
Norme internationale



6846

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION • МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ • ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Photographie — Papiers noir et blanc pour images à tons continus — Détermination de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO

Photography — Black-and-white continuous-tone papers — Determination of ISO speed and range for printing

Première édition — 1983-12-01

CDU 771.531.2 : 620.1 : 771.534

Réf. n° : ISO 6846-1983 (F)

Descripteurs : photographie, papier photographique, essai, détermination, vitesse, exposition, échantillonnage, entreposage.

Prix basé sur 8 pages

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique correspondant. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO, participent également aux travaux.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour approbation, avant leur acceptation comme Normes internationales par le Conseil de l'ISO.

La Norme internationale ISO 6846 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 42, *Photographie*, et a été soumise aux comités membres en mars 1982.

Les comités membres des pays suivants l'ont approuvée :

Afrique du Sud, Rép. d'	Égypte, Rép. arabe d'	Pologne
Allemagne, R. F.	Espagne	Royaume-Uni
Australie	France	Tchécoslovaquie
Autriche	Italie	URSS
Belgique	Japon	USA
Canada	Mexique	
Chine	Pays-Bas	

Aucun comité membre ne l'a désapprouvée.

Photographie — Papiers noir et blanc pour images à tons continus — Détermination de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO

0 Introduction

La présente Norme internationale établit une méthode pour mesurer, parmi les caractéristiques photographiques des papiers utilisés pour le tirage des négatifs, celles qui aideront les utilisateurs à choisir le produit approprié pour leur travail. Pour cela, la sensibilité ISO et l'étendue ISO sont deux mesures considérées comme importantes.

Des études¹⁾ ont montré que de très bons tirages sont généralement obtenus si le logarithme de l'étendue utile d'un papier photographique est égal à l'intervalle des densités efficaces du négatif. En conséquence, l'étendue ISO qui est égale à 100 fois le logarithme de l'étendue utile fournit un critère utile pour définir une gradation de papiers. On peut cependant s'écarter un peu de ce critère pour obtenir les meilleurs tirages, à cause du sujet de la photographie, de préférences personnelles et des caractéristiques du papier telles que la densité maximale, le type de surface, la forme de courbe caractéristique.

Chaque fabricant a établi son propre système de gradation et de désignation des papiers, ce qui rend extrêmement difficile pour les utilisateurs la recherche de produits dont les caractéristiques sont comparables, pour le tirage. La valeur de l'étendue ISO est introduite pour réduire cette source de confusion. On espère que les fabricants adopteront l'étendue ISO pour remplacer la multitude de systèmes de gradation actuellement en usage.

L'étendue ISO n'est pas une mesure du contraste de l'image, mais un guide utile pour choisir le papier convenant à des négatifs présentant une gamme donnée de densités efficaces et pour comparer des produits émanant de différents fabricants. Le contraste de l'image est une fonction des caractéristiques sensitométriques du papier et de la perception visuelle de l'image finale (voir annexe C). Bien que la sensibilité et l'étendue ISO soient des paramètres mesurables, on doit admettre qu'ils ne sont utiles qu'en tant que guides, puisqu'un tirage photographique dépend du sujet photographié, de l'équipement utilisé et de l'interprétation du sujet par le photographe.

L'intervalle des densités diffusées d'un négatif n'est pas une mesure précise de l'intervalle d'éclaircissements au plan de l'épreuve lorsqu'on utilise des tireuses avec des systèmes optiques de type semi-diffusant ou spéculaire puisque les condi-

tions qui satisfont aux critères de densité diffuse n'existent habituellement que dans le tirage par contact. Le terme «intervalle des densités efficaces» a été introduit.

C'est l'intervalle des densités efficaces du négatif qui devrait être comparable au logarithme de l'étendue utile du matériau de tirage dans le cas habituel du tirage par projection, pour obtenir une reproduction optimale des valeurs.

On peut calculer l'intervalle des densités efficaces d'une image négative à partir de l'intervalle des densités instrumentales diffusées, par transmission, normalisées ISO, en appliquant à ces valeurs les facteurs de correction convenables pour tenir compte de la lumière parasite et de la directivité du faisceau lumineux. Un autre moyen consiste à mesurer l'intervalle d'éclaircissements dans le plan de l'épreuve à l'aide d'un photomètre approprié (voir annexe A).

