide programmé dans la séquence de démarrage.

**La structure des blanchets conventionnels (en haut) n'est pas écologique.**

**La nouvelle technologie de blanchet (en bas), diminue la quantité de solvants utilisés et offre une durée de vie sur rotative deux fois plus longue.** Photos Trelleborg Printing Solutions.



Caractéristiques du lavage automatique	Système à tissu	Système à brosse
Application de solvants	Application uniforme du solvant sur toute la laize du cylindre	La quantité de solvants peut être ajustée
Contrôle de la quantité de solvants	Disponible sur certains modèles	Oui, pour contrôler la qualité du nettoyage
Consommation relative de solvants	Peut être inférieure au système à brosse	A peu près similaire, mais possibilité de recyclage
Autres coûts de consommables	Tissu	Aucun
Voltige des solvants-cas général	Aucune	Risque de contamination de l'impression en cas de défaut de réglage
Voltige des solvants-bande partielle	Aucune	Risque de contamination de l'impression
Traitement des déchets	Mise au rebut du tissu	Traitement du solvant
Maintenance	Temps de remplacement du tissu	Nettoyage du tiroir d'égouttage
Résultats de lavage comparatifs	Bons	Bons. Niveau d'élimination élevé des impuretés par les brosses

## Lavage des blanchets

Le lavage des blanchets consomme beaucoup de solvants. Les laveurs automatiques offrent des avantages économiques et écologiques : rapidité de nettoyage, moins de solution de lavage et de tissu utilisés par cycle, évaporation de solvant réduite et amélioration de l'environnement de travail. Les deux systèmes à contact utilisent un tissu ou une brosse pour le nettoyage, l'impact sur l'environnement de chacun d'entre eux étant différent. Le solvant de nettoyage utilisé pour le système à brosse peut être recyclé. Les systèmes à tissu utilisent moins de solvant, mais la mise au rebut des tissus usagés a un impact sur l'environnement. La durée de nettoyage est identique pour les deux systèmes, celle-ci dépendant essentiellement de l'importance des dépôts sur blanchet. Un temps de nettoyage court réduit la gâche imprimée. Le cycle de lavage recommandé en heatset est de 8 à 10 secondes à chaque changement de bobine et 30 à 40 secondes au quatrième changement de bobine pour rééquilibrer le sécheur. Les casses de bande, dues au tirant des encres, lors de l'impression d'une forte charge d'encre sur des papiers LWC peuvent, selon l'expérience de certains imprimeurs, être éliminées en nettoyant les groupes dans l'ordre inverse, c'est-à-dire du jaune vers le noir.

Des systèmes de dépoussiérage peuvent être installés entre le dérouleur et le premier groupe d'impression pour éliminer la poussière et les résidus avant que la bande ne pénètre dans ce dernier. Certains imprimeurs, dans le secteur de la presse, rapportent que la fréquence de lavage des blanchets s'en trouve réduite. Ces derniers doivent toutefois encore être nettoyés à chaque changement de travail. D'autres imprimeurs installent une combinaison des deux systèmes afin de réduire la fréquence de lavage des blanchets.

## Blanchets

Le lavage provoque l'accumulation de résidus d'encre, de solvants et de COV sur le blanchet tout au long de sa durée de vie, de sorte que les blanchets usagés ne peuvent être recyclés mais seulement mis en décharge ou incinérés. Les blanchets conventionnels ne sont pas écologiques du fait de leur mode de fabrication et des matériaux utilisés. Depuis 40 ans, tous les blanchets avaient une structure similaire, composée d'une carcasse de coton recouverte d'élastomères, d'une couche compressible et d'une couche décalcographique élastomère.

Ces aspects négatifs ont suscité la mise au point d'une structure de blanchet totalement nouvelle répondant mieux aux problèmes d'environnement, tout en garantissant une efficacité d'impression égale, voire même supérieure. Certains blanchets utilisent par exemple des fibres synthétiques et des polymères formulés pour remplacer la toile de coton et le caoutchouc. La carcasse et la surface imprimante polymères réduisent de 70 % la consommation de solvants. De plus, les polymères sont recyclables. Les expériences en production sur des presses à feuilles, en coldset et en heatset ont montré que cette technologie équivalait, voire même surpassait, le haut niveau de qualité des blanchets conventionnels avec un meilleur transfert de l'encre permettant de réduire encrage et mouillage. Enfin, la structure polymère n'absorbe pas les solvants de lavage, de sorte que ces derniers ne peuvent pas pénétrer dans l'armature par les bords. L'augmentation de la durée de vie réduit le nombre de blanchets devant être achetés et mis au rebut ensuite. Ils sont également plus faciles à nettoyer, leur surface étant plus perméable, augmentant d'autant l'efficacité du transfert et réduisant la montée en épaisseur. Il en résulte une réduction de 20 % des cycles de lavage, accompagnée d'une réduction de la consommation en produits de lavage et de la gâche papier.

# Pollution atmosphérique

Auparavant, les émanations en rotative heatset étaient directement rejetées dans l'atmosphère. Il en résultait fumées et odeurs. Elles provoquaient des problèmes de santé publique dont la formation d'ozone troposphérique qui, adjointe à l'oxyde nitrique, est le précurseur de la formation de brouillard photochimiques. Même les faibles concentrations d'ozone au niveau du sol peuvent occasionner de sérieux dommages aux plantes, animaux, bâtiments et plastiques et sont en outre irritantes pour les bronches. Face à cette menace, les gouvernements ont édicté des lois pour protéger la santé publique et l'environnement en général. Cela a débuté aux Etats-Unis en 1970 avec la création de l'EPA (Environmental Protection Agency) et du Clean Air Act, avant d'être progressivement durcie et adoptée dans le monde entier.

Aujourd'hui, les effluents sortant des équipements doivent répondre à des normes strictes en vue de réduire les émanations de produits chimiques. Les multiples composants traités par la loi comprennent les solvants organiques volatils (COV), le monoxyde de carbone (CO), l'oxyde nitrique (NOx), les particules et l'oxyde de soufre. Ces gaz nocifs sont générés par la combustion à haute température ou incomplète des véhicules à moteur, des centrales électriques et des équipements industriels. Les COV communément rencontrés dans l'industrie sont, soit des fractions de pétrole brut, soit des produits de synthèse de l'industrie pétrochimique.

## COV + NOx + UV = Ozone

L'ozone généré entre autres par les activités industrielles est la même substance que celle dont nous parlons lorsque nous évoquons la destruction de la couche d'ozone. La seule différence est l'altitude, de 25 000 à 50 000 mètres pour cette dernière.

L'ozone au niveau du sol est un gaz toxique pouvant affecter nos bronches. L'ozone produit dans la troposphère est bénéfique puisqu'il absorbe et bloque les rayons ultraviolets cancérigène du soleil. Quoique les substances soient identiques, l'ozone résulte de deux processus chimiques différents ayant chacun ses propres conséquences. L'ozone de la troposphère est produit selon un cycle quotidien :

1. Une certaine quantité de COV et de NOx provenant entre autres de l'industrie sont présents en permanence dans l'atmosphère. La concentration de COV et de NOx augmente de manière significative aux heures de pointe d'utilisation des véhicules motorisés.
2. Lorsque le soleil se lève, les rayons ultraviolets commencent à convertir ces produits chimiques en ozone jusqu'au coucher du soleil.
3. La production d'ozone s'arrête à la tombée de la nuit et l'ozone se décompose lentement jusqu'à ce que le cycle recommence le jour suivant.

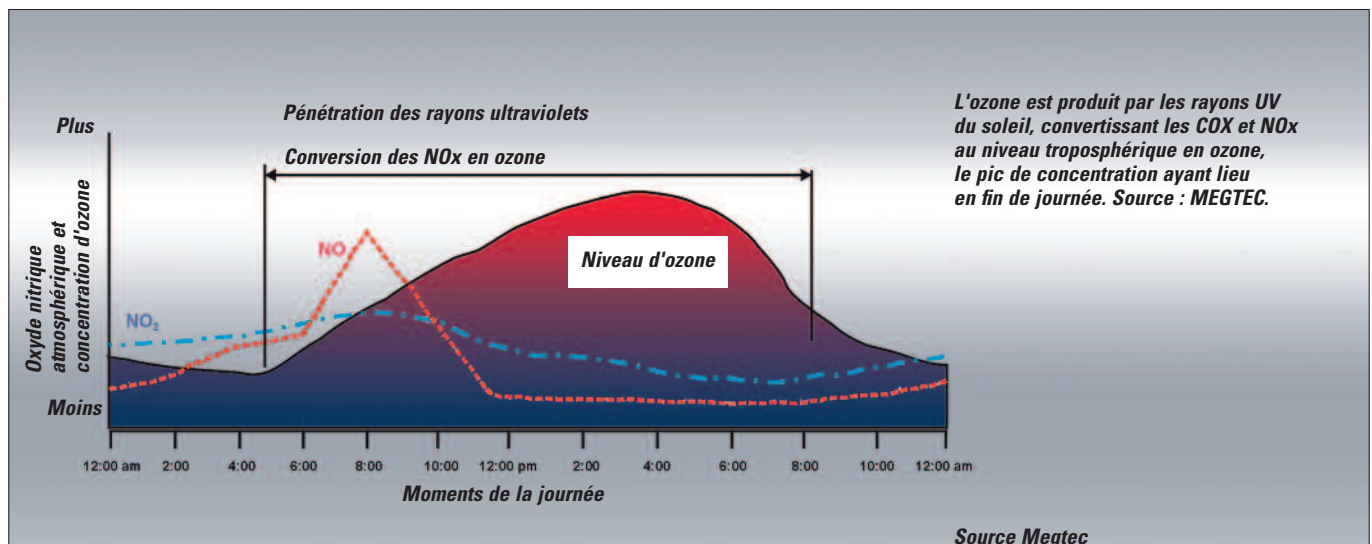


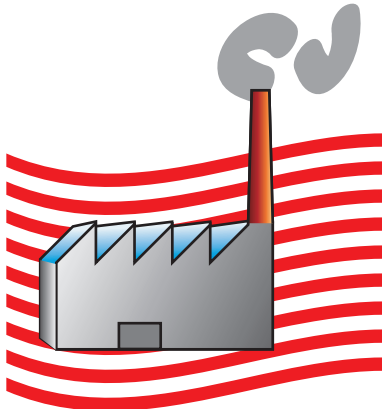
L'enregistreur graphique permet de contrôler la température dans la chambre de combustion de l'épurateur pour indiquer le taux de destruction des CO et COV.  
Photo MEGTEC.

## Mesure de l'épuration

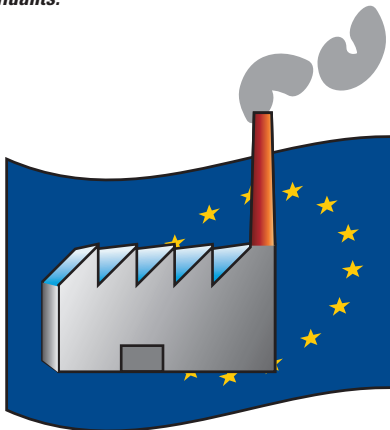
**Enregistreur graphique** : généralement utilisé au Royaume-Uni pour contrôler le fonctionnement de l'épurateur. Aux Etats-Unis, l'enregistrement des températures est obligatoire pour s'assurer de la conformité avec les conditions autorisées. C'est un indicateur primaire de destruction des COV. Cette méthode relativement simple permet d'enregistrer la température dans la chambre de combustion de l'épurateur lorsque la presse fonctionne. La relation entre la température dans la chambre de combustion et la destruction des COV est très forte. Les enregistreurs électroniques sont de plus en plus courants et permettent de réduire l'utilisation de papier et d'améliorer le suivi.

**Test de cheminée** : ce test mesure l'efficacité de capture et de destruction de l'installation en contrôlant le flux d'air et les COV sortant de cette dernière.





*Le contrôle de pollution de l'air préconisé par les américains est une destruction à 100 % des polluants.*



*Le contrôle de pollution de l'air préconisé par les européens autorise une quantité résiduelle de polluants.*

## Principes de régulation de la pollution atmosphérique

La qualité de l'air influence directement la qualité de vie, et la plupart des pays ont une réglementation en termes de contrôle de pollution afin de protéger la santé publique et l'environnement. Cependant, les niveaux de pollution et le type de mesure varient non seulement d'un pays à l'autre, mais également d'une région à l'autre à l'intérieur d'un même pays. Les seuils de conformité peuvent être définis et appliqués nationalement ou localement. Dans certaines régions, la législation peut même réduire ces seuils en dessous de ceux en vigueur à mesure que des technologies plus efficaces se font jour. Au regard d'une législation aussi diversifiée, il est essentiel que les imprimeurs vérifient soigneusement les règlements en vigueur pour leurs sites.

**EPA US Clean Air Act :** le National Ambient Air Quality Standards détermine les niveaux autorisés pour six polluants principaux de l'air : l'ozone (O3), l'émission de particules, le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO2), l'oxyde nitrique (NOx), et le plomb (Pb).

Ces niveaux ont pour la plupart été établis pour faire face aux sources de pollution les plus courantes et ne s'appliquent pas directement à l'imprimerie rotative heatset. Toutefois, la nouvelle définition de l'ozone (O3) peut concerner les installations rejetant des COV. La réglementation américaine stipule que les encres heatset devront être analysées pour déterminer si les distillats de pétrole qu'elles contiennent doivent être considérés comme des COV. Les niveaux d'élimination des COV sont basés sur les niveaux d'ozone locaux ou régionaux et sont définis par état ou par toute autre autorité compétente.

