

# LAGUERRE

encres d'imprimerie  
printing inks



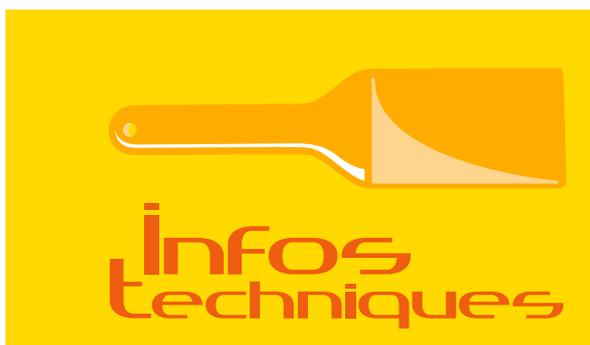
**Catalogue technique**



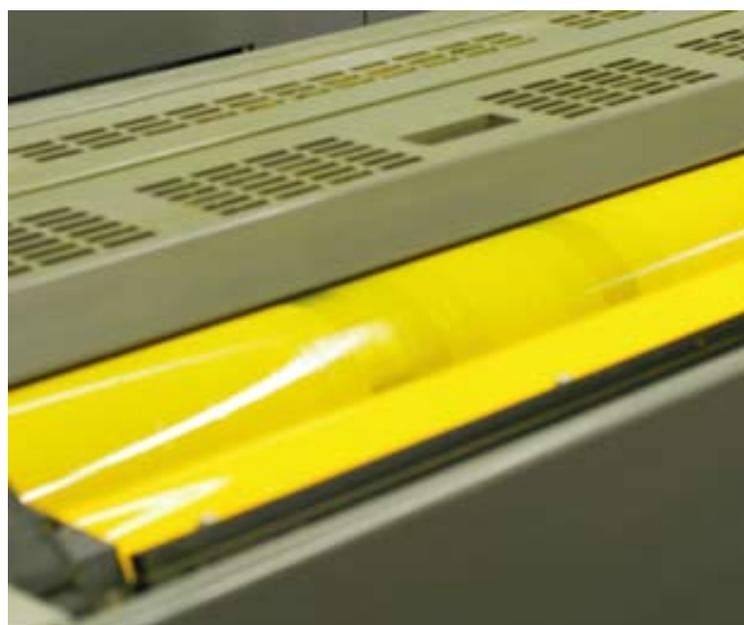
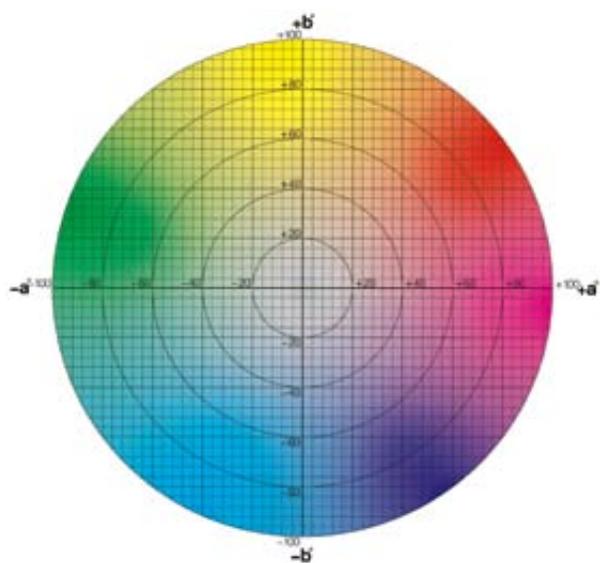
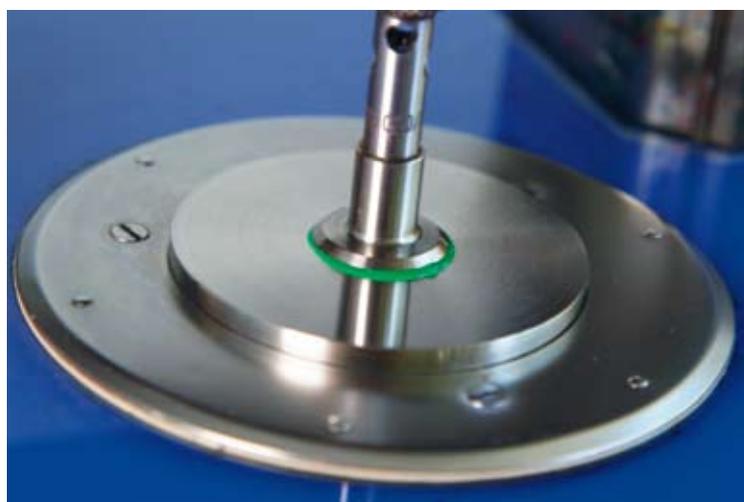
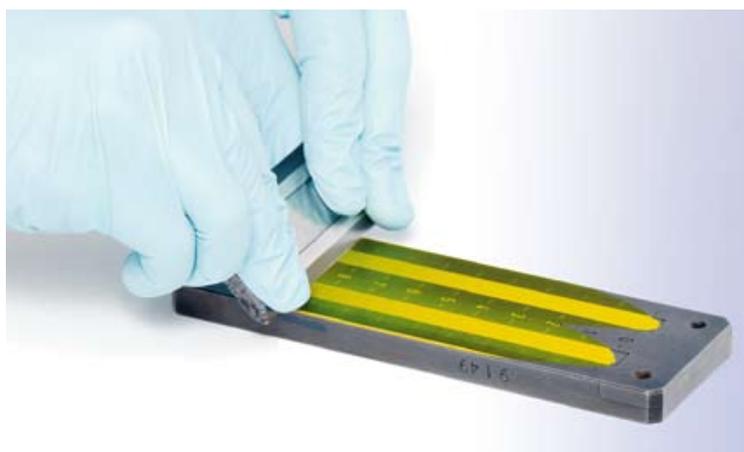
**Impasse du Quesnet • ZI • 76 800 Saint-Étienne-du-Rouvray**

Tél.: +33 (0)2 35 72 50 03 • Fax: +33 (0)2 35 64 93 99 • [www.laguerre.fr](http://www.laguerre.fr) • [contact@laguerre.fr](mailto:contact@laguerre.fr)

Siège social: impasse du Quesnet • 76 800 Saint-Étienne-du-Rouvray • Société À Responsabilité Limitée au capital de 152 449,02 euros • RC Rouen B 570 504 969 • APE 2043 Z • Siret: 570 504 969 00025 • TVA: FR 68 570 504 969 • Banque: CDN Rouen 30076 02543 12142900200 79 • IBAN: FR76 3007 6025 4312 1429 0020 079 • SWIFT BIC: NORDFRPP



La fabrication des encres..... 3  
 Les encres Offset..... 5  
 Les encres UV..... 11  
 Les sècheurs UV..... 17  
 La solution de mouillage..... 19  
 L'impression sans alcool..... 21  
 Le Waterless UV..... 23  
 Les encres Flexo et Hélio..... 24  
 La couleur et sa reproduction..... 28  
 L'imprimabilité des supports..... 31  
 La résistance des impressions..... 33  
 Les vernis de surimpression..... 35



## La fabrication des encres

Si la formulation d'une encre reste une activité en perpétuelle innovation qui s'appuie sur des notions fondamentales de physico-chimie des mélanges, le principe de fabrication d'une encre est un processus aujourd'hui bien maîtrisé.

Le principe de fabrication est commun aux différents types d'encres (encres offset traditionnel, encres UV, encres helio/flexo) et met en jeu cinq étapes essentielles qui conditionnent les propriétés finales et les performances des encres. Il est donc profitable de connaître les paramètres essentiels de la fabrication et d'en comprendre les étapes clés.

Le processus de fabrication des encres est schématisé ci-dessous :



### 1. Fabrication du vernis

La fabrication du vernis est la première étape du cycle de fabrication de l'encre. Il s'agit de la mise en œuvre des matières premières sélectionnées pour apporter les caractéristiques intrinsèques de l'encre. En effet, le vernis constitue le corps de l'encre : les propriétés « structurelles » de l'encre dépendent de la qualité des propriétés des résines, diluants et huiles (pour les encres offset) ou solvants (pour les encres liquides) entrant dans la composition du vernis.

Pour les encres offset traditionnel, la fabrication du vernis consiste à dissoudre puis à cuire une ou plusieurs résines dures dans des diluants pétroliers et/ou des huiles végétales. Cette étape, fréquemment automatisée, est généralement menée dans un réacteur inerté, agité, et équipé de systèmes de chauffe. La solubilisation ainsi que les recombinaisons chimiques, capitales pour l'obtention des propriétés du vernis, requièrent des cycles de vitesse et de température parfaitement contrôlés. Dans le cas des encres UV, le vernis est fabriqué par mélange physique des constituants de base de l'encre, ceci sans apport de température. La synthèse chimique des réactifs UV eux-mêmes est une étape externalisée. Concernant les encres liquides, les vernis utilisés sont réalisés par dissolution à froid de résines filmogènes dans des solvants, à l'aide de disperseurs appropriés.

### 2. Empâtage

L'empâtage est une prédispersion du pigment (organique ou minéral) dans un mélange de vernis. En effet, une même encre fait appel à plusieurs vernis aux propriétés variées dont l'astucieuse combinaison permet d'obtenir des séries d'encres aux propriétés totalement différentes. Certains vernis ont des propriétés très spécifiques, d'autres peuvent entrer dans la composition de plusieurs références.

Le pigment, livré sous forme de poudre, est en fait composé d'une multitude d'agrégats de particules élémentaires. L'empâtage vise à diviser le plus finement possible ces agrégats en enrobant les fines particules avec le vernis (le liant de l'encre). Cette étape de « mouillage » permet de remplacer pro-



Empâteur - Source Buhler

gressivement l'air entourant les particules de liant et donc de disperser de façon optimale le pigment dans le vernis. De la qualité de cet enrobage dépendent certaines propriétés de l'encre telles que la force colorante ou le brillant.

En fonction du type d'encre à fabriquer, la dispersion s'effectue soit à l'aide d'un agitateur de type « disque » de forme variable, soit à l'aide d'un fouet dit « papillon ». La géométrie de l'agitateur dépend de la formule de l'encre mais le principe est le même : il s'agit de créer un cisaillement suffisant au cœur de la dispersion pour assurer la division des agrégats et l'enrobage du pigment. La vitesse d'agitation (obtention d'un vortex), la température (élévation due au cisaillement) ou encore la vitesse et l'ordre d'incorporation des pigments et charges sont des paramètres qui affectent la prédispersion.

### 3. Broyage

Le broyage est l'étape qui permet d'affiner la dispersion du pigment initiée à l'empâtage lors de la réduction de la taille des agrégats. En effet, les éléments de pigments enrobés de liant qui sont obtenus à l'empâtage peuvent encore être dispersés de manière plus fine grâce à différents types de broyeurs. Cette étape est essentielle pour développer la force colorante du pigment car c'est sous sa forme la plus finement divisée qu'il délivre les couleurs les plus intenses et les plus brillantes.

Le broyage diffère selon les procédés et appareillages mis en œuvre. Les plus communément utilisés sont le broyage tricylindre et le broyage avec micro-éléments.

#### Broyage tricylindre :

Ce type de broyage est utilisé pour la fabrication des encres dites grasses (offset traditionnel et UV). Comme son nom l'indique, le broyeur comporte trois cylindres entre lesquels circule l'encre. Classiquement, le broyage s'effectue en trois passes. Certains pigments, plus difficiles à broyer, peuvent nécessiter une passe supplémentaire. Les trois passes s'enchaînent avec une pression croissante entre les cylindres qui effectuent le broyage : la descente



Broyeur tricylindre - Source Buhler

qui affine l'encre empâtée, la passe demi-serrée qui fait éclater les agglomérats restants et la passe serrée qui finalise la dispersion.

#### Broyage avec micro-éléments :

Toutes les encres (offset traditionnel, UV et liquides) peuvent être broyées selon ce procédé, seules les configurations des broyeurs diffèrent. Le broyage est ici assuré par la mise en mouvement des billes (de diamètre et de matière variables) au sein d'un bol (stator) via la rotation d'un axe (rotor). Le bol et l'axe sont munis de doigts et sont refroidis pour éviter un échauffement trop important. L'encre circule à l'intérieur de la chambre du broyeur et les agglomérats sont divisés sous l'impact des billes. La qualité du broyage est optimisée par réglage de la température et du débit d'encre.



Broyeur à micro éléments - Source Buhler

Les encres grasses nécessitent généralement une seule passe. Elle peut éventuellement s'ensuivre d'une passe sur tricylindre (refroidissement de l'encre échauffée, désaération). Les encres liquides nécessitent parfois plusieurs passes en recirculation.

La finesse du broyage est un facteur primordial qui doit être contrôlé à chaque fabrication. Elle caractérise la granulométrie du broyage. Ce contrôle peut s'effectuer à l'aide d'une jauge type jauge de North.



Jauge de North

### 4. La dilution

Les propriétés structurales et colorimétriques de l'encre sont obtenues après le broyage.

La dilution permet d'incorporer les différents additifs indispensables à l'obtention d'un produit fini de qualité. C'est l'étape où l'on ajuste la viscosité du produit par ajout de diluant ou de solvant (en fonction du type d'encre fabriquée). Les différents ajouts s'effectuent sous agitation lente afin d'homogénéiser correctement les ingrédients sans détruire la cohésion pigment/liant.

A cette étape, les principaux contrôles de fabrication peuvent être pratiqués sur le produit afin d'atteindre ses spécifications finales :

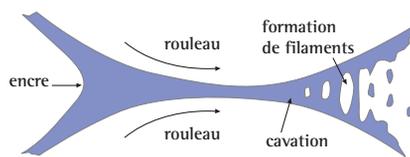
- Viscosité : il s'agit de la mesure physique de la fluidité de l'encre (toujours définie à une température donnée).

	Encre offset	Encre UV		Encre liquide
Séchage	Traditionnel	UV		Traditionnel
Véhicule(s) de dilution	Diluants pétroliers ou d'origine végétale	Diluants UV		Eau / Solvants
Appareils de mesure	Viscosimètre rotatif cône-plan	Viscosimètre rotatif cône-plan	Coupes (Ford, DIN, AFNOR)	Coupes (Ford, DIN, AFNOR)
Unité	Poise (Po) (1 Po = 0,1 Pa.s)	Poise (Po) (1 Po = 0,1 Pa.s)	Seconde (s) (durée d'écoulement)	Seconde (s) (durée d'écoulement)

Techniques de mesure de la viscosité.

Le viscosimètre permet également d'accéder à des caractéristiques rhéologiques telles que le seuil d'écoulement ou la structure de l'encre.

- Tack (ou tirant de l'encre) : cette mesure permet de quantifier la faculté du film d'encre à se scinder en deux. Le tack est mesuré à l'aide d'un tack-o-scope à température contrôlée : l'appareil mesure la force nécessaire à la scission du film d'encre.



Scission du film d'encre

- Couleur : l'encre est déposée sur une plaque thermostatée à laquelle on impose une inclinaison fixée. La distance parcourue par l'encre après un temps donné permet de caractériser la fluidité de l'encre.
- Colorimétrie : le contrôle de la colorimétrie est effectué sur chaque lot fabriqué afin d'assurer la conformité

au standard. Le contrôle peut s'effectuer à l'œil en cabine lumière ou par mesure spectrophotométrique.

➔ Voir article « La couleur et sa reproduction » page 105.

D'autres tests peuvent s'avérer utiles, en fonction des types d'encres ou des cahiers des charges clients.

## 5. Le conditionnement

Lorsque les contrôles sont effectués et que l'encre est conforme aux spécifications, elle peut être libérée pour conditionnement.

# Les encres Offset

La formulation des encres offset dites « grasses » a été particulièrement innovante ces dernières années afin de répondre aux divers développements qui ont marqué l'Industrie Graphique :

- Apparition d'équipements d'impression de haute technologie avec des vitesses de plus en plus élevées nécessitant des encres d'une grande stabilité sur machine.
- Elargissement de la gamme de supports d'impression (papiers recyclés, supports synthétiques diversifiés...) impliquant des encres de plus en plus polyvalentes.
- Evolution de la législation environnementale (émission des C.O.V., recyclabilité des emballages...).

Pour mieux connaître ces encres, nous vous proposons de parcourir les points suivants :

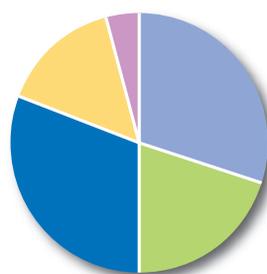
- 1/ Formulation
- 2/ Séchage
- 3/ Différents types d'encre
- 4/ Profil encre
- 5/ Incidents / Remèdes

## 1. Formulation

Une encre offset est formulée à partir des composants suivants :

Composants	Pourcentages	Fonctions principales
Huiles végétales siccatives (soja, lin, bois, colza)	20-40 %	Huiles permettant de solubiliser les résines, facilitant l'enrobage du pigment et influençant le séchage
Diluants pétroliers (aliphatiques, paraffiniques...) ou d'origine végétale	3-40 %	Diluants permettant dans un premier temps de solubiliser les résines, puis dans un second temps d'obtenir les propriétés rhéologiques de l'encre finale.
Résines de colophane modifiée ou de pétrole	30-35 %	Constituants essentiels du vernis (résines+huiles) permettant d'obtenir les caractéristiques requises de rhéologie, fixation, tirant...
Pigments organiques ou minéraux	10-20 %	Matière colorante choisie en fonction des applications et des solidités requises.
Additifs, charges, cires, siccatifs,...	1-8 %	Produits apportant des propriétés spécifiques de rhéologie, de résistance à l'abrasion, de séchage...

### Formulation d'une encre offset



- huiles végétales siccatives
- résines
- diluants minéraux ou d'origine végétale
- pigment
- additifs

## Les encres végétales



Les vernis et diluants utilisés dans leur formulation sont exclusivement de nature végétale et renouvelable. Les charges, pigments et siccatifs restent de nature minérale. C'est pourquoi aucune encre n'est 100 % végétale.

Ces encres présentent de nombreux avantages pour l'imprimeur :

- un meilleur transfert apportant des couleurs plus intenses, plus brillantes et permettant une réduction de la consommation
- une meilleure stabilité eau / encre permettant d'imprimer à grande vitesse (jusqu'à 18000 feuilles/heure) et de réduire la gâche
- une meilleure gestion environnementale : réduction des C.O.V. (Composés Organiques Volatils), recyclabilité plus aisée des imprimés...

Cependant, elles présentent une forte odeur et ne peuvent être utilisées pour l'impression d'emballages alimentaires car elles peuvent dégrader les propriétés organoleptiques des aliments emballés.

## 2. Séchage

Le séchage de l'encre est la combinaison d'un phénomène physique « la pénétration dans le support » et d'un phénomène chimique « l'oxydo-polymérisation ».

### La pénétration dans le support

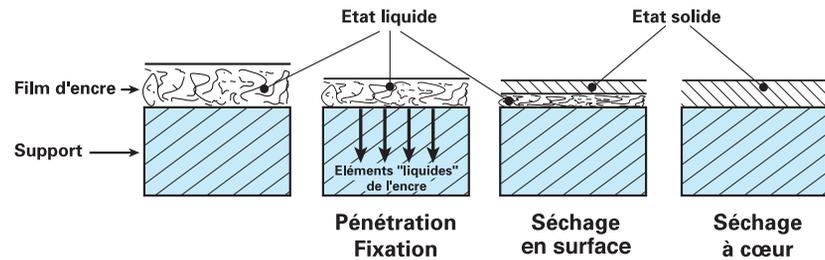
Lors de l'impression, dès que l'encre est déposée sur le support, des éléments du film d'encre pénètrent dans ce support. Ce sont les composants liquides de l'encre, diluants minéraux ou d'origine végétale. Les diluants minéraux plus fluides ont tendance à pénétrer plus rapidement.

Cette pénétration est très dépendante du type de support à imprimer.

➔ **Voir article « l'imprimabilité des supports » page 108.**

Sur les papiers et cartons, la rapidité et la facilité de pénétration seront fonction de l'état de surface et de la porosité de ces supports et de la qualité de ceux-ci. Plus un support est poreux, plus la pénétration sera rapide.

## Séchage de l'encre en offset traditionnel



Sur les supports fermés type calque ou synthétiques, la pénétration est inexistant. La seule possibilité de séchage reste l'oxydo-polymérisation.

### L'oxydo-polymérisation

Ce phénomène chimique va démarrer dès que l'impression est sortie de la presse. L'oxydo-polymérisation correspond au durcissement des vernis de l'encre par un procédé chimique au contact de l'oxygène de l'air. Dans une première étape, la réaction démarre à la surface du film d'encre puis elle se poursuit au cœur du film.

Ce mécanisme d'oxydo-polymérisation peut être accéléré sur machine chez l'imprimeur par l'ajout d'agents siccatifs tels que le Siccatif Triple dans l'encre.

### L'équilibre pénétration / oxydo-polymérisation

Le séchage de l'encre, quelque soit la formulation, met en jeu les 2 phénomènes décrits ci-dessus. En ajustant la siccativité de l'encre, nous allons privilégier la pénétration ou l'oxydo-polymérisation.

## 3. Différents types d'encres

C'est sur la base de cet équilibre qui conditionne le séchage que l'on distingue 3 types d'encres : les encres fraîches, les encres demi-fraîches et les encres siccatives.

### • Encres fraîches :

Elles sont peu siccatives : il n'y a quasiment pas d'oxydo-polymérisation. Grâce à l'évolution des matières premières (résines...), leur séchage et leur fixation auparavant médiocres ont été considérablement améliorés.

Avec ce type d'encre, les boîtes peuvent rester ouvertes plusieurs jours et l'encre peut demeurer plus de 24 heures dans l'encrier sans qu'il n'y ait formation d'une peau sèche en surface.

### Précautions

Le séchage s'effectuant principalement par pénétration, une encre fraîche peut générer du maculage sur des supports tels que les supports fermés ou les couchés mats

### • Encres demi-fraîches

Elles sont siccativées : leur séchage est donc accéléré, permettant la manipulation de l'imprimé quelques heures après l'impression. Les conditions d'impression, le type et la qualité du support restent des critères qui influencent largement le séchage et donc la rapidité de façonnage.

### Précautions

L'oxydo-polymérisation de l'encre entraîne la formation d'une peau sèche à la surface de l'encre dans les boîtes restées ouvertes ou dans les encriers après une douzaine d'heures. Pour ralentir le phénomène, il est conseillé de couvrir la surface des boîtes d'une cellophane ou de pulvériser un anti-oxydant (Antisec A11) dans les encriers et sur les rouleaux pour un arrêt supérieur à cette durée.

### • Encres siccatives

Elles contiennent un taux de siccatif important.

Leur vitesse de séchage en surface et à cœur est très rapide, de l'ordre de 2 à 3 heures. Elles sont, de ce fait, préconisées pour l'impression de couchés mats, supports fermés et synthétiques.

### Précautions

Le séchage intervient dès la mise en contact de l'encre avec l'air. Il faut s'assurer de l'absence de peau à la surface des boîtes, ceci afin de prévenir l'incorporation de particules d'encre sèche dans l'encrier (risque de pétouilles). Tout arrêt en machine supérieur à 30 min nécessite la pulvérisation d'un anti-oxydant (Antisec A11) dans l'encrier et sur les rouleaux.

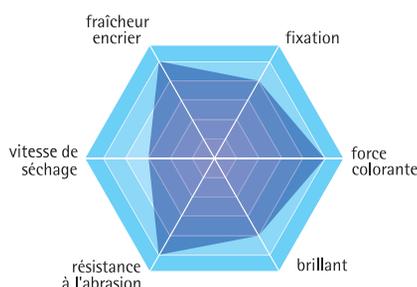
Malgré cette classification, les avancées de la chimie nous permettent de développer des encres dont les comportements et caractéristiques s'élargissent et de ce fait deviennent de plus en plus polyvalentes.

Nous avons donc mis au point pour chacune de nos gammes Quadri un « **Profil encre** » qui permet une préconisation optimale en fonction du support et de la qualité de l'imprimé.

## 4. Profil d'encre

Les performances des gammes Quadri sont décrites selon 6 critères représentés graphiquement par le profil d'encre. Chaque critère fait l'objet d'une cotation simple comprise entre 1 et 6 :

- 1 étant une performance moyenne à faible;
- 6 étant une performance exceptionnelle.



Exemple : Gamme Quadri LOGO 18000

En visualisant le profil technique d'une gamme Quadri, l'imprimeur peut prédire le comportement de l'encre sur presse ainsi que le résultat qualitatif pour l'imprimé, si le choix du support est approprié.

### Définitions des critères de performance encre :

**Fraîcheur encrier** : Aptitude de l'encre à ne pas sécher, aussi bien sur la presse que dans les boîtes ouvertes.

**Fixation** : Aptitude de l'encre imprimée à ne plus être poisseuse au doigt (état hors poussière). Il s'agit d'une indication de la vitesse de pénétration de l'encre dans le support : si la fixation est rapide (c'est-à-dire si l'encre est sèche au doigt dans la minute qui suit l'impression), le risque de maculage diminue fortement.

**Force colorante** : Aptitude d'une encre à obtenir une densité optique maximale avec une charge d'encre minimum.

**Brillant** : Intensité de lumière réfléchie

par le film d'encre sec (très dépendant de l'état de surface du support).

