



# L'essence du jet d'encre :

l'importance des encres et des fluides





## Introduction :

# Kodak et le jet d'encre

Kodak possède une expérience de plusieurs dizaines d'années dans les systèmes jet d'encre, qui s'appuie sur certaines des premières têtes d'impression jet d'encre utilisées dans l'impression de production<sup>1</sup>. Kodak met à profit sa maîtrise de la formulation d'encres jet d'encre et de fluides améliorants dans une large gamme de têtes d'impression noir et blanc/couleur et de systèmes d'impression pleine laize, notamment des offres de ses gammes de produits issus de la technologie jet d'encre KODAK STREAM et ULTRASTREAM. La connaissance poussée de Kodak des colorants, des humectants et autres composants des encres et fluides améliorants pour le jet d'encre confère aux systèmes d'impression jet d'encre KODAK un avantage concurrentiel indubitable.

Dans ce livre blanc, nous étudierons certains critères associés à la fabrication des encres et des fluides destinés à l'impression jet d'encre, puis nous verrons comment les gérer via une conception et des normes de production innovantes.

<sup>1</sup> En 1967, Kodak commercialise le premier système jet d'encre pour l'impression labeur : une tête d'impression binaire de 5,12 pouces, qui sera suivie en 1972 par une tête d'impression de 10,65 pouces.

## ENCRE ET FLUIDES POUR LE JET D'ENCRE : LES CRITÈRES DE FABRICATION IMPORTANTS

Tous les fabricants de systèmes jet d'encre qui veulent que leur produit sorte du lot doivent intégrer des critères fondamentaux concernant les encres et des fluides pour ce procédé d'impression :

- **Le coût :** la concurrence est forte dans le secteur de l'impression. Connues pour leur productivité élevée et leurs coûts d'exploitation faibles, les technologies d'impression dominantes comme l'offset, la flexographie et l'héliogravure s'y sont forgé une place solide. Pour détrôner ces procédés de référence, les technologies d'impression numériques doivent donc être encore plus performantes.
- **La simplicité de la chaîne logistique :** pour simplifier le processus de fabrication et garantir aux utilisateurs la disponibilité des consommables dont ils ont besoin, les composants entrant dans la formulation des encres et fluides jet d'encre doivent être facilement accessibles.
- **La simplicité d'utilisation :** les systèmes d'impression innovants sont plus faciles à utiliser et ils évitent les erreurs humaines responsables de la gâche.
- **L'indépendance vis-à-vis des supports :** ce procédé permet d'imprimer sur toutes sortes de supports outre le papier. D'un point de vue technique, c'est une véritable prouesse de réussir à formuler des encres et des fluides compatibles avec le papier, le carton, les matériaux d'emballage, les films et les plastiques, le bois, le métal et le verre.
- **La durabilité :** offrir la possibilité d'imprimer efficacement sur de nombreux supports est un objectif respectable, mais il n'est pas envisageable d'utiliser des produits chimiques dangereux ou de risquer la santé des opérateurs pour le réaliser. Le respect de l'environnement et la sécurité des utilisateurs doivent passer avant toute autre considération.

L'équilibre entre ces facteurs est difficile à trouver ; il implique de mettre en œuvre des compétences variées.

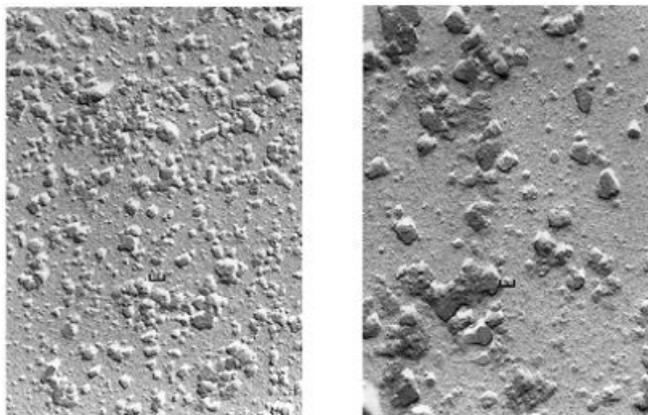


Figure 1 : Pigments Kodak microbroyés (à gauche) ; pigments broyés de façon traditionnelle (à droite)

## FABRICATION DES ENCREs AQUEUSES

Les encres à base d'eau (aqueuses) développées par Kodak pour les systèmes jet d'encre sont des produits sophistiqués et de grande qualité. Un élément essentiel de la stratégie jet d'encre de Kodak est que, pour que le prix des encres reste bas, leur formule doit être aussi simple que possible. Nous sélectionnons avec soin des pigments cyan, magenta, jaune et noir, qui sont ensuite finement broyés selon un procédé permettant d'obtenir une répartition granulométrique très régulière et des particules mesurant généralement moins de 50 nanomètres (un nanomètre correspond à un milliardième de mètre). Les procédés de broyage concurrents ne parviennent pas à ce niveau de finesse et de régularité.

