

DU SUPERCOLOR TIME - 0 À LA DIAPO INSTANTANÉE

On ne peut pas dire que la firme Polaroid s'endorme sur ses lauriers. Officiellement, on attend (avant les vacances) la mise sur le marché de l'émulsion "Supercolor" pour photo instantanée qui atteint en qualité les meilleurs tirages conventionnels sur papier. Officieusement, on parle beaucoup de la diapositive instantanée qui fait déjà l'objet d'un certain nombre de brevets. Inspirée du film Polavision, la diapositive instantanée doit encore surmonter des problèmes touchant à sa définition et à sa luminosité.

Depuis quelques semaines, les photographes amateurs et professionnels disposent d'un nouveau film en couleurs pour la photo instantanée, le Polaroid Supercolor Time Zero. Destiné aux appareils SX 70 et aux chambres 20 x 25 cm (sous l'appellation Polacolor ER) ce film représente un progrès considérable dans ce type de photographie, offrant un rendu de couleurs, un contraste et une définition très nettement améliorés par rapport à l'ancien film SX 70. Ainsi, dans la bataille pour la photo instantanée qui est engagée entre Kodak et Polaroid, cette dernière firme conserve l'initiative, le procédé Kodak n'ayant guère évolué depuis ses débuts. Cette initiative, Polaroid semble d'ailleurs bien disposée à la garder. En effet, si l'on en croit les informations qui circulent outre-Atlantique, la firme du Dr Land prépare activement la mise sur le marché de la diapositive instantanée en couleurs.

Les travaux de Polaroid dans le domaine de la diapositive instantanée ne sont d'ailleurs pas récents. Ils furent à l'origine du cinéma instantané, la Polavision, arrivé sur le marché français à la fin de 1977. Et, en fait, ils furent conduits avec toutes les recherches sur la couleur qui permirent la réalisation des procédés de photo instantanée en couleurs Polacolor, SX 70 et Supercolor Time Zero. Ces travaux remontent à plus de trente ans et, paradoxalement, ont abouti à des procédés opposés. Tandis que le Polacolor et le SX 70 font appel à la synthèse soustractive des couleurs, la future diapositive instantanée comme la Polavision (toutes deux destinées à la projection) reposent sur leur synthèse additive.

Le paradoxe est au surplus surprenant lorsqu'on sait que les derniers procédés de photographie par synthèse additive (Alicolor dérivé de l'autochrom Lumière et Dufaycolor) ont été abandonnés voilà un quart de siècle parce qu'ils manquaient de définition et absorbaient trop de lumière.

Pourquoi, dans ces conditions, le Dr Land est-il revenu à un tel procédé ? C'est que, pour

ce chercheur de génie, il s'agissait d'obtenir un développement instantané sur un film pour projection, sans pouvoir, comme en photo, éliminer le négatif (Polacolor) ou le laisser contre le support opaque (SX 70). Le négatif ne pouvait donc que subsister sur les 15 mètres de film d'un chargeur... et rester assez transparent pour ne pas masquer le positif. Plusieurs dizaines d'années de recherches dans le domaine de la photo et du cinéma à développement instantané ont convaincu le Dr Land que seul un procédé additif pouvait permettre de résoudre ce problème dans la mesure où il ne faisait appel qu'à une seule émulsion en noir et blanc recouverte d'une mosaïque trichrome.

Il faut rappeler ici que dès 1665, Newton découvre que la lumière blanche peut se subdiviser en un spectre de couleurs et que ces couleurs peuvent se combiner pour former à nouveau une lumière blanche. 137 ans après, en 1802, Thomas Young suggère qu'il y a trois sortes de fibres nerveuses à chaque point de la rétine qui sont respectivement sensibles à la lumière visible d'ondes courte, moyenne et longue. Soixante ans plus tard, le physicien anglais James Maxwell fait la démonstration devant l'Institut Royal qu'en prenant trois photographies en noir et blanc à travers des filtres colorés correspondant aux trois portions respectives du spectre et en les projetant ensuite à travers les mêmes filtres, il obtenait une photographie en couleurs.

Sur cette proposition, Louis Ducos du Hauron mit au point divers procédés de photographie en couleurs dès 1868. Il suggéra en particulier l'utilisation d'une fine mosaïque de raies ou de taches rouges, vertes et bleues et l'emploi de trois couches d'émulsions sensibles chacune à l'une des trois parties du spectre visible.

