

TÊTE  
D'IMPRESSION

Canon

Canon

imagePROGRAF



Canon

## Présentation de la technologie d'impression grand format

Cette section aborde les aspects fondamentaux de la technologie d'impression grand format et les différents systèmes d'impression disponibles sur le marché.

### Systèmes d'encre

Dans un système d'impression couleur où plusieurs facteurs influent sur le résultat final, il est difficile de citer l'aspect le plus important. Toutefois, dans le cas des impressions grand format, le facteur numéro un serait l'encre. Les fabricants d'imprimantes grand format consacrent une grande partie de leurs budgets de recherche et développement à la mise au point et à l'amélioration de leurs encres. La raison à cela est toute simple : avec une encre médiocre, il sera impossible d'obtenir un résultat final acceptable.

La liste ci-dessous répertorie les principaux types d'encres utilisés dans le domaine de l'impression grand format.

Ces types ont tous des caractéristiques différentes et une interaction spécifique avec le support.

- Encres aqueuses (colorants et pigments)
- Encres éco-solvant
- Encres éco-solvant modifiées
- Encres solvant
- Transfert thermique

Les imprimantes grand format de Canon utilisent toutes des encres aqueuses, à base de colorants et pigments et sont employées par différentes imprimantes, voire parfois sur la même.

### Encres aqueuses

Les encres aqueuses sont employées principalement pour les graphismes d'intérieur et les graphismes d'extérieur à courte durée de vie. Elles comportent deux sous-catégories principales, basées sur les colorants en suspension dans un dispersant aqueux (colorants et pigments). Ces encres doivent être associées à un support d'impression comportant une couche réceptrice spéciale à sa surface. Ce revêtement permet de fixer l'encre sur le support, faute de quoi celle-ci s'accumulerait simplement à la surface.

Cette couche a également une fonction nettement plus compliquée car elle contrôle l'engraissement du point, le temps de séchage, la longévité, la résistance à l'eau, l'aspect de surface, ainsi que l'interaction des couleurs entre elles. Toutefois, ces revêtements sont relativement fragiles et nécessitent fréquemment un pelliculage afin de protéger la surface de l'abrasion, des UV, de l'humidité et des contaminants aériens, etc.

La technologie d'impression jet d'encre à base aqueuse offre la plus grande souplesse par l'existence d'imprimantes de toutes tailles, par les vitesses d'impression obtenues et par la gamme des supports proposés.

## Colorants

Les encres à base de colorants utilisent des molécules de couleurs très petites, d'où des couleurs plus riches, mais moins durables. Les colorants sont transparents et se mélangent pour créer une nuance ou une autre couleur. Les encres à base de colorants permettent de créer une gamme de couleurs étendue et servent donc généralement à la reproduction de photos, lesquelles nécessitent un spectre colorimétrique très riche. Les encres à base de colorants se décolorent rapidement en cas d'exposition à la lumière ultraviolette (UV) émise par le soleil. Les éclairages fluorescents diffusent également des rayons UV entraînant une décoloration à plus long terme. En revanche, les encres à base de colorants sont moins susceptibles de colmater les têtes d'impression.

## Encres pigmentées

Les encres pigmentées sont nettement plus résistantes aux UV, d'où l'appellation fréquente « encres UV ». Les molécules de pigments qu'elles utilisent ont une taille beaucoup plus grande, ce qui améliore considérablement leur résistance à la décomposition. Par conséquent, ces encres peuvent rester souvent 6 mois à un an en extérieur sans décoloration notable. Pour établir un parallèle, les molécules de colorants correspondraient au sable de la plage alors que les molécules de pigments représenteraient les galets.

Un inconvénient des encres pigmentées est qu'en général elles ne produisent pas des couleurs aussi éclatantes que les encres à base de colorants, car les particules plus grosses n'offrent pas la même homogénéité au niveau microscopique. Canon a mis au point les encres pigmentées LUCIA pour résoudre ce problème spécifique.

### Résistance à la lumière

Les principales raisons de l'utilisation des encres pigmentées sont la durée de vie des impressions et la stabilité des couleurs. Les encres pigmentées résistent généralement mieux à la décoloration, notamment en extérieur, où la lumière présente des caractéristiques nettement différentes de celles des sources d'éclairage artificielles. C'est la raison pour laquelle les marchés des arts graphiques et de la reproduction d'art ont tendance à les préférer.