L'extrême finesse des pigments offre d'autres avantages : couche d'encre très fine après séchage, diffusion de la lumière réduite, couleurs plus pures et plus profondes et gamme chromatique supérieure, sans conséquence sur la permanence de l'image. De plus, grâce à la puissance colorante élevée de ces dispersions de nanoparticules, une concentration plus faible de ces pigments de qualité supérieure suffit pour obtenir des résultats d'impression exceptionnels, ce qui contribue à faire baisser les coûts.

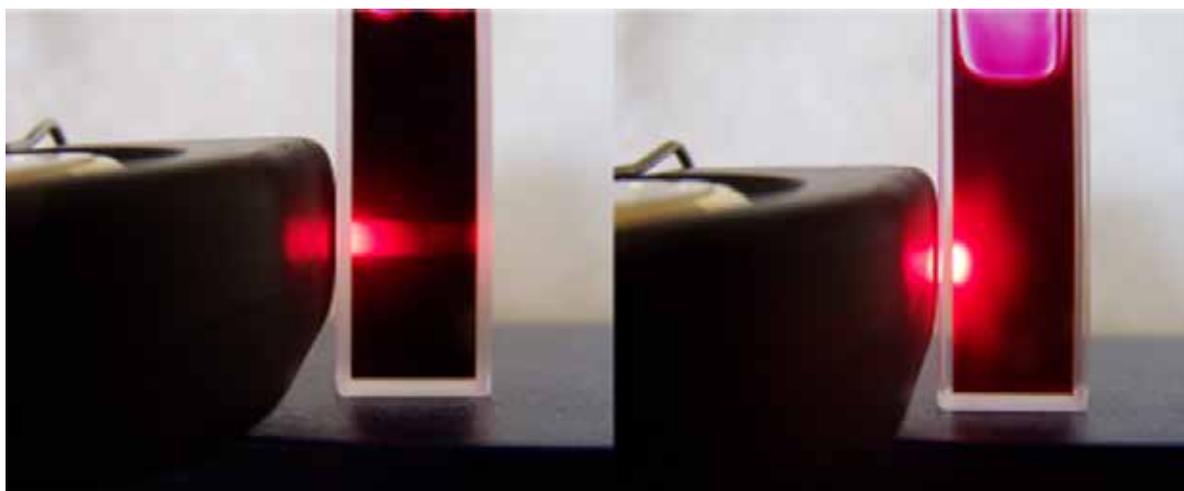


Figure 2 : Une lumière projetée sur des encres KODAK à base de pigments finement broyés (à gauche) ne se diffuse pas de la même manière avec les encres concurrentes dont les particules sont nettement plus grosses.

Les humectants sont des composants chimiques qui ralentissent le séchage de l'encre dans les têtes d'impression. C'est un aspect important de la formulation d'encres pour l'impression jet d'encre. Mais ces composants sont à la fois merveilleux et terribles : grâce à eux, les buses ne se bouchent pas, mais l'encre va sécher plus lentement une fois projetée sur le support. Il est donc logique de limiter autant que possible la part d'humectant, et c'est là que la technologie jet d'encre continu de Kodak a un avantage unique. Comme son nom l'indique, le flux d'encre s'écoule en continu dans les buses et il faut donc moins d'humectant, dans la mesure où l'encre ne « stagne » jamais dans les têtes d'impression. Les systèmes concurrents qui utilisent la technologie jet d'encre à la demande doivent augmenter la teneur en humectants dans leurs encres, puisque les têtes d'impression ne fonctionnent pas en permanence : l'encre stagne alors plus longtemps dans les buses, qui risquent de se boucher plus facilement. Les humectants gardent donc les buses humides, ce qui contribue à empêcher qu'elles ne se bouchent, mais un autre problème se pose, celui du séchage de l'encre après impression, surtout sur les supports non absorbants. Il est utile de réduire la teneur en humectants de l'encre pour deux raisons : (1) le séchage est plus simple et (2) l'encre est moins chère. Les systèmes jet d'encre continu et les

encres associées de Kodak offrent un avantage concurrentiel sur ces deux points.

