

COMPOSITION D'UN RÉVÉLATEUR

Une seule substance chimique ne peut assurer, malgré ses propriétés réductrices, un développement satisfaisant de l'image photographique, de même qu'il serait inconcevable de vouloir piloter une automobile dont le moteur tournerait à régime constant, et qui serait privée d'accélérateur... et de freins,

LE DEVELOPPATEUR

Pour reprendre la comparaison amorcée ci-dessus, disons que ce constituant du révélateur est assimilable au moteur d'un véhicule. C'est l'agent nécessaire pour développer l'énergie indispensable au fonctionnement de la machine. L'action principale du révélateur, c'est-à-dire la réduction des sels d'argent frappés par la lumière en argent métallique, dépend essentiellement du choix du développeur.

En fait, le nombre des substances développatrices est assez important. Toutefois leur puissance réductrice diffère notablement, ainsi que leur mode d'action et leur résistance à l'oxydation et aux différences de température. Ces différentes particularités les destinent tout naturellement à des cas d'utilisation bien définis.*

Passons donc en revue les principaux produits, suivant l'ordre d'utilisation la plus courante :

GÉNOL (ou métol, élon, rhodol). De tous, c'est lui qui possède la plus grande énergie réductrice. Par contre, s'il réduit rapidement les grains de sel d'argent faiblement impressionnés (ombres du négatif), il ne fournit pas une densité suffisante aux parties fortement insolées (lumières du négatif), d'où l'apparition d'images complètes, mais grises. Bien préservé, le génol s'oxyde lentement et est assez peu sensible au froid et à la dilution.

HYDROQUINONE. En opposition avec le précédent, ce réducteur donne facilement du contraste aux images, mais a une énergie développatrice assez faible. Combiné au génol, il constitue avec lui un couple harmonieux, fréquemment utilisé dans de nombreux révélateurs. L'hydroquinone est assez sensible à l'action du froid, qui paralyse son activité.

PHENIDONE. Sa particularité la plus remarquable est d'augmenter notablement l'énergie de plusieurs autres développeurs auxquels on peut l'associer, par un effet de « *suradditivité* ». L'hydroquinone, par exemple, régénère constamment la phénidone, en présence de sulfite de sodium. La vitesse du développement est nettement accrue à température égale, ainsi que la constance de l'action réductrice et la conservation du révélateur.

PYROCATECHINE. Elle se conserve bien en solution, donne des images complètes et harmonieuses, et est assez peu sensible aux écarts de température. Résistant bien à l'oxydation, elle a la particularité de tanner la gélatine et d'engendrer une image secondaire colorée, qui renforce les ombres du négatif.

PARAPHENYLENEDIAMINE. Faiblement alcalinisé, ce développeur a la propriété de dissoudre une partie des halosels d'argent insolés et de réduire le reste en grains d'argent extrêmement fins. Sa faible énergie réductrice peut être accrue par combinaison avec la pyrocatéchine (Meritol Johnson), le génol, ou mieux, la phénidone : son grave défaut est surtout d'être toxique pour l'épiderme.

GI YCIN (ou iconyl). Son gros avantage est son excellente conservation en solution et la particularité de garder une bonne énergie réductrice, même dilué. Par contre, il est très sensible à l'action du froid. On peut l'associer au génol et à la phénidone, qui augmentent son énergie.

DIAMINOPHENOL (ou amidol). C'est le seul réducteur qui développe bien sans addition d'alcali. Malheureusement, sa conservation est mauvaise. Agissant dans les couches profondes de l'émulsion, il fait apparaître l'image rapidement et convient au traitement des films donnant facilement du contraste. Simplement additionné de sulfite de sodium, il fournit un excellent révélateur (pour le voyage par exemple).

L'ACCELERATEUR » (Alcali)

Mis à part le génoï, le diaminophénol et la paraphénylènediamine, tous les développateurs nécessitent l'aide d'un « accélérateur » pour révéler normalement l'image latente. L'action réductrice d'un révélateur sera d'autant plus élevée que l'alcalinité du produit employé comme accélérateur sera plus grande et sa proportion plus importante dans la formule ainsi utilisée.

En effet, le rôle essentiel de l'accélérateur est de maintenir le pH du révélateur à une valeur élevée et constante, par neutralisation de l'acide bromhydrique libéré au cours du développement.

On introduira donc dans le révélateur l'un des alcalis suivants, cités par ordre décroissant d'alcalinité (ou de pH).