Les modes de reproduction de la couleur actuels sont simplement dérivés des théories de Maxwell et Ducos du Hauron :

— le procédé additif qui donna naissance à divers procédés, notamment l'autochrome, est



Épreuve originale obtenue sur film Supercolor Time-0

Origine
Science
et
Vie
Mars 1981



Le Supercolor Time-0 est de par sa structure, ses composants chimiques et ses agents de développement totalement différent de l'émulsion SX-70. Il est notamment caractérisé par un nouveau colorant magenta et un temps de développement extrêmement réduit. L'image apparaît au bout de quelques secondes pour être fixée en une minute.

aujourd'hui représenté par la télévision en couleurs ;

— le procédé soustractif est représenté par la photographie qui utilise des émulsions formées de trois couches sensibles chacune aux lumières rouges, vertes et bleues pour produire les teintes complémentaires : cyan, magenta et jaune.

Les résultats obtenus sont parfaitement équivalents en ce qui concerne la restitution des couleurs. Finalement, nous l'avons vu, le Dr Land adopta la méthode additive pour les films destinés à la projection. Le système choisi reposait sur la juxtaposition de raies rouges, vertes et bleues jouant le rôle de filtres, système très proche de celui de Ducos du Hauron (adopté par la suite par Lumière pour l'autochrome) et plus encore de celui mis au point par Dufay, le "Dufaycolor", utilisé en cinéma constitué d'une trame de filtres rouges, verts et bleus par croisement des bandes colorées.

Il était évident cependant que sur un format de 8 mm, les raies devaient être assez fines

pour être invisibles à la projection. Et c'est tout d'abord sur ce point que débütèrent les recherches. Il fallait obtenir une émulsion capable de résoudre des lignes de la finesse désirée mais aussi suffisamment sensible pour pouvoir être utilisée dans des conditions normales d'exposition. Second point épineux : il faudrait résoudre le problème de la présence du négatif soit en le supprimant, soit en le rendant invisible à l'œil humain lors de la projection. Car, avec la photo instantanée l'on ne se trouve pas en présence d'un film inversible, qui ne donne pas de négatif, mais d'un film négatif avec transfert de l'image positive latente. L'image négative subsiste et ne pourrait alors que gêner.

LA CONSTITUTION DU FILM

Mais parlons tout d'abord du premier problème, celui de la production d'un réseau de lignes microscopiques, fines et régulières. Au départ la couche de filtres est constituée d'une couche de gélatine bichromatée recouverte

d'une couche de lentilles ou de lentilles semi-cylindriques transparentes obtenues par gaufrage. Le faisceau lumineux atteignant chaque lentille est concentré sur une faible largeur de gélatine. Cette bande exposée est durcie par la lumière. On élimine la gélatine non exposée par un rinçage à l'eau et les bandes exposées sont colorées en rouge. Après un nouveau couchage de gélatine bichromatée, l'opération est recommencée. Il suffit de modifier l'incidence du rayon lumineux pour exposer une bande de gélatine voisine de celle déjà colorée. Cette nouvelle bande sera colorée en vert. Le processus est repris pour colorer les dernières bandes en bleu. Cette trame de couleurs réalisée, la surface de lentilles est éliminée. La couche trichrome de filtres est alors prête à recevoir l'émulsion panchromatique.

Dans le cas de la Polavision, le procédé utilise 60 lentilles pour obtenir 180 lignes colorées par millimètre, ce qui n'est évidemment pas perceptible par l'œil. En revanche, par la juxtaposition des lignes de couleurs primaires, l'œil perçoit la gamme complète des nuances de la scène originale. Les colorants utilisés pour ces lignes ont été choisis pour leurs caractéristiques spectrales et leur stabilité devant la lumière : l'expérience de Polaroid dans ce domaine, notamment grâce aux recherches effectuées lors de l'élaboration du SX 70 et du Polacoil 2 a pu permettre d'effectuer cette sélection.

Pour que la couleur soit bonne, il fallait que la résolution de l'émulsion soit beaucoup plus élevée que celle des lignes fines. Les émulsions produites ont donc été à grain fin de haute résolution, la mince couche d'émulsion ne contenant pas plus d'argent qu'il n'est utile jusque la fin du processus dans le négatif et le positif combinés. La quantité d'argent nécessaire pour former une image de densité de transmission maximale de 3 a été déterminée en vaporisant l'argent de manière à former un "miroir" (dépôt homogène et fin de l'argent d'une densité de 3). Un miroir de cette sorte exigeait environ un gramme d'argent par mètre carré. L'émulsion a donc été enduite d'un gramme d'argent par mètre carré et le dépôt en miroir effectué. A ce bas taux de recouvrement d'argent, il reste environ 100 000 grains dans la couche négative, pour chacune des raies, dans une seule image projetée.