**Résistance à l'abrasion** : Aptitude du film d'encre sec à résister aux frottements.

**Vitesse de séchage** : Durée nécessaire pour obtenir le durcissement complet du film d'encre par oxydo-polymérisation.

L'ensemble des supports employés en offset a été analysé selon les critères d'absorption, d'état de surface et d'abrasivité définis ci-après. Cette analyse a permis de créer un tableau de préconisation.

Non couchés	**
Couchés mats	**
Couchés brillants	***
Papiers de faibles grammages	**
Cartons	***
Supports fermés	*
Supports synthétiques	▲

\*\*\* Parfaitement adapté, \*\* Adapté \* Essai nécessaire, ▲ Prohibé

Exemple : Préconisation de la gamme Quadri LOGO 18000 en fonction des supports.

Définitions des critères de performance support :

**Absorption** : Aptitude du support à absorber une partie des composants de l'encre imprimée.

**Etat de surface** : Caractérise le relief de la surface du support (plan ou irrégulier).

**Abrasivité** : Aptitude d'un support à se détériorer, par frottements, un film d'encre sec.

## 2. Incidents / remèdes

Incidents	Causes probables	Remèdes
Arrachage	Papier trop fragile (mauvais couchage ou mauvaise structure).	Changer de papier, diluer l'encre ou utiliser une encre plus adaptée (moins tirante). Ajouter de la Pommade anti-tirante (3 % max.) ou de l'Arctic diluant 501 (3 % max.).
	Redémarrage après arrêt prolongé de la machine.	Pulvériser de la bombe de démarrage (Rototack) sur les rouleaux. Mettre un peu de diluant (Arctic Diluant 501) sur les rouleaux. Laver les rouleaux. Laver les blanchets.
	Température trop basse de l'atelier.	Diluer l'encre pour le démarrage.
	Excès de mouillage/papier.	Réduire le mouillage.
	Pression blanchet/papier excessive.	Vérifier la pression blanchet/cylindre, la contre-pression et les habillages.
	Blanchet trop « amoureux » de l'encre.	Talquer les blanchets.

Incidents	Causes probables	Remèdes
<i>Déformation de la pile</i>	Mauvais stockage du support.	Avant impression : respecter un stockage sous macules à une température d'environ 20°C et une hygrométrie relative de 60 %, suivant un temps déterminé par rapport à la température et au volume de la pile.  En cours de tirage : entre les passes, ne pas hésiter à housser les palettes pour éviter les phénomènes de déformation.
	Excès de poudre ou poudrage irrégulier.	Adapter la quantité de poudre et sa granulométrie par rapport au travail. Nettoyer les buses du poudreur.
	Excès d'eau principalement sur les bords du papier.	Diminuer ou régler l'uniformité du débit d'eau.
<i>Doublage</i> Frappe anormale et diffuse du point.	Déformation du support avant impression.	Changer le support.  Éviter les variations importantes d'hygrométrie et de température entre les lieux de stockage et d'impression. Mettre le papier en salle d'impression quelques heures avant le tirage.
	Blanchet insuffisamment tendu.	Retendre le blanchet.
	Excès de pression.	Vérifier les habillages.
	Lâché de pinces du cylindre de marge ou de transfert.	Réglages des pinces (usure des talons de pinces).
	Tirant de l'encre.	Ajouter de la <b>Pommade anti-tirante</b> (3 % max) ou de l' <b>Arctic diluant 501</b> (3 % max) dans l'encre.
<i>Filage de la plaque</i> Dégradation des zones imprimantes et/ou du grainage (zones non imprimantes).	Dépôt de particules abrasives sur les blanchets provenant de la couche du papier.	Prélaquer le support. Si possible, mettre le premier groupe en pression avec uniquement le mouillage.
	Plaque présensibilisée ayant subi une exposition à la lumière trop importante.	Refaire la plaque. Protéger la plaque pendant le roulage et gommer en cas d'arrêt de la machine.
	Qualité de plaque inadaptée à la durée du roulage.	Effectuer des cuissons de plaque .
	Mauvais réglages des rouleaux toucheurs (pression trop forte).	Régler la touche des rouleaux.
	Excès de pression CPP/CPB.	Régler les pressions. Vérifier les habillages.
	Dureté excessive des rouleaux.	Déglacer les rouleaux avec le déglaceur Roline Arctic ou les changer.
	Balade anormale des rouleaux toucheurs (avec certaines machines, munies de balade de rouleaux toucheurs, il est recommandé d'utiliser des qualités de plaques supérieures – cuites).	Changer les bagues ou les roulements.
	Utilisation abusive des systèmes d'arrachage des pétouilles (effet delta).	Utiliser le système de façon ponctuelle (moins d'une minute)
	Acidité de l'eau trop importante.	Ajuster le pH pour obtenir une solution de mouillage aux normes. ➔ <b>Voir article « la solution de mouillage » page 96.</b>
	Dureté de l'eau trop importante.	Vérifier la dureté de l'eau.
<i>Graissage</i> <i>Bouchage</i>	Surfaçage ou couchage du papier. Mauvais rapport : tension superficielle de la solution de mouillage / énergie de surface de la plaque (TS < ES).	Améliorer le transfert de la solution de mouillage en vérifiant son dosage et si nécessaire, ajouter un agent véhiculant. Refaire la plaque.
	Papier trop alcalin.	Rétablir l'équilibre eau/encre.
	Oxydation de la plaque due à un manque ou à un mauvais gommage.	Nettoyer la plaque avec une solution désoxydante suivi d'un gommage léger.
	Mouilleurs encrassés.	Vérifier / laver les toucheurs mouilleurs et les doseurs.
	Gonflement partiel du blanchet dû à une utilisation excessive de déglaceur.	Changer le blanchet.
	Température trop élevée dans la batterie d'encrage (fluidification de l'encre).	Réduire la température et la vitesse, changer l'encre et redémarrer.
	Charge d'encre excessive.	Diminuer l'encrage. Utiliser une encre avec une plus grande force colorante.
	Tirant trop faible de l'encre.	Prendre une encre plus tirante.
	Encre trop fortement diluée.	Prendre une boîte d'encre neuve.
	Encre trop siccativ.	Utiliser une encre moins siccativ.

Incidents	Causes probables	Remèdes
<i>Mauvais repérage</i>	Mauvaise stabilité dimensionnelle du papier (fibre du papier dans le mauvais sens) et excès d'eau.	Toujours imprimer le support dans le sens « fibres parallèles aux cylindres ».
	Mauvaise tension des blanchets.	Retendre.
	Habillage inadapté.	Adapter les habillages pour rectifier si possible.
	Lâché de pinces dû à un mauvais réglage et/ou à une encre tirante.	Régler les pinces.
	Papier déformé après plusieurs passages en machine et/ou une charge d'encre importante.	Diminuer l'encrage. Prendre une encre moins tirante.
<i>Maculage</i>	Densité Opaque trop élevée, hors normes. Charge d'encre excessive.	Rouler au standard Brunner par exemple ou déposer sur deux groupes. Limiter la charge d'encre.
	Mauvaise distribution de l'encre.	Régler les toucheurs du groupe imprimant.
	Solution de mouillage hors normes.	Régler la solution de mouillage. ➡ Voir article page 96.
	Excès d'eau.	Régler l'équilibre eau/encre.
	Déformation de la pile due à une forte charge. Pile trop haute.	Adapter la hauteur de pile suivant la charge d'encre et le poids du papier. Ne pas gerber les palettes.
	Manque de poudre.	Ajuster le dosage de la poudre.
	Granulométrie de la poudre inadaptée au support.	Adapter la granulométrie suivant le grammage du papier (carton). Utiliser les poudres Arctic Vanesse ou Arctic Vanesse 15 $\mu$ . Penser aux opérations post-impression (vernissage, pelliculage).
	Température des I.R.	Adapter la température des I.R. en fonction de la vitesse, du grammage et du recto ou du verso. Températures préconisées : recto : maximum 35°C, verso : maximum 30°C.
	Alimentation du papier.	Adaptation d'un système antistatique. Mise à la terre de la machine. Humidifier l'atelier.
	Manipulation de la pile après impression.	Descendre doucement la recette. Manipuler la pile avec soin.
	Encre inadaptée.	Changer d'encre / support. Consulter le fournisseur.
	Encre trop émulsionnée.	Relaver le groupe et redémarrer à la sèche.
<i>Mauvais séchage</i>	Support trop acide (déstabilisation de l'équilibre eau-encre).	Vérifier le pH de la solution de mouillage. Changer de support.
	Solution de mouillage trop acide.	Vérifier la solution de mouillage. ➡ Voir article page 96.
	Charge d'encre excessive.	Diminuer la charge.
	Excès de mouillage.	Réduire le mouillage. Eventuellement, procéder au lavage de la batterie d'encrage pour éliminer totalement l'émulsion et redémarrer avec un mouillage réduit. Vérifier la pression des toucheurs-mouilleurs.
	Emballage ou cerclage trop rapide (mauvaise oxydation du film d'encre).	Attendre le séchage complet avant la mise sous film ou le cerclage.
	Encre trop émulsionnée.	Trouver le bon équilibre eau/encre.
	Mauvais séchage de l'encre.	Ajouter du siccatif : Siccatif Triple (1 % maxi car un excès de siccatif donne un mauvais séchage).
	Encre inadaptée au support.	Consulter le fournisseur.
<i>Pétouilles</i>	Qualité du papier (peluche, arrachage de la couche).	Changer de papier ou réduire le tirant de l'encre avec de la Pommade anti-tirante (3 % maxi). Faire un passage à blanc.
	Accumulation d'encre sur les mouilleurs et/ou sur les rouleaux toucheurs-mouilleurs.	Laver les rouleaux mouilleurs. Prévention : mettre à la place du premier toucheur un rouleau anti-pétouilles. En cas de refente du papier, bien équarrer celui-ci, en évitant une coupe de rejet.
	Utilisation d'une boîte d'encre entamée et mal protégée.	Bien protéger les boîtes entamées avec du cellophane ou par pulvérisation d'Antiseac A11 et enlever la peau en surface.
	Peaux dans l'encre à l'ouverture.	Changer de boîte d'encre.

Incidents	Causes probables	Remèdes
<b>Plissage</b> Déformation du support principalement en queue.	Gondolage du papier avant impression. Hygrométrie du papier trop forte.	Vérifier le stockage du papier. Stocker le papier dans l'atelier machines avant l'impression.
	Déformation du papier au premier passage due à une trop forte charge ou à une encre trop tirante.	Diminuer le tirant de l'encre lors d'un second passage. Utiliser de la <b>Pommade anti-tirante</b> ou de l' <b>Arctic diluant 501</b> .
	A la marge, mauvais réglage des pinces ou mauvais réglage des roulettes (pression trop forte).	Régler les pinces à des pressions régulières. Alléger la pression des roulettes.
	Tension insuffisante du blanchet.	Retendre le blanchet.
<b>Poudrage</b> Les extraits secs de l'encre restent en surface.	Papier trop poreux engendrant la séparation du liant et du pigment de l'encre.	Appliquer une sous-couche de fond.
	Viscosité de l'encre trop faible.	Utiliser une encre à viscosité supérieure.
	Encre séchant trop lentement.	Utiliser une encre plus siccativante. Consulter le fournisseur.
	Trop forte acidité de l'eau de mouillage entraînant une augmentation du temps de séchage.	Régler la solution de mouillage. Pour masquer le phénomène, appliquer un vernis de surimpression.
<b>Refus d'une encre (trapping)</b> Acceptation d'une encre par une autre à l'état humide (phénomène observé uniquement en impression humide / humide).	Séquence inadaptée.	Adapter la bonne séquence : de la plus faible charge à la plus forte charge (ex. Violet = Rouge à 75 % et Bleu à 100 % : mettre le Rouge en premier). Dans le cas d'un mauvais trapping, diluer la deuxième couleur (ex. Violet = Rouge à 100 % et Bleu à 100 % : diluer le Bleu avec un diluant adapté à la série).
<b>Tuilage</b> Déformation excessive de l'imprimé en pile (tuilage excessif au delà de 4cm/m).	Problème de papier. Enroulement de la feuille parallèle ou perpendiculaire au sens machine (région centrale de la bobine mère, table de fabrication, sécherie).	Changer de papier.
	Hygrométrie trop importante ou variation importante d'hygrométrie.	Vérifier le stockage.
	Dureté du blanchet inadaptée.	Utiliser un blanchet d'une plus grande dureté de surface.
	Excès de mouillage.	Réduire le mouillage.
	Encre trop tirante.	Réduire le tirant avec la <b>Pommade anti-tirante</b> (3% max). Pour l'impression d'aplat important, effectuer un premier passage en imprimant une trame légère (semelle) qui permettra de réduire l'épaisseur du film d'encre déposé au second passage.
<b>Moutonnage</b> Aspect visuel irrégulier (principalement sur les aplats).	Papier présentant un lissé irrégulier.	Changer de papier. Changer d'encre.
	Excès de mouillage qui occasionne une diminution du tirant.	Régler le mouillage au minimum.
	Encre trop émulsionnée.	Changer d'encre / régler le mouillage.
	Manque de pression (montée en épaisseur).	Ajuster les pressions.
	Report au blanchet de l'encre des groupes précédents.	Diluer l'encre des groupes précédents qui reportent.
<b>Peluchage</b>	Collage ou surfaçage insuffisant de la feuille.	Imprimer un aplat total de laque transparente sans mouillage. Faire un passage en blanc. Changer de papier.
	Blanchet neuf ou mal lavé qui présente une adhésivité importante.	Bien laver le blanchet et le talquer.
	Pression excessive entre cylindre blanchet et cylindre de contre-pression.	Ajuster les pressions.
	Encre trop tirante	Réduire le tirant avec la <b>Pommade anti-tirante</b> (3% max).
	Apport d'eau non uniforme sur le blanchet.	Ajuster les réglages du mouilleur.
<b>Montées en épaisseur</b>	Défilage de la couche papier dans la solution de mouillage.	Changer de papier. Augmenter légèrement le mouillage.
	pH de la solution de mouillage trop acide.	Régler le pH de la solution de mouillage. ➡ Voir article page 96.
	Mouillage irrégulier.	Augmenter la vitesse du rouleau du bac de mouillage.
	Equilibre eau/encre.	Revoir le réglage eau/encre. Diminuer légèrement le taux d'alcool.
	Encre trop poisseuse.	Adoucir l'encre avec de l' <b>Arctic diluant 501</b> (3% max).

Incidents	Causes probables	Remèdes
<i>Cheminée</i>	Irrégularité de la dépose.	Mauvaise imposition. Jouer sur les ballades des toucheurs. Ajuster les pressions.
<i>Effet fantôme</i> Réapparition de l'impression précédente ou de celle en cours mais décalée.	Blanchet usagé.	Changer de blanchet. Même si le blanchet paraît propre, il peut être altéré au niveau de sa couche compressible et l'image fantôme peut apparaître ultérieurement.
	Mauvais réglage des toucheurs sur les tables d'encre.	Régler les pressions des toucheurs sur les tables.

## Les encres U.V.

Les encres et vernis U.V. sont connus dans l'industrie graphique depuis le début des années 70. Cependant leur utilisation à grande échelle ne se fait que depuis une vingtaine d'années. La technologie UV apporte des avantages techniques non négligeables pour un imprimeur quel que soit le type d'impression employé (offset, typographie, flexographie, waterless, vernissage, sérigraphie...) :

- Un gain de productivité grâce à son séchage instantané sous rayonnement ultraviolet, permettant tout travail de reprise ou de façonnage immédiatement après l'impression.
- Une haute qualité des imprimés (brillant élevé, grande résistance aux agressions physiques et chimiques).
- Une technologie propre sans Composés Organiques Volatils (COV) préservant ainsi l'environnement.

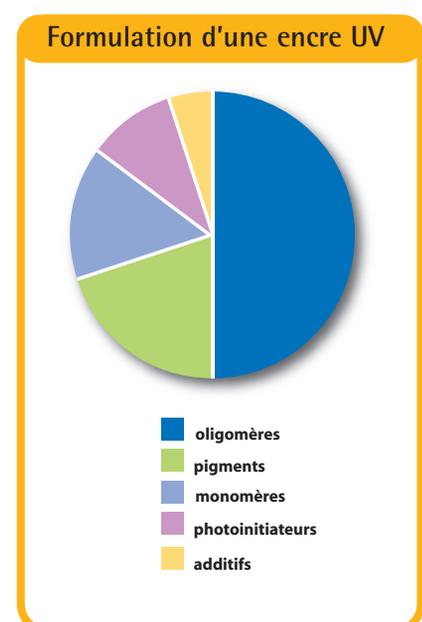
Pour mieux connaître ces encres, nous vous proposons de parcourir les points suivants :

- 1/ Formulation
- 2/ Séchage
- 3/ Différents types d'encre
- 4/ Profil encre
- 5/ Incidents / Remèdes

### 1. Formulation

Une encre UV, quel que soit son type d'impression, est formulée à partir des composants suivants :

Composants	Pourcentages	Fonctions principales
Oligomères	40-50 %	Substances réactives apportant les propriétés principales de l'encre (stabilité machine, imprimabilité, résistances...).
Pigments (organiques ou minéraux)	15-20 %	Matière colorante choisie en fonction des applications et des solidités requises.
Monomères	5-20 %	Diluants réactifs permettant d'ajuster la viscosité et influençant les propriétés finales du film d'encre.
Photoinitiateurs	5-12 %	Constituants sensibles aux rayonnements UV, déclencheurs de la réaction de polymérisation du film d'encre.
Additifs	1-8 %	Produits apportant des propriétés spécifiques de rhéologie, d'adhérence, de résistance à l'abrasion...



Les encres UV ne contiennent aucun produit volatil. 100 % de l'encre déposée sur le support se retrouve dans le film sec, contrairement aux encres traditionnelles.

## 2. Séchage

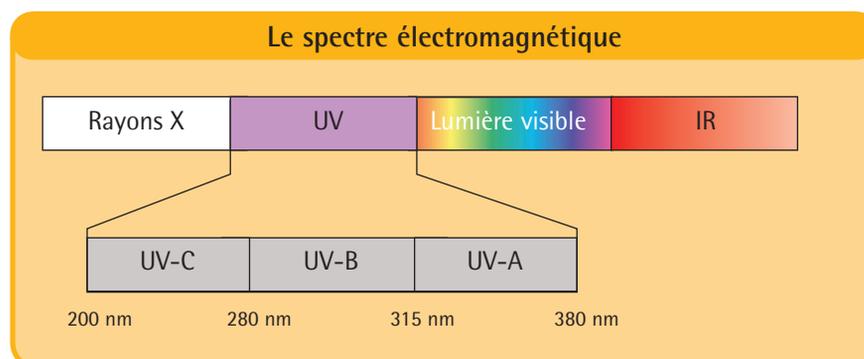
Une encre UV sèche par une réaction chimique de polymérisation générée par le rayonnement UV. Cette réaction se déroule en une fraction de seconde et se décompose en plusieurs étapes :

- L'encre fluide est exposée sous un rayonnement UV. Cette exposition sensibilise les photoinitiateurs de l'encre.
- La lumière UV initie la réaction chimique. Les photoinitiateurs génèrent des espèces réactives, les radicaux libres.
- Dès lors, la réaction se propage : les radicaux libres déclenchent une réaction en chaîne liant oligomères et monomères de la formulation. L'encre liquide durcit.

A la fin de la réaction, un réseau solide est formé, intégrant le pigment.

Le rayonnement UV peut être, comme tout rayonnement lumineux, caractérisé par sa longueur d'onde ( $\lambda$ ). Le spectre des rayons UV se situe dans un domaine de longueurs d'onde plus faible que la lumière visible. Il se décompose en 3 parties :

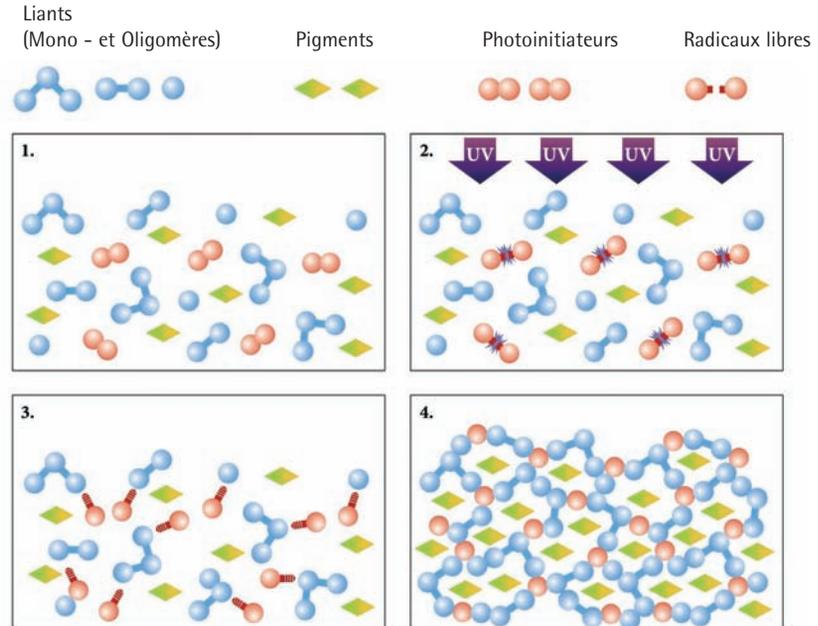
- les UV-C (200-280nm) activent les photoinitiateurs et assurent le séchage en surface.
- les UV-B (280-315nm) maintiennent la réaction de polymérisation.
- les UV-A (315-380nm) assurent le séchage en profondeur.



Les lampes UV émettent dans les différents domaines UV pour avoir l'efficacité maximum de séchage.

➔ Voir article « Sécheurs UV » page 94.

### Procédé de la polymérisation UV



1. L'encre non polymérisée est liquide.

3. Les photoinitiateurs deviennent des macro-molécules. L'encre commence à durcir.

2. Le rayonnement UV de forte puissance active les photoinitiateurs. L'encre est toujours liquide.

4. Le durcissement se termine avec l'intégration des pigments.

### Précautions

Quels que soient le sécheur et les encres utilisées, il est primordial de vérifier l'adéquation des paramètres suivants lors de l'impression :

- puissance, nature et état des lampes
- vitesse d'impression
- charge d'encre déposée

En cas de mauvais séchage des encres, plusieurs tests rapides peuvent être réalisés :

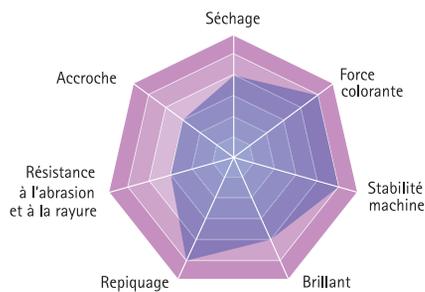
- vérification de l'efficacité de chaque lampe et de son nombre d'heures d'utilisation (il existe des pastilles ou d'autres équipements permettant de contrôler l'état de la lampe)
  - diminution de la vitesse d'impression
  - ajout de photoinitiateur dans l'encre à raison de 1 à 3 %.
- ➔ Voir Produits auxiliaires UV page 45.

### 3/ Le profil encre

Les performances des gammes sont décrites selon 6 critères représentés graphiquement par le profil d'encre.

Chaque critère fait l'objet d'une cotation simple comprise entre 1 et 6 :

- 1 étant une performance moyenne à faible;
- 6 étant une performance exceptionnelle.



Exemple : Gamme Photon A 3000

En visualisant le profil technique d'une gamme, l'imprimeur peut prédire le comportement de l'encre sur presse ainsi que le résultat qualitatif pour l'imprimé, si le choix du support est approprié.

#### Définitions des critères de performance encre :

- **Séchage** : Aptitude de l'encre à sécher sous lumière UV, i.e. aptitude de l'encre à être imprimée à haute vitesse sans problème de séchage.
- **Accroche** : Aptitude de l'encre à adhérer sur le support.
- **Force colorante** : Aptitude d'une encre à obtenir une densité optique maximale avec une charge d'encre minimale.
- **Brillant** : Intensité de lumière réfléchie par le film d'encre sec (très dépendant de l'état de surface du support).

- **Résistance à l'abrasion / à la rayure** : Aptitude du film d'encre sec à résister aux frottements et aux agressions physiques.
- **Stabilité machine** : Aptitude de l'encre à conserver toutes ses propriétés (rhéologie, transfert...) durant un tirage.
- **Repiquage** : Aptitude d'une encre à recevoir un transfert thermique, une dorure, une lamination, une impression laser...