La plupart des fabricants désignent la gradation de leurs papiers photographiques par des numéros échelonnés de 00 à 6. Pour une qualité de papier donnée, plus le numéro est élevé, plus le contraste de l'image est élevé.

La valeur de l'étendue ISO, au contraire, décroît généralement lorsque le contraste de l'image augmente. Le concept d'étendue ISO a été adopté compte tenu de l'habitude des utilisateurs d'évaluer (en général visuellement) l'intervalle de densités d'un négatif pour choisir le grade de papier à utiliser. Si cet intervalle de densités est faible on emploie un papier avec une faible étendue. L'adaptation à ce nouveau concept prendra du temps mais la mise en œuvre de cette méthode de classification des papiers acceptée internationalement sera, à long terme, nettement bénéfique pour les utilisateurs.

Il n'est pas possible de prendre en considération dans la présente Norme internationale l'éventail complet des conditions d'exposition rencontrées dans la profession. Aussi les valeurs de sensibilité et d'étendue obtenues en appliquant les méthodes prévues dans la présente Norme internationale ne sont pas directement utilisables lorsqu'on emploie pour le tirage une source lumineuse autre qu'une lampe au tungstène à 3 000 K.

Chaque papier étant étudié pour donner des résultats optimaux en liaison avec un traitement déterminé, la présente Norme internationale ne spécifie aucun traitement particulier. En effet, cela serait trop limitatif et pourrait donner lieu à des valeurs de sensibilité et d'étendue ISO différentes de celles obtenues au moyen d'un traitement recommandé par le fabricant.

1) Control of Photographic printing : Improvements in Technology and further analysis of results; JONES, L.A. and NELSON, C.N. *Journal of the Optical Society of America*. Vol. 38, 11 (Nov. 1948).

1 Objet et domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie la méthode de détermination de la sensibilité ISO et de l'étendue ISO des papiers photographiques noir et blanc utilisés pour obtenir des épreuves positives visibles par réflexion, de sujets à tons continus, à partir de films négatifs noir et blanc. Cette méthode s'applique à tous les papiers classiques aux halogénures d'argent pour le tirage par contact ou par agrandissement, utilisés en photographie picturale, y compris les papiers à contraste variable. Les papiers peuvent être traités dans les machines et chimies courantes, mais aussi en utilisant des procédés de développement spéciaux comme ceux mettant en œuvre des activateurs ou la chaleur.

La présente Norme internationale n'est pas applicable

- a) aux papiers non argentiques;
- b) aux papiers à fort contraste tels que ceux utilisés dans les arts graphiques ou autres applications non picturales;
- c) aux papiers argentiques inversibles donnant une image positive directe.

2 Références

ISO 5, *Photographie — Mesure des densités*

- *Partie 1 : Termes, symboles et notations pour les densités par réflexion et par transmission.*¹⁾
- *Partie 2 : Conditions géométriques pour la densité instrumentale par transmission.*¹⁾
- *Partie 3 : Conditions spectrales.*¹⁾
- *Partie 4 : Conditions géométriques pour la densité instrumentale par réflexion.*¹⁾

ISO 7589, *Photographie — Illuminants sensitométriques — Spécifications pour la lumière du jour et la lumière artificielle tungstène.*²⁾

3 Définitions

Dans le cadre de la présente Norme internationale, les définitions suivantes sont applicables :

3.1 lamination, H : Intégrale de l'éclairement sur le papier en fonction du temps, mesurée en lux secondes, et désignée par le symbole H .

La lamination est souvent exprimée en unités logarithmiques $\log_{10}H$.

3.2 sensibilité : Mesure quantitative de la réponse d'une surface sensible photographique au rayonnement, dans des conditions spécifiées d'exposition, de traitement et de mesurage.

3.3 logarithme de l'étendue utile : Intervalle des logarithmes de lamination normalement utilisés pour le tirage d'une épreuve. C'est la différence entre les valeurs logarithmiques des luminations nécessaires pour produire deux densités spécifiées sur le papier.

1) Actuellement au stade de projet. (Révision de l'ISO 5-1974.)

2) Actuellement au stade de projet.