Les encres jet d'encre ne sont pas toutes formulées à base de pigments. Lorsqu'elles sont à base d'eau, des colorants peuvent remplacer les pigments. Généralement, les encres pigmentées produisent une gamme chromatique plus étendue que celles à base de colorants. Elles sont aussi plus durables, mais leur coût est plus élevé. Les utilisateurs qui choisissent des encres jet d'encre à base de colorants privilégient souvent le coût à la qualité. Les applications les plus intéressantes pour ce type d'encres sont celles qui ont une durée de vie relativement courte, nécessitent une couverture d'encre peu importante et comportent peu d'éléments graphiques ou en couleur. Ce sont principalement les imprimeurs qui produisent surtout des documents transactionnels (factures, relevés...) qui utilisent les encres à base de colorants. On peut citer également certaines applications en gros volume, mais avec une couverture d'encre faible, comme le publipostage direct ou l'édition. Les systèmes d'impression conçus pour l'adressage ou l'insertion de codes postaux fonctionnent souvent avec des encres à base de colorants, même si des encres pigmentées peuvent aussi être disponibles. Les utilisateurs de systèmes jet d'encre pleine laize ont souvent aussi le choix entre des encres pigmentées ou à base de colorants<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Kodak propose des encres à base de colorants pour ses systèmes d'impression KODAK VERSAMARK et KODAK PROSPER.



## Un élément essentiel de la stratégie jet d'encre de Kodak est que, pour que le prix des encres reste bas, leur formule doit être aussi simple que possible.

### FLUIDES AMÉLIORANTS

Les encres jet d'encre jouent un rôle important, mais elles ne sont qu'une pièce du puzzle. Les systèmes d'impression jet d'encre Kodak bénéficient également de prétraitements récepteurs d'encres aqueuses optimisés pour les encres pigmentées à base d'eau. Ces prétraitements imprimables, ou « améliorants », offrent une qualité d'impression indépendante du support à des vitesses élevées. Kodak a conçu une gamme d'agents améliorants destinés aux applications d'impression sur papier journal, papiers non couchés, papiers couchés mats et brillants, etc. Les agents améliorants les plus récents élargissent le champ des possibles : certains sont conçus pour les impressions d'emballages en carton plat et ondulé (couché et non couché), et il existe même un agent améliorant pour films adapté aux supports imperméables (films plastiques, surfaces métallisées, verre, emballages flexo/hélio pré-imprimés). Les agents améliorants Kodak offrent bien plus qu'un prétraitement standard : en plus de créer une couche adhésive permettant au support d'accepter l'encre, ils fixent le pigment pour autoriser des impressions sur humide à haute vitesse – sans dispositif de séchage interstation. Les systèmes KODAK STREAM et ULTRASTREAM se distinguent par l'excellente qualité des résultats à haute vitesse. La possibilité d'imprimer sur d'autres supports que le papier, notamment des films, est remarquable, parce qu'elle ouvre des opportunités de traiter en numérique des applications telles que les emballages souples et les étiquettes. Ces couches aqueuses sont extrêmement fines, généralement moins de 500 nanomètres, ce qui les rend très économiques. Uteco utilise la technologie KODAK pour l'emballage. Ce partenaire a choisi les têtes d'impression KODAK ULTRASTREAM pour son système d'impression pour emballages souples Sapphire EVO W.

### PRÉPARATION, IMPRESSION, PROTECTION

Les fabricants de systèmes d'impression jet d'encre ont adopté différentes stratégies pour imprimer sur de nombreux supports. Bien sûr, il est possible de créer des encres qui vont accrocher sur n'importe quelle surface, mais cela n'a pas que des avantages. Le coût, surtout, peut être un frein. La technologie mise en œuvre sur les systèmes d'impression jet d'encre est principalement intégrée dans l'encre elle-même. Logiquement, le coût de l'impression jet d'encre dépend donc en grande partie

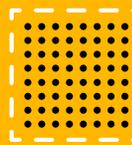
de l'encre. Une encre « tous usages » a un inconvénient majeur : son coût grimpe avec le taux de couverture. Cela ne compte pas vraiment pour les documents contenant du texte imprimé avec une faible couverture d'encre, mais si l'on pense aux nombreuses applications de l'impression labeur et industrielle, avec photos, aplats et images nécessitant une densité d'encre plus importante, l'impact financier est énorme.