### 4/ Propriétés requises des encres UV

#### Propriétés des encres UV

##### Offset UV

- **Balance eau/encre** : l'encre offset UV est formulée de sorte que l'émulsion eau/encre se rapproche de celle d'une encre offset conventionnel pour obtenir la meilleure dépouille.
- **Voltige** : l'encre ne doit pas projeter lorsqu'elle se transfère sur les rouleaux.
- **Force colorante** : La formulation du liant de l'encre doit permettre le meilleur développement de pigment, pour obtenir le meilleur rendu d'impression.
- **Rhéologie** : une encre offset UV doit avoir une rhéologie adaptée : souple pour éviter qu'elle ne « dorme dans l'encrier » et fluide en machine pour parfaire l'émulsion eau/encre et la dépouille. La rhéologie influe aussi sur le transfert.
- **Tack (tirant)** : le tack représente la force de scission nécessaire pour déposer le film d'encre sur le support. Il doit être le plus faible possible pour éviter tout problème d'arrachage de support ou de décalage des repérages.
- **Stockage** : les encres UV ont une durée de vie limitée suivant leur formulation et les conditions de stockage. Il est recommandé de les stocker entre 5 et 30°C à l'abri de la lumière. Les encres UV Brancher sont garanties pour une période de 12 mois.
- **Séchage** : les encres offset UV doivent être très réactives pour pouvoir sécher parfaitement à des cadences d'impression élevées.

##### Waterless UV

- **Force colorante**.
- **Rhéologie** : l'encre waterless UV doit être souple pour avoir un bon transfert dans la batterie de rouleaux mais aussi visqueuse pour éviter le voile.
- **Comportement machine** : l'encre waterless UV est formulée de telle façon que la différenciation entre zones imprimantes et non-imprimantes (siliconées) de la plaque se fasse facilement.
- **Tack** : le plus faible possible, comme pour l'offset UV.

### Propriétés des encres UV

- Stockage : les encres waterless UV Brancher sont garanties pour une période de 12 mois.
- Séchage : les encres waterless UV sont assez réactives pour sécher en un seul passage sous un sécheur UV standard.

#### Flexo UV

- Force colorante.
- Rhéologie : La rhéologie d'une encre flexo UV doit être similaire à celle d'une encre flexo traditionnelle (à l'eau ou solvant). Elle doit rester fluide quels que soient la température, le temps de repos et les étapes d'impressions (dans l'encrier, sur l'anilox, sur le cliché, avant le séchage).
- Comportement machine : faible moussage, facilité de pompage, bon transfert sur le cliché...
- Stockage : les encres flexo UV Brancher sont garanties pour une période de 12 mois.
- Séchage : les encres flexo UV sont assez réactives pour sécher en un seul passage sous une lampe UV mais pas trop pour éviter tout phénomène de tuilage.

#### Typo UV

- Force colorante.
- Rhéologie : une encre typo UV ne doit pas être trop ferme pour éviter qu'elle ne dorme dans l'encrier, ni trop fluide pour ne pas boucher la trame.
- Tack : le plus faible possible, comme pour l'offset UV.
- Stockage : les encres typo UV Brancher sont garanties pour une période de 12 mois.
- Séchage : les encres typo UV sont assez réactives pour sécher en un passage sous un sécheur UV standard.

#### Vernis UV

- Brilliance.
- Résistances physico-chimiques : le vernis de surimpression doit résister à tout type d'agressions physiques (rayures, abrasion, frottement) et chimiques (solvant, diluant).
- Stockage : les vernis UV Brancher sont garantis pour une période de 12 mois.
- Séchage : les vernis UV sont totalement secs après le passage sous sécheur UV quel que soit le poids de film déposé.

## 5/ Hygiène et sécurité

Par leurs formulations, les encres UV nécessitent des précautions d'utilisation. Les oligomères et monomères,

constituants majoritaires des encres et vernis UV, sont plus ou moins irritants pour la peau (symbole Xi sur les étiquettes).

En revanche une fois séchée, l'encre UV ne présente plus aucun risque de manipulation.

### Précautions à prendre lors de la manipulation des produits UV

Produits	Effets possibles	Précautions
Encres et vernis de surimpression UV	Irritation de la peau par contact prolongé. Irritation par projection dans les yeux.	Ne pas utiliser de solvant pour nettoyer l'encre Laver à l'eau savonneuse pendant 15 min Eviter le contact prolongé avec la peau, utiliser gants et lunettes. En cas de projection dans les yeux : laver à l'eau et consulter un médecin.
Solvants de nettoyage	Action dégraissante de la peau.	Utiliser des gants et des crèmes de protection.

Le CEPE (Conseil Européen de l'industrie des Peintures, Encres d'imprimerie et Couleurs d'Art) a édité un guide d'utilisation et précaution à prendre pour l'emploi des encres UV (« Guide à l'intention des imprimeurs sur la sécurité d'utilisation des encres d'imprimerie et vernis réticulables » - [www.cepe.org](http://www.cepe.org)).

### Précautions à prendre lors de l'impression de produits UV

- Le rayonnement ultraviolet aux longueurs d'ondes inférieures à 220 nm produit de l'ozone. Une surconcentration d'ozone peut engendrer des picotements au niveau des yeux et des maux de tête. L'ozone produit doit être obligatoirement évacué.
- Dans toutes les installations de séchage UV, une évacuation vers l'extérieur de l'atelier par les ventilateurs servant au refroidissement des lampes est prévue. Il est donc impératif de veiller au bon fonctionnement de ces ventilateurs.
- Les lampes UV génèrent de la chaleur. Eviter tout contact avec le système de séchage : ceci peut provoquer de graves brûlures.
- De même, il faut éviter tout contact visuel avec le rayonnement UV qui peut provoquer des brûlures au niveau des yeux.

## 6/ Incidents / remèdes (offset UV)

Incidents	Causes probables	Remèdes
<b>Voltige</b> <b>Projection d'encre</b>	Trop d'encre sur les rouleaux.	Adapter l'encrage.
	Mauvais réglage des rouleaux.	Vérifier la pressions des touches (si nécessaire soulager).
	Mauvais pH ou déséquilibre de la solution de mouillage.	Vérifier et corriger la solution de mouillage.
	Température excessive de la table d'encrage.	Baisser la température des groupes ou renouveler l'encre régulièrement.
	Excès d'eau dans l'encre.	Réduire le débit de mouillage si possible.
	Encre inadaptée.	Consulter le fournisseur.
<b>Arrachage</b> <b>du support</b>	Encre trop « poisseuse » ou « tirante » pour le support utilisé.	Réduire le poisseux ou le tirant de l'encre (ajout de pâte adoucissante ou de diluant).
	Couche supérieure du papier trop fragile.	Changer de papier.
	Habillage inadéquat du blanchet.	Adapter les habillages par rapport aux préconisations constructeur.
	Température du support trop froide.	Stocker le support à la température de l'atelier et suivre les recommandations du fournisseur de support.
	Séquence d'application des couleurs inadaptée.	Veiller à ne pas appliquer, si possible, les couleurs les plus chargées sur les premiers groupes imprimants.
<b>Séchage</b> <b>insuffisant</b>	Excès d'eau dans la balance eau/encre.	Equilibrer le mouillage.
	Encre inadaptée.	Consulter le fournisseur.
	Vitesse d'impression inadaptée avec le nombre et la puissance des lampes UV.	Diminuer la vitesse d'impression en conservant le même niveau de puissance de lampes ou modifier l'installation de séchage afin d'augmenter la puissance totale.
	Séquence des sècheurs inadaptée.	Adapter la séquence suivant le tirage.
	Charge d'encre trop importante.	Réduire la charge ou adapter la teinte.
	Entretien du sècheur.	Vérifier l'état, l'efficacité des lampes, leur nombre d'heures d'utilisation et la propreté du réflecteur.

Incidents	Causes probables	Remèdes
<i>Séchage insuffisant</i>	Excès d'eau dans l'encre.	Réduire le débit de mouillage si possible.
	Encre inadaptée.	Ajouter du photoinitiateur dans l'encre selon les préconisations du fournisseur
	<b>Cas particuliers :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Séchage du Noir.</li>   <li>• Séchage du Blanc.</li> </ul>	Utiliser des lampes dopées au Fer. Utiliser 2 groupes pour imprimer un noir de densité supérieure à 2,00.  Utiliser des lampes dopées au Gallium.
<i>Mauvais transfert de l'encre</i>	Rouleaux sales ou mal nettoyés.	Nettoyer les rouleaux ou les déglacer.
	Rouleaux incompatibles avec l'encre.	Vérifier la compatibilité des rouleaux avec les encres UV.
	Encre trop froide.	Stocker l'encre à la température de l'atelier.
	Viscosité inadaptée de l'encre pour la machine.	Ajouter du diluant UV ou consulter le fournisseur.
<i>Mauvaise accroche sur le support</i>	Excès d'eau dans la balance eau/encre.	Equilibrer le mouillage.
	Mauvais traitement du support ou traitement périmé.	Vérifier la tension de surface du support ou consulter le fournisseur pour connaître la validité du traitement.
	Encre inadaptée.	Consulter le fournisseur.
<i>Polymérisation des encres dans leurs boîtes</i>	Stockage des encres à des températures trop élevées ou en contact avec le soleil dans des boîtes mal fermées.  Durée de conservation supérieure à un an.	Veiller aux conditions de stockage des encres UV et à la rotation des stocks.

# Les sècheurs UV *Source IST®*

Deux éléments constituent un sècheur UV :

- la lampe UV qui assure l'émission du rayonnement ultraviolet.
- les réflecteurs qui permettent la récupération d'une quantité maximale d'énergie et participent à la régulation de température.

## Les lampes UV – la source d'énergie

Les lampes UV sont généralement composées d'un tube en quartz, contenant du mercure. Le corps de la lampe est fabriqué à partir de quartz de haute qualité. Ce dernier assure une diffusion minimum de 90 % de l'énergie UV et doit être capable de résister à une température interne maximale de 1100°C. La face externe du tube peut, quant à elle, atteindre des températures allant jusqu'à 900°C. Pour éviter d'endommager la lampe, un véritable système de gestion de la chaleur doit être installé.

### Fonctions et principes

Une lampe UV est constituée d'un tube sous vide, scellé à chaque extrémité par une électrode et contenant un gaz inflammable (principalement l'argon) ainsi que du mercure liquide. L'application d'un courant électrique crée une décharge dans le tube afin de vaporiser le mercure. À l'heure actuelle, le mercure reste l'élément le plus couramment utilisé dans les lampes UV car il permet une émission d'énergie UV sur un très large spectre de longueur d'onde.

Dans certains cas, les lampes dopées (plomb, fer, cobalt, gallium,...) peuvent être plus efficaces. En effet, ces métaux présentent un spectre d'émission différent de celui du mercure et émettent souvent sur une bande de longueurs d'ondes plus spécifique.

### Durée de vie des lampes UV

Les lampes UV au mercure ne tombent pas en panne subitement. Généralement, de telles lampes peuvent fonctionner plusieurs milliers d'heures. Toutefois, une baisse régulière de l'efficacité énergétique UV peut être constatée à partir d'un certain nombre d'heures d'utilisation. En fin de vie, la lampe UV peut donner l'impression de fonctionner normalement alors que les

émissions de rayonnements UV sont diminuées. De plus, une détérioration de la surface du quartz de la lampe, détectable lorsque la lampe devient de plus en plus opaque, peut provoquer une filtration de l'énergie UV (principalement dans les longueurs d'ondes les plus courtes), et donc réduire son efficacité. C'est pourquoi il est impératif de vérifier régulièrement l'état général des lampes.

## Les réflecteurs

Dans un système basique (sans réflecteur), seuls 45 % des rayonnements UV atteignent le support.

La présence de réflecteurs efficaces dans un sècheur UV permet de récupérer les 55 % restants de l'énergie UV émise par la lampe. Ceci explique le grand intérêt pour les fabricants d'équipements UV de choisir des matériaux et concevoir des équipements à très haut pouvoir réfléchissant. L'aluminium, l'un des matériaux les plus accessibles et les plus réfléchissants, permet de réfléchir environ 90 % du rayonnement UV. Très sensible aux températures élevées, la surface en aluminium doit être spécialement traitée pour s'assurer que l'efficacité sera maintenue sur une longue période de temps.

### A savoir...

La durée de vie de la lampe dépend principalement des paramètres suivants :

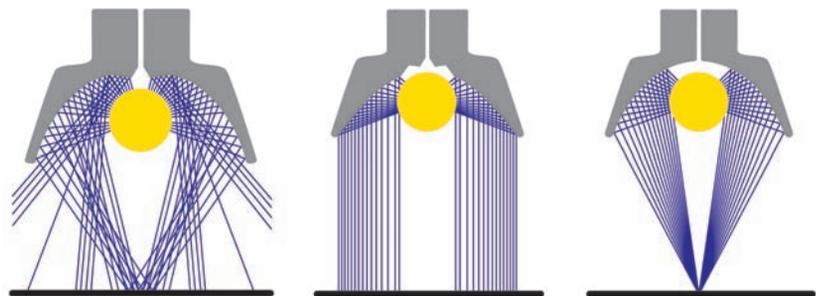
- qualité de la lampe
- gestion de la chaleur
- propreté de la lampe (fréquence des entretiens)
- nombre de mises en tension de la lampe.

## Impact de la géométrie des réflecteurs et de la surface

En fonction des fabricants et des domaines d'application, les sècheurs UV sont généralement équipés de réflecteurs paraboliques, elliptiques ou à géométrie spécifique. Les réflecteurs diffèrent également en fonction du système de refroidissement (par air et par eau).

Le corps de base du réflecteur est un profilé extrudé qui apportera les propriétés de résistance à la chaleur. Suite au polissage des réflecteurs, qui permet d'obtenir une rugosité adaptée à la réflexion de l'énergie UV, une couche d'aluminium pur est déposée sous vide, puis recouverte par une couche de protection en quartz. La pureté de l'aluminium utilisé est primordiale pour une réflexion optimale de l'énergie UV.

### Différentes géométries de réflecteurs UV – *Source IST®*



Ces dernières années, des réflecteurs possédant un revêtement spécifique ont été développés. C'est le cas des réflecteurs dichroïques dont la couche réfléchissante est composée d'environ 60 couches différentes d'oxydes métalliques. Les réflecteurs dichroïques ou réflecteurs à miroir froid, réfléchissent le rayonnement UV dans la gamme de 200 à 450 nm avec environ 98 % d'efficacité, tout en permettant à l'énergie infra-rouge d'être transmise (par l'intermédiaire du revêtement dichroïque) vers le profilé lui-même refroidi par eau. Si le refroidissement par air reste à ce jour le procédé le plus couramment utilisé dans les systèmes UV, il peut également être associé à un refroidissement par eau. Un contrôle de la température est nécessaire pour maintenir une température stable de la lampe, ceci afin d'assurer un rendement optimal. Les capteurs de température sont installés dans le sécheur et communiquent avec le système de contrôle pour veiller à ce que le bon volume d'air soit prélevé à travers le système à tout moment. Très souvent, le système est conçu en circuit fermé de sorte que le volume d'air en circulation est continuellement ajusté en fonction de la température mesurée dans le système UV.

### Efficacité des réflecteurs

Les réflecteurs sont des éléments essentiels du sécheur UV. La maintenance des réflecteurs et le changement régulier des lampes sont donc primordiaux pour une efficacité optimale des sécheurs.

Il arrive fréquemment que les lampes des sécheurs soient changées alors que l'inefficacité provient en réalité d'un réflecteur mal entretenu.

### Technologie de réflecteurs à miroir froid – URS®

Une nouvelle génération de réflecteurs à miroir froid a été conçue pour accroître l'efficacité du système de façon significative. Ces réflecteurs permettent d'augmenter d'environ 20 % la quantité d'énergie UV, atteignant le substrat pour une même consommation d'électricité par rapport aux

réflecteurs classiques. Il en résulte une augmentation du rendement de la production et une réduction de la consommation d'énergie.

### Fonctionnement

Les nouveaux réflecteurs URS® d'IST combinent les avantages des réflecteurs aluminium et CMK (miroir froid). Seule l'énergie UV est réfléchi tandis que l'énergie infra-rouge (i.e. la chaleur) est transmise via le revêtement dichroïque vers le profilé refroidi par eau de manière efficace.

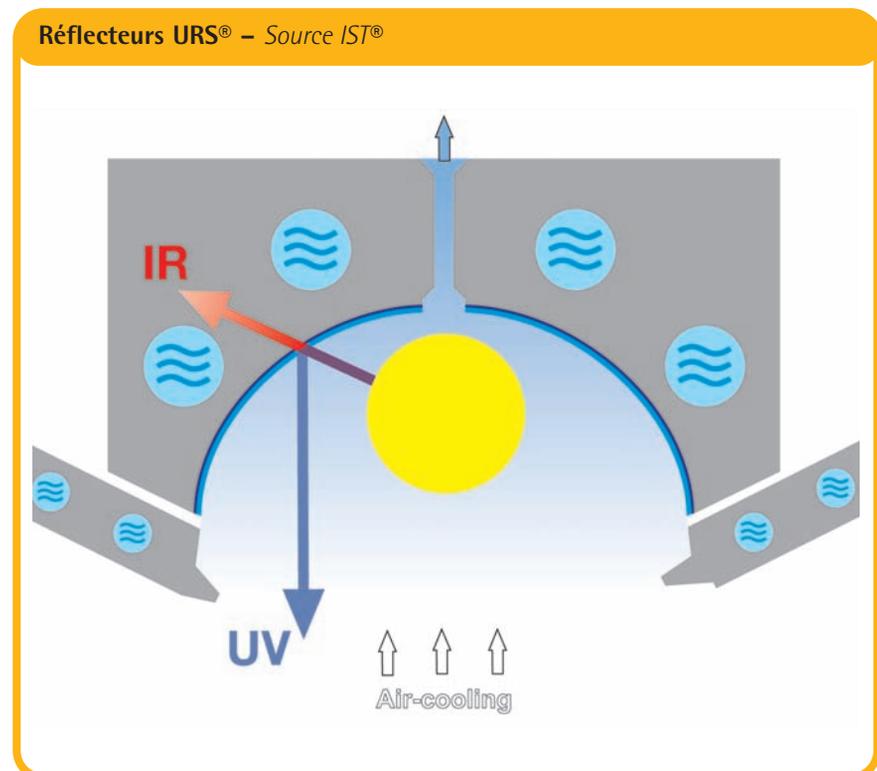
Grâce à cette nouvelle technologie de réflecteurs, il est maintenant possible d'atteindre des vitesses de production avec des puissances de lampe de 140 W/cm équivalentes à celles obtenues

auparavant avec des lampes de 200 W/cm.

Cette technologie offre des avantages autant en termes d'économies d'énergie que de réduction des infra-rouges qui échauffent le substrat (et donc de réduction de la déformation des supports).

### Adaptation individuelle des réflecteurs

Cette nouvelle technologie a pour avantage d'être adaptable en fonction des exigences spécifiques des clients (modification de la géométrie, des revêtements). Les manipulations et nettoyages sont, de plus, fortement facilités.



Ces nouveaux réflecteurs URS® peuvent être adaptés en fonction des géométries requises.

# La solution de mouillage

Le rôle de la solution de mouillage est primordial dans le procédé offset : elle joue un rôle essentiel dans l'obtention d'impressions de grande qualité (contraste entre les aplats et les demi-tons tramés, brillant...). Une solution de mouillage maîtrisée est également synonyme d'économie, notamment en terme de réglage machine.

Ainsi pour l'imprimeur, la recherche et la maîtrise de la solution de mouillage la mieux adaptée à son processus d'impression se justifie par un double enjeu : qualitatif et économique.

Afin de maîtriser la solution de mouillage, il convient d'abord de connaître les propriétés de l'eau de réseau avant de comprendre les différentes caractéristiques de la solution de mouillage.

## 1. L'eau de réseau

L'eau de réseau est le constituant de base de la solution de mouillage et ses caractéristiques influent sur la qualité de cette dernière. La maîtrise de l'eau de réseau est donc essentielle.

Sans traitement particulier, la qualité d'approvisionnement de l'eau de réseau est inégale. Certaines irrégularités dans la qualité sont responsables de phénomènes perturbant le processus d'impression : du point de vue de l'offset, la caractéristique essentielle est le TH (titre hydrotimétrique) qui caractérise la dureté de l'eau.

### Le TH (titre hydrotimétrique) : dureté de l'eau

Le TH indique la teneur de l'eau de réseau en carbonates de sodium et de magnésium. Ces valeurs varient principalement en fonction des conditions géologiques locales. Les eaux à faible concentration en carbonates sont dites "douces" (TH faible), les eaux à forte concentration sont dites "dures" (TH élevé).

En France, le TH de l'eau du robinet s'exprime en degrés hydrotimétriques français (°f).

#### A savoir...

- 1° français (°f) = 0,56° allemand (°d)  
= 10 mg/l de CaCO<sub>3</sub>

### Maîtrise de la solution de mouillage

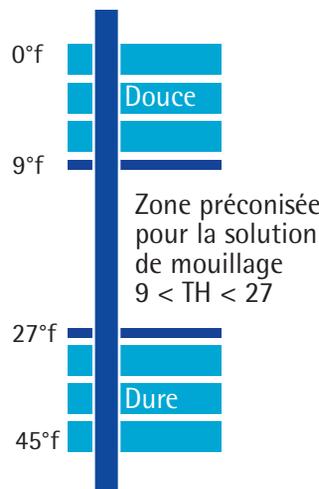
Solution de mouillage maîtrisée

**Qualité:**  
Contraste d'impression et brillant optimal.

**Economie - réduction:**

- de la gâche encre et supports,
- des temps d'arrêt machine.

En fonction de leur TH, les eaux du robinet se définissent de la façon suivante :



Dans la pratique, il importe peu de connaître avec précision le TH. La précision de la méthode de mesure avec des bandelettes réactives suffit pour s'assurer de l'aptitude ou non d'une eau de réseau à la préparation d'une solution de mouillage.

#### A savoir...

- En cas de grosses perturbations climatiques (sécheresse / orages), le TH peut connaître une variation forte et brutale.

Une eau du robinet inadaptée est à l'origine de perturbations dans le processus d'impression :

- une eau dure contient des sels qui bouchent les pores des rouleaux et leur font perdre leur aptitude à accueillir l'encre. Les dépôts peuvent s'accumuler dans la tuyauterie et les buses de pulvérisation du système de mouillage et perturber la régularité de son fonctionnement.

- une eau douce favorise l'émulsion. Par ailleurs, elle est sensiblement plus corrosive que l'eau dure et peut provoquer rapidement l'oxydation des plaques et la corrosion des éléments mécaniques de la machine.

### Le traitement de l'eau de réseau

La dureté n'est pas supprimée par l'additif de mouillage, même s'il peut en réduire légèrement les inconvénients. A partir d'une valeur de TH égale ou supérieure à 27°f, il est souhaitable de traiter l'eau de réseau. Le principe de l'osmose inverse donne d'excellents résultats car il permet de régler le TH à 18°f (idéal pour la préparation de la solution de mouillage).

## 2. Caractéristiques de la solution de mouillage

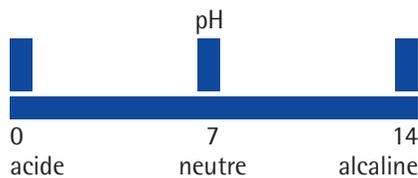
La solution de mouillage est, avec la plaque et l'encre, à la base du principe de l'offset. Elle sert à éviter le dépôt d'encre sur les zones non imprimantes de la plaque et ainsi à assurer la différenciation des zones imprimantes et non imprimantes.

Les caractéristiques essentielles de la solution de mouillage sont les suivantes :

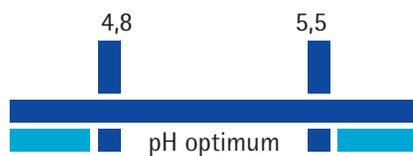
- le pH (potentiel Hydrogène)
- la tension superficielle
- le taux d'alcool isopropylique
- la température
- la conductivité
- les effets de protection

### Le pH (potentiel Hydrogène)

Il mesure l'acidité ou l'alcalinité d'une solution aqueuse. L'échelle de pH permet de classer les solutions suivant leur force et varie de 0 à 14. Un pH de 7 est dit neutre.



Le pH optimum pour une solution de mouillage est situé entre 4,8 et 5,5.



### A savoir...

- Le pH est une échelle logarithmique et doit de ce fait être mesuré de façon précise.

A titre d'exemple :

- à pH = 5, la solution est 10 fois plus acide qu'à pH = 6
- à pH = 4, la solution est 100 fois plus acide qu'à pH = 6

Des variations en dehors de la zone idéale de pH peuvent entraîner des perturbations importantes :

- eau pas assez acide (pH > 5,5) : risque d'instabilité de la balance eau/encre obligeant une intervention sur les débits de mouillage et d'encrage. L'encre a tendance à prendre sur les zones non imprimantes. Le contraste entre aplats et demi tons tramés s'affaiblit et présente des variations tout au long du tirage, perte de brillant.
- eau trop acide (pH < 4,8) : les siccatifs contenus dans l'encre sont attaqués et le séchage peut être retardé.

Les additifs de mouillage contiennent des sels qui tamponnent (i.e. stabilisent) le pH dans la zone optimale : ils permettent que le pH de la solution de mouillage ne varie pas pendant le processus d'impression. Du fait de cet effet tampon, un dosage excessif ne modifiera pas le pH. Il convient de suivre le dosage préconisé par le fournisseur.

**La mesure du pH de la solution de mouillage ne permet pas de contrôler le dosage de l'additif de mouillage. Ce contrôle ne peut être effectué que par la mesure de la conductivité.**

### La tension superficielle

La tension superficielle permet de rendre compte de la surface de contact entre une goutte de liquide et une surface solide. L'aptitude de la solution de mouillage à mouiller les zones non imprimantes de la plaque est un facteur essentiel de la qualité et de l'économie du processus offset.

