Carestream 2020-03

Instructions d'exposition et de développement des films INDUSTREX

Pour obtenir une qualité optimale de l'image radiographique avec les films INDUSTREX, il est important de suivre les recommandations de temps et de température de développement, ainsi que de déterminer l'exposition (la dose) adéquate pour le type de film choisi et l'objet étudié.

- **Conditions de développement recommandées** – Le respect de ces conditions permettra d'obtenir la sensibilité et le contraste assignés au film et de garantir des performances conformes à la catégorie de système selon les normes EN ISO11699-1 et ASTM E1815-08. Il est important de commencer par définir les conditions de développement avant de déterminer l'exposition.
- **Exposition (dose)** – Une dose suffisante est essentielle à la qualité des radiographies. Au cours de l'exposition, les détails de l'image sont enregistrés dans la couche d'émulsion du film. Une sous-exposition réduira la qualité de l'image, augmentera le grain (le bruit) et réduira le rapport signal sur bruit.

Conditions de développement recommandées

Recommandations de développement : la densité optique et la qualité globale de l'image radiographique sont conditionnées par le respect des recommandations de développement du fabricant du film. Carestream a émis des recommandations de développement destinées à optimiser en particulier la sensibilité du film, son contraste et la densité support + voile.

Recommandation très importante :

Ne pas surdévelopper : le renforcement du contraste peut se trouver exagéré si les valeurs de temps de développement et de température sont supérieures aux valeurs recommandées. Il y a risque d'effet de « **radiographie trop noire** ». En outre, un surdéveloppement est susceptible d'augmenter la granularité et de limiter la latitude de pose d'un film à fort contraste. Éviter le sur-développement en suivant les recommandations décrites dans les tableaux de droite.

Ne pas mélanger des produits de développement différents : des produits de type ou de marques différentes peuvent être incompatibles pour un même développement. Leur mélange risque de donner de mauvais résultats.

Nettoyer la machine à développer et utiliser des produits chimiques neufs : lors de l'adoption d'un nouveau film, la meilleure pratique consiste à soumettre votre automate de développement à un contrôle de maintenance préventive et à la remplir avec des produits chimiques neufs.

Éviter de contaminer le révélateur avec le fixateur : une faible quantité de fixateur aura pour effet de dégrader rapidement les performances de la solution de révélateur, avec comme conséquences une augmentation de la densité de fond et des modifications indésirables de la sensibilité et du contraste du film, ainsi que de la tonalité de l'image.

Développement automatique :

	Développeuse INDUSTREX M43ic au sol	**Développeuse INDUSTREX M37 Plus sur table**
Temps de séjour dans le révélateur	**100 secondes** (cycle de 8 minutes)	**110 secondes**
Température du révélateur	**26°C (79°F)**	**28 °C (82,5 °F)**

Développement manuel :

Température du révélateur	**Temps de développement (Minutes)**
20 °C (68 °F)	5
22 °C (72 °F)*	**4***
24 °C (75 °F)	3
26°C (79°F)	2

***Point de départ recommandé**

Les meilleurs résultats sont obtenus avec les **produits de développement INDUSTREX**. Les films INDUSTREX sont conçus pour donner les meilleurs résultats lorsqu'ils sont développés avec les produits de développement INDUSTREX.

Révélateur SP et fixateur LO INDUSTREX (Développement automatique ou manuel)

Révélateur et fixateur INDUSTREX pour développement manuel

Carestream travaille assidûment à l'amélioration permanente des performances des films INDUSTREX dans le but d'obtenir la meilleure qualité d'image et une robustesse globale. Lorsqu'elles sont appliquées, les recommandations suivantes de Carestream en matière d'entreposage, de mélangeage et de rechargement des produits de développement INDUSTREX permettent d'améliorer la stabilité et la longévité du processus.

Détermination de l'exposition (la dose)

Une dose suffisante est essentielle à la qualité d'image

Pour un film donné, la relation entre l'exposition et la densité optique (une mesure du degré de noircissement du film) de la radiographie développée est généralement représentée sous la forme d'une courbe caractéristique. La courbe caractéristique d'un film peut être utilisée pour régler l'exposition qui permet d'obtenir une radiographie avec une densité optique déterminée, à une valeur qui permettra d'obtenir une seconde radiographie de densité optique supérieure. Une telle courbe peut aussi être utilisée pour établir une corrélation entre l'exposition obtenue avec un certain film radiographique et l'exposition qui est nécessaire pour obtenir une radiographie de la même densité qu'avec un autre film.

Les courbes caractéristiques des films figurent dans notre fiche d'information technique Films radiographiques INDUSTREX qui peut être consultée sur notre site web : (http://www.carestream.com/ndt-resources.html).

