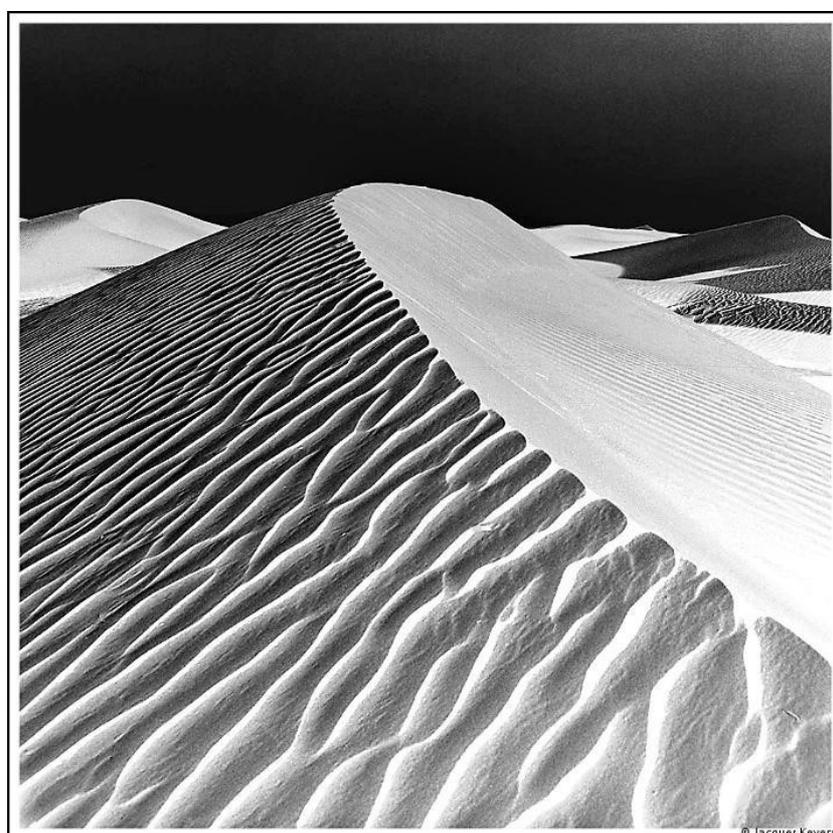




NÉGATIFS ARGENTIQUES: le développement fractionné



Jacques Kevers
Février 2015

Développement fractionné

La technique est ancienne, puisqu'on la dit inventée par Heinrich Stöckler, collaborateur de Leitz Wetzlar depuis 1929, et directeur de la "Leica Schule", qui écrivit deux articles à ce sujet dans "Leica News and Technique" en 1938 et 1939. Ansel Adams a également utilisé cette technique, en y adaptant le révélateur D-23 de Kodak.

En ce qui me concerne, c'est la lecture d'un article "Divided Development" de Steve Anchell (auteur du "Darkroom Cookbook") dans la revue "Camera & Darkroom" de décembre 1993 qui m'a poussé à m'y intéresser. Il avait écrit cet article après un contact avec William E. Davis, auteur d'une petite monographie publiée à compte d'auteur, "Simple Pleasures" (je ne résiste pas au plaisir d'en reproduire quelques images dans le présent article). Depuis, j'ai essayé la formule "D2D" de W.E. Davis, et je l'ai adoptée pour pratiquement tous mes négatifs.



"Snow on steps - Arkansas, 1985" © William E. Davis -- rév: D2D

Action et composition des révélateurs

L'objet principal du révélateur est de réduire les sels d'argent exposés à la lumière (l'image latente), en argent métallique. Malheureusement, il n'existe pas de substance chimique pouvant assurer à elle seule un développement complet de l'image.

Le "développeur" doit donc être aidé par un "accélérateur" dont le rôle est de maintenir le pH du révélateur à une valeur élevée et constante, par neutralisation des ions de brome libérés au cours du développement.

Les développeurs les plus connus sont le métol (autres noms: génol, élon, rhodol), l'hydroquinone et le phénidone.

Les accélérateurs les plus utilisés sont le carbonate de soude ou de potassium, le métaborate de sodium (utilisé dans le Kodak de .. Kodak) et le borax (tétraborate de sodium).