Plutôt que d'essayer de tout faire avec l'encre, une autre approche consiste à compléter ses possibilités en traitant le support (pré- et/ou post-traitement), qu'il s'agisse de papier offset pour le labeur, de carton plat ou ondulé ou encore de films plastiques. C'est la voie que Kodak a empruntée afin d'obtenir une qualité très élevée pour des coûts d'exploitation compétitifs. La stratégie Kodak (encres aqueuses et agents améliorants) est fondée sur une approche brevetée « Préparation, Impression, Protection » qui offre des résultats d'une qualité exceptionnelle à vitesse élevée, quel que soit le support.



### Préparation :

un agent améliorant récepteur d'encre est appliqué en fine couche sur le support afin de préparer la surface, pour une impression efficace.



### Impression :

l'impression jet d'encre continu (CIJ) et le séchage sont exécutés à haute vitesse avec des encres à large gamme chromatique et faible teneur en humectants, pour une impression de grande qualité à faible coût.



### Protection :

le cas échéant, un post-couchage (par laminage adhésif ou vernis) permet de renforcer la brillance et la résistance de l'imprimé.

Côté système, la combinaison des têtes d'impression jet d'encre continu, des encres aqueuses à faible teneur en humectants, de pigments à nanoparticules et de traitements de surface optimisés pour le support permet d'obtenir à faible coût et à vitesse élevée des impressions de haute qualité sur un large éventail de supports.

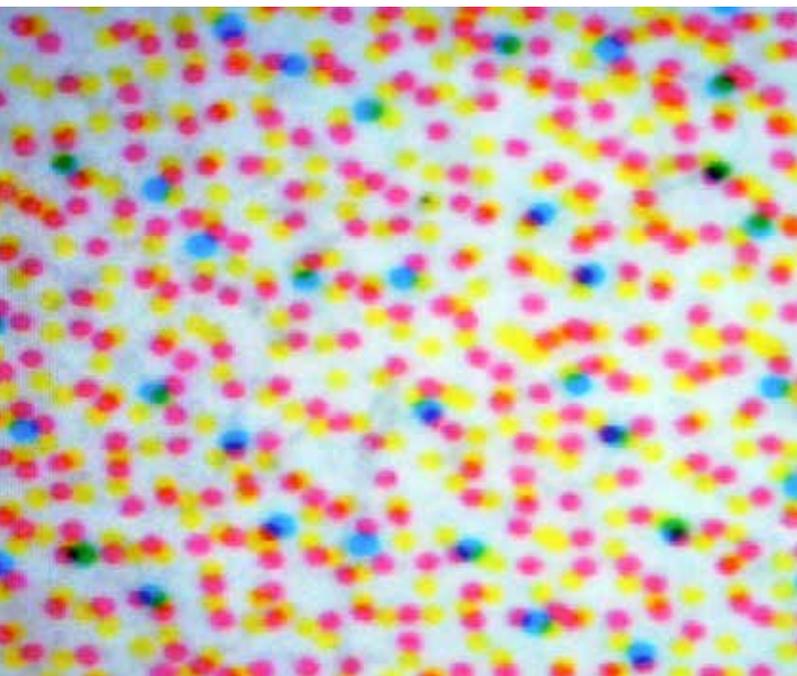


Figure 3 : Vue microscopique de gouttelettes projetées par les têtes d'impression avec technologie jet d'encre KODAK STREAM (à gauche) par rapport à un procédé jet d'encre concurrent (à droite)

## LA VALEUR AJOUTÉE KODAK

Contrôler étroitement le processus de gestion des interactions fondamentales entre l'encre et le support est primordial pour la réussite de l'impression jet d'encre. Dans ce scénario, les têtes d'impression, les encres et les fluides interagissent pour produire des imprimés de grande qualité sur des supports très variés. Vous orchestrerez plus facilement cette synergie si vous parvenez à en contrôler tous les éléments, têtes d'impression, encre et fluides. L'avantage de Kodak est que la conception et la fabrication des têtes, des encres et des agents améliorants sont supervisées par une source unifiée, facilitant ainsi la gestion des interactions encre/support. Forts de cet avantage clé, les systèmes jet d'encre offrent un rendu de haute qualité sur une vaste gamme de supports : papier, film, plastique, etc. Ils allient la souplesse de l'impression numérique à la productivité et la qualité des processus analogiques tels que l'offset, l'hélio et la flexo.