### Résistance à l'eau – Colorants et pigments

Le colorant des encres à base de colorants se dissout entièrement dans l'eau, comme le sucre. En revanche, les pigments ne se dissolvent que partiellement. Le résultat s'apparente plus à une mixture constituée d'eau et de farine. Par conséquent, les encres à base de colorants présentent un meilleur écoulement et constituent la norme

sur les imprimantes à jet d'encre. Néanmoins, un contact du papier avec de l'eau provoquera une nouvelle dissolution du colorant et l'encre pénétrera dans le papier. Les particules d'encre pigmentée ont tendance à se fixer sur les fibres minuscules qui constituent le papier. Lorsque l'encre sèche, les particules de pigments restent emprisonnées dans les fibres, d'où la meilleure résistance à l'eau des encres pigmentées par rapport aux encres à base de colorants. Seuls 5 à 10 pour cent de l'encre s'écouleront en cas de contact du papier avec de l'eau.

Le tableau ci-après récapitule certains principes généraux concernant les deux types d'encre.

Caractéristique	Encre pigmentée	Encre à base de colorant
Résistance à la lumière	Supérieure	Inférieure
Gamme de couleurs	Gamme de couleurs restreinte	Grande richesse des couleurs
Résistance à l'eau	Supérieure	Inférieure
Couleurs imprimées	Relativement ternes	Relativement éclatantes/vives
Résistance globale	Plutôt supérieure	Plutôt inférieure

### Encres éco-solvant

Les encres éco-solvant sont formulées pour durer en extérieur sans nécessiter de pelliculage. Néanmoins, le pelliculage s'impose pour les applications comportant un risque d'abrasion. Les encres éco-solvant sont généralement compatibles avec les supports spécialement adaptés, mêmes si ceux-ci ne reçoivent pas de couche de surface.

### Encres éco-solvant modifiées

De récentes modifications apportées aux imprimantes à encres éco-solvant permettent d'imprimer les supports non couchés, bien que le coût des encres demeure supérieur à celui des encres solvant. Les imprimantes qui travaillent avec ces encres sont généralement plus onéreuses que les modèles utilisant des encres à base aqueuse.

### Encres solvant

Les encres solvant adhèrent directement sur les supports non couchés bon marché car le dispersant est en fait un solvant agressif. Les impressions réalisées avec ces encres présentent une grande longévité et ont de multiples applications, allant des visuels au sol aux habillages de véhicules et bâtiments. Vous rencontrez parfois des bus et d'autres véhicules semblant avoir été peints sur toute leur surface. Il s'agit souvent d'une impression réalisée sur un film vinyle adhésif fin, lequel film est appliqué au moyen d'un processus relativement laborieux. Néanmoins, les imprimantes qui utilisent les encres solvant sont nettement plus onéreuses que les systèmes travaillant avec des encres à base aqueuse.

Les imprimantes à encres solvant sont généralement plus adaptées aux environnements réalisant des tirages relativement importants, en raison de leurs vitesses supérieures, de leurs systèmes d'encres en vrac et du coût moins élevé des encres. Ces imprimantes peuvent poser un problème de ventilation car les encres solvant libèrent des vapeurs nocives, un phénomène comparable aux émissions lors des opérations de « pistolage » de peinture en cabine fermée. Par conséquent, la solution au problème passe par un débit d'air suffisant.

## Transfert thermique

Le processus de transfert thermique utilise des éléments chauffants pour transférer les pigments d'une cire ou résine d'un ruban sur un support lisse. Les pigments de résine ont une très grande longévité et se fixent directement sur les supports vinyle non couchés bon marché.

Les imprimantes à transfert thermique d'entrée de gamme conviennent bien pour les étiquettes et autocollants couleur tout simples réalisés en petits volumes, alors que les imprimantes de plus haut de gamme peuvent produire des impressions quadrichromies de grande qualité et extrêmement durables.

En général, le coût des rubans thermiques est supérieur à celui du jet d'encre et il existe habituellement toute une gamme de tons directs Pantone utilisables en plus des couleurs CMJN.