**Europe :** la directive européenne solvants 99/13/CE a pour objet de limiter les émissions de COV dans l'atmosphère en imposant l'application d'un plan de gestion des solvants, incluant les émanations, à travers portes et fenêtres, qui ne sont ni capturées ni traitées. Les niveaux de COV suivants ont été définis pour l'heatset: 15-20 g/Nm (selon le pays), monoxyde de carbone CO 50 g/Nm, oxyde nitrique Nox 50 g/Nm en sortie d'épurateur, les émanations et fuites étant définies sous forme d'un pourcentage de la consommation annuelle. Dans l'Union européenne, les encres heatset sont considérées comme COV lorsqu'elles se trouvent à l'intérieur du sécheur, mais non quand elles sont à température ambiante. Le contrôle de la pollution est basé sur le rendement des épurateurs, mais la réglementation varie en fonction de la taille du site, de son emplacement, des produits traités et de la législation locale. Pour l'impression coldset, des émanations de 20 % sont normalement acceptées.

## Technologies de contrôle de la pollution

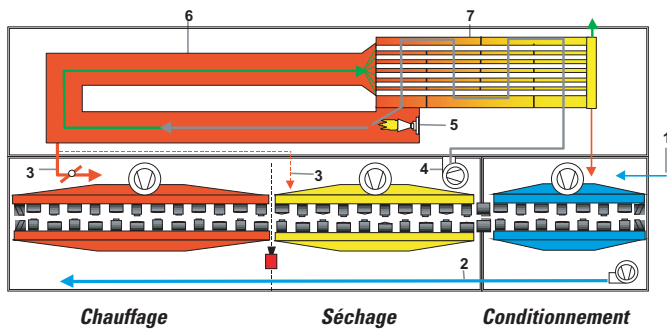
À l'origine, le contrôle de pollution dans l'impression rotative offset reposait sur des unités rattachées, comme les systèmes de post-combustion qui épuraient les émissions au prix d'investissements et de consommations d'énergie supplémentaires. Au cours des dix dernières années, la tendance a été d'intégrer l'épuration thermique au processus de séchage pour réduire les coûts totaux d'énergie, augmenter les performances et minimiser les coûts d'investissement et de mise en place. Les deux principaux processus d'épuration utilisés en impression rotative offset sont l'épuration thermique récupérative et l'épuration thermique régénérative.

Les épurateurs thermiques convertissent les hydrocarbures en dioxyde de carbone (CO2) et en vapeur d'eau (H2O). Ce système augmente la température des effluents pollués pour rompre les liaisons hydrogène - carbone et permettre la création de nouvelles liaisons CO2 et H2O. Le dégagement de chaleur (réaction exothermique) est lié à la formation de ces nouvelles liaisons. L'efficacité de destruction des COV est fonction de trois facteurs interdépendants, le temps de séjour, la température et la turbulence, devant tous trois être pris en compte pour que l'épurateur offre un haut rendement thermique.

- **Température :** les liaisons entre le carbone, l'hydrogène et l'oxygène sont plus facilement rompues à température élevée. L'oxydation des hydrocarbures a généralement lieu à 600-650° C (1100-1200° F). Toutefois, la production de monoxyde de carbone (CO) est relativement élevée à cette température. La conversion du monoxyde de carbone CO en CO2 nécessite une température de 760° C (1400° F) ou plus. Il peut arriver que la concentration des effluents en COV soit insuffisante pour assurer l'oxydation. Dans ce cas, un combustible supplémentaire doit être brûlé (gaz naturel ou propane) pour maintenir la température d'oxydation idéale.

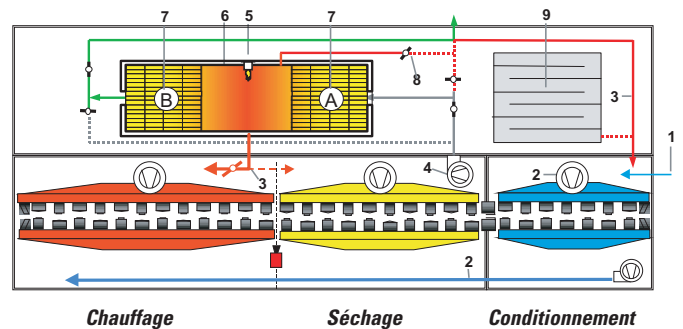
- **Turbulence :** le mélange efficace du flux d'air évite les températures trop élevées ou les temps de séjour trop longs pour obtenir l'oxydation totale. La turbulence est générée par la vitesse et le changement de direction du flux d'air ou par obstruction de ce dernier. Une baisse de pression se produit généralement, permettant d'assurer un mélange correct dans les déflecteurs ou dans la chambre de réaction.





**Epurateur- sécheur récupératif intégré :**

- |                               |                                     |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Air d'appoint,             | 4. Ventilateur d'extraction,        |
| 2. Transfert,                 | 5. 6. 7. Echangeur de chaleur 65 %. |
| 3. Alimentation en air chaud, |                                     |



**Epurateur - sécheur régénératif intégré :**

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| 1. Air d'appoint,             | 6. Chambre de combustion,               |
| 2. Transfert,                 | 7. Echangeur de chaleur céramique 94 %, |
| 3. Alimentation en air chaud, | 8. Dérivation pour air chaud,           |
| 4. Ventilateur d'extraction,  | 9. Epurateur d'air résiduel.            |
| 5. Brûleur,                   |   |

Source MEGTEC.

• **Temps de séjour** : le temps de séjour correspond au temps durant lequel le flux d'air complet est maintenu à sa température d'oxydation. Celui-ci influe sur le processus d'épuration thermique. Les hydrocarbures sont généralement oxydés en 0,1 à 0,3 seconde à 760-815° C (1400-1500° F), mais la conversion du CO en CO2 nécessite un minimum de 0,4 seconde. Les épurateurs sont fréquemment conçus pour une durée totale de traitement de 0,5 seconde ou plus.

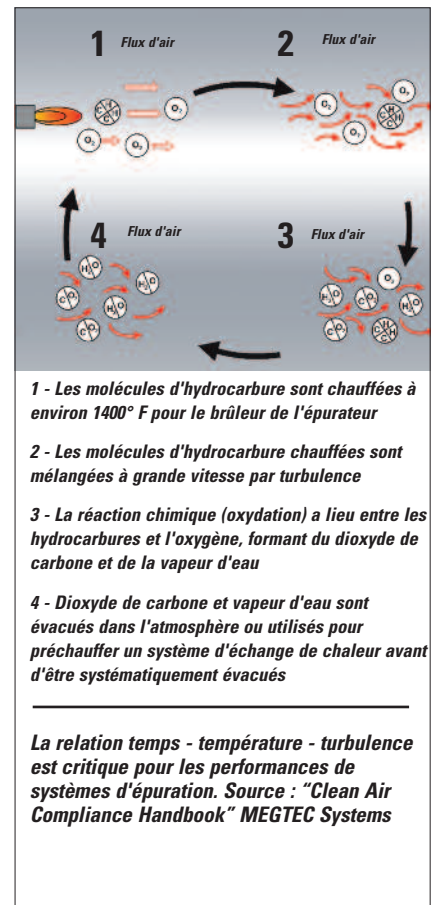
La relation entre le temps de séjour, la température et la turbulence est essentielle pour déterminer les performances d'un système d'épuration. De nombreux systèmes sont déficients en termes de durée de séjour et de mélange et nécessitent de ce fait une température plus élevée pour garantir une haute efficacité de destruction. L'oxyde nitrique (NOx) est un produit de combustion et augmente avec la température et la consommation de combustible. L'oxyde nitrique NOx joue un rôle capital dans la génération d'ozone. La régulation de ses émissions est de plus en plus stricte et peut exiger l'utilisation de brûleurs à faibles taux NOx ou des contrôles supplémentaires. Des échangeurs de chaleur intégrés sont fréquemment utilisés pour réduire les coûts de fonctionnement liés au maintien de la température d'oxydation. Ils permettent de préchauffer l'air pollué avant qu'il n'entre dans la chambre de combustion de l'épurateur (voir également Energie page 34).

**Epurateurs thermiques récupératifs**

Le terme « récupératif » s'applique à l'utilisation d'un échangeur de chaleur (plaque métallique et tubulaire) permettant de récupérer 60 à 70 % de l'énergie produite lors du processus d'oxydation. L'air pollué sortant du sécheur est poussé par un ventilateur côté air froid de l'échangeur de chaleur pour préchauffer l'air arrivant vers la chambre de combustion et amener ce dernier à la température d'oxydation. La plupart des systèmes sont équipés de mélangeurs statiques ou à changement de direction dans la chambre de combustion pour assurer un mélange parfait du flux d'air. Le temps de séjour dans la chambre de combustion est normalement de 0,5 seconde pour assurer une destruction complète des COV.

**Epurateurs thermiques régénératifs**

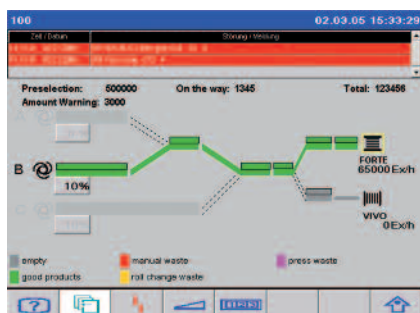
Les systèmes de récupération de chaleur régénératifs utilisent généralement des lits de céramique multiples pour collecter et emmagasiner l'énergie entre les cycles d'oxydation. Les selles céramiques sont contenues dans des tours multiples reliées entre elles par une chambre de combustion en haut et par un système de vannes en bas. Le système de vannes dirige le flux d'air entrant entre les différentes tours. Lors du passage d'une tour à l'autre, le lit céramique transmet son énergie, celle-ci étant régénérée dans l'autre tour. L'énergie récupérée est alors utilisée pour préchauffer l'air pollué entrant dans l'épurateur. Les épurateurs thermiques régénératifs permettent de récupérer jusqu'à 97 % de l'énergie nécessaire au processus d'oxydation. Ces épurateurs fonctionnent à une température de 815 à 980° C (1500 à 1800° F), les selles céramiques et l'isolation des systèmes permettant normalement un fonctionnement continu à une température de 980 à 1030° C (1800 à 1885° F). La capacité de travailler à une température élevée et la dérivation pour air chaud permettent à ces systèmes de fonctionner avec une large gamme de flux d'air et des concentration en COV ayant une limite inférieure de inflammabilité de presque 0 % à 25 %.



- 1 - Les molécules d'hydrocarbure sont chauffées à environ 1400° F pour le brûleur de l'épurateur
- 2 - Les molécules d'hydrocarbure chauffées sont mélangées à grande vitesse par turbulence
- 3 - La réaction chimique (oxydation) a lieu entre les hydrocarbures et l'oxygène, formant du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau
- 4 - Dioxyde de carbone et vapeur d'eau sont évacués dans l'atmosphère ou utilisés pour préchauffer un système d'échange de chaleur avant d'être systématiquement évacués

**La relation temps - température - turbulence est critique pour les performances de systèmes d'épuration. Source : "Clean Air Compliance Handbook" MEGTEC Systems**

# Brochage et finition



**Les nouveaux systèmes de contrôle indiquent à l'imprimeur, sur le pupitre de commande de la rotative, la quantité de cahiers déjà traités et conditionnés en cartouches ou sur le compteur-empileur, plus tous les cahiers en transit sur le convoyeur. Photo Müller Martini.**



**La qualité des cartouches empilées améliore la productivité de la manutention ultérieure. Photo Müller Martini.**

Les opérations de brochage peuvent générer une importante gâche papier. L'amélioration de la productivité commence en sortie de plieuse.

**Suivi et comptage des produits :** un aspect important pour réduire la gâche consiste à imprimer exactement le nombre prédéfini de cahiers. Pour ce faire, un système de suivi précis des produits doit être installé en recette. La plupart des convoyeurs ont environ 1000 cahiers en transit depuis la sortie de la plieuse. Tout défaut de comptage est alors source de gâche répétée évitable. Les systèmes de comptage doivent inclure le convoyeur et utiliser des encodeurs pour suivre avec plus de précision le flux de la nappe. Ce système permet également d'évacuer plus efficacement la gâche provenant des collages et des lavages de blanchets pour encore réduire la gâche totale. Une seconde ligne de sortie de rotative peut aider à réduire les temps d'arrêt de cette dernière. Par exemple, en cas de bourrage sur un massicot rotatif, la nappe est automatiquement déviée sur cette ligne comprenant un second compteur-empileur ou un système PrintRoll. Les cahiers ainsi stockés peuvent être redirigés vers le massicot en fin de tirage.

**Qualité des cartouches:** la qualité des cartouches a un impact considérable sur l'efficacité de la manutention ultérieure. Des cartouches de mauvaise qualité ont tendance à réduire la vitesse et à augmenter les arrêts et la gâche.



Une bonne cartouche doit avoir tous les cahiers bien alignés.



Les cahiers dépassant à chaque extrémité de la cartouche, dus à un défaut de séparation dans le compteur-empileur, seront endommagés par le lien de cerclage, occasionnant la perte de 6 à 10 cahiers par cartouche.