La comparaison avec d'autres systèmes jet d'encre est également en faveur de l'expertise de Kodak dans ce domaine. Les systèmes jet d'encre continus bénéficient du broyage fin des pigments et de la faible teneur en humectants, mais ce n'est pas tout : ils produisent aussi des points nets et placés avec précision. Ces facteurs clés s'ajoutent aux outils de gestion chromatique et de tramage pour produire des résultats exceptionnels.

Les pigments à nanoparticules, le positionnement précis des points et les agents améliorants contribuent à offrir une qualité élevée, qui peut se comparer à celle du labour offset. Pour quantifier ces avantages, Kodak a comparé la gamme chromatique CMJN de son système d'impression ULTRASTREAM à celle de deux normes de lithographie offset de l'industrie : SWOP (Specification for Web Offset Publications) et GRACoL (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography). Ce test a été réalisé avec une presse KODAK PROSPER ULTRA 520 imprimant sur papier brillant VERSO TRUJET avec des encres pigmentées aqueuses KODACHROME et un traitement post-couchage, et un système de séchage PROSPER ULTRA 520 standard fonctionnant à la vitesse de 150 mètres par minute.

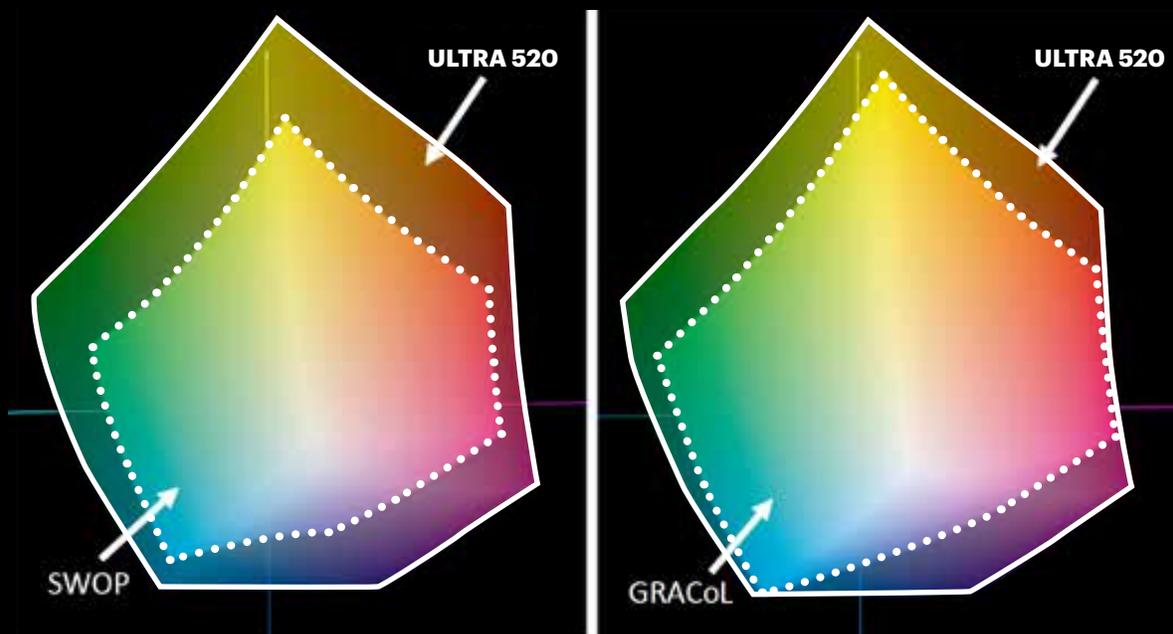


Figure 4 : Comparaison entre la gamme chromatique CMJN de la technologie KODAK ULTRASTREAM et celle des normes SWOP (à gauche) et GRACoL (à droite)

Les résultats montrent que les encres KODACHROME de la presse PROSPER ULTRA 520 produisent une gamme chromatique considérablement plus étendue que celle des deux normes de lithographie offset de l'industrie. Pour la norme SWOP (axée sur l'impression rotative offset), la presse PROSPER ULTRA 520 produit une gamme chromatique 95 % plus étendue. Pour la norme GRACoL (axée sur l'offset feuilles), la presse PROSPER ULTRA 520 offre une gamme chromatique 39 % plus étendue.