Les agents mouillants contenus dans l'additif de mouillage abaissent la tension superficielle de la solution de mouillage pour la rendre plus faible que celle de l'eau de réseau. Ceci permet de réduire le débit du mouillage et d'obtenir une émulsion eau/encre fine et stable, une bonne dépouille du point de trame, un contraste aplat / demi tons et un brillant optimisés.

### Le taux d'alcool isopropylique

L'addition d'alcool isopropylique dans la solution de mouillage produit trois effets :

- augmentation de la viscosité de la solution facilitant le transfert de la solution de mouillage depuis le bac de mouillage jusqu'à la plaque.
- diminution de la tension interfaciale eau/encre, i.e. de la répulsion naturelle entre ces deux corps. Ceci accélère la prise d'eau lors de la mise en route du processus offset et la balance eau/encre se stabilise plus rapidement.
- diminution de la tension superficielle eau/plaque : cet effet s'ajoute à celui de l'additif de mouillage et permet de réduire le débit du mouillage.

Le dosage volumique de l'alcool isopropylique ne doit pas excéder 12 % : au-delà, la balance eau/encre est déséquilibrée et l'émulsion n'est plus contrôlable (une tension interfaciale trop basse entraîne une émulsion excessive).

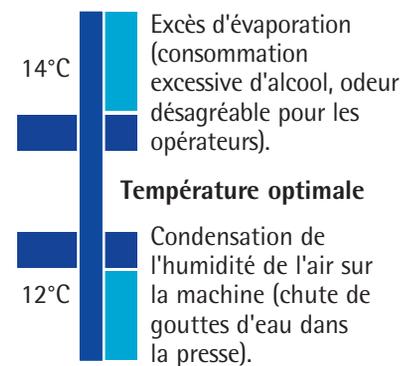
### A savoir...

- De plus en plus d'imprimeurs tendent vers l'utilisation de solution de mouillage sans alcool isopropylique. Ce dernier est un Composé Organique Volatil (COV), toxique pour l'homme et néfaste pour l'environnement.

### La température

Une réfrigération est obtenue par un système de régulation de température qui permet de compenser les variations dues au roulage sur la presse et aux variations de conditions climatiques de l'atelier. Elle a pour but de :

- réduire l'évaporation de l'alcool (toxicité, coût).
- stabiliser la viscosité de la solution de mouillage permettant de réguler le débit d'eau.
- réduire la prolifération des algues et bactéries.
- réduire la tendance au voilage.



### La conductivité

La conductivité permet de mesurer les charges électriques transportées dans la solution de mouillage. Elle s'exprime en micro-siemens par centimètre ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ).

La conductivité augmente avec la quantité d'additif, ce qui permet de connaître avec précision son dosage.

**Il n'y a pas de valeur optimale de conductivité : elle peut varier d'une solution de mouillage à l'autre. La conductivité n'est qu'un moyen de mesure du dosage de l'additif de mouillage.**

### Les effets de protection

La solution de mouillage joue un rôle protecteur au niveau des plaques et de la machine :

- les substances colloïdales (la gomme arabique en est l'exemple le plus connu) apportées par l'additif de mouillage assurent une protection de la plaque lors des arrêts machine et

- lors de l'impression (évacuation des poussières de papier notamment).
- la solution de mouillage lubrifie le blanchet dont la durée de vie est prolongée.
  - la solution de mouillage contient des

- inhibiteurs de corrosion qui limitent les risques de corrosion des parties métalliques de la presse
- la plupart des additifs de mouillage comportent des biocides qui évitent le développement de bactéries et de

levures néfastes au bon fonctionnement de la machine (même s'il reste indispensable de nettoyer ces circuits périodiquement, avec un détergent pour circuits de mouillage)

## L'impression sans alcool

L'impression sans alcool a été lancée il y a plus de 30 ans aux Etats-Unis lorsque, sous la pression environnementale, la législation a imposé l'éviction de l'alcool isopropylique (isopropanol) dans les solutions de mouillage. Depuis quelques années, les nouvelles directives européennes en faveur des réductions de COV (Composés Organiques Volatils) incitent également à privilégier des solutions sans alcool. Mais l'enjeu du sans alcool n'est pas seulement réglementaire. S'il implique un changement nécessaire des habitudes de travail, il représente également un facteur incontestable d'améliorations environnementales, économiques et qualitatives.

### Du point de vue de l'imprimeur, l'alcool offre les avantages suivants bien connus :

- Réducteur de tension superficielle  
→ augmentation du pouvoir mouillant de la solution et donc de l'étalement sur les parties non imprimantes de la plaque.
- Augmentation de la viscosité de la solution de mouillage  
→ meilleur transport de la solution de mouillage vers les plaques.
- Action désinfectante  
→ évite la formation d'algues et moisissures.

### Néanmoins, l'alcool présente des inconvénients majeurs et de plus en plus contraignants pour le travail en atelier :

- Evaporation rapide  
→ coût élevé (addition régulière).
- Inflammabilité élevée (point éclair 12°C)  
→ conditions de stockage et d'utilisation contraignantes.

- Toxicité avérée : limite Européenne de l'isopropanol (200 ppm) facilement atteinte dans de nombreuses imprimeries.
- Impact environnemental : l'isopropanol est un COV qui participe à la destruction de la couche d'ozone.

Dans la démarche de remplacement des systèmes avec alcool, les premières générations de produits n'étaient que de « simples » solvants de substitution à l'isopropanol. Aujourd'hui, il s'agit de **concentrés** (même si on parle plus généralement d'additifs) de mouillage, réels produits de formulation dont les atouts sont multiples.

En plus d'un impact réduit sur l'environnement, la suppression de l'alcool offre des avantages opérationnels notables :

- une **qualité supérieure** des imprimés : l'équilibre eau/encre est obtenu plus facilement et la qualité de l'émulsion s'en trouve accrue d'où des points plus nets, une luminosité des couleurs accentuée et un temps de séchage réduit.
- une **toxicité et une inflammabilité réduite**. La composition des concentrés répond aux directives de l'Agence Européenne pour la Sécurité et la Santé sur le lieu de travail (conseil constitué de représentants des ministères ou des départements de la santé et de la sécurité de chaque pays membre de l'UE). En outre, les composants des additifs ont des points d'inflammation nettement plus élevés que l'isopropanol, offrant plus de sécurité en atelier. Certains substituts n'ont pas de point d'inflammation.

- des **coûts de consommables réduits** : bien que plus onéreux à l'achat que l'alcool, les concentrés sont plus efficaces à l'emploi et requièrent un dosage moindre et une utilisation moins redondante, d'où une économie non négligeable. Au final, l'utilisation d'additifs procure une épargne importante.

- un **meilleur contrôle de la conductivité** : en machine, la conductivité doit être la plus stable possible pour une bonne régularité d'impression. La conductivité est régie par les ions en solution. Or, l'alcool n'apporte aucun ion et n'augmente donc pas la conductivité. Par contre, il peut la diminuer par effet de dilution. Les additifs, concentrés et moins volatils, permettent de réguler la conductivité tout en apportant un facteur de dilution négligeable.

- un bon **pouvoir bactéricide** : les concentrés de mouillage intègrent également des biocides qui compensent, voire dépassent, le pouvoir désinfectant de l'alcool : cela permet de prévenir le développement d'algues, de moisissures et de bactéries dans les solutions de mouillage.

### Recommandations pour un passage au sans alcool

Il n'existe pas de solution de mouillage "universelle" et il faut parfois tester plusieurs additifs pour atteindre le meilleur résultat. De nombreux produits existent et divers développements continuent de faciliter leur utilisation.

Pour faciliter le passage au sans alcool, plusieurs paramètres clés sont à prendre en compte :

**La tension superficielle :**

chaque presse et système de mouillage requièrent une tension superficielle spécifique pour un résultat optimal. Avec les additifs de mouillage actuels, il est possible d'ajuster sans problème la tension superficielle en fonction de la demande.

**La viscosité :**

contrairement à l'alcool, les substituts n'augmentent pas la viscosité de la solution de mouillage. Lorsque l'on supprime l'isopropanol, la solution de mouillage devient plus fluide et, si la presse est mal réglée, le système de mouillage n'amène plus suffisamment de solution sur la plaque. L'équilibre eau/encre chavire et il entraîne un graissage de la plaque.

**La dureté des rouleaux :**

la dureté des rouleaux et leurs réglages sont décisifs. Il est recommandé d'utiliser *des rouleaux doseurs ayant une dureté de 18 à 25 Shore A et des rouleaux toucheurs mouilleurs d'une dureté de 25 à 28 Shore A*. Un réglage plus modéré des pressions sur les rouleaux de mouillage et du contact entre les mouilleurs et la plaque est également préconisé. Une erreur commune consiste à augmenter la vitesse du rouleau doseur alors qu'il faut au contraire la réduire.

**Equilibre eau-encre :**

au cœur de l'émulsion, l'alcool agit comme un diluant pour l'encre. En le supprimant, la quantité d'eau nécessaire est abaissée. Différents travaux et essais industriels démontrent que le mouillage peut être réduit après suppression de l'isopropanol. Les réglages de l'eau et de l'encre étant plus faibles, il est plus facile au conducteur de presse de maintenir l'équilibre eau/encre. Un film d'encre très concentré et plus mince génère des points plus nets et un rendu plus vif des couleurs. Le séchage est plus rapide car il y a moins de liquide dans le film d'encre.

**Avant tout essai de passage au sans alcool, certaines recommandations de base sont à connaître :**

- Implication de la direction et du personnel en atelier. Collaboration avec une société spécialisée.
- Nettoyage et déglacage du train d'encrage de la presse.
- Nettoyage du circuit de mouillage. Vidange et rinçage des bassines de mouillage. Réglage de la température à  $15^{\circ}\text{C} \pm 10\%$ .
- Mise en place (dosage) d'un additif adapté à l'équipement, aux systèmes de mouillage et à l'eau utilisée.
- Remplacement éventuel des rouleaux pour des duretés adaptées. Réduction des pressions de contact du système de mouillage.
- Encrage de la presse avec des encres neuves. Réglage initial des touches haut et uniforme.

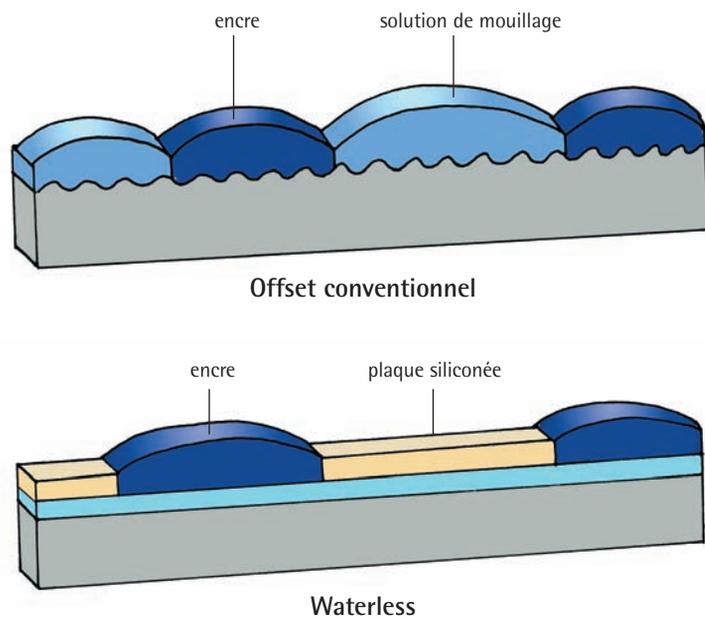
# Le Waterless UV

## Qu'est ce que le procédé Waterless ?

Le Waterless est un procédé lithographique sans mouillage. Le principe se fonde sur la répulsion encre-zone siliconée. Une fois insolée, la plaque présente des zones siliconées et des zones non siliconées suivant le masque d'insolation. L'encre déposée est repoussée des zones siliconées vers les zones non siliconées, ainsi se forme la différenciation entre zone imprimante et non imprimante. L'encre est ensuite transférée sur un blanchet puis déposée sur le support.

Le procédé Waterless UV reprend le même principe de différenciation, mais le séchage s'effectue par photopolymérisation. Les systèmes de sècheurs UV restent les mêmes qu'en offset avec mouillage.

### Le procédé Waterless



### Le Waterless UV

#### + AVANTAGES

Les avantages de l'impression Waterless UV résident dans la suppression de la solution de mouillage :

- **Avantages qualitatifs** : La qualité des impressions est nettement améliorée grâce à la suppression de la solution de mouillage :
  - Finesse du point (faible engraissement),
  - Reproductibilité constante,
  - Densité des couleurs accrue.
- **Avantages de production** : L'absence d'eau élimine l'étape de réglage d'équilibre eau/encre, ce qui réduit le temps de démarrage et de calage et diminue la gâche. L'élimination de la solution de mouillage permet également d'éviter d'autres contraintes qui lui sont liées : suppression de l'additif de mouillage et de l'entretien des bacs de mouillage, suppression des problèmes de voltige et de montée en épaisseur...
- **Avantages écologiques** : L'absence d'alcool isopropylique dans le procédé élimine toute production de COV et le rend conforme aux objectifs de l'EPA (Agence de Protection de l'Environnement)

#### - INCONVENIENTS

- **Coût des consommables non négligeable** : L'impression Waterless UV nécessite des consommables adaptés : laveur, encres, additifs, plaques... Ceux-ci sont en général 2 à 3 fois plus coûteux ; ce qui reste un frein au développement de cette technologie.
- **Vitesses d'impression relativement faibles** : Aujourd'hui les vitesses d'impression en Waterless UV avoisinent les 30m/min voire 60m/min pour les nouvelles technologies type Aniflo®. Elles n'atteignent pas celles obtenues en offset UV.
- **Réglage des températures pointu** : Bien que le procédé Waterless rend le tirage facile à caler et à maintenir en encrage, une précaution particulière est à observer concernant la température d'impression. En effet, la différenciation « zone imprimante » et « non imprimante » est très sensible à la température et nécessite une régulation précise (entre 18 et 23°C) des enciers, des tables d'encrage et des plaques. Une température inférieure peut provoquer un aspect "peau d'orange" de l'impression et une température supérieure peut générer un voilage des encres sur les plaques.

### Le marché du Waterless

Le procédé Waterless UV répond toujours à des marchés de niches. Ce procédé demande un investissement assez important. Il est principalement utilisé pour l'impression de produits à forte valeur ajoutée (luxe, étiquettes...). Pour les mêmes raisons, la technologie Waterless UV n'est réellement rentable que pour des faibles et moyens tirages (de 100 à 25000 exemplaires). L'impression Waterless UV est principalement employée dans 2 applications :

- l'étiquette : le Waterless UV remplace la typographie UV pour l'impression de haute qualité.
- le CD/DVD : dans ce cas, le Waterless UV remplace la sérigraphie UV grâce à une intensité identique et une vitesse d'impression supérieure.

# Les encres Flexo et Hélio

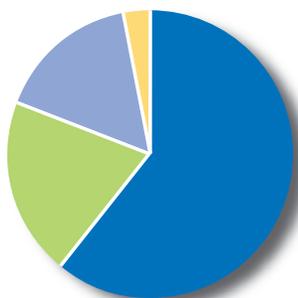
Les dernières évolutions de formulation des encres Flexo/Hélio concernent principalement les encres base eau. De nouvelles émulsions (suspension résine/eau) permettent de formuler des encres à l'eau, solutions alternatives aux encres base solvant, limitant ainsi les problèmes liés à l'environnement (émission de COV) et à la sécurité des utilisateurs (toxicité, inflammabilité,...).

Cependant, dans certains domaines, les contraintes imposées nécessitent toujours l'utilisation d'encres à base solvant.

Nous vous proposons de parcourir les points essentiels

- 1/ Formulation
- 2/ Séchage
- 3/ Préparation
- 4/ Incidents / Remèdes

## Formulation d'une encre Flexo-Hélio



## 1. Formulation

Une encre Flexo / Hélio est formulée à partir des composants suivants :

Composants	Pourcentages	Fonctions principales
Solvants	50-75 %	Produits organiques volatils ayant la propriété de solubiliser les polymères. Principales familles : alcools, esters, cétones, glycols, eau.
Polymères cellulosiques vinyliques acryliques polyamides	15-30 %	Constituants du liant (solvant+polymère) apportant à l'encre l'adhérence sur les supports, le brillant et les résistances mécaniques et physico chimiques.
Pigments organiques ou minéraux Colorants organiques	8-20 %	Pigments dont le choix est fait en fonction du liant et des solidités requises par l'application. Constituants permettant d'obtenir des encres intenses et très transparentes.
Additifs	3-5 %	Produits apportant à l'encre des propriétés spécifiques de rhéologie, d'adhérence, de résistance aux frottements et au griffage, un effet antimousse...

### Principaux polymères

Dans les encres base eau, deux types de polymères acryliques sont utilisés :

- les polymères en émulsion ou en dispersion améliorent le séchage des encres, le brillant, l'adhérence et la tenue à l'eau.
- les polymères en solution favorisent le mouillage du pigment et facilitent la résolvabilisation et le nettoyage.

Dans les encres base solvant, les familles de polymères évoquées sont utilisées seules ou en mélange en fonction de l'application et des propriétés finales requises pour l'imprimé.

### Principaux solvants

Nom	Indice d'évaporation	Point éclair (° C)	Étiquetage
Essence C	2	- 20	F
Ethanol 95	8.3	13	F
Ethanol 99	8.3	13	F
Isopropanol	10	12	F
Propanol Normal	11	14	F
Butanol secondaire	33	24	F, X nocif
Acétate d'éthyle	2.9	- 4	F
Acétate d'isopropyle	4.2	7	F
Acétate de méthoxypropanol	43	54	F
Ethoxypropanol	33	42	F
Méthyléthylcétone (MEC)	3.3	- 4	F, X irritant
Méthylisobuthylcétone (MIBK)	20	14	F, X nocif
Cyclohexanone	40	43	F, X nocif
Monopropylène glycol	-	107	

Le choix du solvant dépend de l'application, de la vitesse de séchage souhaitée et des polymères utilisés. Plus l'indice d'évaporation est faible, (ether = 1), plus le solvant est volatil et plus le séchage est rapide. Le point éclair est la température minimale à laquelle le solvant peut s'enflammer en présence d'une source de chaleur (étincelle, flamme...).

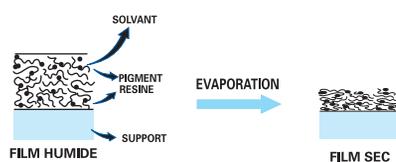
## 2. Séchage

### Encre base solvant

Le séchage s'effectue :

- par évaporation forcée du solvant. Passage dans un caisson de séchage à air chaud avec extraction des vapeurs émises.

Dans certains cas, seule l'extraction peut être utilisée si le support imprimé est sensible à la déformation par élévation de température.



- par pénétration dans le support. Uniquement pour les supports absorbants (papiers, cartons...), une partie du solvant pénètre dans le support.

L'élimination du solvant conduit à une augmentation de la viscosité de l'encre puis, à l'obtention d'un film sec et adhérent.

Les deux modes de séchage peuvent être combinés.

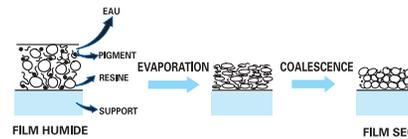
### Encre base eau

Le séchage des encres base eau et la formation du film sont des phénomènes complexes.

Le séchage s'effectue :

- par coalescence. L'émulsion ou la dispersion, liant de l'encre, se présentent telles des particules sphériques en suspension. L'évaporation de la phase aqueuse permet à ces particules de venir au contact les unes des autres et de former un film continu.

Les émulsions et les dispersions relâchent l'eau rapidement, d'où un séchage accéléré.



- par pénétration dans le support. Uniquement pour les supports absorbants (papiers, cartons...), une partie de la phase aqueuse pénètre dans le support.

## 3. Préparation

Du fait de la diversité des matériels d'impression (groupe encreur, linéature des anilox, râcles) et des travaux réalisés, les encres hélios et flexo, sont livrées sous forme concentrées.

Il est indispensable de préparer l'encre avant chaque tirage afin d'optimiser la qualité de l'impression en ajustant :

- La viscosité
- L'intensité
- La vitesse de séchage

### La viscosité

La viscosité d'une encre flexo/hélios se mesure par le temps d'écoulement (exprimé en secondes) d'un volume précis à travers un orifice de diamètre déterminé. La viscosité est d'autant plus forte que l'écoulement est lent. Plusieurs paramètres interviennent dans le réglage de la viscosité :

- Le groupe encreur Certains groupes « montant », ancienne génération, nécessitent une encre à haute viscosité (supérieure à 60 secondes) pour assurer le transfert du barboteur jusqu'au cliché.
- Le type de travail L'impression en trame fine (quadri) requiert une viscosité assez basse (de 20 à 25 secondes) pour optimiser la finesse du point et limiter l'engraissement. Pour l'impression en aplat, une viscosité plus haute (supérieure à 40 secondes) assurera un bon tendu.

- La nature du support Sur un support ouvert (vélin, kraft,...) une viscosité assez haute est recommandée afin d'éviter le phénomène d'encre qui s'enterre par pénétration trop rapide dans le support.

La prise en compte de ces différents paramètres permettra de déterminer la viscosité la plus appropriée pour optimiser la qualité de l'impression.

Le réglage de la viscosité doit être effectué sur une encre à température ambiante avant sa mise en machine.

### • Encre base solvant

Le réglage de la viscosité doit se faire avec les solvants préconisés. La dilution usuelle varie entre 20 et 30%. Les solvants doivent être ajoutés lentement sous agitation. Il est préférable de régler l'encre à une viscosité supérieure à la viscosité prévue, afin d'ajuster cette viscosité au début du tirage.

Les encres ayant été correctement réglées, la viscosité devra être contrôlée en cours de tirage. Elle aura tendance à augmenter d'autant plus rapidement que la température ambiante sera élevée, et que la consommation d'encre sera faible. Il faudra alors la réajuster comme indiqué précédemment.

### • Encre base eau

Dans des conditions normales d'utilisation, la mise à viscosité de l'encre se fait avec l'eau du robinet. La chute de viscosité étant très rapide, il faut diluer par doses de 2 à 5 % ou utiliser à la place de l'eau le réducteur de viscosité (5 à 10 %, ➤ **Voir Produits auxiliaires page 58**).

La caractéristique essentielle des encres à l'eau est de présenter une bonne stabilité en machine. Dans les cas de faible consommation ou de température élevée, il est toutefois nécessaire d'incorporer toutes les heures une quantité de régénérateur (1 à 2 %, ➤ **Voir Produits auxiliaires page 58**), afin de maintenir la viscosité et le pH à leur niveau initial.

### L'intensité

L'intensité de l'impression est influencée par la vitesse de la machine. N'effectuer les ajustements d'intensité qu'à la vitesse de tirage.

La meilleure intensité sera obtenue avec une encre correctement réglée en viscosité et en vitesse d'évaporation.

Pour diminuer l'intensité :

- réduire l'apport d'encre par un réglage approprié de la machine ou utiliser un cylindre tramé de contenance inférieure.
- ajouter à l'encre le décolorant préconisé, préalablement mis à la même viscosité que l'encre. L'ajout de décolorant peut se faire en toute proportion et n'altère pas les caractéris-

tiques physico-chimiques de l'encre à l'exception de la solidité lumière.

➔ **Voir article « La résistance des impressions » page 110.**

### La vitesse de séchage

#### • Encre base solvant

Il existe trois types de solvants de dilution :

- Solvant normal

Il ne modifie pas la vitesse de séchage initiale de l'encre, il doit être utilisé dans la plupart des cas pour abaisser la viscosité.

- Solvant retardateur :

Il améliore la stabilité de l'encre en machine. Il est utilisé, lors de l'impression des textes, et plus généralement lors des tirages à faible consommation. Le pourcentage à incorporer est normalement de l'ordre de 10 à 25 %.

- Solvant accélérateur :

Il est utilisé dans le cas de séchage difficile (aplats) ou pour augmenter la vitesse d'impression. Il peut se substituer au solvant normal.

#### • Encre base eau

L'ajout d'eau influence peu la vitesse de séchage. L'emploi du retardateur (➔ **Voir Produits auxiliaires page 58**) peut améliorer la stabilité.