Une cartouche mal alignée risque d'abîmer les dépassants, occasionnant bourrages et arrêts fréquents de la ligne de brochage, augmentant à son tour la gâche et réduisant le rendement net.

## Elimination des poussières et rognés de papier

L'efficacité d'un système d'évacuation des rognés de coupe et de la poussière de papier dépend de sa conception. Celle-ci commence par la spécification des points de transfert de la machine vers le système d'évacuation et doit comprendre des données précises (type de machine, montage, diamètre des tuyauteries, aspiration minimum, vitesse d'écoulement et débit). La capacité d'évacuation doit être adéquate pour éviter tout colmatage et risque d'incendie dans les cas extrêmes. Les valeurs mesurées quant à l'évacuation doivent évoluer au cours de la durée de vie du système lorsque sa résistance au flux augmente suite au colmatage des filtres ou aux dépôts dans les conduites sans que les mesures nécessaires n'aient été prises. Des mesures doivent être prises en production et à l'arrêt des machines, toujours sur la même ligne d'évacuation, en se basant sur les conditions de charge maximales (toutes les machines sont en production, le système d'évacuation est activé et toutes les vannes sont ouvertes). Les deux moyens de contrôle d'un système d'évacuation consistent à mesurer (1) le vide à l'aide d'un tube en U ou (2) la vitesse du flux d'air. La première méthode est la plus simple et la plus pratique. La différence entre les valeurs mesurées et les valeurs spécifiées indique les défauts de conception du système d'évacuation.

**Systèmes d'évacuation des poussières :** les systèmes d'évacuation des poussières provenant des scies de refente, des stations de grecquage et des stations de façonnage des dos utilisent des ventilateurs à séparateurs cycloniques ou sac/conteneur. Un séparateur cyclonique avec filtre doit être installé lorsque la poussière n'est pas soufflée dans un sac indépendant. L'utilisation de deux ventilateurs et de deux séparateurs de poussière cycloniques est idéale pour évacuer la poussière provenant des stations de façonnage des dos et de grecquage. Les systèmes d'évacuation des poussières hautes performances doivent avoir une capacité suffisante pour la station de grecquage et les différentes stations de façonnage des dos (fraise d'égalisation, fraise à poussière, fraise à copeaux, outil de défibrage, brosses). Un élément filtrant doit être installé en sortie pour nettoyer le séparateur.

La fraise à copeaux ne peut pas être utilisée avec ces combinaisons, ce type de système d'évacuation n'étant pas adapté pour l'extraction des copeaux.

**Système d'élimination des copeaux :** le ventilateur d'extraction des copeaux et de la poussière des brocheuses et massicots trilame a une construction spéciale. Normalement, un ventilateur est installé par machine. Les conduites doivent être le moins coudé possible (rayon large > 500 mm) avec un diamètre minimum de 180 mm. Le filtre doit avoir une surface suffisante pour maintenir un débit d'extraction correct.

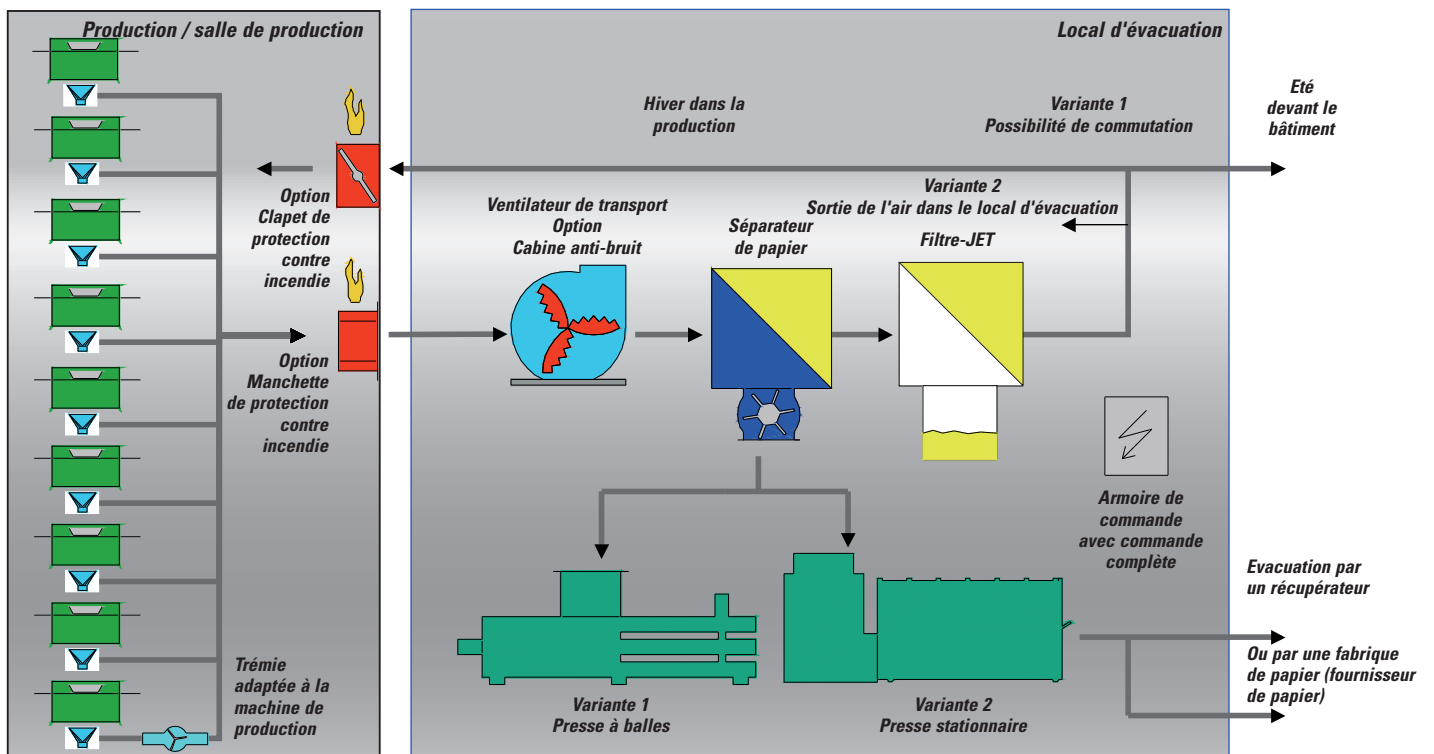
## Recommandations

- La séparation des rognés de coupe et de la poussière présente des avantages pour la mise au rebut et le recyclage.
- L'ensemble des différentes conduites doit idéalement être monté horizontalement, plus particulièrement pour les rognés de coupe, pour éviter qu'elles ne retombent dans une des stations. La connexion des différentes conduites entre elles doit se faire à angle droit et être optimisée en fonction du débit.
- Les conduites du système d'évacuation doivent comporter le moins de coudes possible. L'expérience montre qu'une conception jusqu'à trois coudes est possible. Le rayon de courbure (rayon central) doit être au moins trois fois supérieur au diamètre de la conduite. Les conduites doivent être posées de telle manière que la poussière ne puisse s'y accumuler et éliminer ainsi tout risque d'explosion. Les joints d'étanchéité, conduites de dérivation et coudes doivent être conçus pour que les matières transportées ne puissent être retenues par les rivets ou les vis.
- Les raccords de conduites en plastique ne sont pas recommandés en raison de leur charge en électricité statique et des risques d'incendie. Leur utilisation est même illégale dans certains pays. En Europe, dans les zones de travail comportant de la poussière de papier, des conduites conductrices doivent être utilisées conformément au standard EN 1010. Le poids de conduites verticales longues de 2,5 mètres et plus nécessite l'installation de supports supplémentaires au sol ou au plafond.
- Un débit supérieur à 35 m/sec doit être évité, celui-ci risquant d'occasionner une pollution acoustique ou une perte de pression.
- Le vide indiqué sur les plans de construction est basé sur la perte de pression de l'ensemble jusqu'à la bride de raccordement. Une conduite en plexiglas peut être installée directement au-dessus de la vanne pour le contrôle visuel de l'évacuation des déchets de coupe. Les normes et réglementations en vigueur pour les environnements soumis à la poussière de papier doivent être observées. Les mêmes principes s'appliquent aux massicots rotatifs et aux massicots de refente en ligne.



Photo Müller Martini

**Les résidus et la poussière de papier doivent être efficacement éliminés des zones de production, séparés de l'air transporté, compressés et préparés pour le transport. Le type de système nécessaire est fonction du volume de production et de la logistique. Les systèmes peuvent être sous vide ou sous pression (voir illustration). Source Hunkeler**





## Adhésifs utilisés en reliure

*Le brochage des carré collé utilise de plus en plus la colle PUR qui offre des valeurs de traction élevées, une plus grande résistance aux solvants et aux températures élevées et de meilleures caractéristiques de vieillissement. Photo Müller Martini.*



Deux types principaux d'adhésifs sont utilisés dans l'imprimerie, chacun ayant des caractéristiques et des avantages différents. Les critères de sélection des adhésifs sont basés sur leur adéquation à l'application finale, le mode de production, les coûts totaux et l'impact sur l'environnement.

- **Colle froide (PVA, PVOH)** : ces colles présentent d'excellentes qualités de vieillissement, de résistance aux encres et aux températures élevées avec un parfait comportement à l'ouverture et des caractéristiques d'arrondissement stables. Cependant, leur longue durée de séchage a un impact sur les coûts de production totaux.

- **Hotmelt (PUR, EVA)** : les colles à base de polyuréthane sont communément utilisées en reliure pour des raisons qualitatives et économiques. Le brochage se tourne également de plus en plus vers la colle PUR (polyuréthane) qui offre des valeurs de traction supérieures, une forte résistance aux solvants et aux températures élevées et de meilleures caractéristiques de vieillissement. Elle permet de brocher du papier à plus faible grain et d'assembler des cahiers pelliculés, avec vernis UV ou plastiques.

**Recyclage** : les usines modernes de recyclage du papier utilisent la flottation (méthode de séparation des mélanges de particules solides, fondée sur la différence de leurs densités dans un milieu liquide) pour traiter efficacement le papier contaminé par la colle (contrairement aux anciens systèmes de lavage). Les colles froides généralement utilisées restent intactes et peuvent être éliminées par filtrage pendant le recyclage. Les colles froides solubles se dissolvent sans problème dans la pâte tant que leur volume n'est pas excessif. Pour faciliter leur recyclage, les colles hotmelt doivent avoir un point de fusion élevé évitant qu'elles ne s'amollissent et ne passent à travers les tamis de filtrage.


**Utilisation** : les colles doivent être stockées dans des réservoirs scellés pour éviter les émanations et la déshydratation du produit. Des bacs de rétention doivent également être placés sous tous les distributeurs pour contenir tout débordement. Les émanations de colle hotmelt pouvant être nocives pour les opérateurs, des systèmes d'extraction adaptés doivent être installés.

**Mise au rebut** : les colles non solubles doivent être mises au rebut auprès d'une entreprise spécialisée, la mise à l'égout étant interdite. Les colles à base aqueuse peuvent être mises à l'égout en fonction de la réglementation en vigueur.


## Mesures de protection PUR en brochage

Les colles PUR contiennent 0,5 à 8 % de diisocyanate de diphenylméthane (isocyanates) pouvant représenter un risque pour la santé par réaction allergique en cas de contact avec la peau ou d'inhalation. Des équipements de protection adéquats et de bonnes procédures sont nécessaires pour éviter tout risque pour la santé. Les vêtements salis par la colle doivent être immédiatement changés. Boire, manger, mâcher du chewing-gum et fumer sont interdits à proximité immédiate de colle PUR. Les opérations à haut risque sont le chauffage du bac de colle, le nettoyage du tambour et du dispositif de préfusion, le changement du réservoir du dispositif de préfusion, le rinçage et la ventilation du bac de préfusion.

Les isocyanates contenus dans la colle ne sont nocifs pour l'opérateur que lorsque la colle PUR est chauffée à environ 80° C. L'utilisation d'un système d'évacuation est recommandée pour le chauffage et le refroidissement du bac de colle. Aucune émission nocive n'a lieu autour de la machine pendant la production lorsque le capot de protection de la brocheuse est fermé. Le ventilateur d'extraction des émanations ne doit pas être installé directement sur la brocheuse, mais à 1 ou 2 mètres de cette dernière, avec une pièce intermédiaire entre les deux. Ce système permet aux particules de se déposer, non pas sur le ventilateur, mais sur la pièce intermédiaire. En alternance, un filtre pour particules solides peut être installé en amont du ventilateur. Les émanations évacuées doivent être rejetées dans l'atmosphère en se conformant à la législation en vigueur.

 **Dispositifs de préfusion** : les dispositifs de préfusion existent sous trois formes : bac, fût ou sac. Quel que soit le système, toujours porter les équipements de protection préconisés et respecter les notices d'utilisation fournies pour leur remplissage.

- Aucune émanation ne doit s'échapper pendant les opérations, les joints du capot doivent être en bon état. Le système d'évacuation des émanations doit fonctionner en continu et le ventilateur ne doit jamais être contourné ni désactivé. Remplacer régulièrement les filtres. Si possible, faire fonctionner le système d'évacuation pendant toute réparation et tout réglage sur la station d'encollage.
- Un système d'évacuation efficace doit être utilisé pour le remplissage du dispositif de préfusion avec des billes d'adhésif chaudes. Si c'est impossible, porter un masque respiratoire.
- Eviter le contact direct de la colle avec la peau et porter des gants de protection.
- Eviter toute éclaboussure de la colle chaude. Le remplissage ne doit avoir lieu qu'après affichage d'un message correspondant sur le dispositif de préfusion.
- Eviter toute surchauffe de la colle et ne jamais désactiver les éléments de contrôle de la température.