## Technologie d'impression générale

Lorsqu'il est question d'imprimantes travaillant avec des encres à base de colorants et pigments, il faut distinguer deux technologies de jet d'encre de base :

- La technologie du jet d'encre thermique (bulle d'encre)
- La technologie piézo-électrique

## Jet d'encre thermique

La majorité des imprimantes à jet d'encre (Canon et HP) utilisent l'approche thermique, laquelle fait appel à une source de chaleur pour pulvériser l'encre sur le papier. Cette méthode comporte trois étapes principales :

- Le jet est déclenché en chauffant l'encre afin de produire une bulle.
- La pression générée provoque l'éjection de la bulle sur le papier.
- Le vide résultant provoque l'aspiration d'encre du réservoir afin de remplacer l'encre pulvérisée.

Canon appelle ce processus « impression à bulle d'encre », alors que Hewlett-Packard le désigne sous le vocable « impression à jet d'encre thermique ». Toutefois, le principe de la technologie reste le même.

## Technologie piézo-électrique

À la différence de la technologie du jet d'encre thermique, l'approche piézo-électrique n'utilise pas de chaleur.

Comme son nom le suggère, elle utilise plutôt un cristal piézo-électrique et une source d'électricité.

Le cristal piézo-électrique présente la caractéristique principale suivante : il change de forme sous l'effet d'une tension électrique. Cette déformation sert ensuite à appliquer une pression sur l'encre à l'intérieur de la tête d'impression. L'encre est alors éjectée de la buse, non pas sous l'effet d'une dilatation provoquée par une source de chaleur, mais sous l'effet de la pression mécanique exercée.

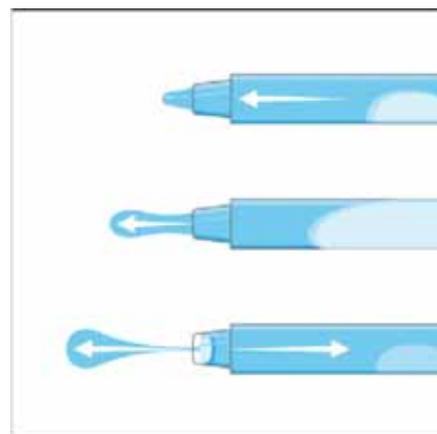
Par conséquent, un élément piézo-électrique est installé sur la face arrière de chacune des buses de la tête d'impression.

La régulation possible du degré de déformation des cristaux piézo-électrique en fonction de la tension appliquée permet de contrôler la quantité d'encre introduite dans les buses et éjectée de celles-ci. Il est ainsi possible d'éjecter des gouttelettes d'encre de différentes tailles. Epson utilise la technologie piézo-électrique avec des tailles de gouttelettes variables.

Technologie de bulle d'encre de Canon

### Fonctionnement de l'impression à bulle d'encre

À la différence des imprimantes laser, les imprimantes à bulle d'encre, plus communément appelées imprimantes à jet d'encre, chauffent l'encre pour former des bulles microscopiques à l'intérieur d'une buse dont la taille est inférieure à celle d'un cheveu humain. L'encre est alors écrasée sur le papier et produit un résultat d'une qualité exceptionnelle, notamment pour les impressions photographiques. Fait extraordinaire, la technologie a été découverte accidentellement par un ingénieur de Canon qui laissa un fer à souder chaud sur une cartouche pleine d'encre. Le technicien s'aperçut alors que l'encre avait été éjectée sur son plan de travail.



La première imprimante à bulle d'encre a été lancée en 1985.

Depuis, l'activité incessante de recherche et développement a permis un certain nombre d'avancées, notamment l'impression couleur, l'utilisation de résolutions plus élevées ou encore des vitesses accrues. Cette évolution aboutit en 2007 à la gamme d'imprimantes grand format la plus impressionnante commercialisée par Canon.

La nouvelle gamme imagePROGRAF apporte la démonstration de l'engagement de Canon sur ce marché et servira de base aux évolutions à venir. Ces imprimantes allient une technologie et des vitesses de pointe, pour des impressions d'une qualité incomparable.

## Technologie FINE



Pour créer des images de grande qualité, il est essentiel que les imprimantes à jet d'encre combinent une résolution élevée (un nombre supérieur de points par pouce), de multiples dégradés de couleurs et une finesse extrême du grain. Autrement dit, il est nécessaire d'avoir des gouttelettes d'encre extrêmement petites. Toutefois, la taille toujours plus petite des gouttelettes d'encre pose des problèmes de qualité d'image liés à la taille inégale des gouttelettes et à leur positionnement sur le papier. La technologie FINE de Canon surmonte ce problème au moyen de bulles d'encre formées en haut de la buse pour séparer et pulvériser l'encre. La buse comporte un élément chauffant à son extrémité, juste au-dessus de l'orifice d'éjection. Comme toute l'encre située sous l'élément chauffant est éjectée, le volume est prédéterminé, d'où la garantie d'une taille parfaitement uniforme des gouttelettes. De même, la distance réduite parcourue par l'encre augmente considérablement la vitesse d'éjection par rapport aux imprimantes conventionnelles, d'où un positionnement précis des gouttelettes sur le support.