Les formules des révélateurs sont complétées par une troisième catégorie de produits, les "conservateurs", qui protègent le révélateur d'une oxydation qui le rendrait rapidement inactif, même quand il n'est pas utilisé. Le conservateur le plus connu est le sulfite de soude.

Enfin, les révélateurs sont généralement complétés par un produit "anti-voilé" comme le bromure de potassium ou le benzotriazole dont le rôle est de préserver les sels d'argent non impressionnés de l'action réductrice des développeurs énergiques et de prévenir la formation d'un voile chimique, cause d'un grisaillement uniforme de l'image. En quantité trop importante, le bromure risque de réduire la rapidité effective de l'émulsion et les détails des ombres du négatif.

Le principe

Le développement fractionné est souvent appelé "développement en deux bains". Il serait plus exact de parler de "développement avec un révélateur en deux bains"; le traitement complet fait bien entendu appel aux étapes traditionnelles bien connues – arrêt, fixage, et lavage.

Le premier bain contient le développeur, le conservateur et éventuellement l'antivoile (nécessaire en cas d'utilisation de développeurs énergiques), mais pas l'accélérateur. Quand l'émulsion est plongée dans ce premier bain, les ombres seront rapidement développées. Ce développement sera incomplet, car l'énergie du développeur est trop faible pour affecter les sels ayant reçu le moins de lumière. Comme très peu de sels d'argent y sont transformés, il restera du développeur actif dans la gélatine en ces endroits. Par contre, le développement des hautes lumières nécessitant la réduction d'une quantité beaucoup plus grande de sels, cette réduction

s'accompagne d'une production de beaucoup de brome, qui ralentit progressivement l'action du développeur et l'épuise totalement.

Le second bain ne contient que l'accélérateur (la base): en plongeant l'émulsion (sans rinçage intermédiaire) dans ce bain, le développeur encore actif dans les ombres reçoit un "coup de fouet", et la réduction des sels d'argent y continue, jusqu'au développement complet.

Le développement fractionné a donc un effet nettement compensateur, permettant d'obtenir des ombres détaillées, et évitant dans une large mesure de "brûler" les hautes lumières.

Il existe des révélateurs 2 bains dans le commerce: Emofin (Tetenal) et Diafine par exemple.

Les avantages



En premier lieu, bien entendu, l'effet compensateur mentionné ci-dessus, très utile pour les scènes peu éclairées et à haut contraste (concerts) ou au contraire très éclairées et avec des ombres très marquées, sous un brillant soleil d'été par exemple.

Mais cette action compensatrice a d'autres effets secondaires intéressants:

- un développement uniforme et régulier
- la possibilité d'agir sur le contraste du négatif en jouant sur la nature et le dosage du 2e bain
- il s'agit d'un développement en surface, garantissant une bonne acutance
- un choix judicieux des composants permet de maintenir ou d'améliorer la sensibilité de l'émulsion, ce qui rend possible de développer ensemble des films de sensibilité nominale différente
- les variations de température ont peu ou pas d'effet sur le contraste et la densité des négatifs

"Corrugated tin - Arkansas, 1989" © William E. Davis – rév: D2D

Par ailleurs, ces révélateurs reviennent souvent sensiblement moins cher que les révélateurs traditionnels, car les produits les plus chers se trouvent tous dans le premier bain, qui restera actif aussi longtemps que le bain n'est pas contaminé, ou oxydé. Le second bain, constitué de produits bon marché, se conserve indéfiniment tant qu'il n'est pas utilisé; ensuite, il peut être régénéré après utilisation, ou mieux, tout simplement jeté.

Procédure de développement

Pour les formules qui suivent, il est souvent recommandé de ne pas pré-tremper les films avant développement. Je le fais pourtant, quand le film a une couche anti-halo fortement colorée qui va se dissoudre dans le premier bain de développement (révélateur A). Dans tous les cas, il faut éviter de rincer le film entre les deux bains de révélateur (que nous nommerons A et B dans ce texte).

Après passage dans le révélateur A et B, on peut rincer le film à l'eau, ou le passer directement dans le fixateur.

Il est recommandé d'éviter une agitation excessive du film dans le révélateur: quelques renversements toutes les 30 secondes dans A et une agitation lente mais continue pendant tout le temps de développement dans B, par exemple (pour ma part, j'ai utilisé sans problème un développement avec rotation continue sur base motorisée avec mes négatifs 5"x7").