 **Nettoyage des systèmes de colle PUR** : toujours suivre les instructions du fabricant. Le nettoyage à froid est préférable, celui-ci évitant l'émanation d'isocyanates dans l'atmosphère. La colle PUR ayant déjà réagi à l'humidité de l'air est totalement inoffensive. N'utiliser ni détergent ni solvant lorsque les réservoirs et rouleaux ont un revêtement anti-adhérent.

### Procédure générale de nettoyage à froid :

- Vidanger la colle résiduelle du bac chaud dans un récipient rempli d'eau, puis placer le bac sous la hotte d'aspiration des émanations pour le refroidir et achever la réaction (6 à 20 heures). La peau formée au-dessus de la colle PUR est alors éliminée et le réservoir est prêt pour les opérations suivantes.
- Démontez les autres pièces devant être nettoyées (rouleaux et cloisons) et les placer dans un récipient rempli d'eau.
- Placer la station d'encollage sous la hotte d'aspiration pendant la phase de refroidissement pour vous assurer qu'aucun isocyanate ne s'échappe dans l'air.

### Nettoyage à chaud : procédure générale, utilisation de détergents spécifiques :

- Toujours porter des lunettes et des gants de protection en caoutchouc nitrile ou butyle à longues manches.
- Vidanger la colle résiduelle du réservoir chaud dans un récipient rempli d'eau.
- Le réservoir chaud est ensuite chauffé dans une station de nettoyage avec système d'évacuation. Enfin, il est nettoyé à l'aide de détergents appropriés qui peuvent être réutilisés après filtrage.



*Le Berufsgenossenschaft allemand exige que les fournisseurs procurent des équipements de protection au personnel travaillant sur les unités d'encollage PUR :*

- 1. Protection des yeux,*
  - 2. Gants de travail en cuir pour les pièces chaudes,*
  - 3. Gants de sécurité en caoutchouc nitrile à longues manches pour le nettoyage,*
  - 4. Masque respiratoire avec filtre,*
  - 5. Filtre de rechange,*
  - 6. Instructions d'utilisation,*
  - 7. Crème protectrice et de soin.*
- Photo Müller Martini.*

# Rendement énergétique



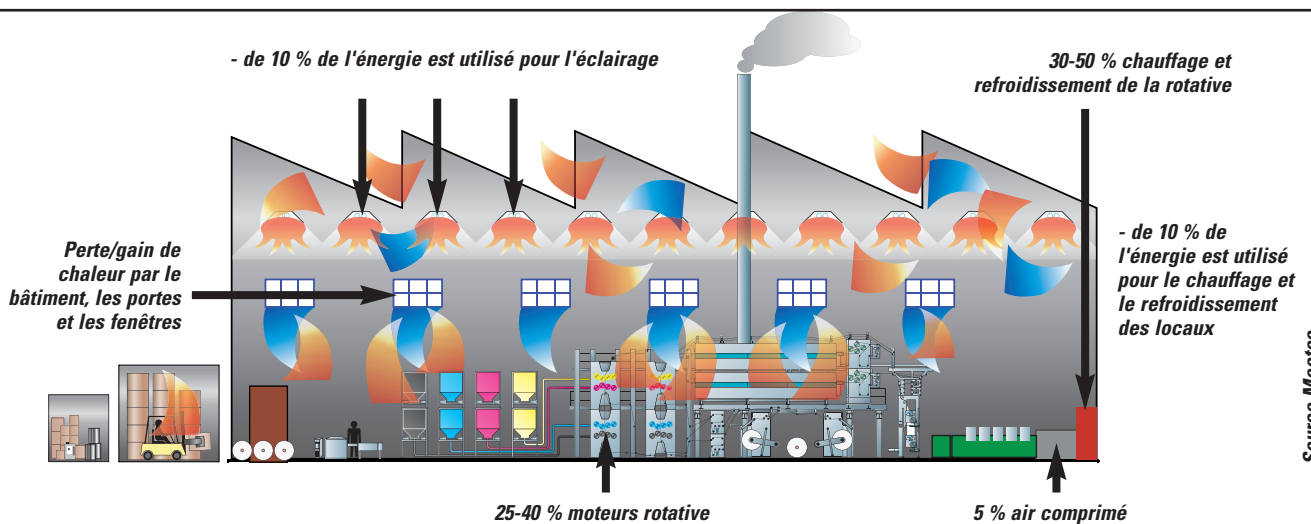
Source EcoConseil/FICG

Dépenses d'énergie	Réduction	Réutilisation	Recyclage	Economies
Entretien	✓			▽
Moteurs des machines	✓	✓		▽
Maintenance et réglages	✓			▽
Compresseurs	✓		✓	▽
Refroidissement	✓		✓	▽
Chauffage et oxydation	✓		✓	▽
Transports internes	✓			▽
Bâtiments	✓		✓	▽
Eclairage	✓			▽

Une gestion efficace de l'énergie (électricité, gaz, propane, gas-oil et pétrole) réduit les coûts de fonctionnement, améliore les conditions de travail et aide à protéger l'environnement. Les dépenses d'énergie sont des coûts contrôlables dont la réduction permet d'améliorer les bénéfices. L'expérience montre (études anglaises et françaises) qu'une consommation d'énergie non contrôlée peut généralement être réduite de 10 à 20 % par de simples mesures de bon sens.

Le kilowatt d'électricité le plus propre et le moins cher est celui qui n'est pas utilisé. La production d'électricité devient de plus en plus délicate et le département de l'énergie américain estime que 66 % des gains d'énergie devraient être obtenus par réduction de la consommation électrique. Celui-ci encourage l'efficacité énergétique par la maîtrise de la demande avec des programmes comme Green Lights et Climate-Wise. Les gaz à effet de serre sont un sous-produit de la consommation d'énergie et occasionnent le réchauffement global. Une utilisation plus efficace de l'énergie contribue à réduire les émissions de dioxyde de carbone et atténuer les changements climatiques.

La consommation d'énergie varie en fonction des conditions de travail de chaque société et des éléments considérés comme consommateurs d'énergie (exemple: systèmes de transport internes). En impression heatset, l'énergie représente environ 1,5 à 2 % du chiffre d'affaire (ADEME France), la répartition typique étant de 5 à 10 % pour le chauffage des locaux, de 30 à 40 % pour l'entraînement des machines, de 10 à 20 % pour le refroidissement et la réfrigération, de 5 % pour l'air comprimé, les sècheurs et épurateurs utilisant un total de 25 à 50 % de l'énergie. Ces chiffres sont variables en fonction des différentes technologies et configurations. Dans le secteur de la presse, la consommation maximale d'énergie lorsque tous les équipements fonctionnent est globalement répartie de la façon suivante: 70 à 80 % pour les équipements de production, 5 à 10 % pour l'éclairage, 15 à 20 % pour les locaux et autres sources.





## Développement d'une stratégie de gestion de l'énergie

- Le site a-t-il un programme énergétique suffisamment efficace, avec un responsable ?
- La consommation d'énergie du site est-elle connue et régulièrement contrôlée ?
- L'efficacité énergétique du site est-elle optimale ?

Créer une équipe pour mettre en oeuvre la gestion énergétique, et utiliser les sources d'expertise - agences gouvernementales, services publics et associations industrielles. Faire appel à des consultants peut être utile pour réaliser un audit énergétique initial et obtenir des conseils sur les programmes de gestion.



Source EcoConseil/FICG

### Meilleures pratiques de gestion de l'énergie

**1. Indicateurs de performances énergétiques (IPE) :** combien d'énergie est utilisée, où et pourquoi ? Analyser les factures sur les 12 derniers mois pour chaque source d'énergie et établir les coûts totaux correspondants. Mettre en place une unité de mesure commune pour l'énergie en convertissant chaque type d'énergie en kilowatt/heure (kWh). Comparer les données mensuelles et vérifier les barèmes. Eviter les sources de variation en relevant vous-mêmes les compteurs, ceux-ci n'étant que très rarement relevés le même jour au fil des mois. Calculer la charge énergétique de base durant les mois où le chauffage et l'air conditionné ne sont pas utilisés. La consommation relative à l'éclairage peut être estimée en multipliant les kW installés par le nombre d'heures d'utilisation. Estimer la charge en vous reportant au nombre d'appareils et à leur puissance nominale (de 10 à 20 W/m<sub>2</sub> pour un éclairage fluorescent conventionnel). Il peut être utile de séparer les zones de production des zones administratives lorsqu'elles utilisent des éclairages différents.

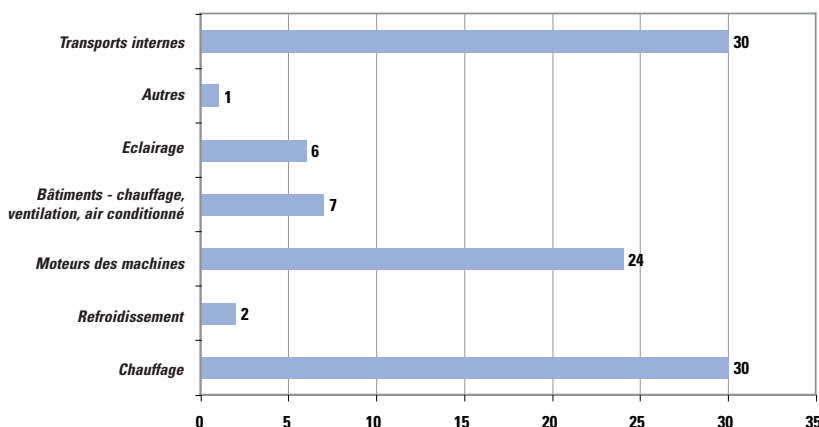
**2. Comparer les données :** utiliser des graphiques pour représenter les données sous un format permettant d'analyser l'énergie par m<sup>2</sup>/ft<sup>2</sup>, par tonne de production, par tonne de matière première (papier et encre), par unité de rendement et par employé.

**3. Quelles sont les économies potentielles ?** Production, services généraux ou éclairage ? Hiérarchiser les sources d'économie potentielles et se concentrer sur l'une d'entre elles pour voir ses chances de réussite avant de passer à une autre.

**4. Comment réaliser des économies ?** Définir les objectifs, analyser les résultats, fournir un retour d'information, demander des idées. La plupart des personnes sont prêtes à aider si elles comprennent bien le problème. Motiver l'équipe pour que tâches et solutions soient bien attribuées à chacun, et reconnaître tout succès. Evaluer les points fournissant un bon retour sur investissement.

**5. Entretien des locaux :** les frais cumulés des pertes d'énergie, même faibles, finissent par chiffrer. Former et motiver le personnel afin qu'il utilise mieux les équipements de travail. Eteindre les ordinateurs, les imprimantes, les photocopieurs et la lumière lorsqu'ils ne sont pas utilisés, fermer les portes, penser à installer des détecteurs pour éteindre automatiquement la lumière et les équipements.

**6. Coûts d'achat de l'énergie :** obtenez-vous l'énergie au meilleur prix ? Vérifier avec votre fournisseur.



*Enquête de consommation pour toutes les sources d'énergie (gaz naturel, électricité et propane) en 2002 auprès de 24 sites de Quad Graphic (essentiellement heatset, quelques machines hélios). Les systèmes de transport sont essentiellement composés de chariots élévateurs à fourche. La proportion représentée par l'éclairage était auparavant de 8,5 % mais a été ramenée à 5,5 % grâce à une nouvelle technologie (voir page 38).  
Source : Quad/Graphics.*

# Où sont perdus les kWh ?

## Machines



**Colmater les fuites d'air comprimé onéreuses des tuyauteries, joints, tuyaux, accouplements et régulateurs. Source EcoConseil/FICG.**

L'efficacité énergétique d'une machine est définie par son fabricant et ne devrait normalement pas s'en trouver modifiée.

- Certains gouvernements proposent des incitations financières pour l'installation de moteurs à régulation de fréquence certifiés permettant de réduire la consommation d'énergie. Cette mesure doit de préférence être effectuée en collaboration avec le fabricant d'origine de la machine.
- Demandez à vos fournisseurs de préciser les procédures de fonctionnement réduisant la consommation d'énergie.
- Diminuer la consommation d'énergie en optimisant l'utilisation de la rotative, en réduisant les temps d'arrêt, en suivant des procédures de fonctionnement correctes tout en réduisant les temps de mise en route.
- Une maintenance préventive régulière est importante pour garantir que les filtres à air ne soient pas colmatés et que la lubrification et les réglages aient été correctement effectués. Plus la résistance mécanique est élevée, plus l'énergie nécessaire est importante.
- Les équipements auxiliaires (compresseurs, système de refroidissement et de séchage) peuvent être sources d'importantes économies d'énergie.
- En cas d'acquisition de nouveaux équipements, comparer leur consommation d'énergie pour vous assurer qu'elle est la plus faible possible sur toute leur durée de vie.