## L-COA

L-COA est l'abréviation anglaise de « Large format printer Common Architecture » ou architecture commune d'imprimante grand format. Il s'agit d'un processeur d'image mis au point par Canon et dédié à la gamme d'imprimantes grand format imagePROGRAF. Il exécute des tâches à des vitesses incroyables, notamment le traitement 12 couleurs d'images de grande taille, ou encore le pilotage et le contrôle des têtes d'impression doubles, qui constituent en quelque sorte le cerveau de l'imagePROGRAF. L'architecture L-COA améliore la compatibilité entre les impressions de qualité supérieure et les vitesses d'impression élevées sur la gamme imagePROGRAF.



## Qualité et productivité

Le concept de qualité englobe de nombreux aspects et, lorsque Canon l'applique à ses imprimantes grand format, il recouvre plusieurs caractéristiques exclusives qui les démarquent du lot.

En ce qui concerne les modèles LP17/LP24, les impressions doivent répondre aux exigences suivantes : précision, exactitude et vitesse, parfaite reproduction, détails et graphiques possibles, et enfin coûts d'exploitation réduits.

Par conséquent, la technologie d'impression et plus particulièrement l'encre doivent prendre en compte ces exigences clés.

Les imprimantes mises en oeuvre sur ce marché emploient généralement des encres à base de colorants, de par les coûts de fonctionnement réduits associés.

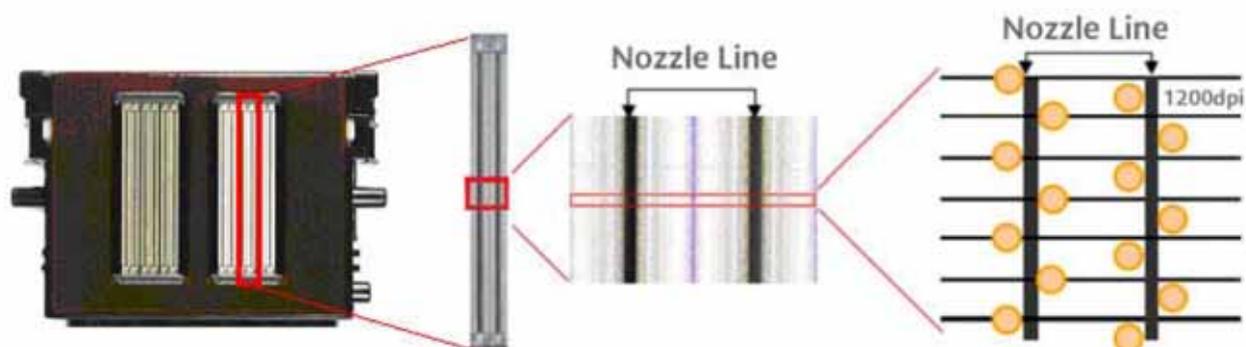
### Têtes d'impression

Les buses chargées de pulvériser l'encre sont regroupées dans la tête d'impression. La configuration type consiste à avoir une tête d'impression avec un certain nombre de canaux correspondant au nombre des couleurs utilisées par le périphérique. Si l'imprimante emploie un système à six couleurs, six canaux seront donc nécessaires. Une puce contrôle l'éjection de l'encre, d'où l'utilisation d'une puce par canal.



Le nombre de buses peut varier fortement d'un constructeur à l'autre. Les imprimantes iPF comportent une tête d'impression simple avec 15 360 buses, soit 2 560 buses par couleur et 5 120 buses pour le noir mat (2 encres noir mat sont mises en oeuvre sur ces modèles). Les différences entre les divers systèmes présents sur le marché peuvent influencer sur la qualité et la vitesse. La quantité des buses pouvant tenir dans une tête d'impression dépend de la largeur de cette dernière et de la conception.