4 Échantillonnage

Lorsque l'on détermine la sensibilité ISO d'un produit, il est important que les échantillons mesurés représentent les résultats obtenus par les utilisateurs. Ceci nécessite d'évaluer plusieurs fois plusieurs lots de fabrication différents selon les conditions spécifiées dans la présente Norme internationale. Avant leur évaluation, les échantillons doivent être conservés selon les recommandations du fabricant pendant une durée qui simule l'âge moyen du produit au moment de son utilisation normale. Plusieurs évaluations indépendantes doivent être faites pour s'assurer du bon étalonnage des machines et des traitements. L'objectif de base du choix et de la conservation des échantillons comme décrit ci-dessus est de s'assurer que les caractéristiques du papier sont représentatives de celles obtenues par le consommateur au moment de l'emploi.

5 Méthode d'essai

5.1 Principe

Les échantillons sont exposés et traités comme indiqué ci-après. Les densités des images obtenues sont mesurées et reportées sur une courbe sensitométrique dont des valeurs sont extraites pour déterminer la sensibilité ISO.

5.2 Éclairage de sécurité

Un éclairage de sécurité pourrait influencer le résultat des mesures sensitométriques. Pour parer à cette éventualité, tous les films doivent être manipulés dans l'obscurité totale durant l'exposition et le traitement.

5.3 Exposition

5.3.1 Conditionnement des échantillons

Durant l'exposition les échantillons doivent être maintenus à une température de 23 ± 5 °C et à une humidité relative de 50 ± 20 %.

5.3.2 Type de sensitomètre

Le sensitomètre doit être du type à éclairage variable, non intermittent.

5.3.3 Qualité de l'illuminant

La distribution spectrale énergétique de l'illuminant doit être équivalente à celle d'un corps noir, à une température de couleur de $3\,000 \pm 50$ K, modifiée par la transmission de l'objectif moyen décrit dans l'ISO 7589.

Si la présente Norme internationale est suivie en tous points sauf une modification de la lumière de la source par un filtre, comme dans le cas des papiers à contraste variable, les valeurs obtenues restent normalisées à condition d'indiquer clairement que les valeurs de la sensibilité et de l'étendue sont valables pour la combinaison du papier et du filtre utilisés.

5.3.4 Modulation

La variation totale de la densité spectrale diffuse, par transmission, au plan du film pour chaque plage de lumière modulée, ne doit pas excéder 5 % de la densité moyenne ou une densité de 0,03, suivant celle de ces deux valeurs qui est la plus élevée, dans tout l'intervalle de longueurs d'onde allant de 400 à 700 nm. Entre 360 et 400 nm, on peut tolérer une variation de 10 % de la densité moyenne ou une densité de 0,06, suivant celle de ces deux valeurs qui est la plus élevée.

Dans le cas d'une modulation discontinue, la variation de l'illumination de deux plages consécutives ne doit pas être supérieure à $0,15 \log_{10} H$. La longueur et la largeur de chaque plage doivent être suffisantes pour offrir une zone de densité uniforme dans le champ de lecture spécifié pour la mesure des densités.

La variation de la l'illumination le long de l'échantillon, pour une modulation continue, ne doit pas être supérieure à $0,04 \log_{10} H$ par millimètre.

5.3.5 Durée d'exposition

La durée d'exposition doit être comparable à la durée habituelle d'exposition du produit soumis à l'essai. Elle doit être comprise entre 1/10 s et 10 s.

Comme la sensibilité des papiers peut dépendre de la durée d'exposition, en raison des écarts à la loi de réciprocité, la durée d'exposition utilisée pour déterminer la sensibilité et l'étendue ISO devrait être spécifiée dans le mode d'emploi du papier.

Une plage du papier doit rester non exposée pour produire la densité la plus faible possible.

5.4 Traitement

5.4.1 Conditionnement des échantillons

Entre l'exposition et le traitement, les échantillons doivent être conservés à une température de $23 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ et à une humidité relative de $50 \pm 20 \%$. Le traitement doit être effectué entre 1 min et 2 h après l'exposition.