La température n'est pas critique; il est recommandé que les différents bain soient plus ou moins à une même température, entre 20-27°C. Le temps de développement ne varie pas avec la t°.

Les formules

1 - Kodak DK-20 (révélateur super grain fin)

A	B
Eau 52°C 750ml	Métaborate soude 20 gr
Métol 5,0 gr	eau, qspf 1 litre
Sulfite soude anh. 80 gr	
Bisulfite soude 20 gr	
Thiocyanate potassium 1,0 gr	
Bromure potassium 0,5 gr	
eau froide, qspf 1 litre	

Régénération: eau 750ml, métol 7,5gr, sulfite 100gr, bisulfite 20gr, thiocyanate 5gr, eau qspf 1 litre

Utilisation: la solution A est utilisée non diluée. Après le premier film, on ajoute 20ml de la solution de régénération pour chaque film supplémentaire traité, puis on jette le volume qui dépasse le volume initial (ici, 1 litre).

La solution B est diluée 10 fois (50ml pour faire 500ml prêts à l'emploi) et est jetée après usage.

Temps de développement:

Films jusque 80 ISO: 6½ min. dans A, 3½ min dans B

100 -- 320 ISO: 10 min dans A, 3½ min dans B

320+ ISO: 15 min dans A, 3½ min dans B

Remarque: ce révélateur provoque facilement un voile dichroïque sur certaines émulsions modernes. Il faut éviter au maximum l'exposition à l'air (cuvettes profondes: éviter de sortir et égoutter le film du bain pendant l'agitation).

2 - Révélateur 2 bains de Stöckler

A	B
Eau 49°C 750ml	Borax 10 gr
Métol 5,0 gr	eau, qspf 1 litre
Sulfite soude anh. 80 gr	
eau froide, qspf 1 litre	

Temps de développement:

Films jusque 80 ISO: 3 min. dans A, 3 min dans B

100 -- 320 ISO: 4 min dans A, 3 min dans B

320+ ISO: 6 min dans A, 3 min dans B

3- D-23 en deux bains (grain très fin, bonne acutance et gamme tonale étendue)

Méthode 1 - cycle simple

A	B
Eau 52°C 750ml	Borax en grains 18 gr
Métol 7,5 gr	ou
Sulfite soude anh. 80 gr	Métaborate soude 7,5 gr
Bisulfite soude 20 gr	ou
eau froide, qspf 1 litre	Carbonate soude anh. 4,5 gr
	eau, qspf 1 litre

Le borax donnera le grain le plus fin et le moins de contraste, le carbonate de soude le plus. Le métaborate donne un résultat entre les deux.

Temps de développement: de 3 à 6 minutes dans A et 3 minutes dans B

Augmenter le temps dans A donne plus de densité, dans B cela n'aura pratiquement aucun effet.

Si on veut maintenir le voile au minimum, on peut ajouter 10 ml d'une solution à 10% de bromure de potassium dans le bain A.

Méthode 2 - cycle multiple Cette méthode donnera un développement plus complet, avec un effet compensateur plus fort.

- 30 à 60 secondes dans A
- plonger doucement le film dans une solution à 1% de métaborate de soude, l'y laisser 1 à 3 minutes, sans agitation
- 30 secondes dans un bain d'arrêt très faible (¼ de la dilution normale)
- rinçage dans de l'eau

On peut répéter ce cycle complet jusqu'à 5 fois, en prenant soin de retourner les bobines de film à chaque cycle dans le cas de films petit ou moyen format. (Il faut travailler avec cuves ouvertes, dans le noir).

4- D-76 fractionné (meilleure acutance que le D-76 normal)

A		B	
Eau 52°C	750ml	Eau 32°C	750ml
Métol	1,75 gr	Sulfite soude anh.	46 gr
Sulfite soude anh.	37 gr	Borax en grains	30 gr
Bisulfite soude	9 gr	eau froide, qspf	1 litre
Hydroquinone	6 gr		
Bromure potassium	0,8 gr		
eau froide, qspf	1 litre		

Temps de développement: 3 minutes dans A, 3 minutes dans B

Prolonger le temps dans A augmentera le contraste

La solution A se conserve indéfiniment, la solution B est à remplacer après 20 films



"Window with torn plastic - Arkansas, 1989" © William E. Davis -- rév: D2D

5- D2D - William E. Davis

C'est la formule que j'utilise le plus souvent, après en avoir adapté très légèrement certaines quantités, en fonction des résultats des premiers essais.