**Moteurs électriques** : les moteurs alternatifs sont aujourd'hui préférés aux moteurs à courant continu, du fait qu'ils ne nécessitent aucun entretien, qu'ils sont faciles à démarrer et fournissent un couple maximum à faible vitesse. De plus, lorsque les moteurs alternatifs sont utilisés pour le freinage, ils génèrent un courant électrique pouvant être utilisé par les autres moteurs à régulation de fréquence. La plupart des nouvelles machines sont équipées de moteurs électriques supplémentaires remplaçant des fonctions autrefois effectuées par voie mécanique ou pneumatique (coût élevé de l'air comprimé).

**Compresseurs** : ils sont une source majeure d'économies. Généralement, 30 % de l'énergie est perdue suite aux fuites d'air, fréquentes et onéreuses (1 mm<sub>3</sub> = 1 euro par jour). Les fuites d'air occasionnent des chutes de pression. Pour garantir le bon fonctionnement des équipements, elles sont compensées en augmentant la pression. Or, une augmentation de pression de 10 psi augmente de 5 à 7 % la puissance nécessaire.

- Y a-t-il un bruit de fond dans votre usine ? Arrêter toutes les machines et écouter pour vous assurer qu'aucune fuite d'air ne produise un sifflement.
- Colmater les fuites des conduites, joints, tuyaux, accouplements et régulateurs. Utiliser un appareil ultrasonique pour détecter les fuites.
- Arrêter les compresseurs lorsqu'ils ne sont pas utilisés.
- Les compresseurs doivent être le plus possible adaptés à la charge nécessaire. Les utiliser pendant de longues périodes à faible charge est anti-économique en raison de la perte de rendement du moteur électrique.
- Les prises d'air externes doivent avoir une température inférieure à l'air ambiant. Protéger les entrées du vent et de la pluie.
- S'assurer que la pression soit bien adaptée aux besoins des divers équipements. Idéalement, les compresseurs devraient être équipés de vannes d'obturation automatiques, une vanne supplémentaire étant nécessaire pour les groupes fonctionnant à une pression très élevée.

La consommation d'énergie peut être réduite d'environ 33 % en centralisant la production d'air comprimé le contrôle séquentiel à la demande permettant d'économiser 5 à 20 %. La centralisation facilite la maintenance, l'isolation acoustique et la récupération thermique. Environ 70 % de l'électricité consommée est transformée en chaleur. Si une centralisation dans l'usine est impossible, installer un dispositif indépendant dans chaque département, avec fermeture automatique du système d'air comprimé à l'arrêt.

**Pré-presses** : les systèmes CtP éliminent l'étape de traitement du film et l'énergie nécessaire correspondante

**Rotatives** : elles sont généralement les plus grandes consommatrices d'énergie. Toutefois, le remplacement de l'entraînement par arbre mécanique par des moteurs indépendants à régulation de fréquence a permis de réduire la consommation d'environ 50 %. D'autre part, l'automatisation accrue réduit également la consommation d'énergie nécessaire à la production, ainsi que le gaspillage, en assurant un démarrage plus rapide de la rotative et avec moins d'arrêts.

**Blanchets** : les rotatives ont un grand nombre de rouleaux et de zones de contact dont le comportement est complexe en raison de la viscoélasticité de l'élastomère et de la structure composite des blanchets. Les systèmes à entraînement direct permettent aujourd'hui une analyse de la consommation électrique pour chaque moteur.

### Récupération d'énergie

La récupération d'énergie est possible pour chauffer l'eau ou les locaux et réduire la consommation totale. Vérifier que la chaleur excédentaire sortant des rotatives, des compresseurs et des systèmes de refroidissement puisse être réutilisée pour chauffer d'autres zones de l'usine, comme l'entrepôt papier ou les rideaux à air chaud de la zone de chargement. Environ 70 % de l'électricité utilisée par les compresseurs et les pompes d'aspiration est rejeté sous forme de chaleur. Envisager de placer les compresseurs à proximité de points ayant un important besoin d'air pour réduire la longueur des conduites et les coûts de fonctionnement. Pendant les mois d'été, cette chaleur doit être rejetée dans l'atmosphère pour éviter de surchauffer les bâtiments.

- Trois paramètres des blanchets ont un impact mesurable sur la consommation électrique de la rotative :
- Plus l'habillage est épais, plus la charge mécanique dans les zones de contact augmente, faisant augmenter à son tour l'énergie convertie en chaleur pouvant perturber la stabilité du processus d'impression.
  - Les blanchets doivent être conçus et sélectionnés en fonction de la vitesse de la rotative et de l'efficacité énergétique (tout comme les pneus de voiture).
  - Une vitesse inadaptée entre les cylindres porte-blanchet et porte-plaque ou entre les cylindres porte-blanchet entraîne un défaut de roulement, un déséquilibre de la consommation électrique des moteurs et un gaspillage d'énergie indirect.

### Système de refroidissement des rotatives



#### Mauvaise procédure

- Production d'eau froide par des compresseurs refroidis par air. Cette technique est plus onéreuse puisqu'elle tire plus d'énergie primaire que le refroidissement par eau en raison des variations de température dans le condensateur.
- L'utilisation de systèmes indépendants augmente le volume de liquide réfrigérant et les risques de perte.
- Les grosses centrales de refroidissement alimentant plusieurs rotatives ne sont pas efficaces lorsque la charge est partielle.
- La mise en marche et l'arrêt fréquents des réfrigérateurs réduit la durée de vie de leurs composants.
- Contrôles imprécis de température dans les circuits d'eau.
- Absence de générateur de réserve quand un seul générateur d'eau réfrigérée est utilisé.



#### Meilleure pratique :

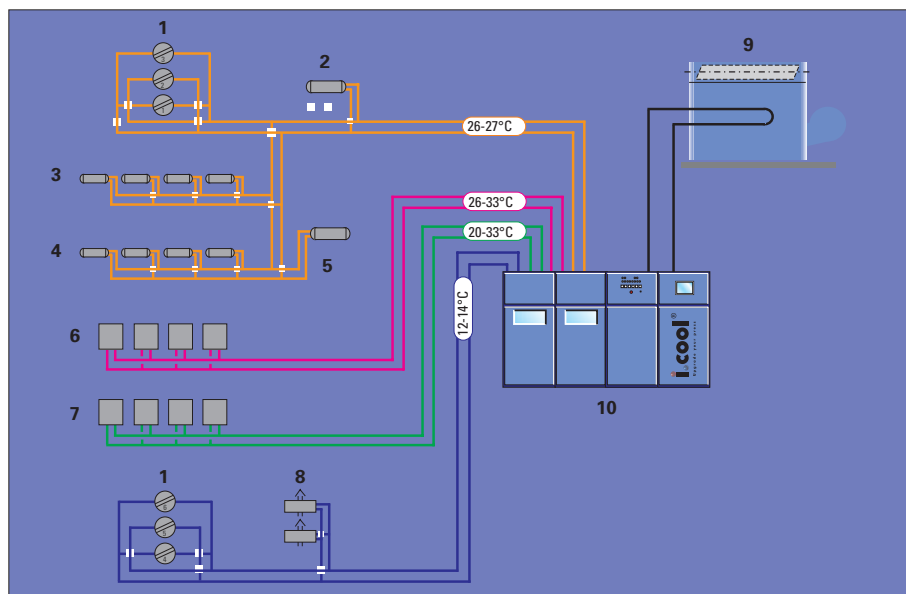
le refroidissement évaporatif (tour de refroidissement fermée) combiné à une unité de réfrigération refroidie par eau peut permettre de réaliser jusqu'à 70 % d'économies d'énergie :

- Le contrôle par PLC maintient une température précise dans toutes les conduites, avec contrôle automatique des fonctions.
- Le stockage de l'eau froide assure une efficacité constante et optimale.
- Amener les rouleaux oscillants et preneurs à une température prédéfinie avant de démarrer la rotative, cette température étant ajustée en fonction de la vitesse de la bande.
- Augmenter la fiabilité de fonctionnement et la longévité des composants en réduisant le nombre de commutations. Circuits de réfrigération indépendants. Usure réduite des pièces mobiles, la température dans un circuit de réfrigération fermé et exempt de poussière restant constante. Générateurs d'eau froide indépendants de réserve. Dimensions compactes.

Certains imprimeurs font automatiquement passer l'eau froide destinée aux rouleaux refroidisseurs par une unité de refroidissement externe lorsque la température à l'extérieur tombe en dessous de 18° C/65o F. Ceci permet de réduire considérablement l'énergie avec un retour sur investissement d'environ 2 ans. (TC)



Photo Axima



*Un système de refroidissement des rotatives, entièrement intégré, avec tour de refroidissement fermée, offre une efficacité énergétique très élevée. Source : Axima.*

- 1 Refroidisseurs
- 2 Système de refroidissement du circuit d'huile de la plieuse
- 3 Système de refroidissement du circuit d'huile du groupe d'impression
- 4 Refroidisseurs moteurs CA électroniques
- 5 Condensateur du système de régulation d'eau
- 6 Rouleaux d'entraînement
- 7 Batteries d'encrage oscillantes
- 8 Refroidisseur d'air
- 9 Tour de refroidissement fermée
- 10 Unité centrale



# Où sont perdus les kWh ?



Il existe deux types d'installations au choix pour les épurateurs heatset. Unité indépendante ou épurateur - sécheur intégré monté directement sur la rotative. Ces deux processus ont un rendement thermique différent.

## Efficacité énergétique des systèmes heatset

L'efficacité énergétique est fonction du choix de l'installation (sur rotative ou non) et du type d'épuration (voir page 24 pour les critères de sélection des épurateurs.)

Il existe deux types d'installation pour les épurateurs heatset : épurateur centralisé indépendant desservant généralement plusieurs rotatives ou épurateur-sécheur intégré monté directement sur la rotative. La majorité des installations sont désormais équipées d'épurateurs-sécheurs intégrés, sauf aux Etats-Unis, qui présentent un rendement thermique supérieur directement fonction du travail imprimé, et assurant une parfaite flexibilité de la production. Les systèmes de séchage indépendants multiples répartis dans toute l'usine nécessitent généralement de longues conduites entre le sécheur et l'épurateur et les frais d'installation peuvent représenter 50 à 70 % des coûts d'investissement totaux. L'épurateur-sécheur intégré est un système en boucle fermée permettant de recycler l'énergie contenue dans les solvants de l'encre pendant le processus de séchage et de la transférer à l'épurateur pour le processus d'oxydation. La chaleur générée par l'épuration est alors retransmise au sécheur pour réduire la consommation de gaz.

### Efficacité énergétique de l'oxydation.

Les deux systèmes utilisés en rotative offset sont le système récupératif traditionnel et l'épuration thermique régénérative (RTO), plus récente. Ces deux systèmes utilisent des échangeurs de chaleur intégrés pour réduire les coûts d'énergie liés au maintien de la température d'oxydation. L'un et l'autre permettent de préchauffer l'air pollué avant qu'il ne pénètre dans la chambre de combustion. Pour les systèmes ayant une charge en solvant fortement variable, il est essentiel que le rendement de l'échangeur de chaleur puisse être modulable. Pour ce faire, des dérivations pour air chaud ou air froid peuvent être installées.

Une étude de l'ADEME (France 2000) estimait que la consommation d'énergie heatset pouvait être réduite de :

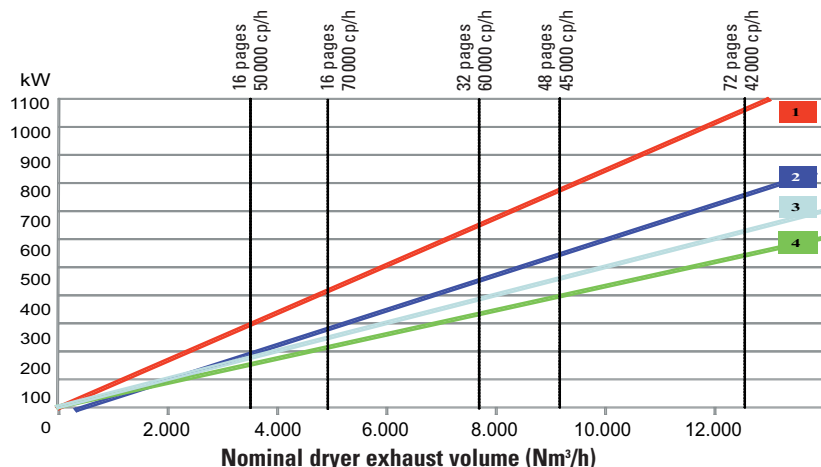
- 50 % en remplaçant les épurateurs récupératifs non intégrés par des épurateurs-sécheurs récupératifs intégrés.
- 50 à 70 % en remplaçant les épurateurs récupératifs hors ligne par des épurateurs thermiques régénératifs hors ligne (RTO).
- Le remplacement des épurateurs récupératifs intégrés par des épurateurs-sécheurs RTO intégrés offre le plus haut taux d'économies possible. Ce système n'était encore qu'un prototype au moment de l'évaluation.

**Epurateurs thermiques récupératifs :** le terme «récupératif» s'applique à l'utilisation d'un échangeur de chaleur permettant de récupérer 60 à 70 % de l'énergie. Les échangeurs de chaleur sont généralement à tubes ou à plaques métalliques. Leur rendement est influencé par la température de l'air pollué, la température ambiante, les différents niveaux de température à l'intérieur de l'unité, en fonction de la plage de réglage du débit, ainsi que du type et de la concentration des COV traités, et du cycle de fonctionnement. Une fois combinés, ces facteurs déterminent le rendement et la durée de vie. Les tolérances de température des métaux utilisés dans les échangeurs de chaleur et les contraintes exercées par les modifications des conditions de fonctionnement peuvent considérablement réduire la durée de vie. C'est pourquoi les systèmes haute qualité font appel à des métaux spécifiques, augmentant d'autant le prix d'achat.