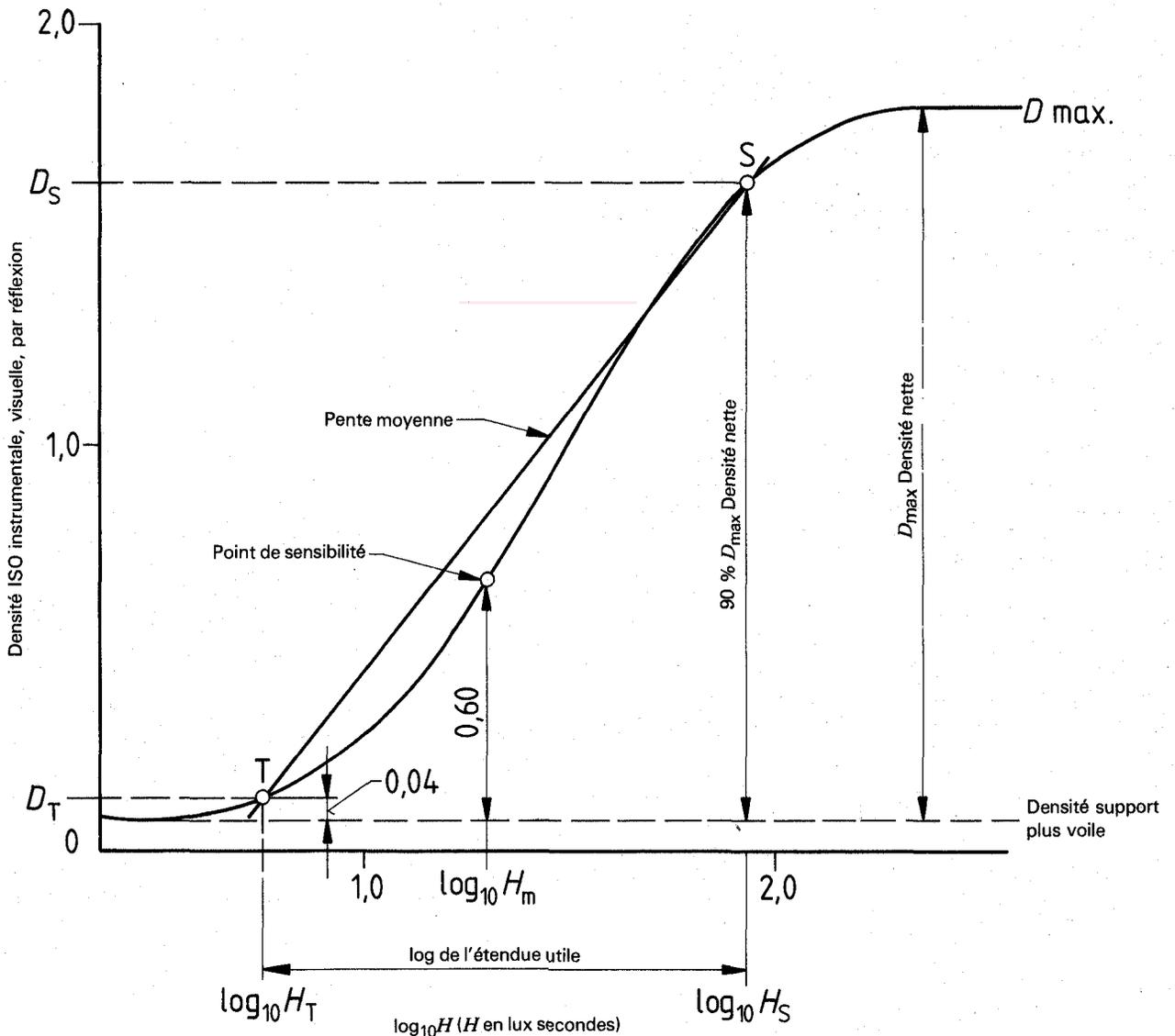


Figure — Courbe sensitométrique

5.4.2 Spécification du traitement

Aucun traitement spécifique n'est décrit dans la présente Norme internationale compte tenu de la grande diversité des produits chimiques et des machines utilisables. La sensibilité et l'étendue ISO indiquées par le fabricant du papier s'appliquent généralement au papier traité suivant ses recommandations, de manière à obtenir les caractéristiques photographiques spécifiées pour le traitement. Des informations sur le traitement doivent être disponibles auprès du fabricant du papier ou de toute autre institution indiquant des valeurs de sensibilité et d'étendue ISO. Ces informations doivent spécifier les produits chimiques, les durées, températures et mode d'agitation, les machines et opérations prévues à chaque étape du traitement, ainsi que toute information complémentaire nécessaire pour obtenir les résultats sensitométriques décrits. Les valeurs de sensibilité et d'étendue obtenues à partir de traitements différents peuvent différer de façon significative. Bien que l'on puisse obtenir des sensibilités et étendues différentes pour un même papier, en modifiant le traitement, l'utilisateur doit être conscient que de telles modifications de la sensibilité et de l'étendue s'accompagnent souvent de variations physiques et sensitométriques.