La soude caustique et la potasse caustique. Alcalis puissants, ils servent surtout à préparer des révélateurs concentrés ou à grande énergie réductrice, nécessaires pour donner des images fortement contrastées.

De tels révélateurs se conservent mal et sont rapidement épuisés. Ces deux alcalis risquent en outre de ramollir la gélatine à l'excès et sont très dangereux à manier.

Le carbonate de sodium. C'est l'accélérateur le plus employé, sous sa forme anhydre. Il produit, par action d'hydrolyse* sur l'eau qui constitue le solvant du révélateur, une libération progressive de soude caustique. La forme cristallisée du carbonate de sodium s'effleurit à l'air. En éviter l'emploi.

Le carbonate de potassium. Plus énergique et plus soluble que le précédent, il s'hydrolyse rapidement et permet la préparation de révélateurs concentrés, spécialement avec le glycine et la pyrocatéchine.

Le phosphate neutre de sodium. Ce corps, sans action sur la gélatine, s'hydrolyse aisément en solution, en donnant naissance à de la soude caustique.

Le méta borate de sodium (Kodalk). Produit très soluble dans l'eau, il possède une basicité intermédiaire entre le carbonate de sodium et le borax.

Le borax (tétraborate de sodium). Peu soluble dans l'eau froide, cet accélérateur procure une assez faible alcalinité aux révélateurs auxquels on l'associe. Ce sont les révélateurs compensateurs, à grain fin, nécessitant un faible pH, qui en contiennent surtout. Borax et Kodalk sont souvent additionnés d'acide borique, pour constituer un ensemble *tampon* (stabilisateur d'alcalinité).

LE CONSERVATEUR

Le développateur doit être efficacement préservé de l'action de l'oxygène de l'air qui, même en période de non emploi du révélateur, transformerait rapidement la substance réductrice en produit d'oxydation inactif.

C'est généralement le **sulfite de sodium** qui joue ce rôle protecteur. Il fixe, à la place du développateur, l'oxygène de l'air, et se transforme en *sulfate de sodium*. D'autre part, il élimine la forme oxydée du réducteur, en la faisant passer sous forme sulfonée, ce qui permet de régulariser le développement.

Le sulfite possède enfin une action solvante sur les halosels d'argent, particulièrement appréciable dans le développement « grain fin ». Les complexes argentiques provenant de cette dissolution partielle sont eux-mêmes réductibles par le révélateur et il se produit parallèlement un développement physique, qui explique la finesse de la granulation produite.

La quantité maximale de sulfite anhydre de sodium qu'il est possible de dissoudre dans l'eau est de 210 g/l à 10°C (ou de 280 g/l à 20°C) ; à ce taux, on obtient une solution dite *saturée*.

On peut remplacer le sulfite anhydre de sodium par du métabisulfite de potassium, à la condition d'en neutraliser l'acidité par addition d'alcali. Il se transforme alors en sulfite neutre. A la même condition, on peut également utiliser du bisulfite de sodium en solution à 36°B

L'ANTI-VOILE

Pour préserver les sels d'argent non impressionnés de l'action réductrice des développateurs énergiques et prévenir la formation d'un voile chimique, cause d'un grisaillement parasite de l'image, on introduit dans le révélateur neuf un anti-voile, généralement du **bromure de potassium**. L'action de ce corps est d'élever la barrière de potentiel entourant le cristal de bromure d'argent, par un apport notable d'ions Br.

En contrepartie, cette action retarde quelque peu le temps d'apparition de l'image (*période d'induction*) et, si la dose de bromure est importante (de 5 à 20 g/l), la rapidité effective de l'émulsion baisse sensiblement et les détails des ombres du négatif sont moins visibles. On peut obtenir un grand contraste avec un révélateur énergétique.

Aujourd'hui on emploie fréquemment comme anti-voiles le *benzotriazol* et le *nitro-benzimidazol* (utilisés pour la stabilisation des émulsions), à raison de 0,1 g à 0,5 g/l. Ces deux produits sont nécessaires lors du développement à haute température. Le benzotriazol présente aussi l'avantage de prévenir le voile que la phénidone tend à provoquer sur les émulsions ultra rapides (0,2 g/l). Il est important de noter qu'il se forme spontanément du bromure alcalin dans le révélateur, au fur et à mesure de la réduction du bromure d'argent. Un bain déjà usé ne peut donc développer normalement en raison de l'apport de bromure, qui ralentit fortement la réduction et diminue la rapidité de l'émulsion.