**Epurateurs thermiques régénératifs (RTO) :** les systèmes de récupération de chaleur régénératifs utilisent des lits de céramique pour collecter et emmagasiner l'énergie entre les cycles d'oxydation. Ces systèmes sont disponibles avec un, deux ou trois lits de charge céramique ayant une longue durée de vie. Le changement de direction régulier du flux permet un transfert efficace de la chaleur des lits de céramique à l'air pollué traversant le système. Les épurateurs thermiques régénératifs offrent le meilleur rendement thermique (95 %). Plus l'énergie dégagée par l'oxydation des solvants est élevée, moins de combustible supplémentaire est nécessaire pour maintenir la température d'oxydation. Dans de nombreux cas, l'énergie dégagée par la combustion des solvants se suffit à elle-même pour un fonctionnement autotherme.


Récupération d'énergie potentielle en kW pour différents types d'épurateurs lors de l'impression de 1,5 g/m<sup>2</sup> d'encre sur du papier de 60 g/m<sup>2</sup>.


1. Epurateur récupératif indépendant,
  2. Epurateur récupératif intégré,
  3. RTO indépendant,
  4. Contrôle récupératif intégré + LEL,
- Source : MEGTEC.





Les autres points à prendre en considération lors du choix d'un épurateur-sécheur sont le rendement thermique et la consommation électrique du système de barres de retournement de la rotative, l'utilisation de ventilateurs d'extraction des effluents pollués à régulation de fréquence, le système de réduction des émanations et le faible flux d'émanations en veille. La plupart des épurateurs-sécheurs peuvent être équipés de récupérateurs secondaires d'énergie pour produire de l'eau chaude.

#### Pour une vitesse de production et une consommation d'énergie optimales :

 Procéder à une maintenance préventive régulière (voir guide n° 4 "Maintenance productive", pages 26-27) et nettoyer tous les filtres, ainsi que le pyromètre interne.


 Régler chaque zone du sécheur pour qu'elle corresponde à la qualité du papier. Ne pas se contenter de régler la température de consigne de la bande et régler les rouleaux refroidisseurs. Régler la température sur le minimum nécessaire pour l'évaporation des solvants.

 Une température trop élevée représente un gaspillage d'énergie. Celle-ci facilite également les dépôts d'encre et la condensation de solvant sur le premier rouleau refroidisseur, réduisant sa capacité de transfert de l'énergie et occasionnant du maculage.

 Les rouleaux refroidisseurs doivent toujours être réglés conjointement au sécheur, comme faisant partie intégrante du système heatset. Leur rendement thermique peut décliner si des dépôts se sont accumulés à leur surface en raison de la mauvaise qualité du papier ou du flottement de la bande (voir guide n° 2 "Prévention et diagnostic des ruptures de bande", page 24). L'entartrage interne des cylindres par les impuretés de l'eau réduit progressivement le transfert d'énergie, provoquant maculage et vitesse de production limitée.

## Transport

### Chariots élévateurs

 Revoir le flux de production réel pour réduire les distances et mettre en œuvre une meilleure procédure :

- Couper l'alimentation du chariot lorsqu'il n'est plus utilisé depuis 3 minutes ou si l'opérateur s'en trouve à plus de 6 mètres (25 ft).
- Un programme de maintenance efficace des chariots GPL (Gaz de pétrole liquéfié) améliore considérablement leur performance : coûts de fonctionnement réduits, doublement de la durée de vie moyenne (de 10-15 000 à 20-30 000 heures), réduction de la consommation en carburant et de la pollution de l'air. La fréquence des entretiens peut être presque réduite de moitié en utilisant des consommables de qualité supérieure (huiles, lubrifiants, filtres, etc.), tout en réduisant la quantité de déchets à mettre au rebut. Un réglage régulier des vannes et de la temporisation permet enfin de réduire la consommation de carburant et la pollution de l'air. Utiliser un contrôle infrarouge pour vérifier les émissions de GPL à chaque entretien.
- Tenir un registre des entretiens préventifs, pannes et réparations pour déterminer à partir de quel moment l'équipement doit être relégué à des opérations moins intensives. Affecter les nouveaux chariots aux applications les plus lourdes pour tirer pleinement profit de la garantie.


La plupart de ces conseils s'appliquent également aux chariots diesel. Dans ce cas, le maintien de la filtration des émanations à un niveau optimum est particulièrement important en cas d'utilisation à l'intérieur des bâtiments.

### Véhicules de société

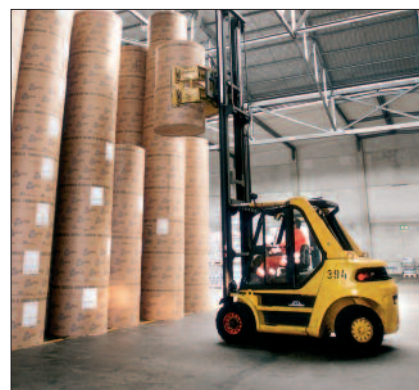
- Les entretenir régulièrement pour augmenter leur efficacité énergétique et réduire la pollution.
- Diminuer les distances parcourues en coordonnant enlèvements et livraisons.
- Former les conducteurs aux techniques permettant d'économiser le carburant

### Systèmes d'information géographique (SIG)

La planification routière par SIG peut réduire les frais de transport jusqu'à 20 % par rapport à la planification manuelle. Le système d'information géographique (SIG) est un outil permettant d'améliorer la logistique du transport par une analyse numérique de toutes les routes potentielles entre les sites de production, les entrepôts, les points de décharge et les abonnés. Il permet de prendre en compte les restrictions d'accès et les heures d'ouverture, ainsi que la capacité de charge du véhicule, pour optimiser le trajet en fonction des coûts et du temps. Le SIG contribue également à améliorer l'acheminement des livraisons et le micro-zonage, et est devenu un critère concurrentiel majeur à mesure que les marchés se désintègrent progressivement en segments plus petits et plus spécifiques. Le SIG permet de corrélérer les différents profils des lecteurs avec les zones de distribution de l'éditeur pour optimiser l'insertion d'encarts en fonction des groupes-cibles définis.

 Pour déterminer quel système est le plus rentable, tous les coûts doivent être pris en considération. Un investissement de départ plus élevé signifie généralement que l'échangeur de chaleur est plus efficace, que la consommation d'énergie est plus faible et que la durée de vie est plus élevée. Le coût des équipements sur une durée donnée est le dénominateur commun permettant de comparer des systèmes concurrents ayant une longévité différente. Les facteurs essentiels à prendre en compte sont :

1. Consommation d'énergie en fonctionnement (gaz et électricité)
2. Durée de vie estimée et maintenance
3. Coûts de bien d'équipement et d'installation
4. Fiabilité et disponibilité
5. Possibilité de récupérer et d'utiliser la chaleur résiduelle dégagée par l'épurateur.



*L'utilisation de programmes de maintenance efficaces pour les chariots GPL et à carburant classique permet d'améliorer considérablement leur rapport coûts/performances. Photo : SCA.*



*Les performances environnementales et économiques du transport routier utilisé par les imprimeurs et leurs fournisseurs peuvent également être améliorées. L'utilisation d'un moteur diesel auxiliaire pour chauffer ou refroidir la cabine du camion permet d'éviter de faire tourner le moteur au ralenti, véhicule en stationnement, tout en réduisant la consommation de carburant d'environ 80 %, ainsi que les émissions de gaz carbonique et le bruit. Photo QuadTech.*

# Où sont perdus les kWh ?

## Bâtiments et services



Source EcoConseil/FICG.

D'une manière générale, la consommation d'énergie des bâtiments correspond à environ la moitié de l'énergie utilisée pour la production. Cependant, les économies potentielles à faire dans ce domaine sont nettement plus grandes :

1. Eliminer la consommation excessive due à la surchauffe, aux zones d'éclairage non utilisées, aux fuites et aux courants d'air.

2. Maintenir les conditions désirées (température, humidité, lumière). Evaluer les avantages d'un contrôle électronique du chauffage, de la ventilation, de l'air conditionné, ou de tout autre système d'assistance.

3. Améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments. Orienter correctement les bâtiments neufs par rapport au soleil et au vent pour pouvoir réutiliser l'énergie solaire. Utiliser des matériaux ayant un bon rendement énergétique. L'efficacité des locaux existants peut être améliorée pour générer un bon retour sur investissement. Les éléments-clés affectant l'efficacité énergétique des bâtiments sont les suivants :

- Matériaux de construction et leurs propriétés isolantes : emplacement des portes, fenêtres et ventilation, volets extérieurs, chauffage/conditionnement de l'espace, alimentation en eau chaude, éclairage.
- Une ventilation efficace l'été - même dans les pays tempérés - peut être plus efficace que de laisser la chaleur dégagée par les équipements s'accumuler dans les locaux.
- La conception architecturale peut avoir un impact direct sur l'utilisation de l'énergie, le transport des matières premières et consommables et le circuit réel de travail.
- Les portes des zones de chargement sont une source importante de fuites et de courants d'air, particulièrement lorsque elles se trouvent à chaque extrémité du bâtiment. Ces inconvénients peuvent être diminués en divisant la zone de chargement ou en y installant rideaux à lamelles plastiques ou rideaux d'air chaud. L'ouverture des portes par bouton-poussoir encourage les employés à refermer ces dernières. Installer des portes à fermeture automatique. Dans certains cas, installer des brise-vent autour des portes donnant sur l'extérieur.

### Les solutions solaires permettent d'économiser de l'argent

- Les sites de production soumis à de hautes températures l'été peuvent réduire la température interne des murs exposés aux rayons directs du soleil de 6 à 8° C en les couvrant de plantes grimpantes. Leurs feuilles caduques recouvrant partiellement les fenêtres sont beaucoup plus efficaces que les stores pour diminuer la température des locaux. Pour les bâtiments équipés d'air conditionné, ces plantes permettent de réduire la consommation d'énergie, et pour les autres, elles constituent une méthode peu coûteuse pour diminuer la température à l'intérieur.
- La plupart des bâtiments industriels ont des toits plats, le plus souvent recouverts d'un matériau absorbant la chaleur, du type tarmac, pouvant atteindre des températures très élevées l'été. Couvrir le toit de végétation fournit une bonne isolation contre la pénétration de chaleur l'été et la perte calorifique l'hiver. Ces solutions écologiques ont également un impact esthétique important sur les clients, le voisinage et le personnel.
- Dans les régions soumises à de très fortes chaleurs l'été ou à un froid intense l'hiver, il est possible de pré-conditionner l'air en le faisant circuler dans des conduites situées environ 2 mètres sous terre pour réduire de manière significative l'énergie nécessaire au chauffage et au refroidissement. La nappe d'eau souterraine peut également être utilisée à des fins de refroidissement et les panneaux solaires pour générer de l'eau chaude.

### Sources d'accumulation de chaleur

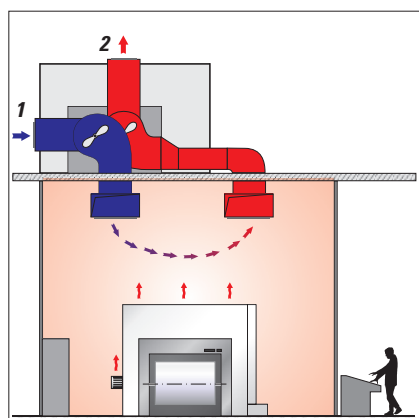
Au démarrage de la rotative, la mise en mouvement de la bande crée un déplacement d'air rapide et important, susceptible de modifier l'humidité et la température. Si l'air déplacé est trop froid, il peut créer localement des points froids, sources de problèmes de fonctionnement. La chaleur est générée par la rotative, ses équipements électroniques, et le sécheur, le cas échéant, ainsi que par les fenêtres, le toit et les murs du bâtiment. L'écart de température, à l'intérieur, entre l'été et l'hiver peut atteindre 20° C / 68° F, un défaut de ventilation pouvant encore ajouter 20° C / 68° F. Dans certaines régions, des conditions d'impression optimales ne peuvent être obtenues que par la climatisation de l'usine.

Sur les rotatives heatset, la température autour du groupe jaune, à proximité du sécheur, est jusqu'à 15° C / 59° F supérieure à la température du premier groupe. La température des groupes d'une rotative enclouonnée peut être de 10 à 20° C / 50 à 68° F supérieure à celle d'une ligne ouverte. Les cloisons d'insonorisation doivent être équipées d'un système de régulation d'air équilibré.



#### Mauvaise pratique :

- Le débit d'air n'est pas adapté aux besoins de la rotative, sorties d'air et conduites d'évacuation mal positionnées, défaut d'isolation des bâtiments.



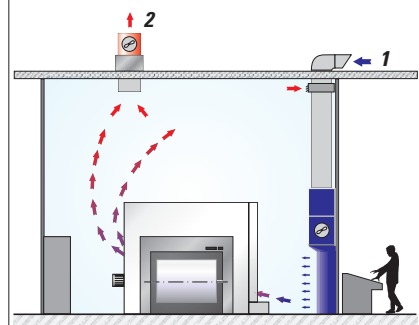
L'air (1) entrant dans l'enceinte de la rotative prend un chemin court et inefficace vers l'évacuation (2).