5.5 Densitométrie

Sur les images développées, on doit mesurer la densité instrumentale visuelle par réflexion, normalisée ISO, à l'aide d'un densitomètre satisfaisant aux conditions géométriques spécifiées dans l'ISO 5/4, et aux conditions spectrales spécifiées dans l'ISO 5/3. Le champ de lecture du densitomètre doit avoir un diamètre minimal de 3 mm. Les mesures doivent être effectuées dans une zone située à plus de 1 mm des bords de la surface exposée.

5.6 Évaluation

5.6.1 Courbe sensitométrique

Les valeurs de densité ISO instrumentale visuelle, par réflexion sont reportées sur un graphique en fonction du logarithme décimal des luminations H correspondantes, exprimées en lux secondes, afin d'obtenir une courbe sensitométrique semblable à celle représentée sur la figure.

5.6.2 Densité du support plus voile

La densité de l'ensemble support et voile doit être déterminée à partir d'un échantillon non exposé du même papier, traité en même temps que les échantillons exposés pour l'établissement de la courbe sensitométrique.

6 Classification des produits

6.1 Sensibilité ISO

6.1.1 Échelle des sensibilités ISO

Les valeurs de sensibilité données dans le tableau 1 sont obtenues à l'aide de la formule

$$S = \frac{1\ 000}{H_m}$$

où

S est la sensibilité;

H_m est la lamination en lux secondes nécessaire pour produire une densité de 0,60 au-dessus de la densité du support plus voile.

La sensibilité ISO doit être déduite directement de la valeur de $\log_{10}H_m$ au moyen du tableau 1 qui montre la méthode à utiliser pour arrondir les valeurs.

Tableau 1 — Échelle des sensibilités ISO

$\log_{10}H_m$		Sensibilité ISO
de	à	
-0,55	-0,46	P3 200
-0,45	-0,36	P2 500
-0,35	-0,26	P2 000
-0,25	-0,16	P1 600
-0,15	-0,06	P1 250
-0,05	0,04	P1 000
0,05	0,14	P800
0,15	0,24	P640
0,25	0,34	P500
0,35	0,44	P400
0,45	0,64	P320
0,55	0,64	P250
0,65	0,74	P200
0,75	0,84	P160
0,85	0,94	P125
0,95	1,04	P100
1,05	1,14	P80
1,15	1,24	P64
1,25	1,34	P50
1,35	1,44	P40
1,45	1,54	P32
1,55	1,64	P25
1,65	1,74	P20
1,75	1,84	P16
1,85	1,94	P12

6.1.2 Sensibilité ISO d'un produit

La sensibilité ISO d'un produit (qui se distingue de celle d'un échantillon isolé) doit être basée sur la moyenne numérique des logarithmes des luminations, $\log_{10}H_m$ obtenues pour les différents lots du produit, choisis, conservés et essayés comme spécifié ci-dessus.

La sensibilité ISO d'un produit, en valeur arrondie, est alors déterminée, à partir de la valeur moyenne de $\log_{10}H_m$ en utilisant le tableau 1.

6.1.3 Précision

L'étalonnage de l'équipement et des traitements intervenant dans la détermination de la sensibilité doit être tel que l'erreur sur la valeur de $\log_{10}H_m$ soit inférieure à 0,05.

6.2 Étendue ISO

6.2.1 Échelle des étendues ISO

Les valeurs de l'étendue données dans le tableau 2 sont obtenues à l'aide de la formule

$$R = 100 (\log_{10}H_S - \log_{10}H_T)$$

où

R est l'étendue;

H_S est la lumination nécessaire pour produire une densité égale à 90 % de la densité nette maximale au-dessus de la densité du support plus voile;

H_T est la lumination nécessaire pour produire une densité de 0,40 au-dessus de la densité du support plus voile.

Les points T et S correspondent généralement à la plus faible et à la plus forte lumination que reçoit un papier à travers un négatif moyen pour produire un bon tirage.

$(\log_{10}H_S - \log_{10}H_T)$ est appelé logarithme de l'étendue utile (voir annexe B).

L'étendue ISO doit être déduite directement de la valeur de

$(\log_{10}H_S - \log_{10}H_T)$ au moyen du tableau 2 qui montre la méthode à utiliser pour arrondir les valeurs.