La densité optique et la qualité globale de l'image radiographique sont conditionnées par le respect des recommandations de développement du fabricant du film. **Carestream a émis des recommandations de développement destinées à optimiser en particulier la sensibilité du film, son contraste et la densité support + voile.**

Pour un film donné, un autre point de départ pour déterminer le niveau d'exposition (R) en fonction de la densité optique souhaitée est le **facteurs-R** du film. Les facteurs R des films INDUSTREX actuels sont indiqués dans les tableaux de droite.

REMARQUE : Les valeurs de facteur-R indiquées ci-dessous correspondent à un développement manuel avec des produits chimiques INDUSTREX, avec un temps d'immersion dans le révélateur de 4- minutes à 22 °C (72 °F).

		Facteurs R			
	Densités souhaitées :	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**
Sélénium	M100	3,6	4,6	5,5	6,5
	MX125	2,2	2,9	3,6	4,4
	T200	1,4	1,8	2,2	2,6
	AA400	0,8	1,2	1,6	2
	HS800	0,3	0,6	0,8	1
Iridium	M100	3,2	4,3	5,5	6,6
	MX125	2,3	3,1	3,9	4,7
	T200	1,1	1,5	2	2,4
	AA400	0,8	1,1	1,5	1,9
	HS800	0,2	0,5	0,7	0,9
Cobalt	M100	7,3	9,3	11,4	13,4
	MX125	3,9	5,3	6,7	7,9
	T200	2,3	3,1	3,9	4,7
	AA400	1,2	1,8	2,4	2,9
	HS800	0,1	0,6	1	1,4

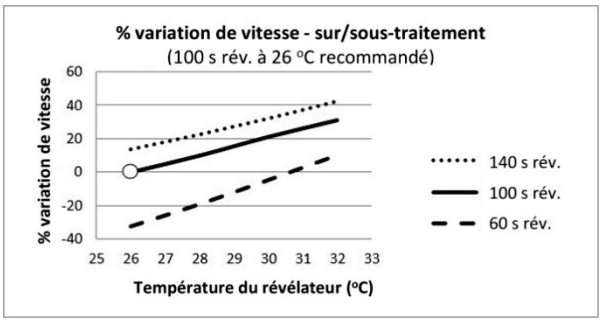
Effets indésirables du surdéveloppement et sous-développement sur la sensibilité et le contraste du film

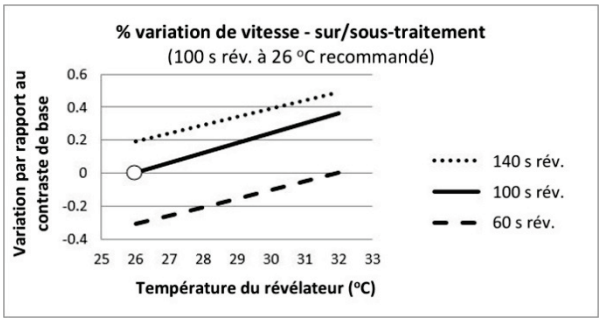
En général, le contraste des films de radiographie industrielle croît en continu avec la densité optique sur la plage utile de cette densité. De ce fait, l'exposition d'un film dans le but d'augmenter la densité optique se traduira par une augmentation du contraste de la radiographie. Il est généralement admis qu'**un contraste radiographique plus élevé augmente la sensibilité radiographique** (c'est-à-dire la facilité de détection des petits détails de l'image). Il est donc justifié de chercher à obtenir un contraste radiographique adéquat pour éviter la sous-exposition.

Alors que le **surdéveloppement** (temps de développement plus long et température du révélateur plus élevée) est susceptible d'augmenter la sensibilité, cette augmentation ne compense pas totalement la **sous-exposition** du film et peut s'accompagner d'une augmentation indésirable de la densité support + voile, d'une augmentation du contraste du film, d'une granularité perçue et d'une **diminution de la latitude de pose**. Les graphiques ci-contre illustrent la modification de la sensibilité et du contraste en fonction du surdéveloppement et du sous-développement (température de développement plus élevée et temps de développement plus court et plus long).

L'objectif le plus important en radiographie devrait être d'obtenir des radiographies dotées du maximum de contraste possible. À long terme, la clé d'une radiographie rentable consiste à obtenir la plus haute qualité d'image et donc d'utiliser l'exposition adéquate et de respecter les conditions de développement recommandées. Pour obtenir de manière répétitive le contraste et la sensibilité radiographiques adaptés, il convient d'éviter de soumettre le film à une sous-exposition suivie d'une surexposition.

Graphiques montrant les effets indésirables du sur-traitement et du sous-traitement sur la vitesse et le contraste du film :





Carestream Health, Inc.
150 Verona Street
Rochester, NY, USA 14608

©Carestream Health, 2020
CARESTREAM et INDUSTREX sont des marques déposées de Carestream Health.
P/N 0280768 , Rév. 2