Source : Axima



L'air (1) entre dans l'enceinte de la rotative au ras du sol et suit le flux thermique naturel vers le point d'évacuation (2) placé en hauteur.

Source : Axima.





- Utilisation de l'énergie primaire pour chauffer l'air froid venant de l'extérieur.
- Courants d'air dans les groupes d'impression.
- Température trop élevée autour du groupe jaune.
- Non exploitation du courant thermique naturel de la rotative.
- Pression d'air déséquilibrée à l'intérieur des cloisons d'insonorisation affectant négativement le reste du bâtiment.
- Utilisation de systèmes d'air conditionné gros consommateurs d'énergie.
- Systèmes de ventilation installés dans une pièce séparée et reliés par de longues conduites aux sorties et embouts d'évacuation, nécessitant de ce fait des moteurs puissants, gros consommateurs d'énergie.
- Systèmes d'humidification dont le fonctionnement est coûteux et difficile à entretenir en termes d'hygiène.
- Capacité de filtration insuffisante avec des intervalles d'entretien trop courts.



#### Meilleure pratique :

- Réglage optimum du débit d'air entrant pour correspondre aux besoins de la rotative, et mesures multiples sur l'installation.
- Le contrôle par ordinateur de la compensation de pression à l'intérieur de l'enceinte anti-bruit élimine l'influence thermique à l'extérieur.
- Position des sorties et des évacuations d'air respectant le courant thermique naturel de la rotative.
- Conduites d'air plus courtes pour réduire la consommation électrique du ventilateur (50 % d'énergie en moins par rapport aux systèmes conventionnels).
- Utilisation de diffuseurs d'air pour éviter les courants d'air.
- Unités d'alimentation en air compactes avec de grands éléments filtrants.
- Récupération de la chaleur perdue par les équipements.

### Chauffage et refroidissement

Le chauffage du lieu de travail représente un coût élevé et peut être optimisé. L'efficacité est liée au type de système de chauffage, ainsi qu'à son réglage et sa maintenance, son isolation, la récupération de chaleur des machines de production et l'environnement général, comme les courants d'air par les portes ouvertes. Les économies potentielles réalisables sur les systèmes de chauffage reposent sur le calorifugeage des conduites, l'installation de régulateurs sur les moteurs de ventilation ou le contrôle du débit d'oxygène. D'autres systèmes de contrôle permettent d'éliminer les cycles à sec et d'économiser 8 à 10 % d'énergie. Chaque pourcent d'air en surplus dans le système augmente la consommation de carburant d'environ 3 %. Les chaudières à condensation pour la génération d'eau chaude ont l'efficacité la plus élevée.

**Trop chaud ?** Régler le thermostat sur 19° C/66° F. Les coûts augmentent de 8 % à chaque augmentation de 5 % de la température.

**Ne pas chauffer les pièces non utilisées :** stocks, corridors et zones où des travaux lourds sont effectués peuvent être réglés sur une température inférieure. Diminuer le chauffage pendant les vacances et le week-end.

**Ne rien poser sur les radiateurs :** ne pas bloquer les radiateurs avec des meubles pour éviter de réduire leur efficacité et leur rendement.

**Thermostats :** vérifier que les thermostats se trouvent éloignés des courants d'air ou des points d'air chaud ou froid.

**Maintenir les fenêtres fermées lorsqu'il fait froid :** si le personnel a trop chaud, baisser le chauffage.

Le réglage et le contrôle du système de chauffage sont une priorité pour maintenir la température voulue, 1° C de plus peut augmenter la facture de 10 %. Les thermostats numériques ont une précision de 0,5° C et permettent de réaliser des économies de chauffage de l'ordre de 10 à 15 % par rapport aux anciens thermostats qui n'avaient généralement qu'une précision de 2° C. Régler correctement les thermostats afin qu'ils contrôlent la bonne zone pour éviter un chauffage excessif. Les thermostats doivent être vérifiés à la fin de l'été pour s'assurer de leur bon fonctionnement. L'optimisation du démarrage à froid du système de chauffage doit tenir compte des variations de la température extérieure et de l'accumulation de chaleur dans les bâtiments pour optimiser le préchauffage. Une bonne isolation est synonyme de rendement thermique passif et a un impact considérable sur la quantité de chauffage/conditionnement nécessaire. L'espace sous le toit est généralement surchauffé (stratification) dans les entreprises dont le plafond est à plus de 6 mètres de haut. Des ventilateurs contrôlés par thermostat peuvent être un moyen efficace et peu coûteux pour ramener l'air chaud vers le bas.

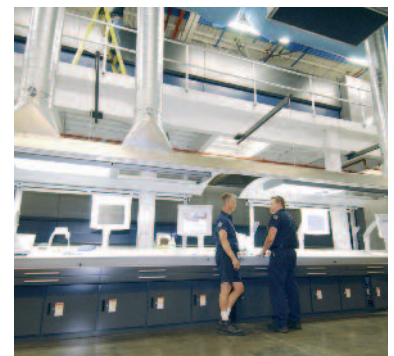
**Le chauffage direct, par exemple par infrarouge,** peut convenir lorsque dans un grand espace, le travail est concentré sur une zone particulière ou lorsque le lieu est sujet à des changements de température fréquents, du fait par exemple de la présence de zones de chargement. Ce système présente l'avantage de produire instantanément de la chaleur et est plus efficace dans ce type de zones que des radiateurs.

### Air conditionné

Il est relativement courant que les installations d'air conditionné utilisent jusqu'à 30 % d'énergie de trop. S'assurer que l'installation soit propre, que les surfaces de l'échangeur de chaleur soient exemptes de poussière et que les grilles et conduites de circulation d'air ne soient pas colmatées. La température et la programmation doivent être correctement réglées et vérifiées régulièrement.

Produire de l'eau réfrigérée, à l'aide de refroidisseurs à absorption lorsqu'il est possible de récupérer la chaleur produite par les autres systèmes. Produire de l'air frais si un surplus d'énergie de chauffage provenant des centrales mixtes est disponible pour diminuer le refroidissement par voie mécanique.

Distribution d'air par des systèmes de déplacement d'air. La température de l'air fourni est plus élevée, réduisant le refroidissement mécanique du fait que la température extérieure est en dessous de la température de l'air fourni tout en réduisant la puissance de ventilation grâce à la réduction du débit d'air. Des différences de température plus importantes entre l'air fourni et le retour sont possibles.



*Aux Etats-Unis, une solution au conditionnement d'air généralisé dans toute l'usine est le "refroidissement localisé" dans l'atelier. L'air conditionné est uniquement acheminé vers les trous d'évents au-dessus de la console de la rotative pour un meilleur contrôle de température là où les imprimeurs passent le plus de temps. Photo Quad/Graphics.*

# Où sont perdus les kWh ?



Une analyse précise permet aux entreprises d'évaluer les économies potentielles. Le meilleur moyen de choisir une installation d'éclairage industriel est de déterminer son rendement électrique - puissance électrique d'un éclairage multipliée par le nombre de lumens/pieds-bougies diffusés dans l'espace de travail. Photo Orion Energy Systems, WI, USA.



Quad/Graphics a économisé 3,5 mégawatts d'électricité en remplaçant 14 000 installations d'éclairage industriel dans ses 24 usines par des systèmes fluorescents T8 équipés de ballasts électroniques et d'un réflecteur optimum permettant de produire 50 % de lumière en plus tout en réduisant la consommation d'électricité de 52 %, avec un retour sur investissement de moins de 2 ans. Photo Orion Energy Systems, WI, USA.

## Comparaison des technologies d'éclairage

	HID	T5	T8
Coût des lampes et du ballast	●●●	●●	●●●●
Consommation d'énergie par lumen	●	●●●	●●●●
Perte d'efficacité en fonctionnement	●	●●●	●●●●
Rendu des couleurs	●	●●●●	●●●●
Température de fonctionnement	●	●●●	●●●●
Niveau d'éblouissement	●	●	●●●●
Stabilité	●●	●●	●●●●
Scintillement	●	●●●	●●●●
Technologie éprouvée	●●●●	●	●●●●
Disponibilité en longueurs standards	●●●●	●	●●●●

Analyse comparative des lampes T5, T8 et DHI sur la base de tests réalisés pendant une année. Source : Orion Energy Systems, WI, USA.

## Eclairage

En général, l'éclairage consomme 35 % de toute l'électricité consommée, et davantage encore dans les entrepôts et les centres de distribution (U.S. Department of Energy). Environ 15 % de la consommation totale d'électricité au Royaume Uni est utilisé pour l'éclairage. Pour les imprimeries fonctionnant 24 heures sur 24, les coûts annuels sont très élevés. Ces ateliers constituent le meilleur endroit pour débiter un programme de gestion de l'énergie. Le remplacement des installations d'éclairage en hauteur obsolètes par un système d'éclairage plus efficace est une source non négligeable d'économies à long terme, d'amélioration du lieu de travail et de protection de l'environnement. Le choix du type de lampes est un facteur-clé de l'efficacité énergétique, les nouvelles techniques d'éclairage permettant d'économiser jusqu'à 50 % de l'énergie, tout en fournissant 50 % de lumière en plus avec un retour sur investissement de 2 ans.

**Lampes à décharge à haute intensité (DHI) :** les installations d'éclairage DHI classiques ont été privilégiées par le monde industriel au cours des deux dernières décennies. Elles comprennent les lampes à vapeur de sodium haute pression (SHP), les lampes à vapeur de sodium basse pression (SBP), les ampoules métal halide (MH), et les lampes à vapeur de mercure (VM). Les installations DHI génèrent plus de chaleur que de lumière, puisque la plupart brûlent à plus de 510° C/1000° F, produisant 4° C/40° F de chaleur supplémentaire dans une imprimerie moyenne. En outre, elles perdent de 30 à 40 % de leur efficacité au cours de la première année d'utilisation, en raison de la chaleur excessive qu'elles dégagent et des vibrations du ballast. Le ballast fournit la tension de départ et stabilise le courant des tubes fluorescents. Il existe aujourd'hui une nouvelle génération de lampes céramiques métal halide plus efficaces, avec une meilleure régularité du flux lumineux, un meilleur rendu des couleurs et une plus grande longévité. Cependant, elles ne sont pas encore compétitives en termes de prix.

**Nouvelles technologies d'éclairage (T5 et T8) :** ces tubes fluorescents sont plus efficaces que les lampes DHI. Les lampes T5 conviennent pour l'éclairage architectural et en cas de nombreux cycles marche/arrêt. Toutefois, elles offrent une source lumineuse ponctuelle, plus éblouissante, chauffant davantage et consommant plus de watts tout en produisant moins de lumens.

La lampe T8 ne présente aucun de ces problèmes et convient parfaitement pour l'éclairage industriel car ne générant pas de chaleur. La nouvelle génération de lampes fluorescentes T8 avec ballast électronique et réflecteur optimum permet d'économiser 50 % d'énergie tout en offrant un éclairage de 50 à 100 % supérieur à l'éclairage traditionnel. Ces lampes conservent également 93 % de leur efficacité pendant 5 ans et produisent une "lumière spectrale totale", équivalente aux rayons solaires à midi. La mise en marche et l'arrêt instantanés permettent l'utilisation de détecteurs de mouvement et de lumière ambiante pour réduire encore la consommation d'électricité dans les espaces non utilisés ou baigné de lumière du jour. Des régulateurs peuvent être installés pour un déclenchement en fonction de l'heure, de la lumière du jour ou de l'occupation des lieux. En l'absence de ce type de régulateur, la tendance est de laisser la lumière allumée. Les installations d'éclairage doivent être régulièrement nettoyées pour éviter qu'elles ne perdent de leur efficacité.

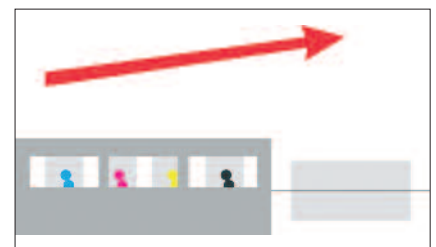
La lampe T5 (5/8" ) est un produit européen, sa longueur étant mesurée en mètres, de sorte qu'elle n'est pas standard pour les Etats-Unis. La T8 (8/8" ) est un produit américain, dont la longueur standard est mesurée en pieds et non en valeurs métriques.

# Bruit et environnement



**La protection acoustique est une méthode extrêmement efficace permettant de réduire de manière permanente le niveau de bruit. Photo Faist.**

Le bruit peut avoir un impact négatif sur les employés et le voisinage et peut être particulièrement gênant lorsqu'il est impulsif (distinctif et fortement intrusif par nature) ou sonore (centrifugeuses, unités d'extraction, etc.). Le bruit est mesuré en fonction de son niveau et de la durée d'exposition, une exposition prolongée à un niveau de bruit élevé pouvant occasionner des problèmes d'ouïe. Il existe une corrélation entre les hauts niveaux de bruit et la productivité de l'opérateur, le stress et l'absentéisme. Le bruit circule directement par réflexion (réverbération) et provient généralement de sources multiples, comme les machines, les chariots, les compresseurs, les générateurs et les extracteurs.