Pour la formation de l'image, les grains non exposés sont utilisés pour donner le positif. Le

développement est déclenché par une très fine couche de réactif déposée à la surface du film au moment de son rebobinage sur l'axe débité, dans un appareil de développement. Dans le cas de la Polavision, c'est le projecteur qui assure cette opération, durant le rebobinage. La vitesse de rebobinage étant rapide (90 s pour 15 m), le développement se fait en quelques dizaines de secondes, l'émulsion étant même sèche en quelques secondes pour permettre son enroulement en spires. La fine couche de réactif agit immédiatement : les grains exposés commencent à se développer et forment une image négative à faible pouvoir couvrant et les grains non exposés à se dissoudre formant ainsi un complexe d'argent soluble qui émigre vers la couche réceptrice de l'image positive. Les grains de ce complexe d'argent soluble se développent pour former une image d'argent positive, mince, compacte et à haut pouvoir couvrant.

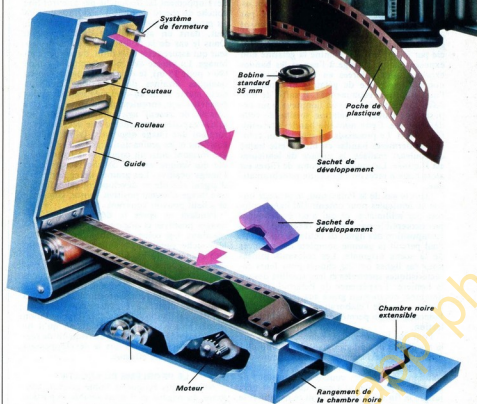
Pendant et après le développement des images positives et négatives ont lieu d'autres réactions. Les colorants antihalo présents sur la couche supérieure de l'émulsion doivent être blanchis. Le stabilisateur présent également dans cette couche doit descendre à travers les couches pour stabiliser l'image mais ceci après que l'argent ait été développé. Le solvant d'halogénure d'argent doit être sans couleur et inerte. Le révélateur doit dès le début de l'oxydation et jusqu'à sa fragmentation finale, passer rapidement de façon qu'il ne reste plus de révélateur oxydé risquant de réagir avec l'argent après que le développement de l'image ait été effectué.

LE PROBLÈME DU NÉGATIF

Nous avons évoqué le faible pouvoir couvrant du négatif et il nous semble important de revenir sur cet élément remarquable du film. En effet, la transparence du film et donc la possibilité de le projeter repose entièrement sur l'invisibilité du négatif, puisqu'il ne pouvait être question de l'éliminer en raison de la longueur d'un film de cinéma. Pour y parvenir, il a été procédé de la manière suivante : les grains non-exposés dans le film vierge ont une grosseur et une répartition qui correspondent à un faible pouvoir couvrant. Le développement de ces grains ne modifie ni leur grosseur, ni leur répartition. En revanche, les grains exposés qui formeront le positif sont dissous comme nous l'avons vu précédemment pour former un complexe d'argent soluble. Ils ap-



Le film à "diapo instantanée" pourrait être utilisé dans n'importe quel appareil 24 x 36. Il se présenterait, en effet, sous forme d'une cartouche standard, mais de 10 vues seulement, le développement étant assuré dans une mini-cuve auxiliaire en une soixantaine de secondes. A droite : une expérimentation à grande échelle d'un film d'étude transparent couleur à développement immédiat.

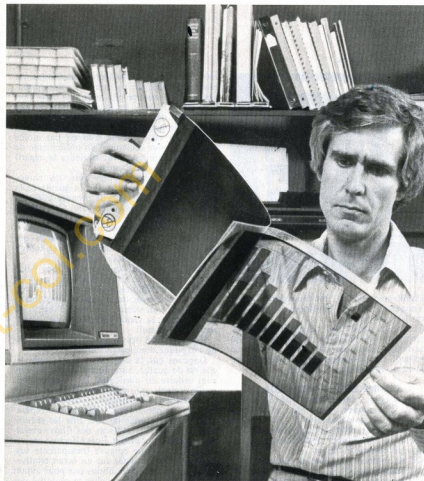


paraissent alors comme de fines particules plus petites que les grains d'origine. Lorsqu'ils sont développés, leur répartition est modifiée, ils se disposent en couches plus fines, plus serrées qui assurent un large pouvoir couvrant. Ainsi on obtient une transparence de l'image négative environ 500 fois supérieure à celle de l'image positive. Le négatif est donc invisible à l'œil pendant la projection.

LA DIAPOSITIVE INSTANTANÉE

Lors de la commercialisation de la Polavision, nombreux furent ceux qui pensèrent que

la diapositive instantanée n'était pas loin. En effet, le problème du négatif résolu, quel élément pouvait freiner la réalisation d'un film équivalent pour la photographie ? Les choses en fait n'étaient pas si simples ! En effet, le film utilisé pour la Polavision, film à réseau coloré, présente une définition qui, pour la photographie serait médiocre, alors qu'elle est acceptable sur un petit écran, tel celui utilisé dans le système et aussi parce que l'image est animée. Polaroid n'aurait donc pu, avec ce film concurrencer les excellentes émulsions inversibles disponibles sur le marché, même en



tablant sur son "instantanéité". Pourtant, un brevet déposé en avril 80, et publié dans la presse américaine, décrit un système permettant d'obtenir des diapositives instantanées et ce système ferait appel à un film du type Polavision mais amélioré.