## 4. Incidents / remèdes

Incidents	Causes probables	Remèdes
<b>Impression jaspée</b> Apparence mouchetée ou tachetée de l'impression, cercles colorés ou noirs, apparaissant le plus souvent dans les couleurs claires.	Viscosité trop faible.	Ajouter de l'encre non diluée et ajuster la viscosité. Changer le cliché. Ajouter de l'épaississant.
	Mauvais état de surface du cliché. Pollution du cliché (antimousse, silicone,...).	Nettoyer minutieusement les clichés, ne pas utiliser de matériaux susceptibles de laisser des peluches sur le cliché.
	Mauvais état du barboteur ou de l'anilox.	Vérifier l'état du barboteur, l'usure du cylindre anilox, s'assurer que les alvéoles ne sont pas bouchées.
	Absorption de l'encre de façon inégale dans le support.	Utiliser des clichés plus mous, ou des encres opaques. Changer de support.
<b>Séchage trop rapide</b> L'encre sèche sur le système d'encrage (cliché et cylindre), ce qui nuit au transfert.	Encre base solvant : Le solvant de dilution s'évapore trop vite.	Utiliser un solvant à évaporation plus lente (retardateur).
	Encre base eau : pH incorrect.	Ajouter 2-3% de retardateur. Ajouter du régénérateur (1 à 2 % tous les 3/4 heure).
<b>Séchage trop lent</b> Arrachage de l'encre, ou maculage des embarreurs. Blocking en bobine. Encre poisseuse.	Encre base solvant : Viscosité de l'encre trop élevée.	Réduire la viscosité avec le solvant préconisé.
	Evaporation trop lente du solvant de dilution.	Utiliser un solvant à évaporation plus rapide.
	Encre base eau : Viscosité trop élevée.	Diluer avec de l'eau ou du réducteur de viscosité (2 à 5 %). Incorporer du régénérateur (1 à 2 %).
<b>Mauvaise adhésion de l'encre sur le support</b> Mauvaise tenue mécanique (froissement, ruban adhésif, griffage...).	Problème de caisson de séchage.	Vérifier la température et l'extraction.
	Encre non adaptée au support.	Utiliser une encre adéquate ou consulter le fournisseur.
	Mauvais traitement du support ou traitement périmé.	Vérifiez la tension de surface du support ou consulter le fournisseur pour la validité du traitement. Vérifiez l'opportunité de déposer un vernis de prélaquage ou un primaire ou de traiter CORONA.
	Séchage insuffisant.	Augmenter la température de séchage et si possible le débit d'air.

Incidents	Cause probable	Remède
<i>Impression d'intensité trop faible</i>	Viscosité trop faible. Trame de l'anilox trop fine. Usure ou bouchage de la trame de l'anilox.	Ajouter de l'encre non diluée ou un concentré. Utiliser un anilox avec une trame plus grosse. Nettoyer ou changer l'anilox.
<i>Impression trop intense</i>	Viscosité trop élevée. Trame de l'anilox trop grosse. Mauvais réglage de la râcle.	Diminuer la viscosité avec le diluant approprié. Choisir un anilox avec trame plus fine. Régler la râcle de façon à essuyer correctement le cylindre.
	Force colorante trop élevée.	Réduire l'intensité avec le décolorant approprié.
<i>Mauvais transfert de l'encre</i>	Viscosité trop faible. Séchage sur le cliché.	Ajouter de l'encre non diluée. Ajuster le séchage de l'encre.
Le cliché ne dépose pas suffisamment d'encre sur le support.	Tension de surface du support trop faible ou tension de surface du cliché trop élevée.	Vérifier le traitement du support et l'énergie de surface du cliché.
	Mauvais réglage de la pression entre le cliché et l'anilox. Usure ou bouchage de la trame de l'anilox Trame de l'anilox trop fine.	Ajuster les réglages.  Changer ou nettoyer l'anilox. Utiliser une trame plus grosse.
<i>Élévation de la viscosité dans l'encrier</i>	Encre base solvant : Solvant inadapté ou déséquilibre dû à l'évaporation.	Ajouter un solvant plus approprié.
	Encre base eau : Diminution du pH.	Ajouter du régénérateur (1 à 2 %).
<i>Encre non homogène</i> Particules en suspension.	Incorporation incorrecte d'un produit d'ajout provoquant une précipitation.	Filter l'encre de l'encrier. Vérifier si le produit utilisé est compatible avec l'encre. Ajouter les additifs sous agitation lente.
<i>Moirage</i> Flou de l'impression en quadrichromie.	Mauvais rapport entre la linéature du cliché et celle de l'anilox.	Sélectionner un anilox adapté au travail à réaliser. En flexo le rapport entre la trame du cliché et celle de l'anilox doit être de 1 à 3.5 voire 4.
	Mauvais angle des trames des clichés.	Les films de sélection doivent être corrigés.
<i>Blocking en bobine</i> Adhérence des spires entre elles rendant les impressions inutilisables Report de l'impression recto sur le verso du support.	Mauvais séchage de l'encre.	Diminuer la viscosité de l'encre. Modifier le solvant de dilution pour accélérer le séchage. Modifier la proportion du solvant de dilution, Augmenter la capacité de séchage et/ou le volume d'air.
	Température du support trop élevée avant le bobinage. Rembobinage trop serré.	Installer un système de refroidissement avant le rembobinage. Réduire la tension de rembobinage.
<i>Impressions empâtées</i> Présence d'un excès d'encre autour des points de trames, de l'œil du cliché et des petits caractères.	Excès de pression entre le cliché et l'anilox.	Régler la pression correctement.
	Séchage de l'encre trop rapide.	Ajuster le séchage de l'encre.
	Viscosité trop élevée.	Diminuer la viscosité.
<i>Stries</i> Larges raies transversales sur l'impression.	Engrenage usé.	Remplacer les engrenages usés.
	Serrage excessif du cylindre encreur.	Vérifier l'épaisseur du cliché (l'utilisation d'un cliché dont l'épaisseur est insuffisante est compensée par un excès de serrage).

# La couleur et sa reproduction

Il est essentiel de bien définir la notion de couleur. La matière n'a pas de couleur, elle possède uniquement la propriété de réfléchir plus ou moins certains rayonnements lumineux auxquels l'œil est sensible. La couleur est donc la sensation visuelle perçue par l'observateur d'un objet sous un éclairage donné.

Différents éléments interviennent dans la perception de la couleur :

- **La lumière** : il s'agit d'une onde électromagnétique qui peut notamment être caractérisée par sa longueur d'onde et sa température. Elle peut modifier considérablement la perception de la couleur.
- **La matière** : elle a la propriété de réfléchir plus ou moins l'énergie lumineuse.
- **L'œil** : il a pour rôle de convertir les informations qu'il reçoit et les transmet au cerveau pour interprétation. L'œil est sensible aux radiations électromagnétiques comprises entre 400 et 700 nm (spectre du visible).

La colorimétrie est le moyen technique d'associer des chiffres à une couleur, de manière à la positionner dans un espace. Il devient alors possible de calculer des différences entre un standard et un échantillon, de déterminer des tolérances colorimétriques d'acceptation mais également de faire de la formulation de couleur.

## Normalisation des conditions d'observation

La perception d'un objet coloré dépend des conditions d'observation. Ces dernières dépendent notamment de la source lumineuse (illuminant) et de l'observateur.

Le CIE (Comité International de l'Éclairage) a défini 3 illuminants principaux standardisés :

- l'illuminant **D65** qui reproduit la lumière moyenne du jour.
- l'illuminant **A**, représentatif des sources à incandescence.
- l'illuminant **F11**, qui reproduit la lumière des néons.

### A savoir...

La couleur perçue est très dépendante de l'illuminant. Deux couleurs, identiques sous un illuminant donné, peuvent apparaître différentes sous un autre, ce phénomène s'appelle le métamérisme.

Le CIE a également défini deux observateurs standardisés représentant l'observateur humain moyen, possédant une vision normale :

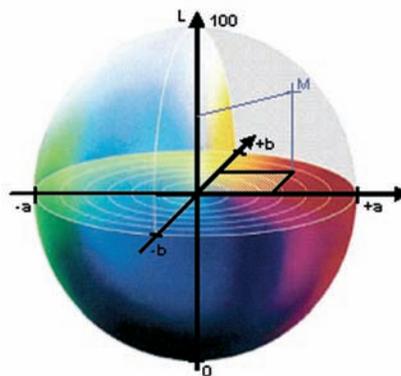
- l'observateur **2°** correspond à la vision d'un objet de petite taille.
- l'observateur **10°** correspond à l'analyse d'un objet en vision normale.

## La description de la couleur

La caractérisation de la couleur d'un objet perçue par un observateur standard sous un éclairage normalisé se fait mathématiquement grâce à des coordonnées colorimétriques qui permettent de repérer la teinte dans un espace colorimétrique. C'est en positionnant dans cet espace différents échantillons que l'on peut calculer des écarts colorimétriques.

En 1976, le CIE a mis en place un espace couleur appelé CIE  $L^*a^*b^*$  encore très utilisé pour la mesure de la couleur. Dans cet espace, on peut caractériser une couleur en fonction de deux types de coordonnées : rectangulaires ( $L^* a^* b^*$ ) ou cylindriques ( $L^* C^* h$ ).

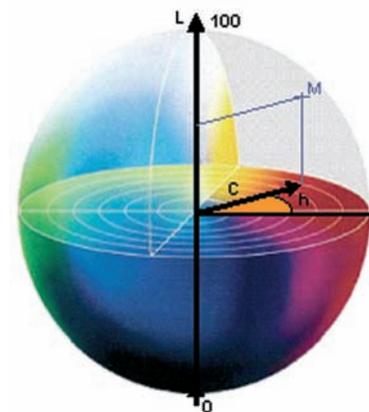
- Coordonnées rectangulaires



2 axes définissent le plan chromatique :  
l'axe  $[-a ; +a]$  qui représente les variations rouge - vert  
l'axe  $[-b ; +b]$  qui représente les variations jaune - bleu

L'axe  $L^*$  perpendiculaire au plan chromatique décrit la clarté (axe de valeurs de gris) de 0 (Noir) à 100 (Blanc).

- Coordonnées cylindriques



Dans ce système, 3 coordonnées polaires définissent la couleur :

- **$C^*$**  qui représente la saturation (Chroma) : cette valeur correspond à la « pureté » de la teinte. Si la couleur est proche du centre du cercle colorimétrique, elle sera dite « sale ». À l'inverse, plus elle s'éloigne du cercle, plus elle sera saturée et donc « vive ».
  - **$h$**  qui représente l'angle de teinte (Hue), exprimée en degrés.  
0° correspond à  $+a^*$  (rouge)  
90° correspond à  $+b^*$  (jaune)  
180° correspond à  $-a^*$  (vert)  
270° correspond à  $-b^*$  (bleu)
- $C^*$  et  $h$  décrivent le plan chromatique.

- L'axe  $L^*$ , qui représente la clarté (Lightness), est identique à celui utilisé en coordonnées rectangulaires.

Ces coordonnées sont essentielles pour caractériser mathématiquement les couleurs mais ont également un équivalent qualitatif :

- **La teinte (ou tonalité)** définit la sensation visuelle (dénomination des couleurs : bleu, rouge, vert...)
- **La saturation (ou chroma)** permet d'exprimer la sensation de pureté d'une couleur. Elle décrit le caractère plus ou moins coloré et vif de la surface d'un objet.
- **La clarté (ou luminosité)** représente la quantité de lumière réfléchie ou transmise par l'objet (relativement à une surface blanche éclairée de manière identique).

## La mesure de la différence de couleur

Grâce à l'espace CIE Lab, il est possible de comparer et de quantifier l'écart colorimétrique entre deux couleurs :

- par l'écart de couleur sur l'axe rouge – vert  $\Delta a^*$ ,
- par l'écart de couleur sur l'axe jaune – bleu  $\Delta b^*$ ,
- par la différence de clarté  $\Delta L^*$ ,
- par la différence de saturation  $\Delta C^*$ ,
- par la différence de teinte  $\Delta H^*$  (issue de l'écart angulaire  $\Delta h$  entre deux couleurs).

Au final,  $\Delta E$  représente l'écart total de teinte entre un standard et un échantillon. Il est calculé grâce aux différentes valeurs énoncées précédemment.

## Acceptabilité et Tolérances

Il n'y a pas de définition générale de l'acceptabilité mais on peut considérer qu'elle correspond aux déviations supportables pour que l'œil ne perçoive aucune différence.

Les limites de l'acceptabilité sont exprimées en valeurs colorimétriques par les tolérances.

L'expérience industrielle a montré que l'analyse visuelle d'un écart de couleur porte successivement sur :

- L'écart de tonalité (teinte)
- L'écart de saturation (Chroma)
- L'écart de clarté

Il est important de noter que l'acceptabilité ainsi que les tolérances doivent prendre en compte tous les éléments de la différence de couleur (tous les  $\Delta$ ).

Une couleur de tonalité acceptable qui diffère en saturation et en clarté peut être acceptable visuellement alors que sa valeur  $\Delta E^*$  conduirait au rejet.

## Les appareils de mesures

Il existe deux types d'appareil permettant de mesurer la couleur : les densitomètres et les spectrophotocolorimètres.

Le densitomètre (à réflexion ou par transparence) est utilisé pour estimer une quantité de pigment par unité de surface **Plus la couche d'encre est épaisse et concentrée en pigments, plus la densité est élevée.**

Théoriquement, un densitomètre ne donne un résultat fiable que pour la mesure des couleurs de quadri.

Des filtres polarisants normalisés (statut E pour la norme européenne DIN et statut T pour l'imprimerie américaine) servent à atténuer l'écart de mesure entre une impression fraîche et une impression sèche.

Les mesures, idéalement prises sur la barre de contrôle et de manière régulière au cours du tirage permettent de quantifier :

- la densité des aplats, des tons continus et des demi-tons
- la couverture de surface
- l'engraissement du point de trame
- le trapping (superposition d'encre)

Le spectrophotocolorimètre permet de mesurer l'énergie réfléchié ou transmise par un échantillon et de déterminer une courbe spectrale. Il permet également de préciser les valeurs colorimétriques ainsi que l'apparence d'un échantillon sous différents illuminants (calcul du métamérisme), il est donc utilisable sur toutes les teintes.

Deux types de géométrie de mesure se côtoient et permettent (ou non) de tenir compte du brillant du film d'encre sur la perception de la couleur.

Un spectrophotocolorimètre permet d'accéder à un large panel de fonctions, telles que :

- les fonctions densitométriques usuelles
- les mesures densitométriques des couleurs spéciales
- les fonctions colorimétriques
- les équations de différence chromatique
- le métamérisme
- la force colorante absolue et relative
- les indices de blancheur et de jaunissement

Les normes proposent, en fonction de grands types de papier, du statut du densitomètre, de l'utilisation de filtre de polarisation, des densités « standards » sensées correspondre à des quantités d'encre par unité de surface adaptées à un bon encrage et une bonne imprimabilité

## A savoir...

Une différence de 0.2 en densité peut correspondre à une différence de consommation de 10% d'encre

## La reproduction des couleurs

### La Quadrichromie

De nombreuses organisations ou associations ont travaillé ces dernières années sur la normalisation (standardisation) des couleurs quadri et ce, dans le but de connaître de manière prévisible les caractéristiques d'un résultat imprimé.

En d'autre terme, cette normalisation doit permettre à l'imprimeur de certifier que la reproduction des couleurs correspond en tout point à l'épreuve contractuelle de son client, et donc aux donneurs d'ordre d'avoir la certitude d'obtenir le même produit quelque soit l'imprimeur.

2 normes s'appliquent aujourd'hui à la quadri :

**ISO 2846** : Technologie graphique : couleur et transparence des gammes d'encre d'impression en quadrichromie.

Cette norme définit la méthode de test ainsi que les tolérances colorimétriques et de transparence d'une quadri sur impressions de laboratoire (aplat). Les différents chapitres de cette norme correspondent aux différents procédés d'impression (offset, flexographie...).

Les impressions sont réalisées sur papier standardisé, les valeurs sont mesurées à l'aide d'un spectrophotocolorimètre. La norme indique les tolérances suivant les conditions de mesure utilisées (géométrie du spectro, illuminant, angle d'observation...).

**ISO 12647** : Technologie graphique : maîtrise des procédés pour la fabrication des séparations de couleurs en ton tramé, des épreuves et des tirages en production.

Cette norme définit les paramètres d'impression sur les presses offset.

Comme précédemment, les différents chapitres correspondent aux différents procédés d'impression.

Cette norme indique entre autre :

- Les différents types de supports à utiliser
- Les densités et couleurs de référence

- Les conditions normalisées de mesure des densités et des couleurs
- Les courbes d'engraissement normalisées de référence

#### Valeurs des densités d'aplats et valeurs d'engraissements selon la norme ISO 12647-2 (1996)

	Couleur	Densité	Tolérance	Engraissement 80%	Tolérance	Engraissement 40%	Tolérance
Papier couché brillant	cyan	1,55	± 0,10	12%	± 2%	16%	± 3%
	magenta	1,50	± 0,10	12%	± 2%	16%	± 3%
	jaune	1,85	± 0,15	12%	± 2%	16%	± 3%
	noir	1,85	± 0,15	13%	± 2%	19%	± 4%
Papier couché mat	cyan	1,45	± 0,10	12%	± 3%	16%	± 4%
	magenta	1,40	± 0,10	12%	± 3%	16%	± 4%
	jaune	1,25	± 0,15	12%	± 3%	16%	± 4%
	noir	1,25	± 0,15	13%	± 3%	19%	± 4%
Papier non couché	cyan	1,00	± 0,10	14%	± 4%	22%	± 5%
	magenta	0,95	± 0,10	14%	± 4%	22%	± 5%
	jaune	0,95	± 0,10	14%	± 4%	22%	± 5%
	noir	1,25	± 0,15	14%	± 4%	25%	± 5%

Source : Gretag MacBeth

#### A savoir...

Le fabricant d'encre s'engage à fournir un certificat de conformité avec la norme ISO 2846. Cette conformité permet à l'imprimeur d'utiliser un set de quadri « standardisé », conforme aux exigences de la norme ISO 12647.

Il faut toutefois noter que la conformité avec la norme ISO12647 dépend de nombreux paramètres tels que la machine, les blanchets ou les supports qui influent fortement sur le résultat de l'impression.

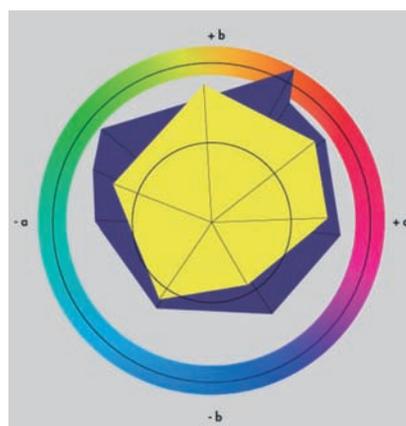
C'est pourquoi la conformité avec la norme ISO 12647 relève exclusivement de l'imprimeur.

#### L'hexachromie (Pantone® Hexachrome®)

L'impression en hexachromie (lancée par Pantone® en 1994) est un moyen d'élargir l'espace colorimétrique exploitable en quadrichromie.

Ce procédé permet d'optimiser les impressions grâce à une reproduction plus exacte.

**Hexachromie = 4 couleurs de base (de colorimétrie légèrement modifiée par rapport à l'Eurostandard) + Orange + Vert**



**Partie jaune = espace colorimétrique couvert par la quadrichromie**

**Partie violette = espace colorimétrique couvert par l'hexachromie**

Alors que la quadrichromie représente 14% de l'espace visuel, l'hexachromie permet une augmentation de 47% par rapport à la quadrichromie et donc de couvrir 20% de l'espace visuel.

Attention : les bases Hexachrome® ont une solidité lumière quasi nulle (► **Voir article « La résistance des impressions » page 110**). Il est recommandé de juger de l'utilisation finale de l'imprimé et le cas échéant, d'utiliser une hexachromie solide (nuances différentes).

Pour toute information complémentaire, nous consulter

### Les systèmes Pantone®

Le système Pantone® le plus connu, appelé PMS (Pantone Matching System®) a été développé en 1963 et introduit en France en 1966.

Il se présente sous la forme d'un nuancier contenant 1000 teintes réalisables à partir de 13 bases colorées, d'un noir neutre et d'une laque transparente.

En septembre 2007, la société Pantone® a lancé sur le marché un nouveau système appelé Pantone Goe™ System. Contenant 10 bases et une « laque transparente », il est accompagné d'un nuancier contenant plus de 2000 teintes.

A la différence du système PMS où certaines teintes ne sont pas vernissables acrylique ou UV, les pigments sélectionnés dans le système Pantone® Goe™ offrent la possibilité de vernir

toutes les teintes de ce nuancier.

### A savoir...

Les nuanciers Pantone® ne doivent pas être considérés comme des étalons colorimétriques mais comme des guides contenant des formules d'orientation facilitant l'obtention de la teinte requise.

**La société Brancher soumet, chaque année, ses encres de base référencées par Pantone® pour obtenir le renouvellement de son homologation.**

## L'imprimabilité des supports

L'imprimabilité d'un support est son aptitude à recevoir un film d'encre. L'impression réalisée ne doit pas se dégrader lors d'opérations de post-impression (façonnage, pliage, traitements thermiques...) ni lors de l'utilisation finale.

Cet article définit les différents supports, leurs critères d'imprimabilité et détaille l'imprimabilité en fonction du type d'encre utilisée selon le plan suivant :

- 1/ Les différents supports et leurs critères d'imprimabilité
- 2/ L'imprimabilité avec les encres pour offset traditionnel
- 3/ L'imprimabilité avec les encres UV
- 4/ L'imprimabilité avec les encres flexo / hélió

### 1/ Les différents supports et leurs critères d'imprimabilité

#### Les différents supports

##### Les papiers et cartons

Sur les papiers et cartons (non couchés, couchés brillants, couchés mats), l'état de surface est caractérisé par le lissé.

Le lissé permet d'évaluer le degré de poli ou d'unisson d'un papier. Un papier

possédant un fort lissé présente une surface uniforme. A l'inverse, un faible lissé est caractéristique d'une surface comportant de nombreuses aspérités et un aspect rugueux. Plus un papier sera lisse, meilleur sera son imprimabilité.

Les papiers subissent différents traitements qui permettent d'obtenir une surface plus ou moins lisse :

- des finitions mécaniques : lissage, calandrage,
- des finitions par enduction : surfacage, couchage.

##### Les supports synthétiques

Les supports synthétiques les plus couramment utilisés sont le polyéthylène, le polypropylène, le polyester, le PVC ou vinyle, le polycarbonate...

Les supports synthétiques sont caractérisés essentiellement par leur énergie de surface : les relations entre la surface solide des supports et l'élément liquide (l'encres ou le vernis) sont définies par l'évaluation de l'énergie de surface du support et de la tension superficielle du liquide. Ces deux énergies se mesurent en dynes/cm et sont des caractéristiques physiques qui permettent de quantifier l'affinité du liquide pour le support solide. Il existe des moyens simples pour mesurer l'énergie de surface d'un support tel que des crayons type feutres Shermann.

Pour obtenir une bonne imprimabi-

lité, il est nécessaire que l'encre et le support à imprimer aient des niveaux de tension et d'énergie de surface compatibles.

L'encre doit avoir une tension superficielle inférieure à l'énergie de surface du support.

La détermination de l'énergie de surface est donc très importante pour garantir la qualité de l'impression.

### A savoir...

Une bonne imprimabilité nécessite une énergie de surface comprise entre 38 et 45 dynes/cm en fonction des supports et du type d'encre utilisée.

Les calques, couchés chrome ou sulfurisés sont considérés comme supports fermés.

Le cas des supports métallisés et métalliques est également à considérer séparément.

#### Les critères d'imprimabilité

Deux principaux critères influencent l'imprimabilité : la nature du support – caractérisée par la porosité – et son état de surface.

##### La porosité

La porosité induit la notion de perméabilité et donc d'imprimabilité. Elle

### A savoir...

Différents traitements permettent de modifier l'énergie de surface ou l'état de surface du support :

- **Traitement électrique « Corona » :**

Une électrode, reliée à un générateur à haute tension alternative (13 à 15000 volts) et haute fréquence, émet une décharge électrique sous forme d'étincelles bleues avec émission d'ozone. Le support à traiter défile sous l'électrode à une distance de quelques millimètres et sa surface est modifiée à la fois physiquement et chimiquement. Ce traitement permet d'augmenter l'énergie de surface du support (par oxydation) et génère une micro-porosité, améliorant l'accroche et de ce fait l'imprimabilité. Les machines intègrent aujourd'hui le traitement CORONA en ligne.

Il est cependant à noter qu'un traitement trop puissant peut provoquer une fragilisation du support voire une destruction de la couche superficielle. Cela entraîne une mauvaise adhérence du film d'encre et des problèmes de blocking en bobine.

La durée de vie du traitement CORONA est limitée dans le temps : l'énergie de surface diminue inévitablement dans le temps pour revenir à son niveau initial.

- **Primaire d'adhérence :**

L'énergie de surface devient celle du film de primaire déposé. Il est composé de polymères dissous à faible pourcentage dans un solvant. Le polypropylène, le polyester et certains supports métallisés peuvent recevoir un traitement à l'aide d'un primaire d'adhérence. Cette solution offre l'avantage de ne pas fragiliser le support.

- **Enduction / Prélaquage :**

L'enduction (topcoat) consiste à appliquer une couche de vernis sur une ou deux faces d'un support, afin d'en modifier l'état de surface. L'enduction est généralement effectuée par les fabricants de supports et se fait à l'aide de polymères en émulsion (acrylique, PVDC etc...). Le dépôt peut, dans certains cas, être très important, jusqu'à 6-7 g/m<sup>2</sup>.

Le prélaquage est réalisé à l'aide de vernis (eau ou solvant) et peut être effectué par le fabricant de support ou par l'imprimeur. Le dépôt atteint 1 à 2 g/m<sup>2</sup>.