Canon a conçu les têtes d'impression de la gamme iPF de telle sorte qu'il soit possible de positionner deux rangées de buses par tête au lieu d'une seule rangée. Cette approche est illustrée ci-dessous :



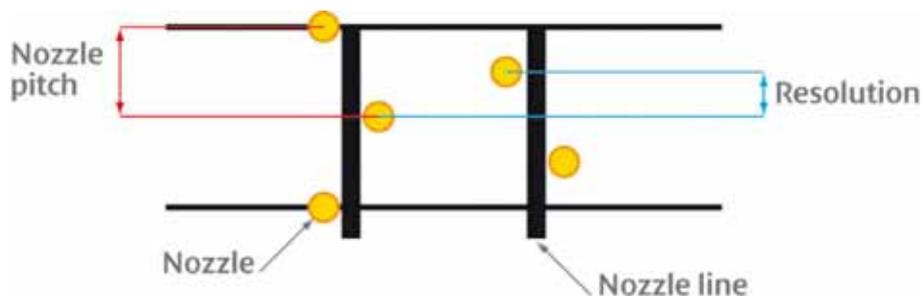
Cette technologie double la quantité des buses, autrement dit deux fois plus de buses pulvérisent l'encre sur le support. Cette approche présente certains avantages en termes de qualité et de vitesse.

### Résolution

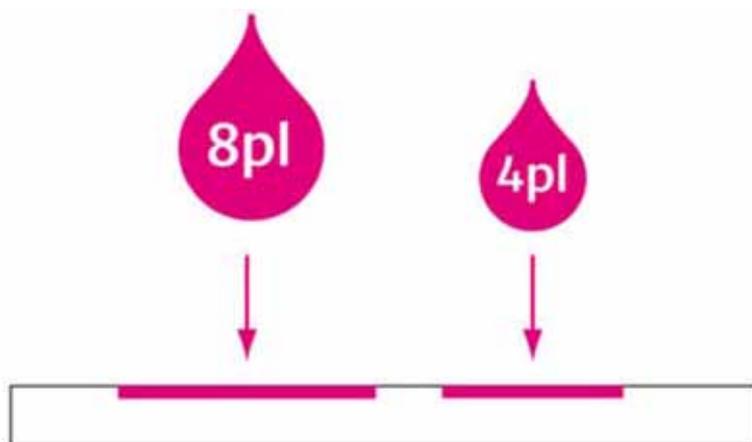
La résolution constitue peut-être l'aspect le plus facile à mesurer lorsqu'il s'agit de définir la qualité. Cela tient au fait que la résolution est mesurée comme adressable. En d'autres termes, elle indique combien de gouttelettes d'encre réelles une tête d'impression peut « adresser » par pouce linéaire.

Le nombre de buses d'une tête d'impression a une incidence sur la résolution qu'il est possible d'atteindre.

Toutefois, la résolution n'est pas réellement déterminée par le nombre des buses, mais par l'espacement entre deux buses. Une tête d'impression d'un demi-pouce avec un nombre donné de buses fournira en principe une résolution supérieure à une tête d'un pouce avec le même nombre de buses. L'espacement entre les buses est également appelé l'écartement des buses. Sur la tête d'impression Canon, les buses des deux rangées sont légèrement décalées. Autrement dit, l'écartement des buses diffère de la résolution. C'est ce que montre l'illustration suivante.



La buse n'est toutefois pas le seul facteur considéré pour déterminer la résolution. La taille de chaque gouttelette d'encre pulvérisée joue également un rôle important. Une taille de gouttelette de 8 pl aboutira à une résolution plus petite qu'une taille de gouttelette de 4 pl car la première couvrira une surface plus importante que la deuxième sur le support.



Canon utilise des gouttelettes de 4 pl

### Rapidité

La rapidité, ou vitesse, dépend de la largeur de la tête d'impression et du nombre des buses. Néanmoins, d'autres éléments ont également une incidence, notamment l'impression bidirectionnelle, le mode d'impression et le traitement d'image.

### Largeur de tête d'impression

Commençons l'analyse par la largeur de la tête d'impression. Cela va de soi que plus la surface couverte est importante, plus le nombre de passages de la tête d'impression sur le support sera réduit. Par conséquent, une tête d'impression large est synonyme de vitesse accrue.

### Nombre de buses

Le nombre des buses influe également sur la vitesse. Ce nombre détermine la quantité d'encre pouvant être pulvérisée en une seule fois sur le support.