**Les cloisons d'insonorisation peuvent fortement affecter les profils de température des groupes d'impression et nécessitent une ventilation efficace. Source WOCG.**

Les niveaux de bruit sont soumis à des directives européennes visant à réguler les conditions de travail des employés, un niveau de bruit maximal de 83 dB(A) étant autorisé dans le secteur de l'imprimerie (la lettre A signifie que les décibels sont calculés en fonction de la sensibilité de l'ouïe humaine). Grosso modo, deux personnes doivent crier pour s'entendre lorsqu'elles se trouvent à 1 mètre de chaque côté d'un équipement produisant 90 dB ou à 2 mètres d'un équipement produisant 85 dB. Les amendes en cas de non conformité sont élevées. Si le niveau de bruit généré sur un site semble être supérieur aux limites acceptables, une étude peut être menée pour déterminer si c'est le cas.



## Les actions à mener contre le bruit sont :

- Mesurer le bruit dans l'espace de travail pour délimiter les zones critiques.
- Informer les employés sur le bruit et la protection acoustique.
- Limiter le nombre de personnes exposées à des niveaux de bruit élevés et généraliser l'utilisation de protections auditives, obligatoires au-delà de 85 décibels.
- Marquer les zones au-dessus de 90 dBA comme étant dangereuses, avec utilisation obligatoire de protections auditives.
- Isoler les zones particulièrement bruyantes des autres.
- Limiter si possible, le bruit à sa source par des cloisons anti-bruit (plus particulièrement pour les plieuses de rotative et les compresseurs) ou par des couvercles et carénages. Lors de la sélection de nouvelles machines, demander les spécifications du niveau de bruit et effectuer des mesures après installation pour s'assurer qu'elles soient respectées.
- Placer une cabine insonorisée qui peut être une bonne solution pour les rotatives offset commandées à distance ou ayant un fort niveau d'automatisation.
- Poser des socles anti-vibration qui évitent le transfert des vibrations par le sol. Murs et faux plafonds acoustiques peuvent également s'avérer utiles. Un bon absorbant acoustique accepte le son, puis le dissipe en transformant l'énergie acoustique en chaleur.
- Éviter que le bruit ne passe à l'extérieur par portes et fenêtres.
- Utiliser une isolation réduisant de 10 dB le bruit renvoyé par les murs en béton.
- Entretenir régulièrement les équipements pour éviter tout cliquetis et toute vibration.

Le risque de plaintes relatives au bruit augmente lorsque les usines sont proches de zones résidentielles et fonctionnent 24 heures sur 24. Le niveau de bruit perçu augmente la nuit et le week-end en raison de l'absence du bruit de fond général de la journée. Quelques précautions supplémentaires s'imposent :

- Limiter les déplacements de véhicules aux heures normales de travail.
- Limiter l'utilisation de sirènes et d'avertisseurs aux heures normales de travail et s'assurer que portes et fenêtres donnant sur l'extérieur soient fermées en dehors de ces heures.

Encloisonner les groupes ou toute la rotative peut avoir un impact négatif sur la température de fonctionnement. Ce point doit être étudié et rectifié à l'aide de systèmes de ventilation et d'humidification. Voir également pages 36-37.

**L'utilisation d'équipements de protection auditive est obligatoire au-dessus de 85 décibels. Source EcoConseil/FICG.**







## BEST PRACTICE

### Aylesford Newsprint

**Aylesford Newsprint** est spécialisé dans la production de papier journal de haute qualité. Sa marque "Renaissance" est largement utilisée par de nombreux éditeurs de journaux de renom en Europe. L'usine est spécialisée dans le papier journal 100 % recyclé, d'une qualité exceptionnelle et d'une imprimabilité supérieure: plus brillant, plus net et d'une opacité élevée. Tous les produits sont réalisés exclusivement à base de papier recyclé par un personnel hautement qualifié utilisant les techniques les plus modernes. Le programme d'amélioration continu de la société garantit le respect des normes opérationnelles et environnementales les plus sévères. Aylesford Newsprint est détenu conjointement par SCA Forest Products et Mondi Europe qui mettent la richesse de leur expérience au service de la fabrication de papiers de qualité.

[www.aylesford-newsprint.co.uk](http://www.aylesford-newsprint.co.uk)

### Kodak

**Kodak GCG** (Graphics Communications Group) fournit l'une des gammes les plus variées pour l'industrie des Arts graphiques, comprenant une large gamme de plaques offset conventionnelles et thermiques pour les solutions CTP, les films de marque Kodak, les produits d'épreuve numérique et les outils de gestion des couleurs. Kodak GCG est leader dans les technologies pré-presses et a déjà été primé 14 fois par l'association américaine Graphic Art Technologie Fondation (GATF). Avec son siège social à Rochester, NY, aux USA et ses agences régionales aux Etats-Unis, en Europe, au Japon, en Asie Pacifique et en Amérique latine, Kodak GCG peut assister ses clients du monde entier.

[www.kodak.com](http://www.kodak.com)

### manroland

**manroland AG** est le deuxième fabricant de systèmes d'impression au monde et le leader mondial en rotatives offset. Manroland emploie quelque 8 700 personnes pour un chiffre d'affaires annuel de 1,7 milliards d'euros dont 80 % à l'export. Ses rotatives et machines feuilles offrent des solutions destinées aux secteurs de l'édition et de l'impression de laurier et d'emballages.

[www.man-roland.com](http://www.man-roland.com)



**MEGTEC Systems** est le premier fournisseur mondial de technologies Weblin et de contrôle de l'environnement pour l'impression rotative offset. L'entreprise fournit des sous-systèmes spécialisés dans le domaine de la manutention des bandes et bobines (systèmes de chargement, dérouleurs, débiteurs), ainsi que des systèmes de séchage et de conditionnement de la bande (séchateurs à air chaud, épureurs, rouleaux refroidisseurs). MEGTEC combine ces technologies à une connaissance approfondie du processus et une longue expérience dans le domaine de l'impression coldset et heatset. MEGTEC dispose d'installations de R&D et de production aux Etats-Unis, en France, en Suède et en Allemagne, ainsi que de représentations régionales pour la vente, le service après-vente et la fourniture de pièces de rechange. MEGTEC fournit également des sécheurs et des épureurs pour l'industrie du papier, l'enduction, l'emballage flexible et d'autres applications industrielles. C'est une filiale du groupe industriel américain Sequa Corporation.

[www.megtec.com](http://www.megtec.com)

MÜLLER MARTINI



**Muller Martini** Depuis sa fondation en 1946, cette entreprise familiale se consacre exclusivement au secteur des arts graphiques. Aujourd'hui, elle compte sept unités opérationnelles : presses d'impression, systèmes de traitement postpresse, systèmes de piqûre à cheval, production de couvertures souples, production de couvertures rigides, systèmes pour salles d'expédition de journaux et solutions d'impression à la demande. Le service clientèle est assuré par un réseau international de fabrication, de vente et d'assistance fort de quelque 4 000 collaborateurs. La distribution des produits Muller Martini est gérée par des filiales et des représentants commerciaux présents dans le monde entier.

[www.mullemartini.com](http://www.mullemartini.com)



**Nitto Denko Corporation** est l'un des spécialistes mondiaux de la polymérisation et des films de collage. Fondée en 1918 au Japon, l'entreprise emploie 12 000 personnes dans le monde entier. Depuis 1974, Nitto Europe NV est sa filiale européenne et constitue aujourd'hui le principal fournisseur du groupe pour les industries du papier et de l'impression avec, entre autres, la production d'adhésifs double face recyclables pour les systèmes de collage des bobines. Nitto est également devenu le fournisseur de référence dans le monde entier pour l'impression offset et héliographe. Nitto Europe NV est certifiée ISO 9001.

[www.nittoeurope.com](http://www.nittoeurope.com), [www.permacel.com](http://www.permacel.com), [www.nitto.co.jp](http://www.nitto.co.jp)

### QuadTech.

**QuadTech** est un leader mondial de la conception et de la fabrication de systèmes de contrôle qui favorisent les performances et la productivité des imprimeurs de laurier, de journaux, de livres et d'emballages, les aidant ainsi à augmenter leur chiffre d'affaires. La société propose une large gamme de dispositifs auxiliaires, notamment les systèmes de contrôle du repérage RGS (Register Guidance System), qui enregistrent des ventes record, la solution primée CCS (Color Control System) et le célèbre Autotron. Fondée en 1979, QuadTech est une filiale de Quad/Graphics installée aux Etats-Unis, dans le Wisconsin. Elle est certifiée ISO 9001 depuis 2001. Wisconsin aux Etats-Unis. La société a reçu la certification ISO 9001 en 2001.

[www.quadtechworld.com](http://www.quadtechworld.com)



**SCA** (Svenska Cellulosa Aktiebolaget) est une entreprise internationale spécialisée dans les produits de grande consommation et le papier. Elle met au point, fabrique et commercialise des articles d'hygiène, des mouchoirs en papier, des solutions d'emballage, des papiers pour l'édition et des produits en bois massif. Elle exerce son activité commerciale dans 90 pays. SCA affiche un bénéfice annuel de 101 milliards de couronnes suédoises (soit environ 11 milliards d'euros) et possède des sites de production dans plus de 40 pays. Début 2007, SCA employait quelque 51 000 personnes. La société propose une gamme de papiers d'édition personnalisés de qualité supérieure destinés à l'impression de laurier, de journaux, de suppléments, de magazines et de catalogues.

[www.sca.com](http://www.sca.com), [www.publicationpapers.sca.com](http://www.publicationpapers.sca.com)



**Sun Chemical** est le premier fournisseur mondial d'encres et de pigments d'imprimerie. C'est le principal fournisseur de matériaux pour l'emballage, l'édition, l'enduction, l'industrie des plastiques et la cosmétique, ainsi que pour d'autres applications industrielles. Avec plus de 3 milliards de dollars de ventes annuelles et 12 500 employés, Sun Chemical assiste ses clients dans le monde entier à partir de ses 300 sites basés en Amérique du Nord, en Europe, en Amérique latine et aux Caraïbes. Le groupe Sun Chemical comprend des sociétés de renom comme Coates Lorilleux, Gibbon, Hartmann, Kohl & Madden, Swale, Usher-Walker et US Ink.

[www.sunchemical.com](http://www.sunchemical.com), [www.dic.co.jp](http://www.dic.co.jp)



**Trelleborg Printing Blankets** est une division de Trelleborg Coated Systems. Trelleborg est un groupe industriel mondial dont la position de leader sur le marché repose sur les technologies avancées de polymères et sa grande expertise des applications de pointe. Le groupe développe des solutions hautes performances en matière d'amortissement, d'étanchéité et de protection destinées aux environnements industriels exigeants. Trelleborg a assis sa présence dans le secteur de l'impression avec les marques Vulcan™ et Rollin™. Grâce à une connaissance du marché acquise au fil des années combinée à des technologies innovantes, des procédés brevetés, une intégration verticale et un système de gestion global de la qualité, le groupe peut être considéré, avec ces deux marques, comme l'un des leaders mondiaux du marché. Disponibles dans 60 pays sur les cinq continents, Vulcan™ et Rollin™ fournissent des blanchets d'impression offset pour les segments de marché suivants : rotatives, presses feuilles, impression de journaux, de formulaires, d'emballages et sur métal. Les sites de production européens du groupe sont certifiés ISO 9001, ISO 14001 et EMAS.

[www.trelleborg.com](http://www.trelleborg.com)

<p>GUIDE DES PRATIQUES CORRECTES POUR L'IMPRESSION OFFSET</p> <p><b>De la bobine à la bande</b></p>	<p>GUIDE POUR LES IMPRIMERIES SUR ROTATIVES OFFSET</p> <p><b>Prévention et diagnostic des ruptures de bande</b></p>	<p>GUIDE POUR LES IMPRIMERIES SUR ROTATIVES OFFSET</p> <p><b>Comment éviter les surprises lors du changement de qualité de papier</b></p>	<p>GUIDE POUR LES IMPRIMERIES SUR ROTATIVES OFFSET</p> <p><b>Maintenance productive</b>          Comment augmenter la longévité, la fiabilité et la rapidité des presses</p>
<p>GUIDE POUR LES IMPRIMERIES SUR ROTATIVES OFFSET</p> <p><b>Comment obtenir l'accord couleur rapidement et le conserver</b></p>	<p>GUIDE POUR LES IMPRIMERIES SUR ROTATIVES OFFSET</p> <p><b>Considérations environnementales</b>          Energie Economie Efficacité Ecologie</p>	<p>GUIDE POUR LES IMPRIMERIES SUR ROTATIVES OFFSET</p> <p><b>Contrôle total des couleurs et nouvelles techniques de tramage</b></p>	<p>GUIDE POUR LES IMPRIMERIES SUR ROTATIVES OFFSET</p> <p><b>Façonnage haut de gamme des imprimés offset</b></p>

Membres

**Kodak**  
www.kodak.com

**manroland**  
web systems  
www.man-roland.com

**MEGTEC**  
www.megtec.com

**MÜLLER MARTINI**  
www.mullermartini.com

**NITTO DENKO**  
www.nittoeurope.com,  
www.permacel.com,  
www.nitto.co.jp

**QuadTech.**  
www.quadtechworld.com

**SCA**  
www.sca.com,  
www.publicationpapers.sca.com

**SunChemical**  
a member of the DIC group  
www.sunchemical.com,  
www.dic.co.jp

**TRELLEBORG**  
www.trelleborg.com

En collaboration avec

**System Brunner**

**EUROGRAFICA**

**unjc**

**PRINTING INDUSTRIES OF AMERICA**  
Sharing Quality Connections

**WAN-IFRA**  
World Association of News Publishers

**WCPC**  
World Color Production Council