D2D (William E Davis)		
Solution A1	Eau(ml) - 43°C	750
	Sulfite soude anh. (gr)	67,5
	Hydroquinone . (gr)	15,0
	Eau, qspf (ml)	1000
Solution A2	Eau (ml) - 43°C	750
	Sulfite soude anh. (gr)	7,5
	Métol (gr)	7,5
	Sulfite soude anh. (gr)	60,0
	Eau, qspf (ml)	1000
Solution A	Mélanger A1 + A2 quand les deux sont bien dissous	
Solution B	Eau (ml) – 40°C	1750
	Borax (gr)	75
	Carbonate de soude (gr)	60
	<i>ou carbonate potassium (gr)</i>	<i>78</i>
	Bromure potassium (gr)	7,5
Eau, qspf (ml)	2000	
Solution C (régénération)	Eau (ml) – 40°C	880
	Borax (gr)	37,5
	Carbonate de soude (gr)	22,5
	<i>ou carbonate potassium (gr)</i>	<i>29,2</i>
	Bromure potassium (gr)	3,75
Eau, qspf (ml)	1000	
Préparation B/C: ne pas dépasser la t° de 40°C: risque de cristallisation ultérieure		
Développement	4 min dans A	<i>agitation continue 30 sec, puis 5 sec toutes les 30 sec</i>
	8 min dans B	<i>agitation continue 30 sec, puis 5 sec toutes les 30 sec</i>
	Bain arrêt 20 sec	
	Rinçage à l'eau et fixage normal	

Remarques:

- Respectez bien l'ordre de dissolution des produits dans les différents bains
- Pour la plupart des développements fractionnés, les temps de développement dans le bain B sont de 2 à 6 minutes; ici, la densité continuera à augmenter pendant 8 minutes, ce qui permet d'avoir plus de détail dans les ombres sans bloquer les hautes lumières.
- Quand trop de A se trouve transporté dans B, il y aura une montée du grain.. Il faut alors renouveler B ou le régénérer en jetant la moitié de la solution B et en rétablissant le niveau de départ avec la solution d'entretien C.

- Pour A, il suffit de faire l'appoint avec un nouveau bain A quand le niveau devient trop bas.
 - Si on veut des négatifs plus doux on utilise moins de carbonate dans B; si on les veut plus durs, on augmente le carbonate; 30 gr est une moyenne. On peut donc avoir en réserve trois bains B avec chacun une concentration différente, et choisir le bain à utiliser en fonction des négatifs à traiter.
 - Avec le temps, il peut y avoir une oxydation, la solution peut changer de couleur en virant vers le brun, devenir plus trouble et un dépôt peut se former. Bien qu'en principe cela ne devrait pas avoir trop d'importance et qu'il suffirait de veiller à agiter les deux bains avant utilisation, je préfère refaire un nouveau bain quand l'ancien prend cet aspect. Le révélateur reste de toutes façons très économique à l'usage.
 - On a coutume de dire que ces anciennes formules en deux bains étaient surtout efficaces avec les anciens films, plus riches en sels d'argent et avec des cristaux de sels plus gros que dans les films modernes à cristaux tabulaires "T" (films Tmax, etc...). Personnellement, j'utilise des films Foma, Adox et Kodak Tri-X, aux formats 35mm, 120 et 5"x7" et ce révélateur fonctionne parfaitement pour moi.
- Je développe mes plans-films 5"x7" dans une cuve Jobo Expert 3006 sur une base motorisée Durst Comot, achetée d'occasion. Les plans-films que j'utilise ayant une base anti-halo fortement colorée qui se dissout et pollue le premier bain, je les fais toujours tremper au préalable pendant 2-3 minutes dans un bain d'eau renouvelé une fois.
- Je vais jusqu'à développer en même temps 6 films 35mm (ou 3 films 120), parfois de sensibilités différentes, en cuves ouvertes faites dans des tuyaux PVC (Ø 10cm et hauteur 27cm).

Une variante: le développement avec bain d'eau

Il s'agit d'une variante du développement fractionné: le film est d'abord plongé quelques instants dans un révélateur normal, puis dans un bain d'eau, où on le laisse immobile; le révélateur absorbé par la gélatine y continue son travail et s'épuise rapidement dans les parties ayant reçu le plus de lumière, mais poursuit son action dans les parties faiblement exposées. On replace ensuite le film dans le révélateur, et on répète ce cycle un certain nombre de fois.