La surface à imprimer se trouvant recouverte, il est important de connaître la nature chimique de l'enduction ou du prélaquage (cellulosique, acrylique...) pour optimiser l'imprimabilité.

détermine la capacité d'absorption des encres et des vernis par le support. La porosité résulte à la fois de la taille et du nombre de pores que présente la surface.

Elle permet de distinguer 5 catégories de supports :

- Papiers non couchés,
- Papiers couchés brillants,
- Papiers couchés mats,
- Cartons,
- Supports synthétiques et fermés.

Les papiers non couchés sont macro-poreux, les papiers couchés et cartons sont micro-poreux.

Les supports synthétiques et fermés sont non poreux ou très faiblement micro-poreux.

#### L'état de surface

L'état de surface d'un support peut-être caractérisé par différents paramètres tels que le lissé, la rugosité, l'énergie de surface, la propreté (absence d'impureté, graisse, cire)... Un grand nombre de traitements permettent de modifier ou de préparer l'état de surface d'un support afin de le rendre imprimable (en particulier pour les supports synthétiques).

## 2/ L'imprimabilité avec les encres offset traditionnel

Une bonne imprimabilité sous-entend que la formulation de l'encre est adaptée au type de support. C'est la raison pour laquelle on trouve généralement deux types de formulations, l'une pour les supports absorbants (papiers, cartons), l'autre pour les supports non absorbants (supports synthétiques, fermés ou métallisés). Il faut aussi prendre en compte le tack (ou tirant) de l'encre : il ne doit pas être trop élevé pour les papiers de faibles grammages par exemple.

#### Papiers

En offset, il est impératif d'évoquer l'imprimabilité en fonction de la qualité du papier.

- **Non couchés :** les encres les mieux adaptées sont peu siccatives. Le séchage se fait essentiellement par absorption (support macro-poreux)

et est complété par l'oxydo-polymérisation des huiles végétales de l'encre.

- **Couchés mats :** Ces supports présentent une bonne absorption mais un état de surface rugueux. Le film d'encre déposé doit être plus résistant à l'abrasion donc dur en surface. Les encres siccatives sont les plus adaptées pour l'impression de ce type de support.
- **Couchés brillants :** Les encres utilisées peuvent être fraîches, demi-fraîches ou siccatives, minérales ou végétales. Ce choix dépend de la qualité du couché et peut nécessiter un essai préalable.

#### Cartons

Au même titre que les couchés brillants, le choix de l'encre s'effectue en fonction de la qualité du carton. L'impression sur carton est généralement suivie d'un traitement de post-impression (vernissage, pelliculage...), il est indispensable de vérifier l'aptitude de l'encre à recevoir ce traitement.

#### Supports synthétiques et fermés

Ces supports sont non poreux ou très faiblement micro-poreux. Afin d'obtenir une bonne adhérence de l'encre, il est indispensable d'utiliser des encres très siccatives. Dans le cas des supports synthétiques, l'énergie de surface requise est d'au moins 38 dynes/cm.

#### Supports métallisés et métalliques

Des encres de formulations spécifiques sont élaborées pour l'impression sur métal. Leurs caractéristiques principales sont une bonne adhérence sur le support et de bonnes propriétés de flexibilité du film pour subir des pliages, des emboutissages...

## 3/ L'imprimabilité avec les encres UV

#### Papiers

Quel que soit le type de papiers et cartons, l'imprimabilité est bonne. Toutefois, pour certains papiers dont la couche est fragile, il est nécessaire de diminuer le tirant de l'encre afin d'évi-

ter les phénomènes d'arrachage, de peluchage...

Dans le cas d'impression de supports très poreux (non couchés) en flexo UV, le véhicule de l'encre peut être absorbé trop rapidement par le support du fait de sa faible viscosité et peut provoquer un phénomène de marbrure.

#### **Supports synthétiques et fermés**

Les remarques faites en offset traditionnel sont également valables pour le séchage UV. Néanmoins, des problèmes d'adhérence peuvent apparaître même avec un traitement correct. En effet, certains synthétiques, type PVC, contiennent des agents lubrifiants qui migrent en surface : ceux-ci peuvent nuire à l'adhésion même si la tension de surface est correcte. Dans tous les cas, la réalisation d'essais en machine ou dans nos laboratoires est nécessaire.

#### **Supports métallisés et métalliques**

Comme dans le cas des encres offset, des formulations spécifiques sont développées pour l'impression sur métal.

## **4/ L'imprimabilité avec les encres flexo/hélio**

### **Papiers**

Quel que soit le type de papiers et cartons, l'imprimabilité avec ces encres est bonne. Les papiers couchés et frictionnés permettent d'obtenir des impressions de meilleure qualité.

### **Supports synthétiques**

La surface ne doit pas être souillée par des impuretés, graisses, cires, huiles... L'une des conditions essentielles est que l'énergie de surface soit à un niveau suffisant pour obtenir une bonne imprimabilité et plus particulièrement une bonne adhérence.

Les films de polyéthylène haute et basse densité, les films de polypropylène bi-orientés et co-extrudés doivent avoir un niveau de traitement de 38 à 40 dynes/cm. Le polyester (PET) peut être traité jusqu'à 45 dynes/cm.

Les films ayant reçu une enduction ou un prélaquage (communs en hélio/flexo) doivent être imprimés avec des encres compatibles avec ces traitements (ex. : prélaquage cellulosique/encre cellulosique ou prélaquage acrylique /encre cellulosique).

### **Supports métallisés et métalliques**

L'aluminium mince utilisé seul ou en complexe doit toujours subir une opération de prélaquage (cellulosique ou acrylique). Le prélaquage est moins nécessaire lorsqu'on utilise de l'aluminium plus épais tel que celui utilisé dans la fabrication des capsules de surbouchage. Les films métallisés sous vide ont une surface très fragile. Pour favoriser leur imprimabilité il est donc recommandé de les prélaquer.

L'imprimabilité nécessite la parfaite adéquation de l'encre et du support. Nos laboratoires sont disponibles afin d'étudier l'imprimabilité de vos supports et vous préconiser l'encre la plus adaptée.

# La résistance des impressions

Outre les caractéristiques d'ennoblissement de l'imprimé, l'encre doit répondre à différentes exigences dictées par l'utilisation finale, notamment en terme de résistance aux agressions extérieures.

Parmi celles-ci, les demandes concernent principalement la résistance à la lumière et aux agents chimiques. D'autres résistances telles que la résistance mécanique ou thermique peuvent également être exigées en fonction du cahier des charges des clients.

## **1. Résistance à la lumière**

### **Définitions**

La résistance à la lumière correspond à la résistance à la décoloration, au changement de nuance et au noircissement des couleurs (hors influence directe des intempéries).

Les modifications de l'apparence des impressions proviennent essentiellement de la dégradation de la matière colorante utilisée (pigment ou colorant). Cependant, la lumière n'agit pas seulement sur les pigments mais également sur les liants, le support ou encore les vernis de surimpression.

Il convient donc de considérer l'imprimé comme un tout dont le film d'encre fait partie, la matière colorante n'étant qu'un élément constitutif de ce dernier.

Il est à noter que d'autres éléments peuvent provoquer un vieillissement prématuré de l'imprimé :

- l'humidité : elle finit par délayer les impressions
- la pollution atmosphérique : elle peut être une cause de dégradation rapide
- le produit emballé : il peut migrer ou dégager des vapeurs susceptibles d'altérer l'impression

### Facteurs influençant la résistance à la lumière

Les caractéristiques de la lumière influençant la résistance des impressions sont :

- sa nature : lumière du jour ou artificielle,
- son intensité : saison, latitude, réverbération...

La résistance à la lumière varie également avec :

- **l'épaisseur du film d'encre** : plus l'épaisseur du film est faible, plus la résistance à la lumière sera faible.
- **la transparence du film** : une encre transparente résistera moins bien à la lumière.
- **la pigmentation de l'encre** : moins l'encre sera concentrée, plus faible sera sa résistance à la lumière.
- **un taux élevé de charges ou de pigments blancs** : une teinte pastel aura une faible résistance à la lumière même si celle-ci contient des pigments « solides lumière ».

#### A savoir...

Un vernissage ou pelliculage n'apporte pas de résistance à la lumière.

### Mesure de la solidité lumière

La solidité lumière des encres ou des imprimés est exprimée exclusivement par rapport à la modification d'aspect colorimétrique comparativement à des étalons standardisés de laine bleue.

Les méthodes d'impressions des étalons et de mesure de la solidité se réfèrent aux normes DIN 16519 (impressions des étalons), AFNOR Q64-022, DIN 16525 et ISO 2835.

La méthode la plus couramment utilisée est l'exposition à la lumière artificielle. La source est une lampe à arc au xénon dont le spectre se rapproche de celui du soleil (Suntest).

Les éprouvettes réalisées sont exposées en même temps qu'une gamme étalon appelée échelle des bleus (ou échelle de laine). Cet étalon est constitué de bandes de tissus de laine, teintées avec 8 colorants bleus dont la solidité croît régulièrement selon une progression arithmétique de 1 à 8.

Le test de solidité prend fin lorsqu'une décoloration de l'encre évaluée est observable sur l'éprouvette test. La limite de décoloration de la zone bleue lue à cet instant sur l'échelle de laine détermine l'indice de solidité de l'encre ou du tirage.

Il est très difficile de donner des équivalences précises entre la solidité lumière des impressions et leur durabilité. En effet, comme précisé précédemment, différents facteurs combinés à la lumière peuvent altérer l'impression (intensité du soleil, humidité...). Le tableau suivant fournit une indication d'équivalence moyenne :

Indice de solidité Echelle de laine	Durabilité de l'impression
8 - 	Exceptionnelle ..... 2 ans
7 - 	Excellente ..... 7 à 12 mois
6 - 	Très bonne ..... 3 à 6 mois
5 - 	Bonne ..... 2 à 3 mois
4 - 	Assez bonne ..... 1 mois
3 - 	Modérée ..... 2 semaines
2 - 	Faible ..... 4 à 7 jours
1 - 	Très faible ..... 1 à 2 jours

NB : au-delà de l'indice 5, si la modification est intermédiaire entre 2 indices de l'échelle des bleus, on note la solidité avec ses 2 indices (ex : 5-6). En outre, si la teinte noircit, on ajoute à l'indice la lettre N.

#### A savoir...

##### Principes de base de calcul de la solidité d'un mélange

La solidité lumière d'un mélange sera égale à celle du constituant ayant la solidité la plus faible.

L'ajout d'environ **50%** de Laque Transparente ou de Blanc Couvrant dans un mélange fait chuter la solidité lumière de 1 point.

L'ajout d'environ **90%** de Laque Transparente ou de Blanc Couvrant dans un mélange fait chuter la solidité lumière de 2 points.

## 2. Résistance aux agents chimiques

Tout comme la lumière, certains agents chimiques peuvent causer des altérations des impressions :

- soit par dégradation directe de l'impression au contact du produit,
- soit par migration d'une substance dans l'encre.

On dit d'une impression qu'elle est résistante à un agent chimique lorsque, la mise en contact, aucune altération n'apparaît, c'est-à-dire aucun changement de nuance, aucun dégorgement, aucune dégradation des résistances à la rayure et aux frottements du film.

L'évaluation de la résistance aux agents chimiques se fait à l'aide d'une échelle graduée de 1 à 5.

#### A savoir...

Les résistances Alcool et Alkali sont signalées sur nos étiquettes par les signes « + » et « - »

Le « + » signifie une excellente ou bonne résistance (valeur 5 ou 4), le signe « - » indique le contraire :

5 : excellente résistance } +  
4 : bonne résistance }

3 : résistance moyenne } -  
2 : faible résistance }

Plusieurs normes sont utilisées pour évaluer la résistance des impressions à divers agents :

#### ISO 2836 :

Technologie graphique – Impressions et encres d'imprimerie – Évaluation de la résistance des impressions à divers agents.

#### ISO 2837 (NF Q 64-004) :

Technologie graphique – Impressions et encres d'imprimerie – Évaluation de la résistance des impressions aux solvants (C'est à partir de cette norme que l'on détermine la résistance aux Alcools et solvants Nitro).

**ISO 2838 (NF Q 64-005) :**

Technologie graphique - Impressions et encres d'imprimerie - Evaluation de la résistance aux alcalis.

**ISO 2839 (NF Q 64-006) :**

Technologie graphique - Impressions et encres d'imprimerie - Evaluation de la résistance aux savons.

**ISO 2840 (NF Q 64-007) :**

Technologie graphique - Impressions et encres d'imprimerie - Evaluation de la résistance aux détergents.

**ISO 2842 (NF Q 64-009) :**

Technologie graphique - Impressions et encres d'imprimerie - Evaluation de la résistance aux huiles et graisses alimentaires.

**ISO 2843 (NF Q 64-010) :**

Technologie graphique - Impressions et encres d'imprimerie - Evaluation de la résistance aux cires et paraffines.

**A savoir...**

**La résistance aux alcools et aux solvants nitrocellulosiques** (mélange d'éthanol, d'éthoxypropanol et d'acétate d'éthyl) renseigne sur la vernissabilité avec les vernis alcool, cellulosiques, acryliques et UV.

**La résistance aux alcalis** concerne les imprimés pouvant entrer en contact avec les **lessives** (étiquettes, boîtes carton...) ou certaines **colles alcalines** (étiquettes, affiches...).

**3. Autres résistances**

Différentes résistances mécaniques peuvent être évaluées sur un imprimé : résistance au ruban adhésif, résistance à l'ongle, résistance au froissement, à la pliure ou encore à l'abrasion.

Ces caractéristiques sont exigées en fonction du cahier des charges des clients et donneurs d'ordre. Nous vous préconisons de nous soumettre le

cahier des charges afin de vous proposer les produits adaptés à vos exigences.

Certaines applications demandent à avoir une résistance thermique particulière. C'est le cas par exemple :

- de l'ondulage,
- de la dorure à chaud,
- d'une impression thermique directe sur papier thermique. Les impressions doivent résister à des températures comprises entre 65 et 85°C afin d'éviter l'encrassement des têtes thermiques,
- du thermoscellage : la résistance de l'impression et donc de l'encre doit être supérieure d'au moins 30°C par rapport à la thermoscellabilité du support,
- de la stérilisation,
- d'un séchage en tunnel.

Il est impératif pour l'imprimeur de connaître la finalité de l'imprimé. Cette information est nécessaire au fabricant d'encre pour préconiser le produit le plus adapté.

## Les vernis de surimpression

Quel que soit le mode d'impression choisi, un vernis de surimpression permet :

- d'ennoblir l'imprimé,
- d'améliorer la résistance aux frottements et aux contraintes mécaniques,
- de renforcer la résistance du film imprimé aux agressions chimiques.

Ce chapitre présente les quatre grandes familles de vernis de surimpression puis un récapitulatif de leur propriétés.

- 1/ Vernis gras ou traditionnels offset/typo
- 2/ Vernis acryliques
- 3/ Vernis UV
- 4/ Vernis flexo/hélio
- 5/ Tableau récapitulatif

**1. Vernis gras ou traditionnels offset/typo**

Le vernis gras possède de nombreux atouts parmi lesquels une excellente protection contre l'humidité, une facilité d'emploi ainsi qu'une excellente résistance aux frottements et aux produits chimiques.

**Formulation :**

Leur formulation oléo-résineuse est de même nature chimique que celle des encres offset/typo traditionnelles. La siccativité est ajustée afin d'optimiser les temps de séchage. Les caractéristiques principales du vernis sont obtenues par l'ajout de différents additifs.

**Emploi :**

Ils sont extrêmement faciles à utiliser et ne nécessitent aucun équipement particulier. Ils s'appliquent à partir de l'encrier, avec ou sans mouillage, en ligne ou en reprise sur des encres offset/typo traditionnelles.

**Caractéristiques :**

Le séchage s'effectue par pénétration et oxydo-polymérisation : un temps de séchage demeure nécessaire avant manipulation et façonnage de l'imprimé.

L'utilisation avec mouillage permet notamment de faire des réserves pour des pattes de collage.

Leur compatibilité en superposition sur des encres traditionnelles est optimale.

Incidents	Causes probables	Remèdes
Refus / Mauvais tendu	Excès de poudrage (si vernissage en reprise).	Réduire le poudrage. Vérifier la granulométrie.
Maculage	Excès de vernis. Mauvaise fixation.	Réduire la charge. Vérifier le poudrage.
Collage d'une impression vernie	Incompatibilité colle / vernis.	Réaliser des réserves, travailler avec mouillage. Utiliser un vernis acrylique.
Mauvais séchage		Ajouter du siccatif incolore (1% maxi), un excès de siccatif provoquerait un jaunissement et un effet contraire au séchage.

## 2. Vernis acryliques

De plus en plus utilisé, le vernis acrylique connaît un véritable succès grâce à son faible coût et sa facilité d'utilisation.

### Formulation :

Deux types de formulations à base de résines acryliques existent : dispersion dans l'eau ou dans des solvants. La viscosité est ajustée en fonction du mode d'application.

### Emploi :

Les vernis à base eau peuvent s'appliquer à partir du bac de mouillage, d'une vernisseuse ou d'un groupe vernisseur (chambre à râcle avec cylindre anilox de linéature 80-100 l/cm et de capacité 6, 9 ou 13 cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>, le plus couramment utilisé).

Les vernis à base solvant s'appliquent à partir de l'encrier en offset sec.

Les vernis acryliques peuvent s'utiliser en ligne sur des encres offset/typo traditionnelles.

Dans tous les cas (base eau ou solvant), il est recommandé d'utiliser des encres solides car certains pigments peuvent être altérés chimiquement.

### Caractéristiques :

Le séchage est rapide voire immédiat (soufflage air chaud ou IR).

Ils sont incolores et non jaunissants. Leur brillance est élevée.

Ces vernis sont collables.

Incidents	Causes probables	Remèdes
Refus / Mauvais tendu	Excès de poudrage (si vernissage en reprise). Vernissage acrylique sur encre traditionnelle.	Réduire le poudrage. Vérifier la granulométrie.  Observer un temps de séchage de 24 à 48h avant vernissage Le séchage IR ou air chaud d'une encre traditionnelle est déconseillé en cas de vernissage acrylique.
Dégradation de la couleur du film d'encre	Attaque chimique par les constituants du vernis acrylique.	Utiliser des encres solides : Rhodamine, Hélio trope, Violet, Bleu 072 et Bleu Reflex . ➡ Voir article « La résistance des impressions » page 110.
Maculage	Vernissage acrylique, séchage air chaud ou IR : température de pile trop élevée.	Réduire le rayonnement IR. Température maximale en pile conseillée : 35°C recto et 30°C verso.

## 3. Vernis UV

Les vernis UV sont des vernis haut de gamme : ils présentent les meilleures performances du point de vue brillant et résistance aux agent chimiques.

### Formulation :

Leur formulation est de même nature chimique que celle des encres UV, c'est-à-dire basée sur des résines qui polymérisent et forment un film dur sous rayonnement UV.

La compatibilité encres UV / vernis UV est donc optimale.

### Emploi :

Les vernis UV peuvent s'appliquer à partir de l'encrier, d'une vernisseuse ou d'un groupe vernisseur et nécessitent un équipement de séchage spécifique UV.

Ils s'utilisent en ligne sur des encres UV ou flexo et en reprise sur des encres offset/typo traditionnelles.

➡ Voir fiches techniques Pulsar 90 et Pulsar 150 page 44.

Comme pour le vernissage acrylique, il est recommandé d'utiliser des encres solides car certains pigments peuvent être altérés chimiquement.

### Caractéristiques :

Ils présentent les meilleures performances en terme de résistance, brillance et séchent instantanément sous rayonnement UV.

Incidents	Causes probables	Remèdes
Refus / Mauvais tendu	Excès de poudrage (si vernissage en reprise). Vernissage UV sur encre traditionnelle.	Réduire le poudrage. Vérifier la granulométrie.  Observer un temps de séchage de 24 à 48h avant vernissage UV. Le séchage IR ou air chaud d'une encre traditionnelle est déconseillé en cas de vernissage UV.
Dégradation de la couleur du film d'encre	Attaque chimique par les constituants du vernis UV.	Utiliser des encres solides : Rhodamine, Hélio trope, Violet, Bleu 072 et Bleu Reflex. ➔ Voir article « La résistance des impressions » page 110.
Collage d'une impression vernie	Incompatibilité colle / vernis.	Utiliser un vernis durable ou réaliser des réserves. Utiliser un vernis acrylique.
Mauvais séchage		Ajouter du photoinitiateur (3% maxi). Vérifier l'état des lampes et réflecteurs.

#### 4. Vernis flexo/hélio

Leur atout principal est leur faible coût.

##### Formulation :

Il existe deux types de formulation flexo : résines acryliques en solution ou dispersion en milieu aqueux (vernis flexo base eau) et résines cellulosiques en milieu

solvant (vernis flexo base solvant).

Les vernis hélio sont formulés à base de résines cellulosiques en milieu solvant.

##### Emploi :

Ces vernis s'appliquent à partir des groupes traditionnels flexo et hélio. Ils s'utilisent en ligne respectivement sur les encres flexo et hélio.

##### Caractéristiques :

Le séchage par coalescence (vernis base eau) ou par évaporation (vernis base solvant) est rapide voire immédiat (soufflage air chaud).

➔ Voir article « Les encres flexo et hélio » page 101.

#### 5. Tableau récapitulatif des différents vernis et de leurs propriétés

Tableau récapitulatif des différents vernis et de leurs propriétés					
Famille	Vernis Offset	Vernis acryliques		Vernis UV	Vernis Flexo/Hélio
Caractéristiques	Traditionnel	Base solvant	Base eau		
Produits Brancher	ISOGLISS	ENCRILAC	OVERFIX	UV	
Mode d'application	encrier impression offset avec ou sans mouillage	encrier impression sans mouillage	vernisseuse groupe vernisseur bac de mouillage	encrier vernisseuse groupe vernisseur	groupe flexo/hélio
Equipement de séchage	aucun ou IR	aucun ou air chaud	air chaud ou IR	sécheur UV	air chaud
vernisage en ligne	encres traditionnelles	encres traditionnelles	encres traditionnelles	encres UV	encres flexo/hélio
vernisage en reprise	encres traditionnelles	encres traditionnelles	encres traditionnelles	tout type d'encre*	encres flexo/hélio
Contraintes pattes de collage	réserves	pas de réserves	pas de réserves	réserves sauf vernis durable	non applicable
Charge de vernis en g/m <sup>2</sup>	2	2	4 à 6	encrier 1 à 3 vernisseuse 4 à 6 groupe vernis 3 à 4	2 à 3
Vitesse de séchage**	24h	6h	quelques minutes	instantané	instantané
Brillance	++	+++	++	++++	++
Résistance	++	++	+++	++++	+++
Jaunissement	modéré	aucun	aucun	modéré	aucun

\* Vernissage UV en reprise sur des encres traditionnelles offset ou flexo : des précautions sont à prendre, se reporter aux fiches techniques.

\*\* Temps de séchage pour obtenir un séchage complet du vernis (séchage à cœur) : ce temps est donné à titre indicatif car il dépend des conditions d'impression et de vernissage.

# LE GUYERRE



Imprim'Vert® .....	118
REACH.....	119
Etiquetage / Fiche de Données de Sécurité .....	121
Les encres pour emballages de denrées alimentaires.....	123
Déchets d'encres / Déchets d'emballages.....	124
La sécurité des jouets.....	126



E  
 R  
 E  
 E  
 U  
 G  
 E  
 L

## Imprim'Vert®

Imprim'Vert® est une marque accordée aux imprimeurs respectant les exigences d'un cahier des charges environnemental.

Le Pôle d'Innovation de l'Imprimerie (P2i), propriétaire de la marque Imprim'Vert®, en assure l'harmonisation au niveau national.

La marque peut être attribuée à tout producteur d'imprimé implanté sur le territoire de la communauté européenne, quelque soit le procédé qu'il utilise (offset, reprographie/numérique, sérigraphie numérique grand format, flexographie, héliogravure).

Fin 2007, plus de 1000 sites de production graphique ont engagé des actions afin d'intégrer à leur démarche environnementale le cahier des charges Imprim'Vert®.

### L'obtention de la marque Imprim'Vert®

L'obtention de la marque repose sur le principe de l'audit externe. Les actions mises en œuvre par l'imprimeur doivent être diagnostiquées pour attester de leur adéquation avec les exigences du cahier des charges.

A cette fin, le P2i a constitué un réseau de référents Imprim'Vert®, habilités à réaliser cet audit.

Aujourd'hui, ce sont près de 150 référents, chargés de mission Chambre de Métiers ou Chambre de Commerce, qui font vivre la marque à un niveau national.

En aucun cas la marque ne peut être attribuée par simple déclaration

Pour plus d'informations :  
[www.imprimvert.fr](http://www.imprimvert.fr)

### Le cahier des charges Imprim'Vert®



Il définit les critères à respecter pour l'obtention de la marque. Ces critères sont composés de trois exigences et d'un engagement :

#### TROIS EXIGENCES :

**1** L'élimination conforme des déchets dangereux :

- les fixateurs et révélateurs de plaques et de films usagés ;
- les solvants de nettoyage usagés ;
- les chiffons d'essuyage ;
- les boîtes d'encre vides ;
- les cartouches d'encre et les toners ;
- les déchets liquides et pâteux (encres, huiles, vernis,...) ;
- les solutions de mouillage usagées ;
- les déchets d'équipements électriques et électroniques (néons, ordinateurs hors d'usage,...) ;

**2** La sécurisation des stockages des produits liquides dangereux (neufs et déchets) ;

**3** La garantie de non utilisation de produits étiquetés « toxiques ».

#### UN ENGAGEMENT :

Sensibilisation environnementale en cas d'accueil du public.