La longue expérience de Kodak dans divers domaines (chimie des couleurs, broyage des pigments, interaction encre/papier et têtes d'impression jet d'encre) pose les bases solides des technologies STREAM et ULTRASTREAM. Les encres et les fluides Kodak sont les artisans discrets de cette réussite, et méritent que leur impact sur la grande qualité, le faible coût d'exploitation et la productivité élevée de ces systèmes soit reconnu.



**Grâce à la connaissance poussée de Kodak des colorants, des humectants et autres composants des encres et fluides améliorants pour le jet d'encre, ma société bénéficie d'un avantage concurrentiel indubitable. Avec les encres aqueuses de Kodak, nous produisons des imprimés de grande qualité pour des coûts d'exploitation réduits et avec une productivité élevée.**

Ed ZUMBIEL, Président de Zumbiel Digital (États-Unis)



# La stratégie Kodak (encres aqueuses et agents améliorants) est fondée sur une approche « Préparation, Impression, Protection » brevetée »

## DÉFIS, SOLUTIONS ET AVANTAGES

| DÉFIS TECHNOLOGIQUES                                 | SOLUTIONS KODAK                    | AVANTAGES POUR LE CLIENT  |
|--|------------------------------------|---|
| Égaler l'efficacité des encres offset à base d'huile | Encres jet d'encre à base d'eau    | <ul style="list-style-type: none"><li>• Respecter l'environnement</li><li>• Faible coût de l'encre</li><li>• Qualité supérieure</li></ul>   |
| Usage efficace et rentable des pigments              | Broyage micromédia                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Gamme chromatique étendue</li><li>• Utilisation rentable des pigments</li><li>• Meilleure durée de vie des têtes d'impression</li></ul>   |
| Éviter le bouchage des têtes d'impression            | Teneur limitée en humectants       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Séchage simplifié</li><li>• Coût plus faible</li></ul>  |
| Imprimer sur un large éventail de supports           | Agents améliorants (prétraitement) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Possibilité d'imprimer sur papier, film, plastique et autres supports</li><li>• Qualité d'impression indépendante du support</li></ul>    |
| Garantir la stabilité des images                     | Post-couchage                      | <ul style="list-style-type: none"><li>• Protection des images et de la surface du support</li><li>• Utilisation possible pour renforcer la finition (brillante ou mate)</li></ul> |

## GLOSSAIRE

**Jet d'encre continu (CIJ)** : technologie de tête d'impression utilisée par Kodak et d'autres fabricants de systèmes d'impression jet d'encre industriels

**GRACoL** (General Requirements for Applications in Commercial Offset Lithography) : norme de qualité de l'industrie pour l'impression offset (offset feuilles)

**Humectant** : composant chimique entrant dans la fabrication des encres pour les empêcher de sécher et d'obstruer les buses des têtes d'impression

**Broyage micromédia** : technique propriétaire Kodak pour le broyage de particules de pigments, permettant d'obtenir des tailles inférieures à 50 nanomètres et des répartitions granulométriques très serrées

**Agent améliorant** : solution d'apprêt/de préparation développée par Kodak, conçue pour faciliter l'interaction encre/papier et permettant au pigment de se fixer instantanément au papier (ou à un autre support) et d'y adhérer à des vitesses très élevées

**Stream** : technologie de tête d'impression CIJ à déflexion d'air utilisée dans les gammes de presses KODAK PROSPER 1000 et 6000 et des produits partenaires comme la presse UTECO Sapphire EVO M pour emballages souples

**SWOP** (Specification for Web Offset Publications) : norme de qualité de l'industrie pour l'impression offset (rotatives offset)

**ULTRASTREAM** : technologie de tête d'impression CIJ à déflexion électrostatique utilisée dans la presse PROSPER ULTRA 520 et des produits partenaires comme la presse UTECO Sapphire EVO W pour emballages souples

[KODAK.COM/GO/INK](https://KODAK.COM/GO/INK)

Eastman Kodak Company 343 State Street Rochester, NY 14650 USA Réalisé avec la technologie Kodak.

© Kodak, 2023. Kodak, Kodachrome, Prosper, Ultrastream et Versamark sont des marques déposées par Kodak. K-909.23.04.18.FR.03