Différences avec le développement fractionné:

Agitation: on agite le film dans les bains A et B du révélateur fractionné alors qu'ici le film est plongé doucement dans le bain d'eau et y reste immobile

Cycles: Il n'y a qu'un seul passage du film dans les bains A et B (sauf pour le D-23 fractionné, qui peut être considéré comme une variante intermédiaire) alors qu'ici le film fait un certain nombre de va-et-vient entre le révélateur et le bain d'eau, jusqu'à obtention de la densité et du contraste désirés. (On utilise souvent la technique de "développement par inspection" avec le bain d'eau).

Révélateur: le système à bain d'eau fait généralement appel à des révélateurs concentrés, qui donnent des résultats assez différents des révélateurs normaux, notamment au niveau du grain.

Sensibilité du film: l'utilisation du système à bain d'eau exige généralement d'exposer le film à une sensibilité largement inférieure à sa sensibilité nominale.

Film: cette technique fonctionne moins bien que les révélateurs fractionnés avec les films les plus modernes; il vaut mieux la réserver à des films comme le Tri-X ou le HP5. Le bon vieux D-23 convient très bien pour maîtriser le contraste avec cette technique:

D-23	
Eau - 52°C	750 ml
Métol	7,5 gr
Sulfite de soude anhydre	100 gr
Eau froide, qspf	1 litre