1. la marque IMPRIM'VERT® a été déposée en 1998 à l'Institut Nationale de la Propriété Industrielle par la Chambre Régionale de Métiers du Centre et la Chambre de Métiers du Loir et Cher. Depuis début 2007, la marque est la propriété du Pôle d'Innovation de l'Imprimerie (P2i).

### Le Pôle d'Innovation de l'Imprimerie (P2i)

En 1999, le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie et la FICG (Fédération des Industries et de la Communication Graphique) attribuent à l'AMIGRAF (l'Association des Métiers et Industries GRaphiques pour la Formation professionnelle) le statut de Pôle d'Innovation de l'Imprimerie. Ce statut confère à l'AMIGRAF une mission d'intérêt général visant à informer et à supporter les petites entreprises et entreprises artisanales de l'imprimerie sur les aspects de l'innovation et des nouvelles technologies de l'imprimerie. En plus de sa mission de support à la veille technologique, le Pôle d'Innovation de l'Imprimerie organise depuis début 2007 l'attribution au niveau national du label IMPRIM'VERT®.

#### Coordonnées du Pôle d'Innovation de l'Imprimerie

Adresse postale :  
170, boulevard Victor Hugo - 59000 Lille

Téléphone : 03 20 57 09 82

Télécopie : 03 20 30 00 63

Mail : [pole@amigraf.com](mailto:pole@amigraf.com)

Site internet : <http://www.amigraf.com>

Contacts :

Directeur du Pôle : Gilbert LOOTENS

Animateur du Pôle : Frédéric FIOROTTO

## REACH

REACH est une réglementation européenne, entrée en vigueur le 1er juin 2007, instaurant de nouvelles règles de gestion pour l'ensemble des substances chimiques mises sur le marché communautaire.

L'acronyme « REACH » résume les lignes directrices de la réglementation : l'enRegistrement, l'Évaluation, l'Autorisation et la restriction des substances CHimiques.

L'objectif visé par cette nouvelle politique de gestion des substances chimiques est d'améliorer le niveau de protection de la santé et de l'environnement par une connaissance accrue du risque chimique.

La réglementation REACH visant à améliorer la connaissance et la maîtrise du risque chimique, les importateurs, producteurs, distributeurs et utilisateurs avais de substances chimiques européens sont soumis à sa mise en application.

A ce titre, les différents acteurs de la chaîne graphique (fabricants d'encres et de vernis, fabricants de consommables, imprimeurs, distributeurs) doivent engager des actions de mises à niveau de leurs systèmes de management afin de se mettre en conformité avec la réglementation.

Cet article présente les différentes étapes prévues par la réglementation et les exigences à suivre pour s'y conformer.

### Généralités

Le règlement vise à améliorer la connaissance des propriétés intrinsèques des substances chimiques et à mieux maîtriser les risques pour l'homme et pour l'environnement liés à l'usage de ces substances.

L'atteinte de ces objectifs repose sur un système prévoyant l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction de l'ensemble des substances chimiques (déjà existantes ou nouvellement produites) fabriquées ou importées dans l'Union Européenne.

C'est l'Agence Européenne des Produits Chimiques (AEPC), instituée par la réglementation REACH, qui a la charge d'administrer ce système.

A terme ce sont quelques 30 000 substances chimiques - telles quelles ou contenues dans des préparations ou dans des articles - qui devraient être soumises à enregistrement auprès de l'AEPC.

### L'enregistrement des substances

Depuis l'entrée en vigueur de la réglementation REACH, tout producteur ou importateur sur le territoire européen de substances (existantes ou nouvellement produites après l'entrée en vigueur de la réglementation) à plus d'une tonne par an doit y souscrire pour conserver une autorisation de mise sur le marché.

Seules les substances de la liste ELINCS (mises sur le marché après juin 1992 et avant l'entrée en vigueur du règlement REACH et ayant fait l'objet d'une notification auprès de la communauté européenne) sont exclues du cadre général de cette obligation.

L'AEPC met à disposition un système d'information dédié pour réaliser cet enregistrement (le système informatique REACH-IT) et la réglementation prévoit deux étapes distinctes, fonctions de la nature des substances et de la stratégie adoptée par le déclarant :

1. Le pré-enregistrement, facultatif, est réservé aux substances dites phase-in. Il s'agit des substances répertoriées dans l'inventaire EINECS (substances mises sur le marché avant septembre 1981) et de celles qui ont été produites mais non mises sur le marché avant juin 1992. Cette étape

d'enregistrement préalable, s'échelonnant entre le 1er juin et le 1er décembre 2008, permettra aux déclarants y ayant souscrit de bénéficier d'un régime transitoire pour l'enregistrement définitif de leurs substances phase-in. En contrepartie du délai obtenu, les déclarants s'engagent à partager entre eux sur des forums d'échange prévus sur REACH-IT (les SFEI) les informations qu'ils possèdent sur les propriétés intrinsèques des substances et le risque qu'elles représentent pour la santé et l'environnement ; ou tout au moins à partager les coûts inhérents aux études d'évaluation de ces propriétés et de ce risque ;

2. l'enregistrement proprement dit, obligatoire pour toute substance produite ou importée à plus d'une tonne par an (à l'exception des substances ELINCS), avec, pour chacune des substances concernées, la transmission d'un dossier à l'AEPC. Ce dossier devra contenir les informations relatives aux propriétés physico-chimiques, toxicologiques et éco-toxicologiques des substances.

Il devra également présenter pour chaque substance une étude de gestion du risque, établie pour l'ensemble des conditions d'utilisations de la substance dans la chaîne d'utilisation des produits. Afin de permettre cette étude, l'ensemble des acteurs industriels de la chaîne d'approvisionnement est tenu de s'échanger des données relatives à l'ensemble des conditions d'utilisation de la substance à étudier, en procédant à la transmission de l'information aussi bien en aval (du fournisseur vers le client) qu'en amont (du client vers le fournisseur).

Enfin, pour les substances fabriquées ou importées en quantités égales ou supérieures à 100 tonnes par an, le dossier devra comporter des propositions d'essais (tests sur les animaux) à effectuer pour améliorer la connaissance du risque toxicologique de la substance.

Le régime transitoire permettra aux déclarants ayant pré-enregistré des substances "phase-in" de disposer d'un échéancier pour l'enregistrement définitif de ces substances. Cet échéancier est établi selon la classification de la substance et sur la base du tonnage de substance produite ou importée par déclarant. Les substances "phase-in" seront soumises à enregistrement :

- 3 ans et demi après l'entrée en vigueur de la réglementation, pour les substances en quantité supérieure à 1000 t/an, les CMR<sup>1</sup> 1&2 en quantité supérieure à 1 t/an et les substances R50-53<sup>2</sup> en quantité supérieure à 100 t/an, c'est-à-dire le 1<sup>er</sup> décembre 2010 ;
- 6 ans, pour les substances en quantité supérieure à 100 t/an, soit le 1<sup>er</sup> juin 2013 ;
- 11 ans, pour les substances en quantité supérieure à 1 t/an, soit le 1<sup>er</sup> juin 2018.

Les substances phase-in bénéficieront du régime transitoire d'enregistrement uniquement si elles ont été préalablement pré enregistrées. Dans le cas contraire, elles devront être enregistrées immédiatement (c'est-à-dire le premier juin 2008) auprès de l'AEPC.

Les substances nouvellement produites devront quant à elles être enregistrées sans délai avant leur fabrication ou leur mise sur le marché.

**Ne pas effectuer le pré-enregistrement ou l'enregistrement d'une substance entraînera la suspension de son utilisation et de sa mise sur le marché.**

### L'évaluation

Après enregistrement des substances, l'Agence Européenne des Produits Chimiques et les autorités compétentes nationales procéderont à trois types d'évaluation :

- l'évaluation par l'AEPC de la conformité du dossier d'enregistrement : ce contrôle n'aura pas pour objet d'évaluer la qualité ou le caractère appro-

prié des données. Il consistera à vérifier la complétude des données transmises. Une fois le caractère complet des dossiers vérifié, les données fournies seront rendues accessibles dans la base de données centrale REACH-IT aux autorités compétentes désignées par les états membres (Le Medad pour la France, avec délégation de responsabilité à l'AFSSET et au BERPC) ;

- l'examen par l'AEPC des propositions d'essais sur les animaux formulées par les déclarants pour les substances fabriquées ou importées en quantités égales ou supérieures à 100 tonnes par an et par fabricant/importateur ;
- l'évaluation approfondie des substances par les autorités compétentes sur la base des critères de priorités fixés par le plan d'action communautaire : le premier projet de plan d'action sera présenté au plus tard le 1<sup>er</sup> décembre 2011. Il sera établi pour 3 ans et indiquera les substances qui devront être examinées chaque année.

En fonction des tonnages fabriqués ou importés et des contraintes d'évaluation liées aux bandes de tonnage, des évaluations complémentaires pourront être demandées pour les substances notifiées (déjà enregistrées).

### L'autorisation des substances

Certaines substances très préoccupantes (CMR 1&2, PBT, vPvB3<sup>3</sup>...) ne pourront plus être utilisées, sauf si une autorisation est accordée pour une application spécifique. Cette autorisation pourra être délivrée si le demandeur parvient à démontrer que les risques associés à l'usage de la substance sont valablement maîtrisés, ou dans le cas contraire, que les avantages socio-économiques l'emportent sur les risques et qu'aucune substitution n'est envisageable.

Le demandeur doit, dans tous les cas, fournir une analyse des solutions alternatives possibles, faisant état d'informations sur les activités de recherche et développement menées.

Dans le cas où le risque est maîtrisé, si

une alternative appropriée est identifiée, un plan de substitution proposant un calendrier d'actions doit être fourni. Par ailleurs, certaines substances sont considérées comme ne pouvant être autorisées sur la base de la démonstration du risque maîtrisé.

## Restrictions

Un dernier chapitre du règlement REACH fixe les restrictions relatives à la fabrication, la limitation de l'utilisation et la mise sur le marché d'un certain nombre de substances, de préparations ou d'objets.

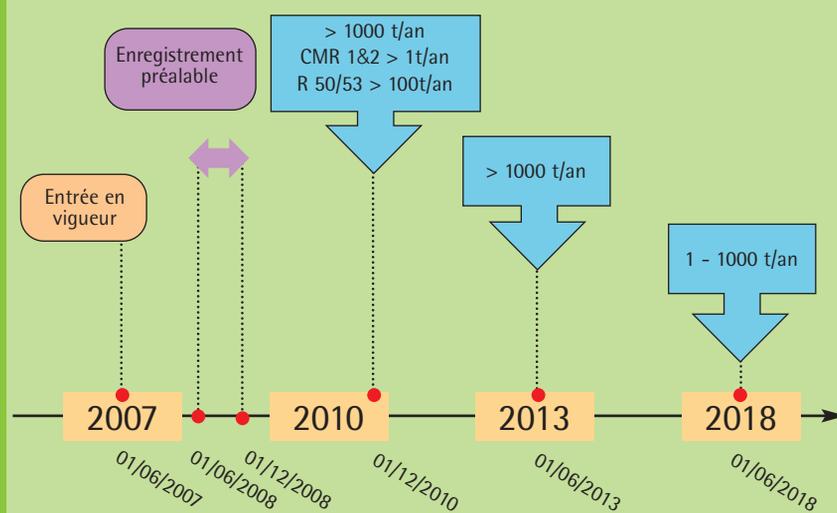
A cet effet, les mesures Européennes existantes sont mentionnées à l'annexe XVII du règlement. Elles pourront être complétées par de nouvelles restrictions à la demande de la Commission Européenne ou d'un Etat membre en particulier.

1. CMR : Cancérogène, Mutagène, Toxique pour la reproduction.
2. Substances R 50/53 : Très toxique pour les organismes aquatiques, peut entraîner des effets néfastes à long terme pour l'environnement aquatique.
3. PBT : Persistantes, Bioaccumulables, Toxiques ; vPvB : Très Persistantes et très Bioaccumulables.

### A savoir...

Le projet a été proposé par la Commission Européenne le 29 octobre 2003. Le texte final a été voté en seconde lecture par le Parlement européen le 13 décembre 2006 et adopté à l'unanimité le 18 décembre par le Conseil Environnement.

### Le régime transitoire, une mise en œuvre progressive sur 11 ans



## Les encres pour emballages de denrées alimentaires

La politique nommée « Responsable Care / Coating Care », a été définie afin d'améliorer le niveau de protection de la santé du consommateur. Elle a ainsi conduit, au cours de ces dernières années à la publication de nombreuses recommandations, notamment concernant le contact avec les denrées alimentaires. Cet article reprend différentes notions réglementaires afférentes à ce sujet et plus particulièrement à l'impression pour emballages de denrées alimentaires.

**A ce jour, aucun texte législatif (français ou communautaire) ne réglemente spécifiquement la formulation des encres pour l'impression des emballages de denrées alimentaires.**

Le règlement (CE) 1935/2004 concerne les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires et abroge les directives 80/590/CEE et 89/109/CEE.

L'article 3 de ce règlement spécifie que les matériaux et objets, mis en contact ou destinés à être mis en contact avec des denrées alimentaires, doivent être produits conformément aux bonnes pratiques de fabrication, afin que, dans des conditions normales ou prévisibles, ils ne transfèrent pas leurs constituants aux aliments en quantités qui pourraient :

- mettre en danger la santé humaine
- provoquer une altération inacceptable dans la composition.
- provoquer une altération de leurs

caractères organoleptiques.

Lors de la conception de l'emballage, chaque élément constitutif (support, encres, vernis, colles, ...) doit être analysé en tenant compte des recommandations de son fabricant et en s'assurant que les processus de transformation de ces éléments n'entraîneront pas de modifications nuisibles.

La principale Directive fixant les modalités d'application de la Réglementation Cadre pour les matériaux et matières plastiques destinés à entrer en contact avec les denrées alimentaires est la Directive 2002/72/CE. Elle établit une Limite de Migration Globale (LMG) de 60 mg/Kg d'aliments ou 10 mg/dm<sup>2</sup> de surface. De plus, des Limites de Migration Spécifique (LMS) ou des Quantités Maximales (QM) dans le matériel ou dans l'objet sont établies pour des substances individuelles.

La Directive contient également une liste autorisée de monomères et autres substances de départ ainsi qu'une liste ouverte d'additifs autorisés dans la fabrication des matières plastiques dont le périmètre définitif doit être fixé à moyen terme.

**Les substances utilisées spécifiquement dans la fabrication des encres ne sont pas listées et les encres pour emballages alimentaires ne font pas partie du champ d'application de cette Directive. Cependant, en tant**

**qu'élément constitutif de l'emballage, les encres peuvent participer à la libération de substances et doivent en tant que telles être prises en compte lors du calcul de la migration totale des substances d'un emballage.**

Il est important de distinguer l'encre ou le vernis (liquide) et le film d'encre ou de vernis (solide, élément constitutif de l'emballage imprimé).

Le film, à l'état sec, est très mince : 2 à 3 microns par couche en offset (environ 1.5 à 3 g/m<sup>2</sup>). Ce dépôt peut atteindre 4 à 6 g/m<sup>2</sup> dans l'application de certains vernis spéciaux.

Afin de permettre à l'emballage imprimé dans son état final d'être en conformité avec les exigences légales, le formulateur doit respecter certaines exigences :

- les matières premières doivent être sélectionnées conformément au « Schéma de sélection des matières premières pour encres pour emballages alimentaires » (Annexe 1 du guide EuPIA - European Printing Ink Association, des encres d'imprimerie appliquées sur la surface non au contact des aliments des emballages de denrées alimentaires) ; Ce schéma spécifie que les matières premières suivantes ne peuvent être utilisées :
  - (a) matières classifiées Cancérigènes, Mutagènes, toxiques pour la Reproduction (CMR) dans les

catégories 1 et 2, selon les dispositions du Règlement 67/548/CEE sur les substances dangereuses. Les substances de catégorie 3 sont également exclues à l'exception des substances dont le risque a été évalué par des études sur les migrations ou qui ont une limite spécifique de migration ;

- (b) matières classifiées Toxiques ou Très Toxiques ;
  - (c) matières colorantes à base d'antimoine, arsenic, cadmium, chrome (VI), plomb, mercure, sélénium ;
  - (d) toutes substances listées dans la Directive 76/769/CEE (relative aux restrictions en matière de marketing et d'utilisation de certaines substances et préparations dangereuses) et ses modifications, si leur utilisation dans les encres d'imprimerie pour emballage alimentaire conduit à enfreindre l'Article 3 du Règlement Cadre ;
- les encres pour emballages alimentaires doivent être formulées et fabriquées conformément au docu-

ment CEPE/EuPIA intitulé « Bonnes pratiques de fabrication des encres pour emballage de denrées alimentaires destinées à l'impression des surfaces qui ne viennent pas au contact direct des aliments ».

Certaines spécifications s'appliquent également à l'emballage imprimé :

- les encres pour emballages doivent être utilisées et appliquées conformément aux bonnes pratiques de fabrications reconnues pour la transformation ;
- les surfaces d'un emballage imprimées ne doivent pas entrer en contact direct avec les aliments ;
- il ne doit pas y avoir, ou seulement de façon négligeable, de traces visibles de maculage ou de migration provenant des surfaces imprimées ou vernis sur les surfaces venant en contact direct avec les aliments ;
- les migrations globales ou spécifiques venant de l'emballage dans son état final ou d'un objet ne doivent pas dépasser les limites applicables.

### Responsabilités :

Il est de la responsabilité du fabricant d'emballage et du transformateur de s'assurer de la conformité aux exigences légales de l'emballage de denrées alimentaires.

Les fabricants d'encres, ne connaissant ni les conditions d'impression, ni les conditions d'utilisation des emballages imprimés, n'ont pas la capacité de fournir des certificats ou des déclarations de conformité couvrant l'ensemble des responsabilités légales de toute la chaîne d'emballage. Cependant, ils sont responsables de la composition des préparations, conformément aux exigences précisées ci-dessus.

## Déchets d'encres / Déchets d'emballages

Aujourd'hui, la prise en compte de l'environnement s'inscrit à tous les niveaux de la chaîne de consommation. Elle se situe de la fabrication du produit à son utilisation puis à son élimination ainsi que celle de son emballage.

Au travers de ce chapitre, nous vous proposons de mieux appréhender les points relatifs aux déchets dans lesquels l'encre ou le vernis est un constituant :

1. Les textes législatifs
2. Les déchets d'encres et vernis
3. Les déchets d'emballages d'encres et vernis
4. Les déchets d'emballage imprimé

### 1. Les textes législatifs

Différents textes législatifs, nationaux ou communautaires, régissent les déchets. Le premier texte est la Directive Européenne 97/138/CE de février 1997 sur les déchets d'emballage. Cette directive s'appuie elle-même sur la Directive Européenne 94/62/CE relative aux emballages et aux déchets d'emballage. Les exigences essentielles de cette dernière directive portent sur la teneur en métaux lourds de l'emballage ou de ses éléments.

Quatre métaux lourds sont, aujourd'hui, considérés comme ayant un impact dangereux sur le milieu naturel. Leurs dérivés métalliques, susceptibles d'être présents dans une encre, sont donc concernés. Il s'agit

du plomb, du cadmium, du mercure et du chrome hexavalent. La somme de ces 4 éléments ne doit pas dépasser, pour un emballage, les teneurs suivantes :

- 600 ppm en poids application 30/06/1998.
- 250 ppm en poids application 30/06/1999.
- 100 ppm en poids application 30/06/2001.

En fait, seuls les pigments de plomb, dont l'utilisation s'est fortement restreinte et a complètement disparu pour les encres destinées à l'emballage et aux magazines, génèrent une teneur au-delà de ces seuils. Les autres dérivés rencontrés correspondent aux impuretés des produits industriels et ceci en quantité infinitésimale.

Plus récemment, le Décret Français n°98-638 du 20 juillet 1998 est venu corroborer ces directives européennes, en intégrant le caractère réutilisable ou valorisable de l'emballage. Par rapport à ce décret, les encres sont concernées au titre de l'article 3 sur la conception de l'emballage et sa valorisation et de l'article 4 qui porte sur la teneur en métaux lourds précédemment énoncés.

L'encre, dans la majorité des cas, répond à ces exigences, après attestation par son fabricant, en terme de :

- valorisation énergétique,
- respect des teneurs en métaux lourds.

En fonction de leurs propriétés de danger et des risques liés à leur élimination, nous pouvons classer les déchets en trois catégories :

- Les déchets spéciaux.
- Les déchets ménagers et assimilés.
- Les déchets inertes.

Cette classification provient de la Directive Européenne 91/689/CE du 12 décembre 1991.

### 2. Les déchets d'encres et vernis

Les déchets d'encres sont considérés comme des déchets spéciaux. Ils doivent donc être éliminés en respectant la réglementation. La politique française précise que les déchets non-traités ne pourront plus être admis en décharge de classe 1. Dans le cas des encres, cela oblige à un prétraitement qui correspond essentiellement à une incinération.

### 3. Les déchets d'emballages d'encres et vernis

Comme évoqué précédemment, toutes les décharges devront être fermées à terme sauf celles accueillant des déchets "ultimes", c'est-à-dire indestructibles. Dès lors l'emballage souillé, s'il ne peut être totalement nettoyé, est un déchet.

Il est donc nécessaire de trier les déchets afin de diminuer les coûts de l'élimination (le prix d'élimination d'un déchet spécial est plus élevé que celui d'un déchet banal) et de respecter la législation.

La SOGEFI (Société de Gestion de la FIPEC) a établi, en 1992, un guide des Déchets Industriels Peintures et Encres. Sur la base de ces travaux, la FIPEC a proposé une classification de ces emballages et les solutions de traitement retenues sur la base des caractéristiques « contenant / contenu » du déchet et du risque généré. Cette classification répond à l'obligation de tri « souillé / non souillé » basée sur 2 critères :

- le classement de la préparation contenue.
- le nettoyage de l'emballage et la quantité de résidu présente.

Vous trouverez ci-après cette classification et des conseils spécifiques aux imprimeurs afin de transformer un déchet spécial en déchet banal. L'élimination des emballages sera facilitée par un nettoyage préalable fait avec soin. L'emballage ainsi nettoyé devient un déchet banal.

#### Emballages ayant contenu des encres liquides

(généralement utilisées avec un solvant d'allongement)

Le rinçage de l'emballage avec une partie du solvant d'allongement, conduit à un emballage quasi-propre et représente une économie. Ceci n'altère en rien sa qualité. Le mode opératoire est le suivant :

- Agiter le solvant dans l'emballage.
- Placer l'emballage sur un berceau, ouverture en bas, jusqu'à égouttage complet.
- Procéder à plusieurs rinçages plutôt qu'à un grand.
- Ne jamais refermer les emballages (danger dû aux vapeurs de solvants dans un emballage vide).
- Ne compacter que des emballages non hermétiquement fermés.
- Séparer les emballages métalliques des emballages plastiques.

**Consulter la Fiche de Données de Sécurité pour prendre connaissance des précautions particulières éventuelles.**

#### Emballages ayant contenu des encres "grasses" oxydables

Racler soigneusement à la spatule puis laisser sécher à l'air. La pellicule résiduelle sèche et adhérente est de même nature que celle d'une impression.

#### Emballages ayant contenu des encres grasses ne séchant pas par oxydation ou des encres UV

Rincer soigneusement, puis essuyer l'emballage.

Opérations nécessaires et suffisantes pour considérer qu'un emballage est un déchet industriel banal :

	Vidange soignée	Rinçage avec le solvant d'allongement et séchage	Essuyage ou rinçage
Encres liquides	■	■	
Encres oxydables	■		
Encres grasses non oxydable	■		■

Type d'emballage	Classe de déchet	Code	Valorisation envisageable					
			Réemploi	Rénovation	Recyclage matériau	Incinération	Décharge	
EMBALLAGES de TRANSPORT non souillés	Palettes bois Boîtes carton Films plastiques	C870 C860 C830	Oui	Oui	Oui Oui	Oui Oui Oui	Non à terme	
EMBALLAGES PRIMAIRES	Cas général	BANAL c.810 métal	Oui (fûts métalliques)		Oui (métal)	Oui	Non à terme	
vidés, égoutés et séchés	Produit étiqueté F,F+,T ou Xn à cause de son extrait sec	Emballage rincé	BANAL	C 830 plastique	Rarement (fûts plastiques)	Quelquefois (plastiques)	Oui	Non à terme
		Emballage non rincé	SPECIAL	C305 ou code du produit contenu	Rarement (fûts plastiques)	Quelquefois (plastiques)	Oui	Interdit
EMBALLAGES souillés	Emballages souillés par résidus solides liquides pâteux ou en poudre	SPECIAL	C305 ou code du produit contenu	Oui (fûts métalliques) après décontamination (à voir au cas par cas)	Oui (métal)	Oui	Interdit	

#### 4. Les déchets d'emballages imprimés

Le recyclage de l'emballage imprimé impose la récupération de la matière afin de fabriquer un nouveau matériau. La majorité des récupérateurs de papiers et cartons imprimés recyclent directement les produits imprimés et obtiennent des papiers ou cartons teints de qualité "moyenne". Afin d'améliorer cette qualité, le désencrage des emballages imprimés est

évoqué. Cependant, les techniques de désencrage sont plus ou moins complexes en fonction du type d'encres Offset, Flexo et UV. Par ailleurs, certaines de ces techniques sont fortement consommatrices d'énergie. Les boues d'encres récupérées ne peuvent être qu'incinérées. Enfin, les qualités des supports désencrés restent en deçà des supports standards. Le recyclage de l'emballage est donc aujourd'hui un axe primordial de la protection de l'environnement. Les législations euro-

péennes et nationales évoluent. Les renseignements que nous fournissons au travers de cet article sont donc également susceptibles d'évoluer.