L'accroissement du nombre de buses d'un facteur deux pour la tête d'impression entraînera une diminution du nombre de passages nécessaires pour un niveau de qualité donné. Par exemple, là où il fallait autrefois huit passages, six suffisent aujourd'hui. L'utilisation de deux rangées de buses améliore également la vitesse car la tête d'impression se déplace plus rapidement sur le support sans baisse de la densité.

### Impression bidirectionnelle

Le nombre des buses détermine la quantité d'encre pulvérisée en un seul passage. Un passage est défini comme un déplacement de la tête d'impression sur tout le support.

Il y a quelques années, la tête d'impression effectuait un passage en pulvérisant de l'encre, puis revenait à sa position originale, sur le côté droit de l'imprimante. Un nouveau passage imprimait alors la ligne suivante de l'image, puis la tête revenait à sa position originale. Dans un certain sens, cette méthode ressemblait au mode de fonctionnement des machines à écrire, même si celles-ci ont une « tête fixe » et que le déplacement est effectué par la feuille.

Aujourd'hui, les imprimantes à jet d'encre peuvent imprimer dans les deux sens, autrement dit à la fois lors du déplacement vers la gauche et vers la droite. Cette technologie est appelée impression bidirectionnelle. Bien évidemment, cette technologie a amélioré considérablement la vitesse d'impression.



Uni-directional



Bi-directional

### Réservoir d'encre

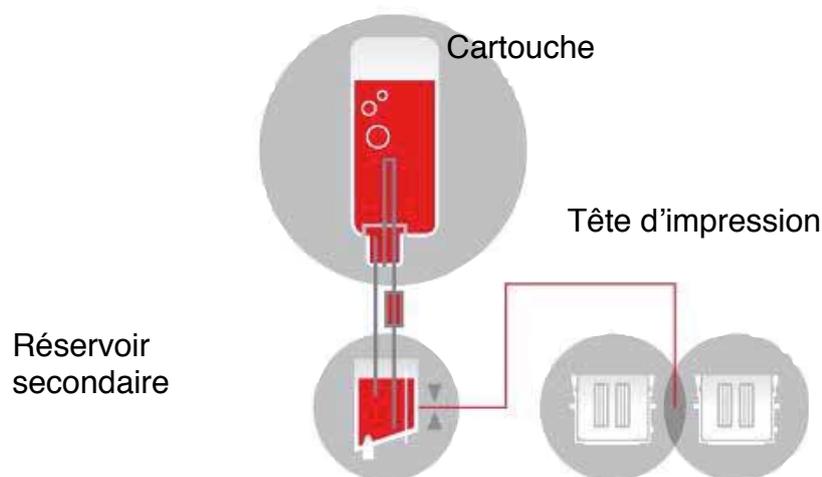
La majorité des imprimantes actuelles utilisent des cartouches d'encre et des têtes d'impression distinctes. Il est alors possible de remplacer les réservoirs d'encre individuellement sans la tête d'impression. Sur les imprimantes Canon, les têtes d'impression ont une durée de vie égale à celle du périphérique et leur remplacement est donc extrêmement rare. Avec ce système, l'encre est acheminée des cartouches jusqu'à la tête via des tubes.

### Contenance des cartouches

Les cartouches d'encre ont des contenances extrêmement variables. Certaines ont une capacité de seulement 28 ml alors que d'autres vont jusqu'à 700 ml. Tout dépend du type de l'imprimante, mais il est généralement préférable d'avoir des réservoirs plus volumineux afin d'éviter les réapprovisionnements en encre.

### Systèmes de réservoir auxiliaire

Le système de réservoir auxiliaire permet un stockage tampon de l'encre. Celle-ci est ainsi transportée de la cartouche jusqu'au réservoir tampon, puis jusqu'à la tête d'impression. Cette approche présente quelques avantages. Premièrement, il est possible de remplacer toutes les cartouches d'encre même pendant le fonctionnement de l'imprimante. L'alimentation de l'encre étant assurée à partir des réservoirs auxiliaires, il est possible de déposer



## Les têtes d'impression

	TÊTES D'IMPRESSION			
	PF-03	PF-04	PF-05	PF-10
Toutes LP et iPF sauf ci dessous	X			
iPF670 / 770- 780 - 785 iPF 650-655-750-755-760-765		X		
iPF 6400SE / 6400S / 6400-6450 iPF 8400SE - 8400S / 8400 iPF 8400 / 9400 iPF 6300S-6300-6350			X	
iPF PRO 4000S / 6000S iPF PRO 2000 / 4000				X