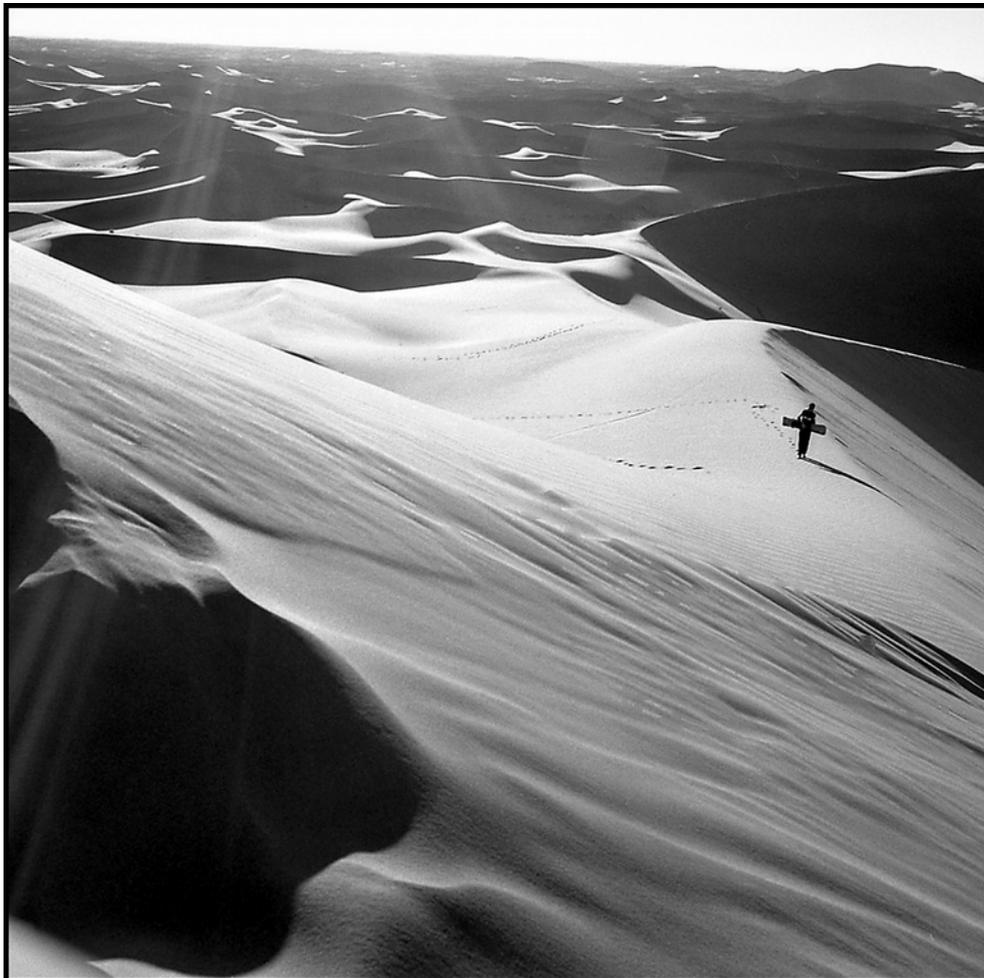
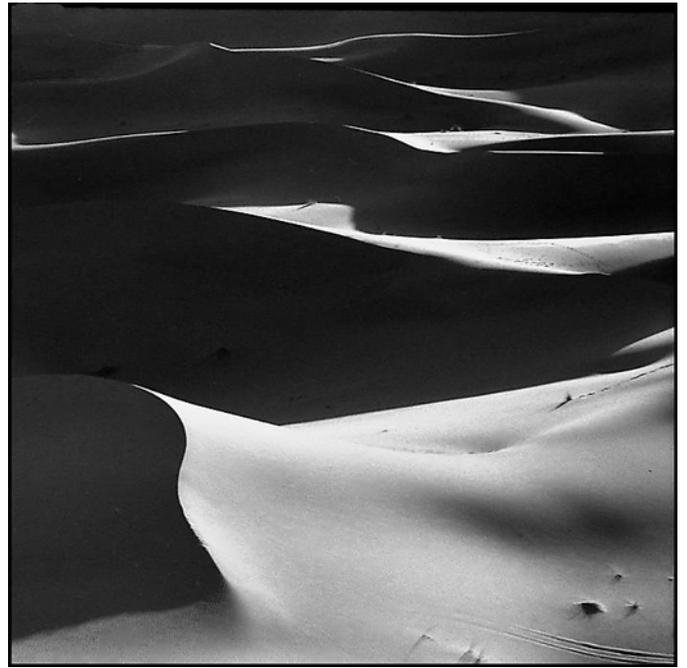
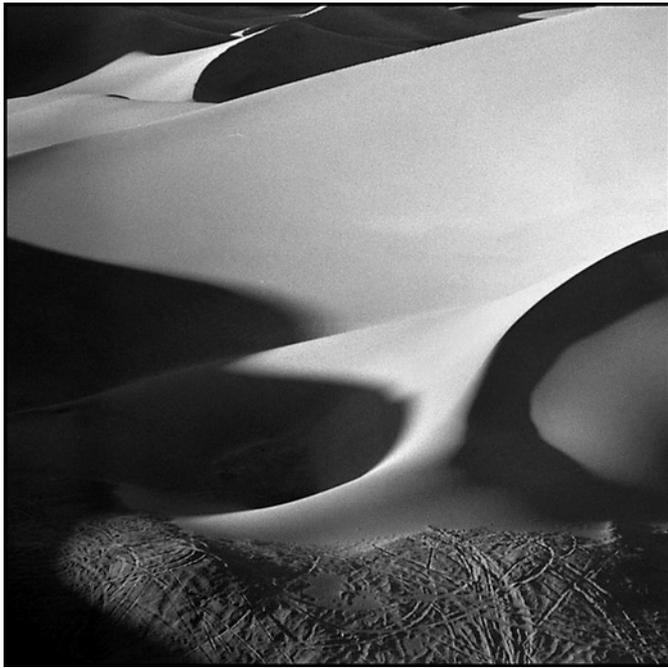
(Il est conseillé de dissoudre une pincée de sulfite dans l'eau avant le métol, pour prévenir l'oxydation de celui-ci)

Utilisation:

- 1 minute avec agitation constante puis 4 minutes dans un bain d'eau, sans agitation
- Répéter ce cycle encore deux fois (3 en tout, donc)
- Après le dernier bain d'eau, plonger directement dans le fixateur

Remarque: diviser la sensibilité du film au moins par deux pour obtenir du détail dans les ombres.

Portfolio – Voici quelques images que j'ai réalisées au Maroc en janvier 2013. Tri-X 120 exposé à 320 ISO et développé dans le révélateur D2D.



Jacques Kevers – Février 2015

Picto Benelux est un groupement informel ouvert à tout qui est activement intéressé par les anciens procédés mis au point et pratiqués depuis les origines de la photographie. Le but est de les revisiter, en respectant les approches créatives de chacun.

<http://www.picto.info/>

Contact: Jacques Kevers - jacques@kevers.org