**Dès qu'une question relative à l'environnement se pose, nous vous conseillons de nous contacter ou de contacter la DRIRE (Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement) de votre région (située à la préfecture).**

## La sécurité des jouets

La sécurité des jouets est régie par différentes normes dont une s'applique plus particulièrement au domaine des encres d'imprimerie.

La norme NF EN 71-3 de mars 1995 reproduit intégralement la norme européenne EN 71-3 adoptée par le Comité Européen de Normalisation le 20 décembre 1988. Cette norme, en partie 3, évoque la migration de certains métaux à partir des matériaux de jouets. Les limites imposées par la

norme européenne EN 71-3 ou par les législations nationales, lorsqu'il n'existe pas de texte communautaire, concernent la composition de l'un des éléments constitutifs, soit du jouet (matière plastique par exemple), soit d'une partie du jouet (film d'encre par exemple).

#### Il convient de distinguer :

- Les dérivés métalliques constitutifs d'un composant volontairement utilisé dans une encre. Ces dérivés

sont les suivants : Plomb, Mercure, Cadmium, Zinc, Sélénium, Baryum, Chrome.

- Les impuretés sous forme de dérivés métalliques, inconnues des fabricants d'encres mais dont les limites peuvent être précisées par leurs fournisseurs : Arsenic, Antimoine, Amines Aromatiques.

Tous ces dérivés métalliques sont repris dans les normes ou législations

afférentes à la sécurité des jouets. Ils proviennent, pour la plupart, des pigments organiques. Les pigments utilisés pour la fabrication des encres, entrant en tant qu'éléments constitutifs du jouet, répondent aux exigences de pureté dans la limite du contrôle statistique. Ces contrôles

d'analyse des teneurs en métaux "lourds" opérés par les fabricants de matières colorantes ne sont pas réalisés sur chaque lot de production mais sur un ensemble de lots.

Les limites fixées sont légalement résumées dans le tableau ci-dessous.

**La Société Brancher s'engage à répondre à toute demande relative aux produits qu'elle commercialise quant à leur conformité aux législations sur les jouets.**

#### Réglementations concernant les jouets.

Parties en %, calculées dans le jouet ou ses vernis.

	Royaume-Uni	Europe		USA	Australie
		1	2		
Plomb	0.250 T	0.009	0.009	0.06	0.010 T
Arsenic	0.01 T	0.0025	0.0025	0.01	0.010 T
Mercure	0.01	0.006	0.0025	0.01	0.010 T
Cadmium	0.01	0.0075	0.0050	0.01	0.010 T
Zinc	-	-	-	-	-
Selenium		0.05	0.05		0.010 T
Baryum	0.05	0.05	0.025	0.05	0.010 T
Chrome	0.025	0.006	0.0025	0.025	0.010 T
Antimoine	0.025	0.006	0.006	0.0025	0.010 T
Amine aromatique	-	-	-	-	-

Les limites ci-dessus se rapportent au pourcentage d'impuretés extractibles dans les peintures colorées pigmentées ou dans les articles finis (dans la mesure où ils ne sont pas marqués "T").

T = teneur totale.

- = non spécifié.

#### Royaume Uni

"Consumer Protection" Statutory Instrument n°1367 (1974) The Toys (Safety) Regulation 1974 (specified as the amount which can be extracted by solvent from the coloured material). (Also Proposal of BS 5665) (Royaume-Uni).

#### Europe

EN 71-3

Sécurité des Jouets, Partie 3 : Migration de certains éléments (remplace EN 71/3, édition 1982) (Comité Européen de Normalisation).

**1** Généralités : peintures, enduits et autres substances pour jouets (voir § 3.2, EN 71).

**2** Couleurs pour peintures, pâte à modeler pour enfants (voir § 3.9, EN 71).

Pour d'autres détails, voir également 88/378/CEE - Directives du conseil du 3 mai 1988 pour harmoniser les prescriptions légales des états membres.

#### U.S.A.

ASTM F963-86 (4.3.5.1 - 4.3.5.4) Standard Consumer Safety Specifications on TOY SAFETY (American Society for Testing and Materials) U.S.A

#### Australie

Australian Standard 1647 (1982) Children Toys, Parts 3, Toxicological Requirements. Australian Standard 2070.6 (1984) Plastics Material for Food Contact Use Colorants.

**Les législations évoluant, nous vous conseillons de nous contacter pour toute information.**



## Centres de formation

### ALSACE

#### Lycée des Métiers de l'Industrie Graphique

22 rue Lixenbuhl  
67400 ILLKIRCH GRAFFENSTADEN  
Tél : 03 88 66 81 50  
Fax : 03 88 67 35 88  
E-mail : ce.0672616E@ac-strasbourg.fr  
Site internet : www.lyceegutenberg.net

Formations dispensées :

- BEP Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée
- BTS Communication et Industries Graphiques options étude et réalisation de produits graphiques et étude et réalisation de produits imprimés.

Contacts :  
Mr PERNET (Proviseur)  
Mr SCHNEIDER (Chef de Travaux)

### AQUITAINE

#### C.F.A. Le Vigean

BP 73  
33326 EYSINES Cedex  
Tél : 05 56 16 12 05  
Fax : 05 56 16 13 00  
E-mail : contact@cfa-levigean.fr  
internet : www.cfa-levigean.fr



Formations dispensées :

- BAC Pro options production graphique et production imprimée en 2 ans accessible après un diplôme de niveau 5 des Industries Graphiques.
- BAC Pro options production graphique et production imprimée en 3 ans accessible dès la 3ème.

Contact :  
Isabelle CAILLAUD (Coordinatrice Pédagogique)

#### Lycée Polyvalent « Les Iris »

13 rue Saint Cricq  
BP 69  
33305 LORMONT Cedex  
Tél : 05 57 80 10 60  
Fax : 05 56 06 13 51  
Site internet : www.lyceeslesiris.fr

Formations dispensées :

- BAC PRO options production graphique et production imprimée,
- BTS Communication et Industries Graphiques options étude et réalisation de produits graphiques et étude et

réalisation de produits imprimés.

Contacts :  
Bernard SORINA (Chef de Travaux)  
Marie-Caroline MARTIN (Assistante  
Coordination Pédagogique)

### AUVERGNE

#### Lycée Professionnel Vercingétorix

4 rue de Laubize  
63540 ROMAGNAT  
Tél : 04 73 62 02 55  
Fax : 04 73 62 06 09  
E-mail : lpvercin@ac-clermont.fr



Formations dispensées :

- BAC Pro options production graphique et production imprimée en 3 ans
- BTS Communication et Industries Graphiques options étude et réalisation de produits graphiques et étude et réalisation de produits imprimés par apprentissage

Contact :  
Madame PELISSIER (Proviseur)

### BOURGOGNE

#### C.F.A. La Noue

1 Chemin de La Noue  
BP 80  
21602 LONGVIC Cedex  
Tél : 03 80 68 48 80  
Fax : 03 80 68 48 81  
E-mail : contact@cfalanoue.com  
Site internet : www.cfalanoue.com



Formations dispensées :

- CAP en sérigraphie
- CAP Signalétique Enseigne Décoration
- BEP Métiers de la Communication et de l'Industrie Graphique
- BAC Pro Industries Graphiques options production graphique et production imprimée

Contacts :  
Luc LECHERF (Directeur)  
Daniel WRONA (Chef de Travaux)  
Evelyne CANIN (Responsable de la  
Promotion des filières formations)

### BRETAGNE

#### Lycée Professionnel Saint Michel – Fondation d'Auteuil

56320 PRIZIAC  
Tél : 02 97 23 89 46  
Fax : 02 97 23 89 34



E-mail : lyc.stmi.priziac@ddec56.org  
Site internet : www.fondation-auteuil.org

Formation dispensée :

- BEP des métiers de la Communication et Industries Graphiques

Contact :

Jean-Yves NOUEL (Directeur)  
Dominique LE NINIVEN (Directeur Adjoint et Chef de Travaux)

## CENTRE

### Lycée Albert Bayet

50 boulevard Preuilly  
BP 5853

37058 TOURS Cedex

Tél : 02 47 77 12 12

Fax : 02 47 37 30 61

E-mail :

lycee.albert.bayet@ac-orleans-tours.fr

Site internet : www.bayet.org

Formations dispensées en statut scolaire, en formation continue et en apprentissage :

- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée
- BTS Communication et Industries Graphiques options étude et réalisation de produits graphiques et étude et réalisation de produits imprimés.

Contacts :

Denis MICHENAUD (Proviseur)  
Carole BOURGOGNON (Chef de Travaux)  
Maeva ROSSIGNON (Déléguée aux Entreprises)

### CARTIF – Centre d'Apprentissage Régional des Techniques d'Impression et de Finition

50 boulevard Preuilly  
BP 5853

37058 TOURS Cedex

Tél : 02 47 77 90 07

Fax : 02 47 37 64 76

E-mail : cartif@wanadoo.fr

Formations dispensées en apprentissage :

- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée
- BTS Communication et Industries Graphiques options étude et réalisation de produits graphiques et étude et réalisation de produits imprimés.

Contacts :

Denis MICHENAUD (Directeur)  
Carole BOURGOGNON (Chef de Travaux)

## CHAMPAGNE ARDENNES

### Lycée Val de Murigny

2, rue Vauban

51097 REIMS Cedex

Tél : 03 26 83 50 54

Fax : 03 26 83 50 48

E-mail : ce.0511884W@ac-reims.fr



Formations dispensées :

- CAP Dessinateur d'exécution en communication graphique
- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production imprimée et production graphique

Contacts :

Hervé MARTINEAU (Proviseur)  
Denis REICHART (Chef de Travaux)

### Lycée les Lombards – Métiers de la communication des Industries Graphiques

12 avenue des Lombards

BP 766

10025 TROYES Cedex

Tél : 03 25 71 46 60

Fax : 03 25 71 46 67

E-mail : alain.artusse@ac-reims.fr

Formation dispensée :

- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques

Contact :

Alain ARTUSSE (Chef de Travaux)

## HAUTE NORMANDIE

### A. F. I.

18 rue Alfred Kastler

76130 MONT SAINT

AIGNAN

Tél : 02 35 59 90 14

Fax : 02 35 59 81 07

E-mail : cfa@afi-rouen.com

Site internet : www.afi-rouen.com



Formations dispensées :

- CAP en sérigraphie
- BEP Industrie Graphiques options production graphique et production imprimée
- BAC Pro options production graphique et production imprimée

- BTS Industrie Graphiques options production graphique et production imprimée

Contact :

Franck PETIT (Coordinateur Pédagogique)

## BASSE NORMANDIE

### Lycée Technique Modeste Leroy

32 rue Pierre Brossolette

BP 1607

27016 EVREUX Cedex

Tél : 02 32 62 24 00

Fax : 02 32 33 36 41

E-mail : 0270017@ac-rouen.fr

Site internet :

www.ac-rouen.fr/lycee/modeste-leroy



Formations dispensées :

- BEP Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée

Contact :

Mr LE STER (Chef de Travaux)

## ILE DE FRANCE

### Les Gobelins, l'école de l'image

11 rue du Ballon

93160 NOISY LE GRAND

Tél. : 01 48 15 52 00

Fax : 01 48 15 52 65

E-mail : info-concours@gobelins.fr

Site internet : www.gobelins.fr



Formations dispensées :

- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée
- Année préparatoire Communication et industries graphiques
- BTS Communication et Industries Graphiques options étude et réalisation d'un produit graphique et étude et réalisation d'un produit imprimé.
- Licence professionnelle Ingénierie et management de projets en communication et industries graphiques (en partenariat avec l'université de Marne la Vallée)
- Formation Opérateur système texte/image (en contrat de professionnalisation)

Contact :

Eric DELAFOY (Responsable relations publiques et entreprises)

**Institut National des Jeunes Sourds de Paris**

254 rue Saint Jacques  
75005 PARIS

Tél. : 01 53 73 14 00

Fax : 01 46 34 78 76

E-mail : [mlabergere@injs-paris.fr](mailto:mlabergere@injs-paris.fr)

Site internet : [www.injs-paris.fr](http://www.injs-paris.fr)



Formations dispensées :

- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée

L'INJS travaille en collaboration avec le GRETA Réseau Graphique de l'Ecole Supérieure Estienne et le Lycée Maximilien Vox.

Contacts :

Monsieur BROSSIER (Directeur des enseignements)

Michel LABERGERE (Professeur Atelier Prépresse)

Gérard NOSTEN (Professeur Atelier Prépresse)

Zaklina STOJANOVIC (Professeur Atelier Prépresse)

Pierre LION (Professeur Atelier Impression)

**GRETA Réseau Graphique**

218 boulevard Auguste Blanqui  
75013 PARIS

Tél. : 01 44 08 87 77

Fax : 01 47 07 52 14

E-mail :

[contact@reseaugraphique.greta.fr](mailto:contact@reseaugraphique.greta.fr)

Site internet :

[www.reseaugraphique.greta.fr](http://www.reseaugraphique.greta.fr)



Formations dispensées :

- Agent technico-commercial des Industries Graphiques
- Mention complémentaire : finition du produit imprimé
- Agent technique de fabrication
- BTS Communication et Industries Graphiques
- Maquettiste
- Webdesigner

Contact :

Catherine LION (Conseillère en Formation Continue)

**Lycée Claude GARAMONT**

69 rue de l'Industrie  
92700 COLOMBES

Tél. : 01 46 49 16 26

Fax : 01 46 49 16 28



Formations dispensées :

- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée
- BTS Industrie Graphiques options production graphique et production imprimée

Contacts :

Patrice LIS (Provisur)

Didier FERLET (Chef de Travaux)

**MEDIAGRAF**

15 rue Fernand Grenier  
93210 LA PLAINE SAINT DENIS

Tél. : 01 42 43 65 60

Fax : 01 48 20 48 91

E-mail : [m.rolland@mediagraf.fr](mailto:m.rolland@mediagraf.fr)

Site internet : [www.mediagraf.fr](http://www.mediagraf.fr)



Formations continues dispensées :

- Fabrication devis, PAO, impression offset, finition, multimédia.

Contacts :

Michel ROLLAND (Directeur Administratif et Commercial)

Fabrice NICOLLE (Directeur Technique et Pédagogique)

**Lycée Maximilien VOX**

5 rue Madame

75006 PARIS

Tél. : 01 45 49 78 78

Fax : 01 45 49 78 73

E-mail : [ce.0750502n@ac-paris.fr](mailto:ce.0750502n@ac-paris.fr)

Site internet : <http://lyc-maximilien-vox.scola.ac-paris.fr/index1.htm>

Formations dispensées :

- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée

Contact :

Jean-Claude GEHANT (Chef de Travaux)

**Ecole supérieure Estienne des Arts et Industries graphiques**

18, boulevard Auguste-Blanqui

75013 Paris

Tél. : 01.55.43.47.47

Fax : 01.55.43.47.48

E-Mail : [estienne@ecole-estienne.org](mailto:estienne@ecole-estienne.org)

Site internet : <http://www.ecole-estienne.fr>



Formations dispensées :

- Bac technologique STI option Arts Appliqués
- BTS communication Visuelle
- BTS Communication et Industries Graphiques
- BTS Edition
- DMA Reliure Dorure, Gravure, Typo graphisme et Illustration

Contacts :

Catherine KUHNMUNCH (Provisur)

Gérard BECKER (Chef de Travaux)

Ludovic POYER (Professeur en section Industries Graphiques)

**LORRAINE****C.F.A. Ernest Meyer**

5 boulevard de la Défense  
CP 97803

57078 METZ Cedex 3

Tél. : 03 87 39 31 50

Fax : 03 87 62 71 25

E-mail : [cfametz@cm-moselle.fr](mailto:cfametz@cm-moselle.fr)

Site internet : [www.cm-moselle.fr](http://www.cm-moselle.fr)

Formations dispensées :

- CQP conducteur d'encarteuse piqueuse
- CAP en Sérigraphie
- CAP Signalétique Enseigne Décor
- CAP Dessinateur d'exécution en communication graphique
- BEP des Métiers de la Communication et des Industries Graphiques
- BAC Pro options production graphique et production imprimée

Contacts :

Fabrice BARTHEL (Directeur Pédagogique)

Thierry ANCEL (Directeur Formation)

**C.F.A. de l'Automobile et des Métiers de l'Industrie**

53 rue de Bonsecours

54052 NANCY Cedex

Tél. : 03 83 37 99 45

Fax : 03 83 35 74 69

E-mail : [cfa.ami@wanadoo.fr](mailto:cfa.ami@wanadoo.fr)

Site internet : [www.cfa-ami.fr](http://www.cfa-ami.fr)

Formation dispensée :

- BAC Pro option production imprimée en 3 ans

Contact :

Mme AIZIER (Coordinatrice Pédagogique)

## MIDI PYRENEES

**C.F.A. Régional Jolimont**  
**C.F.A. des métiers de la**  
**Communication et des**  
**Industries Graphiques**



44 chemin Cassaing  
 BP 55205  
 31079 TOULOUSE Cedex 5

Tél : 05 34 25 52 78

Fax : 05 34 25 52 79

E-mail : cfajolim@ac-toulouse.fr

Site internet : www.pedagogie.ac-toulouse.fr/lyc-jolimont-toulouse/

Formations dispensées :

- CAP sérigraphie
- CAP Dessinateur d'Exécution en Communication Graphique
- CAP Signalétique Enseigne Décoration
- Mentions complémentaires en finition
- BEP Métiers de la Communication et de l'Industrie Graphique
- BAC Pro Industries Graphiques options production graphique et production imprimée

Un élève médaillé d'Or au 39<sup>ème</sup> Olympiades des Métiers en Imprimerie au Japon.

Contact :

Ghislain BERNARD (Coordinateur Pédagogique)

## NORD-PAS-DE-CALAIS

**AMIGRAF**

170 boulevard Victor Hugo  
 59000 Lille

Tél : 03 20 57 09 82

Fax : 03 20 30 00 63

E-mail : amigraf@nordnet.fr

Site internet : www.amigraf.com



Formations dispensées :

- PAO prépresse, Internet Multimédia,
- Gestion fabrication, façonnage,
- Impression Offset, Flexo, Sérigraphie.

Contacts :

Mr LOOTENS (Directeur)  
 Xavier LECAT (Chargé de relations entreprises)

## P.A.C.A.

**Lycée Professionnel Don Bosco**

78 rue Stanislas Torrents  
 13006 MARSEILLE

Tél : 04 91 14 00 00

Fax : 04 91 81 96 97

E-mail : sc.donbosco@laposte.net

Site internet : www.donbosco-marseille.org



Formations dispensées :

- BEP Métiers de la Communication et de l'Industrie Graphique
- BAC Pro Industries Graphiques options production graphique et production imprimée

Contacts :

Monsieur RENALDI (Formation continue)  
 Monsieur BRILLAND (Apprentissage)

## PAYS DE LA LOIRE

**Lycée LEONARD DE VINCI**

129 boulevard de l'Europe  
 53100 MAYENNE

Tél : 02 43 04 20 98

Fax : 02 43 04 58 77

E-mail : herve.sanceau@ac-nantes.fr

Site internet :

http://lp-vinci-53.ac-nantes.fr



Formations dispensées :

- BEP Métiers de la Communication et de l'Industrie Graphique
- BAC Pro Industries Graphiques options production graphique et production imprimée
- BTS Industrie Graphiques options production graphique et production imprimée

Contacts :

Philippe KINIUK (Proviseur)  
 Hervé SANCEAU (Chef de Travaux)

**Ecole des Métiers de l'Imprimerie de Nantes**

76 boulevard des Poilus  
 BP 91513

44315 NANTES Cedex 3

Tél : 02 40 50 24 22

Fax : 02 40 52 10 57

E-mail : c.moreau@ecoledulivre.com

Site internet : www.ecoledulivre.com



Formations dispensées en alternance :

- CAP sérigraphie
- BEP Métiers de la Communication et de l'Industrie Graphique
- BAC Pro Industries Graphiques options

production graphique et production imprimée

- BTS Industrie Graphiques options production graphique et production imprimée

Contacts :

Madame ABOUDEINE (Directrice)  
 Mademoiselle MOREAU (Chargée des relations entreprises)

## POITOU CHARENTES

**AFPI**

ZI n° 3

16340 L'ISLE D'ESPAGNAC

Tél : 05 45 90 13 55

Fax : 05 45 90 13 89

E-mail : c.guerry@afpi-charente.asso.fr

Site internet : www.afpi-charente.asso.fr



Formations continues dispensées :

- Prépresse, Impression Offset, Héliogravure, Flexographie, finition

Contact :

Corinne GUERRY (Conseiller en Formation)

**CIFOP**

ZI n° 3

16340 L'ISLE D'ESPAGNAC

Tél : 05 45 90 13 34

Fax : 05 45 90 13 80

E-mail : yann.chopinnet@cifop.fr

Site internet : www.cifop.fr



Formations en apprentissage dispensées :

- BEP Métiers de la Communication et de l'Industrie Graphique
- BAC Pro Industries Graphiques options production graphique et production imprimée
- BTS Industrie Graphiques options production graphique et production imprimée

Contacts :

Yann CHOPINET (Développeur filières Graphique et Packaging)  
 Corinne PROVOST (Assistante filière Industrie Graphique)

## RHONE ALPES

**Lycée Technique André Argouges**

61 rue Léon Jouhaux

38029 GRENOBLE Cedex 2

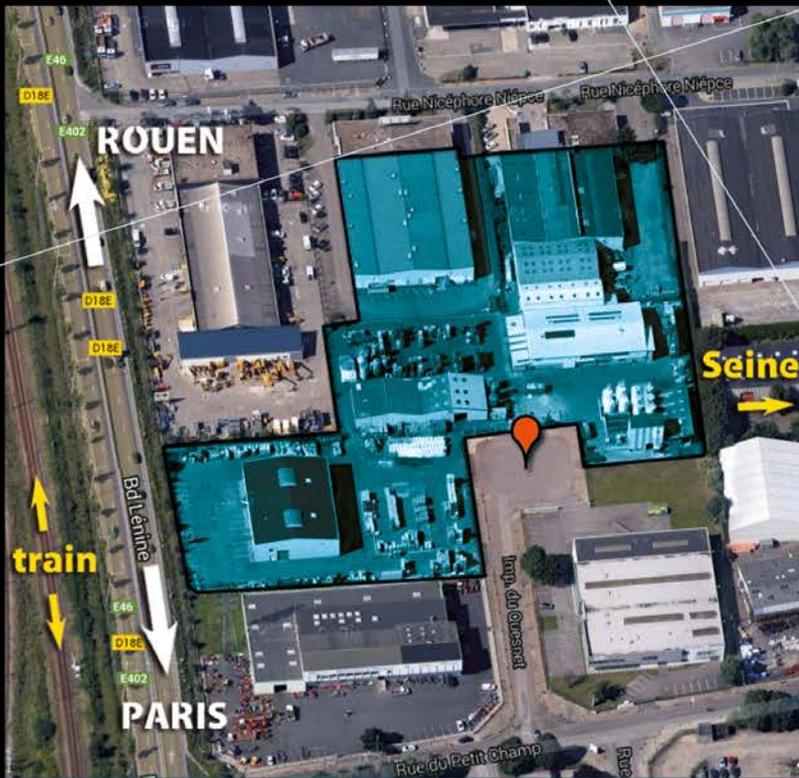
Tél : 04 76 44 91 22

Fax : 04 76 44 91 01

E-mail : arnaud.voisin@ac-grenoble.fr

Site internet : www.ac-grenoble.fr/argouges





**Superficie totale : 15 000 m<sup>2</sup>**

- 5 bâtiments de production
- 5 zones de stockage
- 2 laboratoires
- 1 magasin

**Surface : 15 000 m<sup>2</sup>**

- 5 production building
- 5 storage areas
- 2 laboratories
- 1 store

**Notre groupe Laguerre créé en 1860, français, indépendant et familial a fait l'acquisition, le 1<sup>er</sup> janvier 2017, de la division encres liquides de la société Brancher, référence française en la matière.**

**Nous respectons l'environnement selon la charte Responsible care.**

**Notre service QHSE veille au respect de la législation et de reach.**



**LAGUERRE**

encres d'imprimerie  
printing inks



**Our French, independent and family-owned companies Laguerre (created in 1860) made the acquisition of the "Brancher company" liquid inks business unit, a reference in this field.**

**We show respect for the environment following the Responsible Care chart.**

**Our QHSE department always make sure the legislations (including « reach ») are fully respected.**