Tableau 2 — Échelle des étendues ISO

$\log_{10}H_S - \log_{10}H_T$		Étendue ISO
de	à	
0,35	0,44	R40
0,45	0,54	R50
0,55	0,64	R60
0,65	0,74	R70
0,75	0,84	R80
0,85	0,94	R90
0,95	1,04	R100
1,05	1,14	R110
1,15	1,24	R120
1,25	1,34	R130
1,35	1,44	R140
1,45	1,54	R150
1,55	1,64	R160
1,65	1,74	R170
1,75	1,84	R180
1,85	1,94	R190
1,95	2,04	R200

6.2.2 Étendue ISO d'un produit

L'étendue ISO d'un produit (qui se distingue de celle d'un échantillon isolé) doit être basée sur la moyenne numérique des logarithmes de l'étendue utile obtenus pour les différents lots du produit, choisis, conservés et essayés comme spécifié ci-dessus. L'étendue ISO d'un produit, en valeur arrondie, est alors déterminée à partir de la valeur moyenne de $(\log_{10}H_S - \log_{10}H_T)$ en utilisant le tableau 2.

6.2.3 Précision

L'étalonnage de l'équipement et des traitements intervenant dans la détermination de l'étendue doit être tel que l'erreur sur la valeur de $(\log_{10}H_S - \log_{10}H_T)$ soit inférieure à $\pm 0,01$ ou $\pm 3 \%$, suivant celle de ces valeurs qui est la plus élevée.

7 Marquage et étiquetage

7.1 Sensibilité ISO

La sensibilité d'un produit déterminée suivant la méthode décrite dans la présente Norme internationale et exprimée suivant l'échelle donnée dans le tableau 2, peut être désignée comme «Sensibilité ISO» et indiquée sous l'une des formes «ISO P100» «Sensibilité ISO P100» «Sensibilité du papier P100».

7.2 Étendue ISO

L'étendue d'un produit déterminée suivant la méthode décrite dans la présente Norme internationale et exprimée suivant l'échelle donnée dans le tableau 2, devrait être désignée comme «Étendue ISO» et indiquée sous l'une des formes «ISO R140», ou «Étendue ISO R140».

7.3 Généralité

Étant donné que la sensibilité et l'étendue ISO ne dépendent pas seulement du papier, mais aussi du traitement utilisé pour développer l'image, il conviendrait de préciser dans la mesure du possible le traitement conjointement avec les valeurs indiquées. Une formule abrégée, telle que «ISO P1 000 (D-72)» devrait être employée à cet effet.

Annexe A

Relation entre l'étendue d'un papier (R) et l'intervalle des densités efficaces d'un négatif

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

Le logarithme de l'étendue utile d'un papier photographique fournit un critère commode, quoique imparfait, pour le classement des papiers. C'est un critère commode parce qu'on obtient généralement un tirage satisfaisant lorsque le logarithme de l'étendue utile du papier est presque identique à l'intervalle des densités efficaces du négatif, à condition toutefois que la scène et son éclairage soient normaux. Ce n'est pas un critère parfait parce que des papiers de même logarithme d'étendue utile donneront des épreuves d'apparence très différentes si les courbes sensitométriques des papiers sont de formes différentes. De plus un négatif qui se tire bien sur un papier brillant (forte D_{\max}) se tirera aussi bien sur un papier mat couché avec la même émulsion (faible D_{\max}) bien que leurs logarithmes d'étendue utile ne soient pas les mêmes.

L'étendue ISO (R) qui est établie directement à partir du logarithme de l'étendue utile, constitue par conséquent une indication utile pour le choix d'un papier adapté à un négatif présentant une gamme connue de densité. Il s'agit en effet de comparer l'étendue du papier (R) avec l'intervalle des densités efficaces du négatif (multiplié par 100). Pour des papiers de contraste moyen, une exacte correspondance est généralement ce qui donne les meilleurs résultats. Pour des papiers à bas contraste le logarithme de l'étendue utile devrait être, dans la plupart des cas, légèrement inférieur à l'intervalle des densités efficaces et à l'inverse pour les papiers de fort contraste. Ceci signifie que pour obtenir les meilleurs tirages à partir d'un même négatif en utilisant deux papiers qui diffèrent en D_{\max} , il est nécessaire, dans la plupart des cas, pour le papier à faible D_{\max} (faible contraste), d'utiliser un papier de plus faible étendue.