Le procédé semble d'ailleurs relativement simple d'emploi. Point important — et déterminant pour le succès du film — il sera livré en cartouches 135 standard et pourra, donc s'utiliser dans n'importe quel appareil 24 x 36. Dix vues pourront ainsi être faites. Une fois le

film terminé, on retire le chargeur de l'appareil en prenant soin de laisser dépasser l'amorce et on le glissera dans un petit appareil contenant le dispositif de traitement. Un sachet de révélateur vendu avec la cartouche sera placé dans cet appareil. Puis celui-ci fermé, un moteur entrainera la pellicule et le révélateur. Auparavant des palpeurs électroniques vérifieront que le positionnement du sachet de révélateur l'isole à la lumière. Le film sera ainsi traité en 60 secondes. En fin de développement, il recevra un vernis qui le rendra stable à la lumière. Lorsque le film n'a pas



Des démonstrations du film Supercolor avaient été faites à la Photokina de Cologne, faisant voir la saturation des teintes, la haute définition de l'image et l'absence d'interactions parasites entre les couches.



été totalement exposé, une lame permettra de le couper de façon à développer immédiatement les vues prises.

Tout cela paraît très simple et séduisant. Pourtant aucune précision n'a été apportée sur la structure exacte du film et la composition du réactif. On ignore également la date de lancement de ce film sur le marché.

LE TIME ZERO SUPERCOLOR

Plus tangible pour les amateurs de photographie instantanée, parce que maintenant disponible, le nouveau film SX 70, le Time Zero Supercolor, offre tout d'abord la particularité de se développer quatre fois plus vite que la précédente émulsion.

On se souvient que lors de l'introduction sur le marché du SX 70, en 1972, le temps de développement était d'environ huit minutes. Les films plus récents demandaient environ quatre minutes d'attente. A présent, dès que le film est éjecté de l'appareil, l'image commence à se former et devient visible en dix secondes. Elle est parfaitement lisible en trente secondes et pratiquement terminée en une minute.

La structure du Time Zero Supercolor et ses nouvelles propriétés chimiques sont tout à fait différentes de celles des films précédents. Un nouveau positif, un nouveau négatif et un nouveau réactif sont en effet utilisés. Ce qui le caractérise plus particulièrement est le fait que les couleurs obtenues sont parfaitement satu-

rées. En effet une meilleure transmission du bleu est assurée par un nouveau colorant magenta, d'une nuance plus pure que dans l'ancien film. De plus, les images présentent une meilleure définition. Lorsque l'image se forme, elle apparaît maintenant sur un fond blanc mais cette couche n'en est pas moins opaque puisque seulement un millionième de la lumière ambiante peut atteindre le négatif en cours de développement.

Ainsi, pour la première fois, un photographe peut voir et apprécier la qualité de la photographie qu'il vient de prendre quelques dizaines de secondes auparavant. Cela rejoint une observation faite par le docteur Land sur les réactions que l'on peut avoir par rapport à un stimuli, c'est-à-dire quelque chose qui touche suffisamment la sensibilité d'un individu pour provoquer une réaction.

"Y a-t-il une conséquence esthétique particulière à voir une image que l'on vient de prendre en un minimum de temps ?" Il est certain que la raison du succès de l'instantané tient à cela : un stimuli provoque l'intérêt du photographe, la vision immédiate du résultat renforce le stimuli.

L'engouement des amateurs pour l'instantané s'explique donc parfaitement.

Gageons que la diapositive instantanée, si elle est de qualité, aura autant de succès. Elle peut séduire en particulier les photographes professionnels qui utilisaient déjà le SX 70 pour vérifier les éclairages, la composition, le cadrage, les petits détails difficilement repérables lors de la prise de vue. Elle les séduira d'autant plus s'ils utilisent des films inversibles puisqu'ils pourront alors effectuer ces vérifications sur une éprouve transparente susceptible d'être projetée sur un écran relativement grand. Mais n'oublions pas pour autant que ce film pourrait toucher la majorité des amateurs qui utilisent des films inversibles et désirent conserver le format 24 x 36. Seuls points délicats : à quel prix serait commercialisé ce film ? L'image serait-elle suffisamment fine et riche en détails pour s'imposer sur le marché ? Car, arrivant sur le marché entre des films inversibles d'excellente qualité et une photographie instantanée aux qualités remarquables (telles celles qu'offre le Time Zero Supercolor), la diapositive instantanée risque d'être mollement acceptée par des amateurs qui lui préféreront l'épreuve instantanée sur papier.

CLAUDE DELEVAL

Origine
Science
et
Vie

Mars 1981