Si le papier présente une forte D_{\max} , on recherchera une correspondance exacte; si le papier présente une faible D_{\max} , on choisira un papier dont l'étendue (R) est de 20 à 30 unités inférieure à la gamme des densités efficaces du négatif.

Lorsqu'un négatif est tiré par contact, son intervalle de densités efficaces est égal à son intervalle de densités diffuses mesurées à l'aide d'un densitomètre par transmission correctement étalonné (voir ISO 5). Lorsqu'on utilise un agrandisseur, l'intervalle des densités efficaces est plus grand à cause de la caractéristique de diffusion du film négatif représentée par le coefficient de Callier¹⁾ (la lumière parasite réduit généralement l'échelle des densités de 5 à 10 %). On peut faire une détermination directe de l'intervalle des densités efficaces d'un négatif à l'aide d'un photomètre, en mesurant l'éclairement maximal et minimal dans une image projetée et nette, au plan du margeur.

On doit aussi se rappeler que la qualité optimale de tirage dépend de facteurs esthétiques qui peuvent amener à utiliser un papier dont le logarithme de l'étendue utile diffère considérablement de l'intervalle de densités d'un négatif. Ainsi, l'emploi de la relation «étendue utile du papier/intervalle de densités du négatif», n'est qu'une approximation, un point de départ pour un travail précis. L'étendue désirée pour le papier doit être déterminée pour chaque ensemble tireuse ou agrandisseur — révélateur — type de surface du papier.

1) Le coefficient de Callier d'un échantillon est le rapport de la densité en lumière diffuse dirigée à la densité en lumière diffuse.

Annexe B

Relation entre le logarithme de l'étendue utile et le contraste de l'image

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

Le négatif agit comme un modulateur dont l'intervalle de densité détermine l'intervalle de lumination que reçoit le papier. Les deux luminations utilisées dans la présente Norme internationale pour déterminer le logarithme de l'étendue utile, correspondent généralement à la plus forte et à la plus faible lumination que reçoit le papier lorsque les négatifs sont correctement tirés. Autrement dit les densités qui en résultent correspondent aux ombres et aux hautes lumières du sujet original photographié. Il s'ensuit que si le tirage doit restituer des gradients de densités enregistrés sur le négatif, ces densités doivent moduler la lumination sur le papier là où le papier peut enregistrer un gradient (c'est-à-dire dans son étendue utile). Il est donc important que le logarithme de l'étendue utile du papier soit équivalent à la gamme des densités du négatif. En d'autres termes, le papier choisi pour le tirage devrait avoir une étendue ISO égale à 100 fois l'intervalle de densités du négatif.

L'impression de contraste sur un tirage est influencée par un grand nombre de facteurs tels que l'éclairage du sujet, les caractéristiques du négatif et du matériau de tirage, les conditions d'examen du tirage, etc. Des papiers prévus pour tirer des négatifs ayant le même intervalle de densités peuvent produire des images qui semblent très différentes en contraste à cause des différences dans l'état de surface, de la densité maximale et de la forme de la courbe.

Une mesure du contraste à partir de la courbe sensitométrique du papier est quelquefois utile pour choisir un produit donnant sur un tirage un échelonnement de gris désiré. Pour cela, on suggère une mesure de la pente moyenne qui est la pente de la droite reliant les points T et S sur la figure :

$$\bar{G} = \frac{D_S - D_T}{\log_{10} H_S - \log_{10} H_T}$$

Annexe C

Relation entre le logarithme de l'étendue utile et la pente moyenne

(Cette annexe ne fait pas partie intégrante de la norme.)

Dans la présente Norme internationale, la contribution de la sensitométrie du matériau de tirage à l'impression de contraste se présente sous la forme d'une mesure de la pente moyenne. Bien qu'elle ne prenne pas en considération les variations dans la forme des courbes, ni l'intervalle de densités d'un négatif, elle est souvent une mesure utile pour comparer des produits. Les papiers ayant une pente moyenne plus forte accroissent généralement les écarts de densité dans les densités moyennes du tirage.

Pente moyenne n'est pas synonyme d'étendue du papier. Des papiers offrant la même étendue ont des pentes moyennes différentes s'ils diffèrent en D_{\max} . Des papiers offrant des étendues différentes peuvent avoir la même pente moyenne s'ils diffèrent aussi en D_{\max} . Une telle situation apparaît lorsque la même émulsion est couchée sur un papier à surface mate et un papier à surface glacée. Ce dernier présentera une D_{\max} plus forte et une étendue plus grande.